FULL TEXT BOOK

CUKUROVA 6TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCHES CONFERENCE

March 5 - 6, 2021 / ADANA, TURKEY

EDITORS
Dr. Ahmet KARDASLAR
Merve KIDIRYUZ

ISBN: '978-625-7720-26-7'

CUKUROVA 6th INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCHES CONFERENCE

March 5 - 6, 2021

ADANA, TURKEY

FULL TEXT BOOK

EDITORS

Dr. Ahmet KARDASLAR

Merve KIDIRYUZ

All rights of this book belong to ISPEC Publishing House

Authors are responsible both ethically and jurisdically

ISPEC Publications - 2021©

Issued: 27.03.2021

ISBN:'978-625-7720-26-7'

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

CUKUROVA 6th INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCHES CONFERENCE

DATE AND PLACE

March 5 - 6, 2021 / ADANA, TURKEY

ORGANIZATION

ISPEC Publishing House
SSD JOURNAL

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK
(Head of Congress)
Assos. Prof. Dr. Sehrane KASIMİ
Dr. Botagul TURGUNBAEVA
Dr. Cavit POLAT
Samira KHADHRAOUI
Zhuldyz SAKHI
Merve KIDIRYUZ

PARTICIPANTS COUNTRY

Turkey, Azerbaijan, Morocco, Iraq,
Russia, Nigeria, Algeria, Ukraine, India,
Pakistan

Total Accepted Article:187

Total Rejected Papers: 32

***See the abstract book**

Members of Science Committee

Dr. Aygün MEHERREMOVA
Bakü State University

Dr. Armağan KONAK
Mehmet Akif Ersoy University

Dr. Ana Leonor Santos
Beira-Interior University

Dr. Bayram BOLAT
Ömer Halisdemir University

Dr. Bashir Ali SALEH
Al-Jabal Al-Gharbi University

Dr. Baurcan BOTAKARAYEV
Hoca Ahmet Yesevi University

Dr. Dursun KÖSE
Mehmet Akif Ersoy University

Dr. Elvan YALÇINKAYA
Ömer Halisdemir University

Dr. Fethi DEMİR
Yüzüncü Yıl University

Dr. Froilan MOBO
Phillipines Merchant Academy

Dr. Gülşen MEHERREMOVA
Azerbaycan Diller University

Dr. Hakkı ÇİFTÇİ
Çukurova University

Dr. Hikmet DEMİRCİ
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Dr. Ali Fikret AYDIN
Afyon Kocatepe University

Dr. Mahabbat OSPANBAEVA
Taraz Devlet Pedagoji Üniversitesi

Dr. Maha Hamdan ALANAZİ
King Riyad University

Dr. Malik YILMAZ
Atatürk University

Dr. Metin KOPAR
Adıyaman University

Dr. Mustafa METE
Gaziantep University

Dr. Mustafa TALAS
Ömer Halisdemir University

Dr. Mustafa ÜNAL
Erciyes University

Dr. Osman Kubilay GÜL
Cumhuriyet University

Dr. Sarash KONYRBAEVA
Al Farabi University

Dr. Shaukat Aref Mohammed
Zakho University

Dr. Zongxian FENG
Xi`an Jiatong University

CUKUROVA

6th INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCHES CONFERENCE

March 05-06, 2021
ADANA, TURKEY

CONFERENCE PROGRAM

Meeting ID: 890 9798 1179

Passcode: 376045

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için **https://zoom.us/join** sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to attend a meeting online, login via **https://zoom.us/join** site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,
exp. H-1, Ayşe YILMAZ

Hall-1, Session-1
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 10^{00}:12^{00}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Ümit YALÇIN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Dr. Şevval SEVENOL Assist. Prof. Dr. Uğurkan ERKAYIRAN	*Kahramanmaraş Sütçü İmam University*	THE EFFECT OF PLASTIC AND METAL CERVICAL CUP USED IN PATIENTS WITH LAPAROSCOPIC HISTERECTOMY ON INFECTION IN THE POSTOPERATIVE PERIOD
Assist. Prof. Dr. Ümit YALÇIN	*Medicana International Istanbul Hospital*	POLAND SYNDROME WITH ELBOW AND WRIST PAIN
Soukaina Bouamrane Ayoub Khaldan Hamid Maghat Prof. Dr. Mohammed Aziz Ajana Prof. Dr. Mohammed Bouachrine Prof. Dr. Tahar Lakhlifi	*University Moulay Ismail (Morocco)* *Sultan Moulay Sliman University (Morocco)*	IN-SILICO DESIGN OF NEW TRIAZOLE ANALOGS USING QSAR AND MOLECULAR DOCKING MODELS
Ayoub Khaldan Soukaina Bouamrane Reda EL-mernissi Hamid Maghat Prof. Dr. Mohammed Aziz Ajana Abdelouahid Sbai Prof. Dr. Mohammed Bouachrine Prof. Dr. Tahar Lakhlifi	*University Moulay Ismail (Morocco)* *Sultan Moulay Sliman University (Morocco)*	3D QSAR MODELING AND MOLECULAR DOCKING STUDIES ON A SERIES OF QUINOLONE TRIAZOLE DERIVATIVES AS ANTIBACTERIAL AGENTS
Dr. Ares ALİZADE	*Çukurova University*	THE EFFECT OF DICLOFENAC SODIUM ON PAIN-RELATED DEPRESSION IN THE OSTEOARTHRITIS RAT MODEL
Dr. Mustafa BERHUNİ	*Ersin Arslan Training and Research Hospital*	COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF TOPICAL AUTOLOG SERUM AND TOPICAL CYCLOSPORIN TREATMENT IN THE TREATMENT OF SEVERE DRY EYE SYNDROME
Assist Prof. Dr. Abbas R. Ali Sarah E. Naser	*Kirkuk University (Iraq)*	APILOT STUDY: GEOPHAGIC CLAY (MARL) MATERIALS; A POTENTIAL SOURCE OF HEAVY METALS AND HUMAN HEALTH IMPLICATIONS IN MOSTLY WOMEN AND CHILDREN/ NORTHEASTERN IRAQ

Hall-2, Session-1
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 10^{00}:12^{00}

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Mehmet KANDEMİR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Mohammed MOHAMMED KERIATI	*Sakarya University*	A STUDY ON TURKISH LANGUAGE TEACHING IN ALGERIA
Assoc. Prof. Dr. Mehmet KANDEMİR	*Kırıkkale University*	ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN UNIVERSITY STUDENTS' MOTIVATION, AND THEIR SATISFACTION WITH LIFE AND RESILIENCE
Assist. Prof. Dr. Metin EKEN	*Erciyes University*	ALTERNATIVE LEARNING TOOLS IN THE DETECTION AND PREVENTION OF CHILD ABUSE: PROCHILD POSTERS
Assist. Prof. Dr. Gizem KÖŞKER	*Anadolu University*	DIFFICULTIES OF TEACHER CANDIDATES IN ONLINE SCHOOL EXPERIENCE COURSES DURING THE PANDEMIC PROCESS
Assoc. Prof. Dr. Mehmet KANDEMİR	*Kırıkkale University*	STUDY OF VALIDITY AND RELIABILITY OF TEST ANXIETY SCALE FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS
Abdurrahim DURDU Cemal ALGAN Assist. Prof. Dr. Abdullah ÇETİN	*Kahramanmaraş Sütçü İmam University*	A RESEARCH OF PRIMARY SCHOOL 4TH GRADE MUSIC EDUCATION IN TERMS OF SOME VARIABLES
Assoc. Prof. Dr. Mehmet KANDEMİR	*Kırıkkale University*	TECHNOLOGY ADDICTION DETERMINANTS OF UNIVERSITY STUDENTS: SATISFACTION WITH LIFE AND SELF-REGULATION
Assist. Prof. Dr. Aynur PALA	*Manisa Celal Bayar University*	ROLES OF FAMILY, SCHOOLS AND TEACHERS IN VALUES TEACHING AND EXAMPLES OF ACTIVITIES
Dr. Arzu ORHAN	*Bursa Uludag University*	COMPLEMENTARY TEACHING IN WRITING SKILLS COURSES IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING - CREATIVE WRITING AS A LEARNING METHOD

Hall-3, Session-1
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 10^{00}:12^{00}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Gülcan KENDİRKIRAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Gülseren MARAŞ Res. Assist. Özlem KAPLAN	*Erciyes University*	THE IMPORTANCE OF PREEMPTIVE ANALGESIA IN GYNECOLOGICAL SURGERY
Assist. Prof. Dr. Burcu DEMİR GÖKMEN Nurse Yılmaz SARIBOĞA	*Ağrı İbrahim Çeçen University*	CORONAPHOBIA IN NURSES
Res. Assist. Özlem KAPLAN	*Erciyes University*	HUMAN MILK BANKING IN THE WORLD AND TURKEY
Assist. Prof. Dr. Burcu DEMİR GÖKMEN Lect. Mine CENGİZ	*Ağrı İbrahim Çeçen University* *Atatürk University*	EXAMINING PSYCHOLOGICAL RESILIENCE ACCORDING TO SOME VARIABLES: THE CASE OF AĞRI PROVINCE
Assist. Prof. Dr. Tuğçe Deniz TANALP Birsel SELÇUK	*Gazi University* *Ministry of Education*	AN INVESTIGATION OF THE FIRST AID KNOWLEDGE LEVELS OF SCIENCE TEACHERS
Res. Assist. Özlem KAPLAN Assist. Prof. Dr. Tülay BÜLBÜL Merve Gül ŞAHİN Assoc. Prof. Dr. Salih Levent ÇINAR Prof. Dr. İptisam İpek MÜDERRİS	*Erciyes University* *T.R. Ministry of Health, Kayseri City Training and Research Hospital*	DETERMINATION OF RISK FACTORS AND BODY PERCEPTION IN PREGNANTS WITH STRIA GRAVIDARUM
Nurse Azize Gözde ATAKOĞLU Assist. Prof. Dr. Gülcan KENDİRKIRAN Dr. Nurse Deniz KAYA MERAL	*T.R. Ministry of Health Istanbul Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Mental Health and Nerve Diseases Training and Research Hospital* *Haliç University* *Istanbul Provincial Health Directorate*	BEING A WOMAN and VIOLENCE
Assist. Prof. Dr. Gülcan KENDİRKIRAN Dr. Nurse Deniz KAYA MERAL Nurse Azize Gözde ATAKOĞLU	*Haliç University* *Istanbul Provincial Health Directorate* *T.R. Ministry of Health Istanbul Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Mental Health and Nerve Diseases Training and Research Hospital*	PHANTOM PAIN and NURSING in AMPUTE INDIVIDUALS

Hall-4, Session-1
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 10^{00}:12^{00}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Muhammet Ömer DİŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Mechanical Engineer Fatih EKMEKCİ Assoc. Dr. Tolga PIRASACI	*Gazi University*	ANALYSIS OF TURBULENCE GENERETOR TO SWIRL, TUMBLE AND SQUISH NUMBERS USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC METHOD IN A SINGLE CYLINDER DIESEL ENGINE
Adem AVCU	*Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University*	NOx and CO EMISSIONS ESTIMATION OF A DIESEL ENGINE BY USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
Yiğit Yavuz AYDOĞAN Prof. Dr. Necmettin MARAŞLI	*Yıldız Technical University*	INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF MAGNITUDE AND DIRECTION OF THE STATIC ELECTRICAL FIELD ON MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF ZINC-COPPER BIODEGRADABLE PERITECTIC ALLOY
Öğrt. Oğuzhan KOSALI Assoc. Prof. Dr. Memduh KARA	*Mersin University*	INVESTIGATION OF FRACTURE TOUGHNESS OF CARBON FIBER EPOXY COMPOSITE PIPES EXPOSED TO HYDROTHERMAL AGING
Lect. Sibel TUNA Assist. Prof. Dr. Meral AKKOYUN	*Bursa Technical University*	INVESTIGATION OF WATER CONTACT ANGLE PROPERTIES OF POLYLACTIC ACID/POLYPROPYLENE AND POLYLACTIC ACID/POLYAMIDE 6 BLENDS
Öğrt. Oğuzhan KOSALI Assoc. Prof. Dr. Memduh KARA	*Mersin University*	THE EFFECT OF NANOPARTICLE REINFORCEMENT ON THE FRACTURE TOUGHNESS OF CARBON FIBER EPOXY COMPOSITE PIPES
Zehra Nur CEYHAN Assist. Prof. Dr. Muhammet Ömer DİŞ Fatma Kevser DİŞ Emine BOZGEYİK	*Kahramanmaraş Sütçü İmam University*	ANALYSIS OF POPULATION PROJECTIONS: CASE STUDY FOR KAHRAMANMARAŞ CITY AND COUNTIES
Kübra ÖZDEMİR Assist. Prof. Dr. Muhammet Ömer DİŞ	*Kahramanmaraş Sütçü İmam University*	INVESTIGATION OF BASIN PARAMETERS WITH UTILIZING GIS: CASE STUDY IN AFRIN BRIDGE CATCHMENT

Hall-1, Session-2
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 12^{30}:14^{30}

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. İlhami YİĞİT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Osman YAYLA Abdurrahman GÖÇER Hüseyin BOZGEYİK	*Pakten Sağlık Ürünleri A.Ş, Ar-Ge Merkezi*	USE OF NON-WOVEN SURFACES OBTAINED BY DIFFERENT TECHNOLOGIES IN BABY DIAPERS FRONTAL TAPE
Assoc. Prof. Dr. İlhami YİĞİT	*Yozgat Bozok University*	SOME ISSUES TO BE CONSIDERED IN MECHATRONIC SYSTEM INTEGRATION
Esra GELGEÇ F. Filiz YILDIRIM Şaban YUMRU Halil AKKAYA Mustafa ÇÖREKCİOĞLU	*Ozanteks Tekstil San ve Tic. A.Ş*	CONTRIBUTION OF POLYLACTIC ACID FIBERS (PLA) TO SUSTAINABILITY
Sultan ARAS ELİBÜYÜK F. Filiz YILDIRIM Perinur KOPTUR TASAN Şaban YUMRU Mustafa ÇÖREKCİOĞLU	*Ozanteks Tekstil San ve Tic. A.Ş*	INVESTIGATION OF THE CHEMICAL CROSS-BINDING EFFECT USED IN TOWEL FABRIC IMPROVING THE SOFTNESS AFTER WASHING
Sevgi YILMAZ	*Cukurova University*	SUSTAINABLE NUTRIENT REMOVAL AND BIOFUEL PRODUCTION IN WASTEWATER TREATMENT
Assist. Prof. Dr. Şekip Esat HAYBER	*Kırşehir Ahi Evran University*	DEVELOPING THE ACCEPTANCE RADIUS IN INTERFEROMETRIC SENSORS AND DETERMINING SENSOR LOSSES
Assist. Prof. Dr. Şekip Esat HAYBER Dr. Timuçin Emre TABARU	*Kırşehir Ahi Evran University*	THE EFFECTS OF DYNAMIC PROPERTIES OF DIAPHRAGM MATERIALS AND MEDIUM ON PRESSURE SENSORS AND DETERMINE THE DIAPHRAGM MATERIAL
Dr. Miraç ERYİĞİT	*Bolu Abant İzzet Baysal University*	DETERMINATION OF PIPES REDUCING RESIDUAL CHLORINE IN WATER DISTRIBUTION NETWORK BY HEURISTIC OPTIMIZATION
Elif GÖMLEK Prof. Dr. Sakine Serap AVGIN Assoc. Prof. Dr. Yekta GEZGİNÇ	*Kahramanmaraş Sütçü İmam University*	INVESTIGATION OF THE CAREER ASPIRATIONS OF WOMEN TEACHER CANDIDATES IN TERMS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES

Hall-2, Session-2
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 12^{30}:14^{30}

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Ezelhan ŞELEM Res. Assist. Lütfi NOHUTÇU Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK	*Van Yüzüncü Yıl University*	SEED PRIMING TECHNIQUES
Res. Assist. Ezelhan ŞELEM Res. Assist. Hüseyin EROĞLU Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK	*Van Yüzüncü Yıl University*	THE EFFECT OF VERMICOMPOST ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT PARAMETERS IN Calendula officinalis PLANT GROWN UNDER SALT STRESS
Ahmet ÖZDEMİRLER Prof. Dr. Levent EFİL	*Ministry of Agriculture and Forestry* *Canakkale 18 Mart University*	DETERMINATION OF ADULT POPULATION CHANGE OF PEST LEPIDOPTERA SPECIES IN CORN CULTIVATION AREAS OF GÖNEN DISTRICT OF BALIKESIR PROVINCE
Hasan DENİZHAN Adil GEZER Ramazan Bestami KARAHAN Mehmet ASLAN	*Adıyaman Nuts Research Institute*	THE IMPORTANCE OF NUTRITIONAL ELEMENTS IN ALMOND TREE AND EVALUATION OF SOME NUTRITION STUDIES
Hasan DENİZHAN Mehmet ASLAN Ramazan Bestami KARAHAN Assist. Prof. Dr. Fırat Ege KARAAT	*Adıyaman Nuts Research Institute* *Adıyaman Nuts Research Institute* *Akdeniz University*	RESEARCH ON THE POTENTIAL OF ROOTSTOCKS USED IN ALMOND CULTIVATION
Agricultural Engineer Mehmet BOZABALI Prof. Dr. Levent EFİL	*Canakkale Onsekiz Mart University*	DETERMINATION OF VINE MEALYBUG PLANOCOCCUS FICUS (SIGNORET) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) CONTAMINATION IN VINEYARD AREAS OF MANISA PROVINCE
Assoc. Prof. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK	*Ege University*	COMPARISON OF MINI TUBER PERFORMANCES IN SOME POTATO GENOTYPES
Assoc. Prof. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK	*Ege University*	THE EFFECTS OF DIFFERENT MINI TUBER SIZE ON TUBER YIELD IN HERMES POTATO GENOTYPE
Assist. Prof. Dr. Nilay ÖZDEMİR	*Ege University*	A GENERAL INVESTIGATION ON SPIROPLASMA DISEASES IN PLANTS

Hall-3, Session-2
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 12^{30}:14^{30}

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Mihalis KUYUCU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Elif Nur ÖZDER Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜLER	*Kirikkale University*	RESEARCH OF THE ARTOGRAPHIC INQUIRY APPROACH IN TERMS OF ART PRACTICES, ART THEORY AND ART EDUCATION
Esra TORUNOĞLU Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜLER	*Kirikkale University*	ANALYSIS OF CARTOGRAPHY APPROACH AS A WALKING RESEARCH PRACTICE
Assist. Prof. Dr. Ali Can METİN	*Canakkale Onsekiz Mart University*	SCREEN PRINT POSTER PROJECT WITH THEME of "I OBJECT TO …"
Seyedeh Elshan Vakhshouri Assist. Prof. Dr. Mehmet NUHOĞLU	*Yıldız Technical University*	EFFECTS OF CENSORSHIP ON THE ART EDUCATION IN IRAN
Lect. Hilmi GÜNEY Prof. Dr. Gürsel YANIK Assist. Prof. Dr. Meltem GÜRBÜZ Assist. Prof. Dr. Zeynel BAŞIBÜYÜK Assist. Prof. Dr. İlkay KAYDU AKBUDAK	*Niğde Ömer Halisdemir University* *Dumlupınar University* *Mersin University* *Ahi Evran University* *Ahi Evran University*	MINERALOGICAL AND PETROGRAPHIC EXAMINATION OF BAŞIBÜYÜKLÜ (YOZGAT) SILICEOUS ORNAMENTAL STONES (CHALCEDONY AND AMETHYST) AND THEIR USABILITY AS ORNAMENTAL STONE
Lect. Hilmi GÜNEY Prof. Dr. Gürsel YANIK Assist. Prof. Dr. Meltem GÜRBÜZ Assist. Prof. Dr. Zeynel BAŞIBÜYÜK Assist. Prof. Dr. İlkay KAYDU AKBUDAK	*Niğde Ömer Halisdemir University* *Dumlupınar University* *Mersin University* *Ahi Evran University* *Ahi Evran University*	GEOCHEMICAL AND GEMOLOGICAL ANALYSIS OF YOZGAT-BAŞIBÜYÜKLÜ CHALCEDONY AND AMETHYST
Assoc. Prof. Dr. Mihalis KUYUCU	*Alanya Hamdullah Emin Paşa University*	THE ADVANTAGES OF "PRODUCT" AND "PROMOTION" TO EACH OTHER IN MEDIA INDUSTRY FROM THE MARKETING MIC PERSPECTIVE
Said Oussou	*University of Moulay Ismail (Morocco)*	MOROCCAN UNIVERSIY STUDENTS' USE OF ICTs AND THEIR READINESS FOR AUTONOMY

Hall-4, Session-2
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 12^{30}:14^{30}

MODERATOR: Lect. Mehmet Sıtkı ŞERBECİ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lect. Mehmet Sıtkı ŞERBECİ Assoc. Prof. Dr. Ahmet TURHAN Lect. Dr. Neşe ÖZMEN	*Bursa Uludag University*	EFFECTS OF CHEMICAL FERTILIZERS AND HUMIC ACID TREATMENTS ON PLANT GROWTH, YIELD AND QUALITY TRAITS OF TOMATO
Ms. Maria Raygel	*Tomsk Polytechnic University (Russia)*	EFFECT OF pH ON THE ADSORPTION OF EOSIN H DYE ON Al2O3 NANOPARTICLES
Ibrahim A.K	*Bayero University, Kano (Nigeria)*	EVALUATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF COBALT(II) AND ZINC(II) COMPLEXES WITH SCHIFF BASE; N-2-HYDROXY-1-NAPHTHALIDENE-P-CHLOROANILINE
Dr. Zeycan KESKİN	*Ministry of Education*	INVESTIGATION OF SURFACE PROPERTIES OF SYNTHESIZED P-Mn-Ce/TiO2 CATALYST FOR SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION SYSTEM
Selin ÖZDEMİR İrem FİNCAN Özgür ÇOPKUR	*Sanem Plastic Design Center*	PROCESS DESIGN AND SAMPLE PRODUCTION TO IMPROVE THE PRINTING QUALITY OF PHOTO PRINTING IN ROTAGRAVURE PRINTING TECHNIQUE
Volkan BALCI Musa TİMBEK	*Elif İplik Tekstil Boya Kumaş San. Ve Tic. A.Ş.*	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF KNITTED FABRICS WASHED IN WASHING MACHINE ON FINISHING FLUE GAS EMISSION VALUES
Reda El-Mernissi Khalil El Khatabi Ayoub Khaldan Larbi ElMchichi Prof. Dr. Mohammed Aziz Ajana Prof. Dr. Mohammed Bouachrine Prof. Dr. Tahar Lakhlifi	*University Moulay Ismail (Morocco)* *Sultan Moulay Sliman University (Morocco)*	DISCOVERY NEW 5,5-DIPHENYLIMIDAZOLIDINE-2,4- DIONE DERIVATIVES AS ANTICANCER AGENTS, USING 3D-QSAR, MOLECULAR DOCKING AND ADMET STUDIES
Volkan BALCI Muhammed CANPOLAT	*Elif İplik Tekstil Boya Kumaş San. Ve Tic. A.Ş.*	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE PRE-VENTILATION POOL ON WASTE WATER COD VALUES IN THE KNITTED FABRIC DYE-HOUSE TREATMENT PLANT

Hall-1, Session-3
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 15^{00}:17^{00}

MODERATOR: Prof. Dr. Kıymet GÜVEN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Burak Doğan BOZER Prof. Dr. Kıymet GÜVEN	*Eskisehir Technical University*	ANTIBACTERIAL EFFECTS OF GREEN SYNTHESIZED ZINC OXIDE NANOSTRUCTURES WITH SALVODORA PERSİCA (MİSWAK) ROOT EXTRACT
SAGHOURI EL IDRISSI Imane KETTANI Rajae FERRAHI Moha BRHADDA Najiba ZIRI Rabea	*National Institute of Agronomic Research (INRA) (Morocco)*	EFFECT OF WATER STRESS ON PHYSIOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND YIELD FACTORS OF DURUM WHEAT (TRITICUM DURUM DESF.) AT FLOWERING PHASE
Ayberk ÇETİNKAYA Prof. Dr. Kıymet GÜVEN Dr. Alper DEDE	*Eskisehir Technical University*	ISOLATION AND CHARACTERISATION OF UREOLYTIC BACTERIA FROM SALDA LAKE
Atman ADIBA Jamal CHARAFI Abdelamajid HADDIOUI Anas HAMDANI Rachid RAZOUK	*National Agricultural Research Institute (Morocco)* *University of Sultan Moulay Slimane (Morocco)*	EFFECT OF SEVERE WATER DEFICIT ON YIELD, VEGETATIVE AND PHYSIOLOGICAL TRAITS OF ELEVEN POMEGRANATE (PUNICA GRANATUM L.) CULTIVARS
İsmail KORKMAZ Dr. Res. Assist. Semih DALKILIÇ Songül FİDAN Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ Gökhan AKAY	*Fırat University*	ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SMILAX ASPERA L. ROOT EXTRACT
Songül FİDAN Dr. Res. Assist. Semih DALKILIÇ İsmail KORKMAZ Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ Gökhan AKAY	*Fırat University*	INVESTIGATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MENTHA PULEGIUM EXTRACT
Dr. NOUIOURA Ghizlane Dr. TOURABI Maryem Prof. Dr. LOUASTE Bouchra Prof. Dr. DERWICH El houssine	*Sidi Mohammed ben Abdellah University (Morocco)*	EFFECT OF DIFFERENT FACTORS ACTING ON THE MICROWAVE HYDRODISTILATION PROCESS OF THE PLANT ROSMARINUS OFFICINALIS
TOURABI Meryem NOUIOURA Ghizlane HAJJAJI Abdelouahed HALOTI Said DERWICH El Houssine	*Sidi Mohammed ben Abdellah University (Morocco)*	ANTIFUNGAL EFFECTS OF ESSENTIAL OIL, TEMPERATURE AND WATER ACTIVITY FROM THYMUS SATUREIOIDES PLANT

Hall-2, Session-3
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 15^{00}:17^{00}

MODERATOR: Prof. Dr. Nurten DİKMEN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Orhan BAŞAR Assoc. Prof. Dr. Emine DIRAMAN Res. Assist. Dr. Fatma Gönül SOLMAZ	*Ondokuz Mayıs University*	DAMAGES CAUSED BY OXIDATIVE STRESS AND OXIDATIVE STRESS IN BRAIN TISSUE
Assoc. Prof. Dr. Ahmed MARHRI Assoc. Prof. Dr. Souhayla KODAD Assoc. Prof. Dr. Reda MELHAOUI Assoc. Prof. Dr. Belhaj KAMAL Prof. Dr Hana Serghini-Caid Prof. Dr. Ahmed Elamrani Prof. Dr. Malika Abid Prof. Dr. Mohamed Addi Prof. Dr. Aatika Mihamou	*Mohammed Premier University (Morocco)*	MICROPROPAGATION OF CACTUS (OPUNTIA FICUS INDICA (L.) MILL) BY AXILLARY SHOOT PROLIFERATION
Dr. Ahmet İLHAN Prof. Dr. Nurten DİKMEN	*Çukurova University*	THE NEW FACE OF HDL; DYSFUNCTIONAL HDL WITH PRO-OXIDANT AND PRO- INFLAMMATORY EFFECTS
Dr. Ahmet İLHAN Prof. Dr. Nurten DİKMEN	*Çukurova University*	THE BIOCHEMICAL PROCESS THAT STARTED THE VISUAL CYCLE AND THE FINAL IMAGE ON RETINA
HAMDANI Anas CHARAFI Jamal BOUDA Said Adiba Atman RAZOUK Rachid	*National Agricultural Research Institute (Morocco)* *University of Sultan Moulay Slimane (Morocco)*	TOLERANCE OF THE PLUM TREE (PRUNUS DOMESTICA L.) TO WATER STRESS IN THE PLAIN OF SAÏS
Assist. Dr. Prof. Zeynep İYİGÜNDOĞDU Dr. İlyas SARIBAŞ	*Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University*	EFFECT OF VARIOUS BORON COMPOUNDS ON THE MECHANICAL AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF CONCRETE
Agricultural Engineer Özhan ÖZKUL Prof. Dr. Halis ARIOĞLU	*Çukurova University*	THE DETERMINATION OF EFFECTS OF BACTERIA (Bradyrhizobium japonicum) AND NITROGEN FERTILIZER ON YIELD AND SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOYBEAN (Glycine max.. L.) GROWN AS A DOUBLE CROP

Hall-3, Session-3
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 15^{00}:17^{00}

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Adem KÜÇÜK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Hülya İNCE	*VM Medical Park Samsun Hospital*	ETHIOLOGICAL EXAMINATION OF PSEUDOTUMOR CEREBRI IN CHILDHOOD
Assist. Prof. Dr. M. Okan DONBALOĞLU	*Namık Kemal University Education Application and Research hospital*	MALİ TİPİ PSÖDO-KAPOSİ SARKOMU
Assist. Prof. Dr. Didem DERİCİ YILDIRIM	*Mersin University*	FIRTH'S CORRECTION FOR LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS WITH LOW PREVALANCE OF BINARY OUTCOME
Dr. Özkan SUBAŞI Assoc. Prof. Dr. Selim Yiğit YILDIZ	*University of Health Sciences*	COMPARISON BETWEEN SURGICAL RESULTS OF HARMONIC FOCUS, LIGASURE AND CONVENTIONAL HEMOSTASIS TECHNIQUE IN TOTAL THYROIDECTOMY
Dr. İpek KOÇER Prof. Dr. Tekin KARSLIGİL Ayşe BÜYÜKTAŞ MANAY Mustafa SAĞLAM	*Gaziantep University*	DETECTION OF CARBAPENEMASE GENES OF ENTEROBACTERIACEAE STRAINS BY MULTIPLEX PCR
Dr. Zübeyde EMİRALİOĞLU ÇAKIR Dr. İlker ÇAKIR Dr.Alkım Gülşah ŞAHİNGÖZ YILDIRIM	*University of Health Sciences İzmir Buca Seyfi Demirsoy Training and Research Hospital* *Op.Dr.Alkım Gülşah Şahingöz Yıldırım*	PRENATAL APPROACH TO CISTIC HYGROMA
Assoc. Prof. Dr. Adem KÜÇÜK	*Necmettin Erbakan University*	A CASE WHICH DEVELOPED ATTACKS OF TRANSIENT ARTHRITIS AFTER COVID-19 INFECTION AND THEN RECOGNIZED ANKILOSANE SPONDILITIS CASE REPORT

Hall-4, Session-3
05.03.2021, Friday
Ankara Time- 15^{00}:17^{00}

MODERATOR: Dr. Defne AKAY

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Damla YILMAZ Prof. Dr. Hasret DURNA	*Erzurum Technical University* *Sivas Cumhuriyet University*	HYPERRINGS
Prof. Dr. Ünsal TEKİR Dr. Gülten KAŞOĞLU Fevzi AKALIN	*Marmara University*	AN EXPLANATION OF GENERALIZED INVERS MATRICES
Dr. Ufuk KAYA Gökhan TURAN	*Bitlis Eren University*	ON SOME LIMIT AND CONTINUITY TYPES
Prof. Dr. Uğur ŞENGÜL Buket SALTIK	*Marmara University*	GENERALIZATION OF SOME FORMS OF FAINT CONTINUITY
Dr. Defne AKAY	*Ankara University*	DYNAMIC CHARGE CARRIERS IN LOW-SYMMETRIC AND ANISOTROPIC 2D DIRAC MATERIAL: 8-PMMN BOROPHENE
Mohamed El Malki	*Mohammed First University (Morocco)*	DEFECT IN TWO PERIODIC EXPANSION CHAMBERS
Assist. Prof. Dr. Ahmet PEKGÖR	*Necmettin Erbakan University*	A NEW DATA TRANSFORMATION FOR GOODNESS OF FIT TEST FOR CAUCHY DISTRIBUTION
Assist. Prof. Dr. Ahmet PEKGÖR	*Necmettin Erbakan University*	TESTS ON NORMAL DISTRIBUTION OF GOODNESS OF FIT PERFORMANCE COMPARISON

Hall-1, Session-1
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 10^{00}:12^{00}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Olcay TURAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Miray ÖZER DENİZ	*Çukurova University*	ASSESSMENT OF COVID-19 AS A FORCE MAJEURE IN CONTRACTS
Res. Assist. İdil Nur Gürbüz GÖKBERK	*Çukurova University*	IN THE LIGHT OF COURT OF CASSATION DECISIONS THE LIKELIHOOD OF CONFUSION ON TRADEMARK LAW
Res. Assist. M. Fatih CENGİL	*Çukurova University*	SUCCESSION OF LABOUR CONTRACTS THROUGH THE TRANSFER OF THE COMMERCIAL ENTERPRISE
Assist. Prof. Dr. Olcay TURAN	*Kırklareli University*	THE HITTITE-WILUSA RELATIONS IN THE LIGHT OF HITTITE POLITICAL TEXTS
Assoc. Prof. Dr. Olha BYKOVA	*Borys Grincheo Kyiv University (Ukraine)*	SPECIFICITY OF CREATING THE IMAGE OF TURKEY IN THE UKRAINIAN SOVIET PRESS OF THE 1920-30S
Assoc. Prof. Dr. Burak MEDİN Seda TANUS	*Erciyes University*	CHANGING CINEMATIC LANGUAGE OF NURI BILGE CEYLAN CINEMA FROM FIXED IMAGES TO POLITICAL IMAGES
Assoc. Prof. Dr. Burak MEDİN Gülsemin KAYA	*Erciyes University*	IDENTITY AND SPACE IN THE CINEMATIC WORLD: AN ANALYSIS ON THE RELATIONSHIP BETWEEN IDENTITY AND SPACE IN FATİH AKIN CINEMA

Hall-2, Session-1
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 10^{00}:12^{00}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Barış BAŞER

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Barış BAŞER	*Karadeniz Technical University*	UNILATERAL PREMOLAR EXTRACTION TREATMENT OF A PATIENT WITH UNILATERAL CI II MALOCLUSION AFTER FAILED DISTAL JET APPLIANCE: CASE REPORT
Assist. Prof. Dr. Burak GÜLNAR	*Karadeniz Technical University*	TREATMENT OF A PATIENT WITH CLASS II DIVISION 1 MALOCCLOSION: A CASE REPORT
Dr. Ayşe KAZANCI DAĞ Assist. Prof. Dr. Zarife ORHAN	*State Hydraulic Works 20th Regional Directorate* *Kahramanmaraş Sütçü İmam University*	SYTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF AZO BASED SCHIIF BASE LIGANDS AND THEIR TRANSITION METAL COMPLEXES
Assist. Prof. Dr. Nurver KARSLI	*Karadeniz Technical University*	TREATMENT OF CLASS III SKELETAL MALOCCLUSION IN GROWING PATIENT: A CASE REPORT
Muhammet GÜMÜŞ Sibel ORHAN Emine KIZILKAYA Ayşenur CEYLAN Ceylan ARSLAN Sidal AKÇAY Kübra ÇELİK	*Cumhuriyet University* *Namık Kemal University* *Karamanoğlu Mehmet Bey University* *Sutcu Imam University* *Ankara Yildirim Beyazit University* *Cumhuriyet University* *Sutcu Imam University*	A COMPILATION STUDY ON TRAINING AND DEVELOPMENT IN HUMAN RESOURCES
Dt.Veysel FISTIKÇI Assoc. Prof. Dr. Nermin DEMİRKOL Assist. Prof. Dr. Özge PARLAR ÖZ	*Gaziantep University*	REMOVABLE PROSTHESIS OVER IMPLANT IN A FULLY EDENTUOLUS PATIENT: CASE PRESENTATION
Muhammet GÜMÜŞ Sibel ORHAN	*Cumhuriyet University* *Namık Kemal University*	A COMPILATION ON THE DEVELOPMENT OF THE ASIAN REGION IN MEDICAL TOURISM
Dt. Esra ULUSOY MUTLUOL Assoc. Prof. Dr. Mehmet AKIN	*Selçuk University* *Alanya Alaaddin Keykubat University*	THE USE OF ELASTICS IN ORTHODONTIC TREATMENT

Hall-3, Session-1
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 10^{00}:12^{00}

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Gülden SANDAL ERZURUMLU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Ayça TUNÇ COX	*Izmir Institute of Technology*	BLOODSUCKERS OF GLOBAL CAPITALISM: THE MOVIE PARASITE AS A WAKE- UP CALL
Assist. Prof. Dr. Tuğba İNAN GÜNAYDIN	*Niğde Ömer Halisdemir University*	EVALUATION OF ARCHITECTURAL DESIGN FAULURES BASED ON TURKISH EARTHQUAKE CODE
Assist. Prof. Dr. Onur GÜNGÖR Assist. Prof. Dr. Gülay TOKGÖZ	*İskenderun Technical University*	ASSESSING THE ECONOMIC VALUE OF GREEN INFRASTRUCTURE
Assist. Prof. Dr. Gülay TOKGÖZ Assist. Prof. Dr. Onur GÜNGÖR	*İskenderun Technical University*	A RESEARCH ON LANDSCAPE ACCESSIBILITY OF ADANA HAYAL PARK
Assist. Prof. Dr. Ürün BİÇER Assist. Prof. Dr. Serkan Yaşar ERDİNÇ	*Beykent University*	ARCHITECTURAL EDUCATION IN DISTANCE LEARNING PROCESS AND EXPERIENCES IN APPLIED COURSES
Assoc. Prof. Dr. Gülden SANDAL ERZURUMLU	*Nigde Omer Halisdemir University*	THE EFFECTS OF GLOBAL WARMING ON LANDSCAPE DESIGN
Assoc. Prof. Dr. Gülden SANDAL ERZURUMLU	*Nigde Omer Halisdemir University*	USE OF SAGE IN LANDSCAPE DESIGN

Hall-1, Session-2
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 12^{30}:14^{30}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Fatih TARLAK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Merve SEVİM Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR	*Bezmialem Vakıf University*	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PSORIASIS AND NUTRITION
Assist. Prof. Dr. Fatih TARLAK	*Istanbul Gedik University*	USE OF PREDICTIVE FOOD MICROBIOLOGY TO DETERMINE THE SHELFLIFE OF FOODS
Fatmanur KAPLAN Lect. Beyza MENDEŞ	*Bezmialem Vakıf University*	NEUROLOGICAL EFFECTS OF MONOSODIUM GLUTAMATE
Dietician Tuğba KAŞLIOĞLU Assist. Prof. Dr. İrem KAYA CEBİOĞLU	*Yeditepe University*	EXAMINING THE EATING ATTITUDES OF TURKISH NATIONAL ACTIVE JUNIOR AND SENIOR JUDO TEAM ATHLETES
Lect. Alican AKÇİÇEK Assoc. Prof. Dr. Salih KARASU Res. Assist. Fatih BOZKURT Lect. Cansu AKGÜL	*Kocaeli University* *Yıldız Technical University* *Yıldız Technical University* *İstanbul Aydın University*	NANOENCAPSULATION OF RECOVERY ANTIOXIDANTS FROM COLD PRESSED OLIVE POMACE BY USING ROCKET SEED AND CHIA SEED GUM
Lect. Cansu AKGÜL Assoc. Prof. Dr. Salih KARASU Assoc. Prof. Dr. Ayşe KARADAĞ Lect. Alican AKÇİÇEK	*İstanbul Aydın University* *Yıldız Technical University* *Yıldız Technical University* *Kocaeli University*	FORMULATION OPTIMIZATION ACCORDING TO THE RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LOW-FAT SALAD DRESSING STABILIZED WITH ROCKET (ErucaSativaMill) SEED GUM
Food Engineer Zehra ALBAY Gülsüm AKÇAY Gizem TAPLAK Prof. Dr. Bedia ŞİMŞEK	*Suleyman Demirel University*	THE EFFECT OF FAT RATIOS OF DİL CHEESE ON CHEESE CHIPS PROPERTIES
Food Engineer Zehra ALBAY Prof. Dr. Bedia ŞİMŞEK	*Suleyman Demirel University*	QUALITY DEFECTS IN LOW-FAT CHEESE
Dilay Asena AYTEKİN Assoc. Prof. Dr. Hasan TANGÜLER Erdal AĞÇAM	*Niğde Ömer Halisdemir University* *Çukurova University*	THE EFFECT OF THE ADDITION OF TURNIP RADISH AT DIFFERENT RATIOS ON THE MICROBIAL FLORA IN THE FERMENTATION OF SHALGAM JUICE
Yaren SARIDUMAN Prof. Dr. Filiz İÇİER	*Ege University*	CHANGES OF EFFECTIVE ELECTRICAL CONDUCTIVITY VALUES DURING OHMIC HEATING APPLIED AS THE PREHEATING STEP IN PRODUCTION OF CAROB MOLASSES

Hall-2, Session-2
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 12^{30}:14^{30}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Tamer DİRİKGİL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Tamer DİRİKGİL	*Erciyes University*	A NUMERICAL INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF ENGINEERING CEMENTITIOUS COMPOSITES MATERIAL ON THE BEHAVIOR OF RC COLUMNS WITH DIFFERENT SHEAR SPAN
Yasin Burak AYDIN Prof. Dr. Hakan GÜLER	*Sakarya University*	OPERATIONAL PLANNING FOR PUBLIC TRANSPORT: A CASE STUDY FOR SAKARYA PROVINCE IN TURKEY
Civil Engineer Nurettin BAĞIN Assist. Prof. Dr. Sema ALACALI	*Yıldız Technical University*	ANALYSIS OF THE STRENGTH REDUCTION FACTOR FOR AXIALLY LOADED REINFORCED CONCRETE COLUMNS
Assist. Prof. Dr. Fırat BOLAT Coşkun GİRGİN	*Istanbul Technical University*	INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF COVID-19 PANDEMIC ON SEAFARERS IN THE TURKISH MARITIME INDUSTRY
Dilek SAYGAN İlayda YILMAZ Dr. Alper Buğra ARSLAN Dr. Gizem BAKIR Prof. Dr. Hüseyin YAPICI	*Erciyes University* *İskenderun Technical University* *Batman University* *Cumhuriyet University* *Erciyes University*	ANALYSES OF EFFECT OF FUEL PITCH LENGTH ON NEUTRONIC DATA WITH INFINITE REACTOR MEDIUM APPROACH
Prof. Dr. Funda TURAN PhD. Ayşegül ERGENLER	*İskenderun Technical University*	THE GENOTOXIC EFFECT OF NOISE POLLUTION ON CARP (Cyprinus carpio) BY MICRONUCLEUS TEST
PhD. Ayşegül ERGENLER Prof. Dr. Funda TURAN	*İskenderun Technical University*	NEW GENERATION NANOMATERIALS AND NANOGENOTOXICOLOGY

Hall-3, Session-2
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 12^{30}:14^{30}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Ali Sami AKSÖZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Oktay NAR	*Selcuk University*	THE REFLECTION OF REBELLIONS IN OTTOMAN ERA ON COUPLETS
Assist. Prof. Dr. Oktay NAR Assist. Prof. Dr. Menşure AŞCI	*Selcuk University*	THE RELATIONSHIP BETWEEN NIGHTINGALE AND DAWN IN DIVAN LITERATURE
Gülfem SARPKAYA AKTAŞ	*Çukurova University*	THE ATTITUDE OF MATHEMATICS TEACHER CANDIDATES TOWARDS THE INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY MATERIAL DESIGN COURSE AND THEIR BELIEFS ABOUT THE USE OF CONCRETE MATERIALS
Gülfem SARPKAYA AKTAŞ	*Çukurova University*	THE RELATIONSHIP BETWEEN MATH TEACHER CANDİDATES' SELF-EFFICIENCY BELIEFS FOR MATERIAL DESIGN, PERCEPTIONS OF CREATIVITY AND BELIEF OF THE USE OF CONCRETE MATERIAL
Prof. Dr. Mykola Vas'kiv	*Borys Grinchenko Kyiv University*	"LONG, LONG CHILDHOOD" AND "VILLAGE LAWYERS" BY M.KARIM AS NOVELS (STORIES) IN NOVELLAS
Assist. Prof. Dr. Ali Sami AKSÖZ	*Çukurova University*	DETECTION AND INVESTIGATION ABOUT THE STATUS OF STUDENT READING SKILLS LEVEL ACCORDING TO PISA-2018, ABIDE-2018 AND TYT-2020 EXAMS
Assist. Prof. Dr. Menşure AŞCI Assist. Prof. Dr. Oktay NAR	*Selcuk University*	NEGATIVE WORDS USED IN THE NOVEL "KERVAN"
Dr. Necati ÇOBANOĞLU Veysel GÖÇER	*Aydın Adnan Menderes University* *Ministry of Education*	IMPACT OF TEACHER'S DEMOCRATIC LEADERSHIP ON CHILD VALUE DEVELOPMENT IN CLASSROOM MANAGEMENT
Dr. Necati ÇOBANOĞLU Veysel GÖÇER	*Aydın Adnan Menderes University* *Ministry of Education*	EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CLASSROOM MANAGEMENT COMPETENCE AND JOB SATISFACTION IN PRIMARY SCHOOLS

Hall-4, Session-2
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 12^{30}:14^{30}

MODERATOR: Prof. Dr. Nuray ATEŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Rıfkı TERZİOĞLU	*Bolu Abant İzzet Baysal University*	THE EFFECT OF NON-UNIFORM SUPERCONDUCTING FILAMENTS ON THE CABLE PERFORMANCE
Res. Assist. Dr. Okan Mert KATİPOĞLU Prof. Dr. Reşat ACAR	*Erzincan Binali Yıldırım University* *Ataturk University*	COMPLETING THE MISSING RAINFALL DATA IN THE EUPHRATES BASIN WITH REGRESSION ANALYSIS
Res. Assist. Dr. Okan Mert KATİPOĞLU	*Erzincan Binali Yıldırım University*	DETERMINATION OF STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX ACCORDING TO ALTERNATIVE DISTRIBUTION FUNCTIONS
Dr. Tamer GÜZEL Dr. Andaç Batur ÇOLAK	*Niğde Ömer Halisdemir University*	OPTIMIZING THE CURRENT VALUES IN LOW TEMPERATURE OF THE POLYMER-INTERFACE SCHOTTKY DIODE WITH AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
Emine Büşra ÇOLAKOĞLU Prof. Dr. Nuray ATEŞ Assoc. Prof. Dr. Niğmet UZAL Prof. Dr. Ülkü YETİŞ Prof. Dr. Filiz B. DİLEK	*Erciyes University* *Erciyes University* *Abdullah Gül University* *Middle East Technical University* *Middle East Technical University*	TRIBUTYL PHOSPHATE AND FLUTRIAFOL REMOVAL FROM WASTEWATER BY MEMBRANE FILTRATION
Furkan Buhari YERLİ Prof. Dr. Nuray ATEŞ Assoc. Prof. Dr. Niğmet UZAL	*Erciyes University* *Erciyes University* *Abdullah Gül University*	ENERGY GENERATION BY PRESSURE RETARTED OSMOSIS USING SW30 THINFILM COMPOSITE MEMBRANE
Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK Res. Assist. Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM	*Cukurova University* *Igdir University*	SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION IN TERMS OF WATER-ENERGY-CLIMATE AND FOOD
Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK Agricultural Engineer Bülent AYHAN	*Cukurova University* *Adana Agricultural Production Enterprise Agricultural Extension and In-Service Training Center Directorate*	POLICY RECOMMENDATIONS ON FOR SUPPORTING ENERGY SAVING AND RENEWABLE ENERGY PRODUCTION IN AGRICULTURAL ENTERPRISES
Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK Res. Assist. Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM	*Cukurova University* *Igdir University*	RECENT DEVELOPMENTS OF ELECTRICITY GENERATION FROM RENEWABLE ENERGY SOURCES IN TURKEY

Hall-1, Session-3
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 15^{00}:17^{00}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Şenol YAVUZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Zehranur SANİOĞLU TANIŞ	*Selcuk University*	THE ROLE OF LEADER-MEMBER EXCHANGE IN THE IMPACT OF TALENT MANAGEMENT ON EMPLOYER BRAND
Res. Assist. Yeliz Neslihan AKIN	*İstanbul University*	DISPUTE REMEDY IN PUBLIC PROCUREMENT CONTRACTS: AN EVALUATION ON APPLICATION TO THE HEAD OF THE HIGH SCIENCE BOARD AND FINANCIAL TERMS IN CONTRACTS
Res. Assist. Zehranur SANİOĞLU TANIŞ	*Selcuk University*	THE EFFECT ON ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR OF EMPLOYEE PERCEPTIONS REGARDING TO CORPORATE REPUTATION
Assist. Prof. Dr. Şenol YAVUZ	*Hitit University*	EVALUATION OF AGRICULTURAL WORKERS WHO PRODUCE NUTS IN ÇARŞAMBA DISTRICT IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY
Harun ÖZMERDİVANLI Assoc. Prof. Dr. Murat ÖZ	*Karamanoğlu Mehmetbey University*	AN INVESTIGATION OF CONSUMER ATTITUDES TOWARDS THE MAIN BRAND AND SUB-BRAND IN TERMS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES: AN APPLICATION IN KARAMAN
Harun ÖZMERDİVANLI Assoc. Prof. Dr. Murat ÖZ	*Karamanoğlu Mehmetbey University*	AN INVESTIGATION OF BRAND EXPANSION IN TERMS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES: AN APPLICATION IN KARAMAN
Mining Engineer Kaan KOÇALİ Assist. Prof. Dr. Reşit ERÇETİN	*Istanbul Aydın University*	FAULT DETECTION IN MINING WORK ACCIDENTS
Towseef Mohi Ud Din Tariq Ahmad Bhat Reena Patidar	*Vikram University (India)*	COVID- 19 AND OIL PRICES OF THE WORLD: A BRIEF DISCUSSION
Assist. Prof. Dr. Mehmet BİÇER	*Kilis 7 Aralık University*	THE EFFECTS OF ORGANIZATIONAL LOYALTY ON JOB PERFORMANCE: A CASE STUDY FOR BANKING SECTOR

Hall-2, Session-3
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 15^{00}:17^{00}

MODERATOR: Dr. Hafiz Abdul Majeed

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Sami KILINÇLI	*Çukurova University*	THE JEWISH MUNAFIQS AS A SUBJECT NOT PAID ATTENTION TO IN TAFSIRS
Assoc. Prof. Dr. Sami KILINÇLI	*Çukurova University*	THE MEANING OF THE WORD DHIKR IN THE CONTEXT OF THE 37TH VERSE OF SURAH AN-NUR
Prof. Dr. Mykola Vas'kiv	*Borys Grinchenko Kyiv University*	THE CREATIVE WORKS BY MAGTYMGULY PYRAGY (MAKHTUMQOLI FARAGHI): TRADITIONS AND INNOVATION
Adil ELZEREY Mehmet Berkay KANDERUN	*Ankara Yildirim Beyazit University* *Independent researcher*	THE METHODS OF GAINING PEOPLE FOR RELIGIOUS GROUPS
Irshadullah Ph.D Scholar Rehana Kanwal Qismat Khan	*Gomal University (Pakistan)* *National College of Business Administration and Economics (Pakistan)*	ETIQUETTES AND PRINCIPLES OF INTERFAITH DIALOGUE IN THE LIGHT OF ISLAMIC TEACHINGS
Irshadullah Ph.D Scholar Dr. Hafiz Abdul Majeed Dr Syed Attaullah Bukhari	*Gomal University (Pakistan)* *Cadet College Ghotki (Pakistan)*	KINDNESS AND BENEVOLENCE TOWARDS CHRISTIANS IN THE FAROOQI ERA, A RESEARCHED STUDY
Rehana Kanwal	*National College of Business Administration and Economics (Pakistan)*	WOMEN EMPOWERMENT AND GENDER EQUALITY IN THE LIGHT OF ISLAM
Rehana Kanwal Irshadullah Ph.D Scholar	*National College of Business Administration and Economics (Pakistan)* *Gomal University (Pakistan)*	CHRISTIAN-MUSLIM INTERACTION IN THE PROPHET'S SĪRAH AND ITS IMPACT ON PEACEFUL CO-EXISTENCE WITH SPECIAL REFERENCE TO THE CHRISTIANS OF NAJRAN

Hall-3, Session-3
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 15^{00}:17^{00}

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Necati BASMAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Can MIHCI Assoc. Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR	*Trakya University*	AN INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL ANXIETY AND SENSE OF COMMUNITY IN UNIVERSITY STUDENTS DURING ONLINE EDUCATION
Mehmet Eren ÖZTEKİN Miraç KOŞAR	*Cukurova University*	PRODUCTION OF LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY MAP USING MULTI CRITERIA DECISION ANALYSIS METHOD AND GIS ANALYSIS: THE CASE OF MALATYA PROVINCE
Assist. Prof. Dr. Necati BASMAN Assist. Prof. Dr. Cengiz TEMİZ	*Iskenderun Technical University*	FACILE PREPARATION OF MIXING PHASE OF TiO_2 NANOPOWDER
Assist. Prof. Dr. Erhan ERGÜN Kazım KILIÇ	*Samsun Ondokuz Mayıs University*	CLASSIFICATION OF DERMOSCOPY IMAGES BY CLASSIC MACHINE LEARNING TECHNIQUES
Assist. Prof. Dr. Erhan ERGÜN Kazım KILIÇ	*Samsun Ondokuz Mayıs University*	DISTINGUISHING OF MELANOMA BY APPLYING TRANSFER LEARNING METHOD ON DERMOSCOPY IMAGES
Mehmet Melih YILMAZ Assoc. Prof. Dr. Burcu ÜSTÜNER	*Bursa Uludag University*	CLONING IN FARM ANIMALS: REPRODUCTIVE CLONING TECHNOLOGY
Mehmet Melih YILMAZ Assoc. Prof. Dr. Burcu ÜSTÜNER	*Bursa Uludag University*	ADVANCES ON EMBRYO PRODUCTION AND ITS TRANSFER TO SHEEP AND GOAT
Serhat AYAN	*Cukurova University*	A UNIQUE COMPOUND IN THE ISOXAZOLINE CLASS; FLURALANER AND CURRENT PERSPECTIVE
Nildeniz ADMAN Burçin YALÇIN ÖZKAN	*Bak Ambalaj R&D Center*	FULLY RECYCABLE MONO-PE POUCH

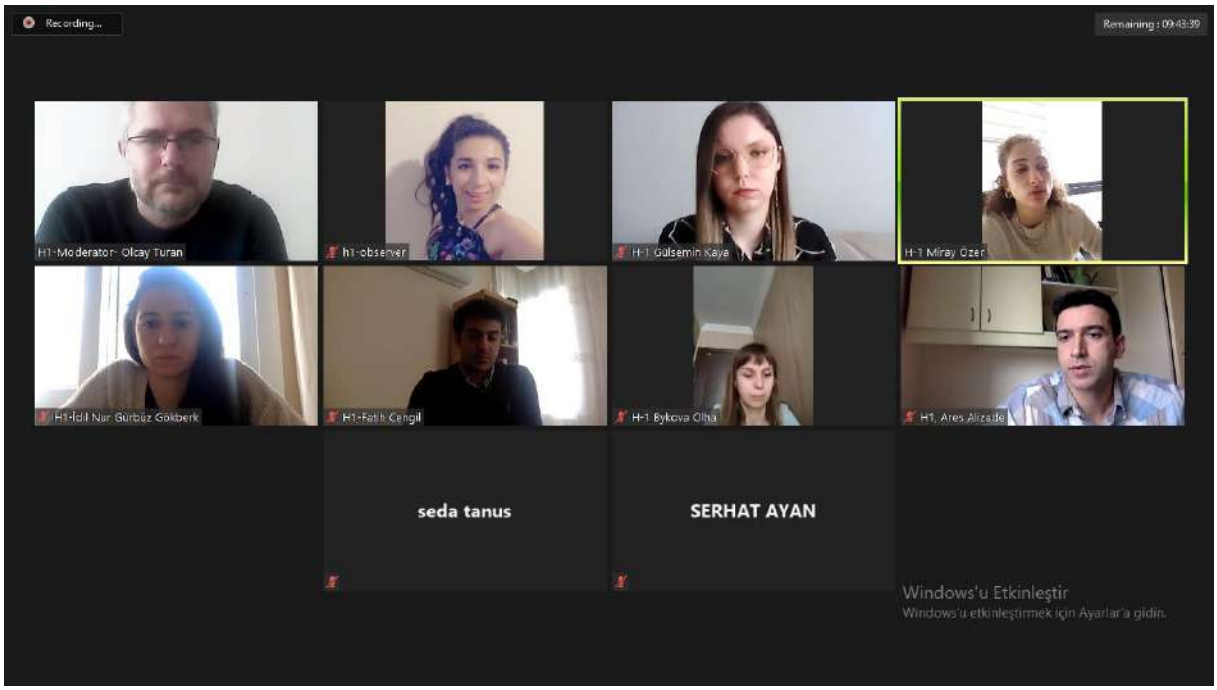
Hall-4, Session-3
06.03.2021, Saturday
Ankara Time- 15^{00}:17^{00}

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ömer KILIÇ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Ömer KILIÇ Prof. Dr. Şinasi YILDIRIMLI	*Adiyaman University* *Hacettepe University*	IMPORTANT PLANTS FOR BEEKEEPING FROM ÇELİKHAN (ADIYAMAN) AND SURROUNDINGS
Assoc. Prof. Dr. Ömer KILIÇ Prof. Dr. Şinasi YILDIRIMLI	*Adiyaman University* *Hacettepe University*	MORPHOLOGIC PROPERTIES SİLENE COMPACTA FROM ÇELİKHAN (ADIYAMAN- TURKEY)
Assist. Prof. Dr. Murat GÜNTEL Dr. Alper UYSAL	*Hatay Mustafa Kemal University* *Hatay State Hospital*	EVALUATION OF NEUTROPHYL/LYMPHOCYTE RATIO, PLATELET/LYMPHOCYTE RATIO, ALBUMIN AND VITAMIN B12 LEVELS IN PATIENTS WITH GUILLAIN BARRE SYNDROME
Dr. Ayşegül GÜLBAHAR Dr. Seda AKGÜN KAVURMACI	*İKÇÜ Atatürk Training and Research Hospital*	EFFECT OF SERUM FOLIC ACID, VITAMIN B12 AND HEMOGLOBIN LEVELS ON MATERNAL WEIGHT GAIN AND FETAL BIRTH WEIGHT
Khalil El Khatabi Reda El-Mernissi Ilham Aanouz Halima Hajji Prof. Dr. Mohammed Aziz Ajana Prof. Dr. Tahar Lakhlifi Prof. Dr. Mohammed Bouachrine	*University Moulay Ismail (Morocco)* *Sultan Moulay Sliman University (Morocco)*	3D-QSAR, MOLECULAR DOCKING AND MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION OF A NOVEL BENZIMIDAZOLE INHIBITORS TARGETING ACETYLCHOLINESTERASE FOR ALZHEIMER'S DISEASE
Assist. Prof. Dr. Banu ARICIOĞLU	*Recep Tayyip Erdogan University*	THE ATTITUDES OF PATIENTS APPLYING TO THE FACULTY OF DENTISTRY TOWARDS INTERN STUDENT TREATMENT
Dietician SEDEF AYDIN Assist. Prof. Dr. Binnur OKAN BAKIR	*Yeditepe University*	THE EFFECTS OF MATERNAL AND OTHER OBESITY RELATED FACTORS ON BODY MASS INDEX AMONG 2-6 YEARS OLD KINDERGARTEN PRESCHOOLERS
Assist. Prof. Dr. Hadi SASANİ	*Tekirdag Namık Kemal University*	EVALUATION OF THE RELATIONSHIP OF THE MORPHOMETRIC PROPERTIES OF ANTERIOR FONTANEL IN INFANTS WITH THYROID HORMONE PARAMETERS

Assist. Prof. Dr. Hadi SASANİ Dr. Nergiz EKMEN	*Tekirdag Namık Kemal University*	MORPHOMETRIC EVALUATION OF THE COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES OF CASES WITH HORSESHOE KIDNEY VARIATION RETROSPECTIVELY

PHOTO GALLERY



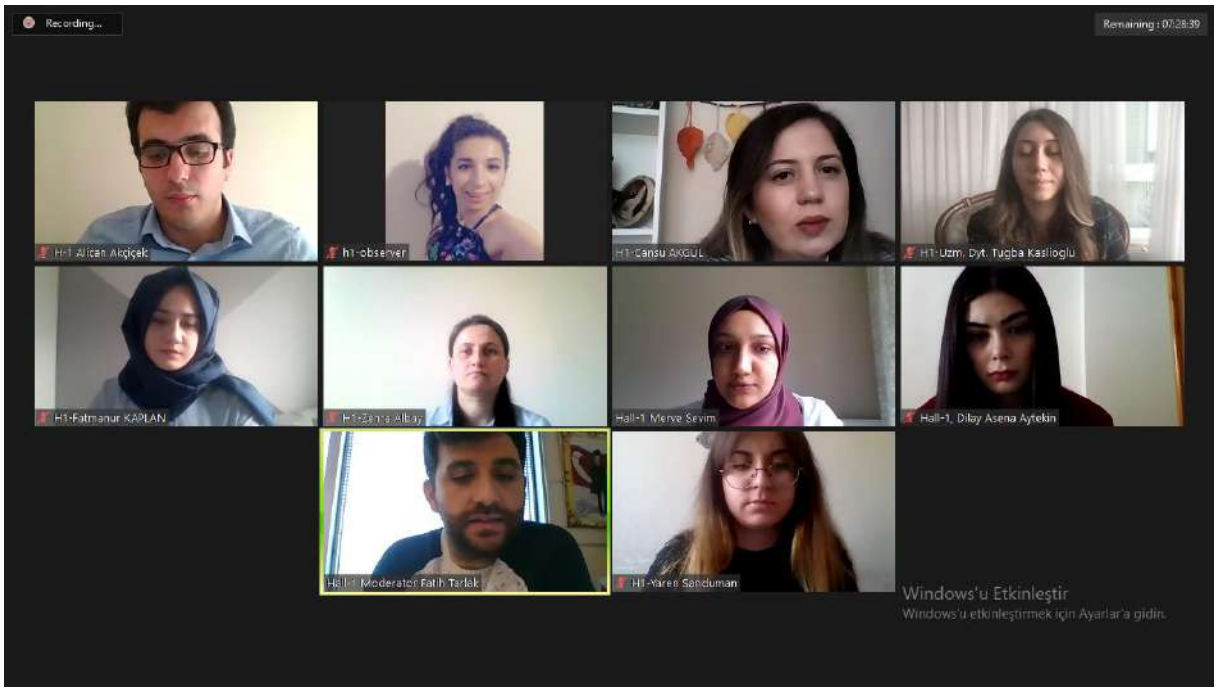


PHOTO GALLERY

PHOTO GALLERY

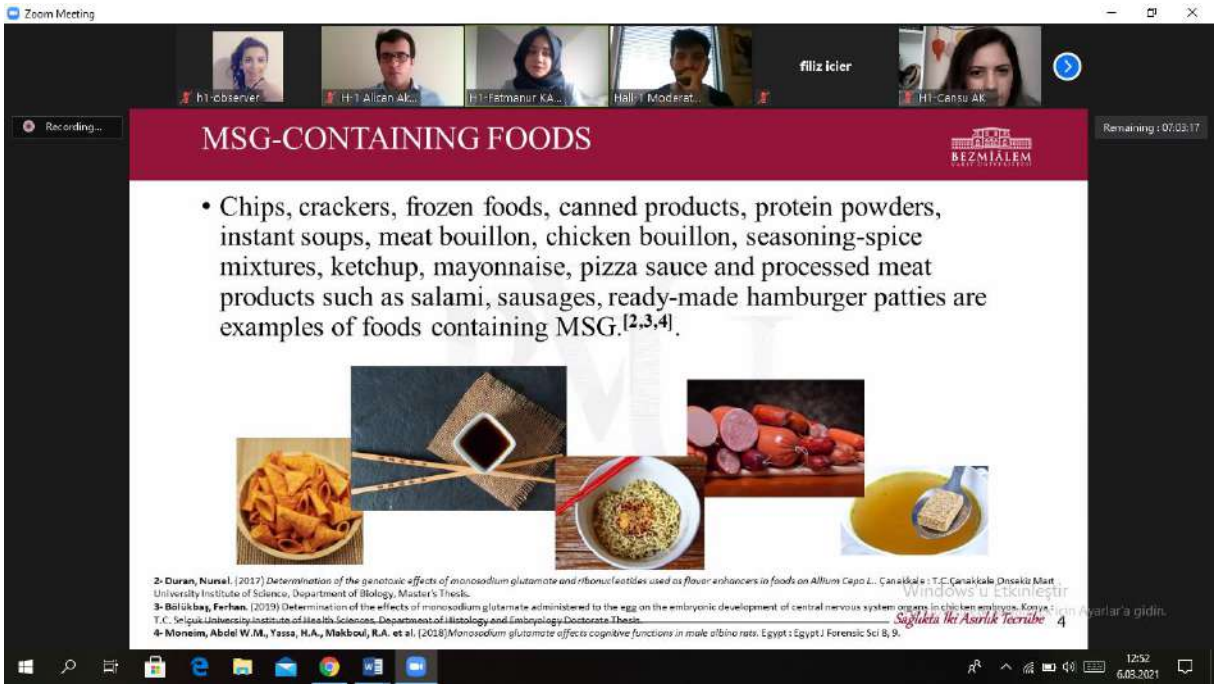
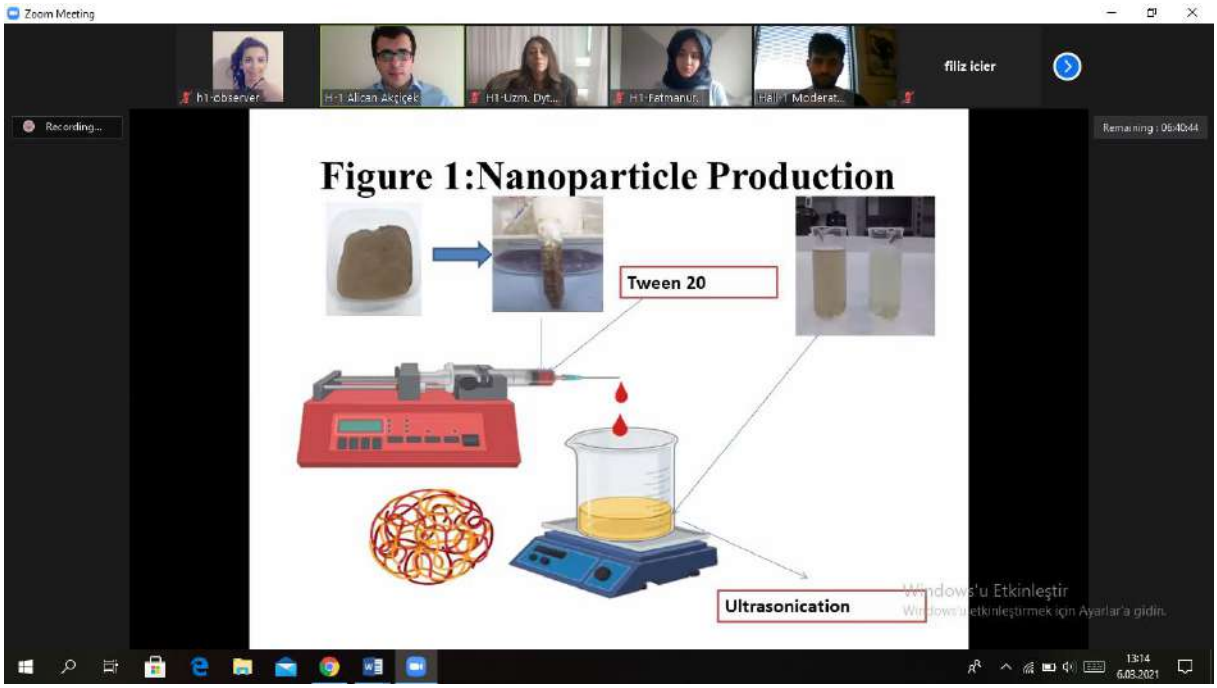


PHOTO GALLERY



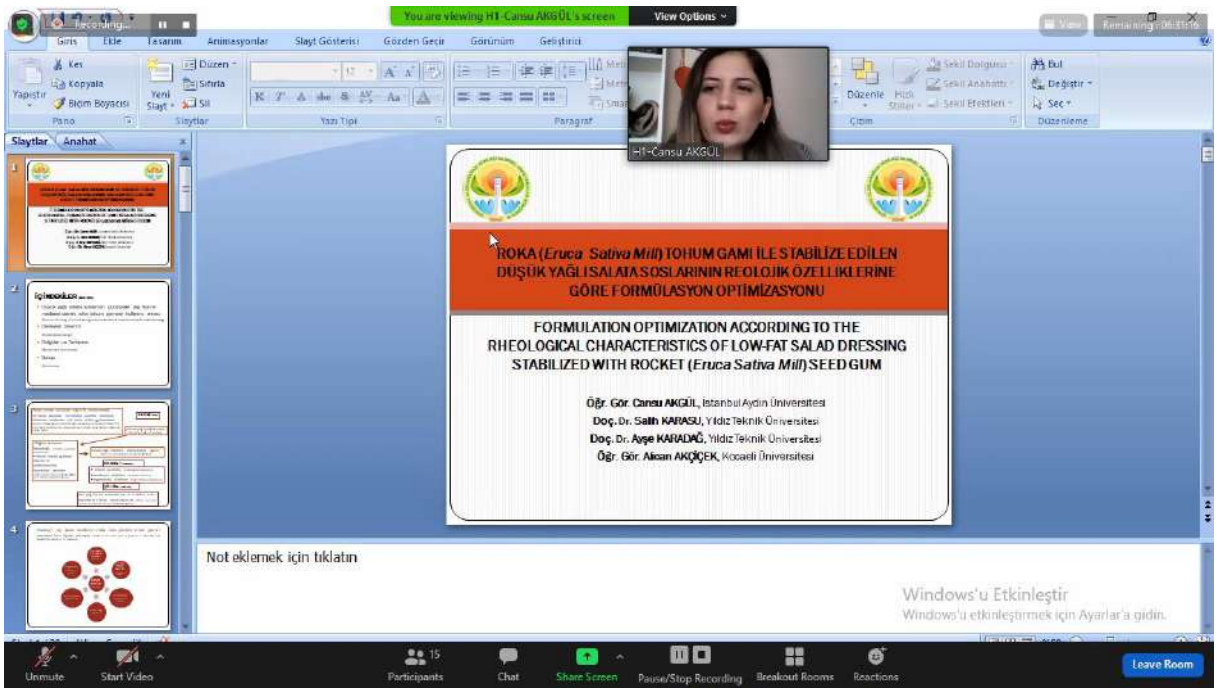


PHOTO GALLERY

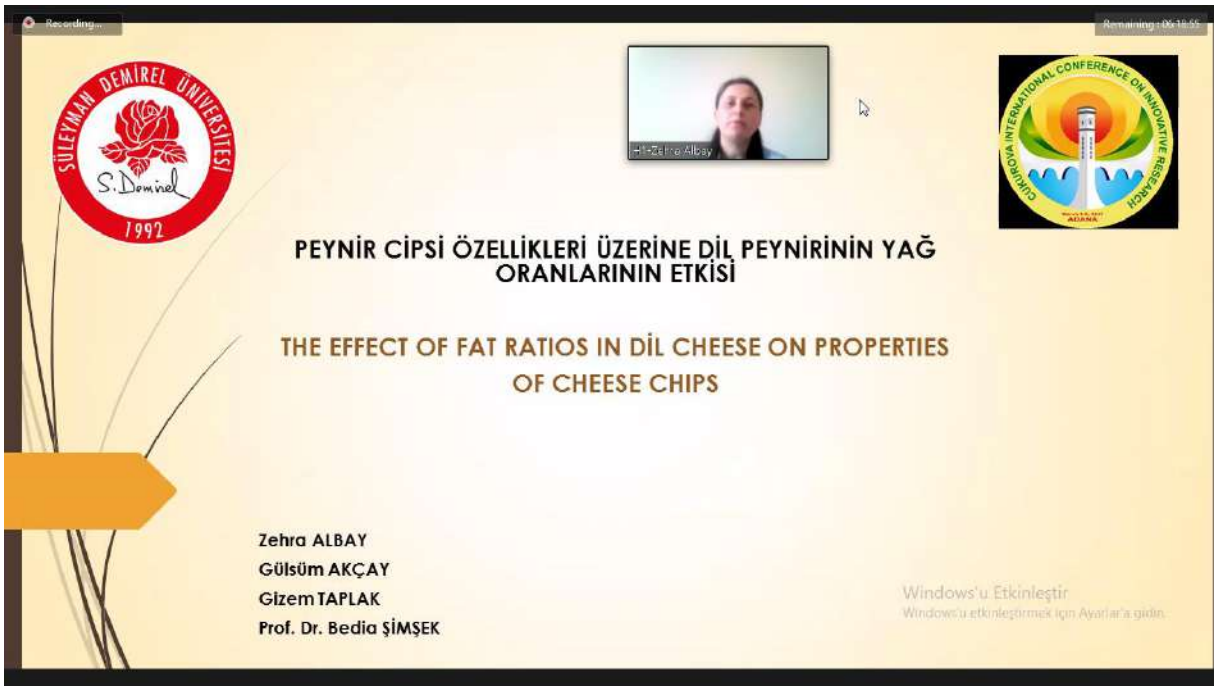


PHOTO GALLERY

PHOTO GALLERY

PHOTO GALLERY

PHOTO GALLERY

PHOTO GALLERY

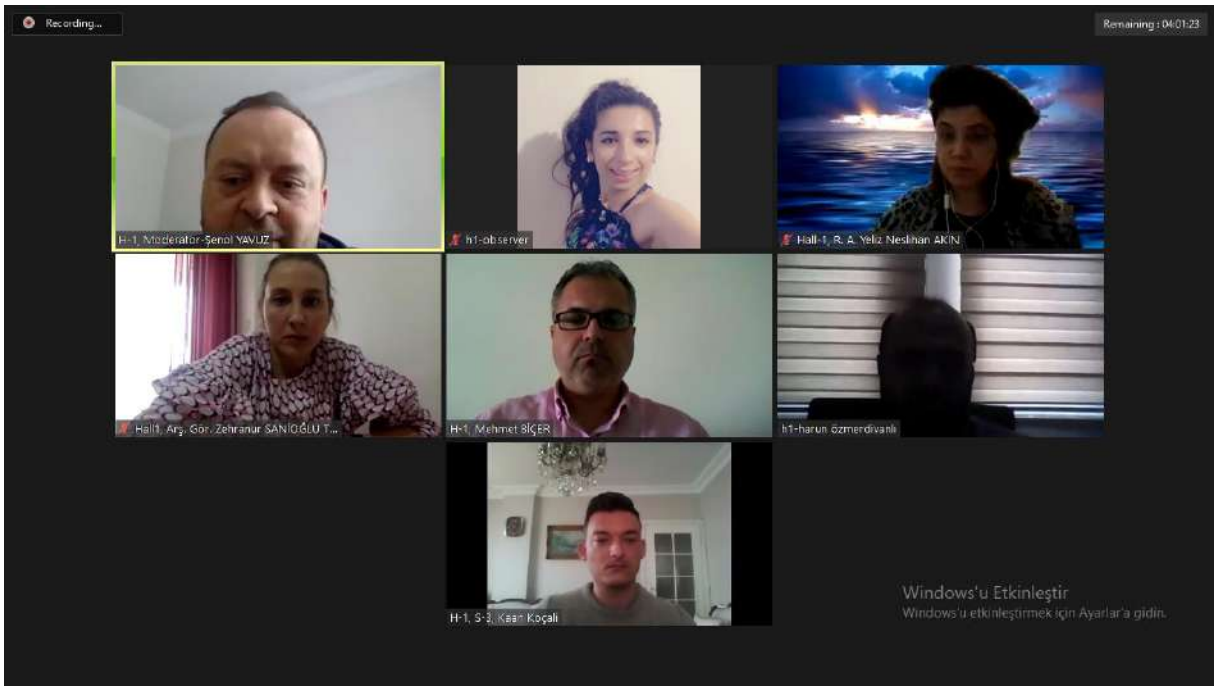


PHOTO GALLERY

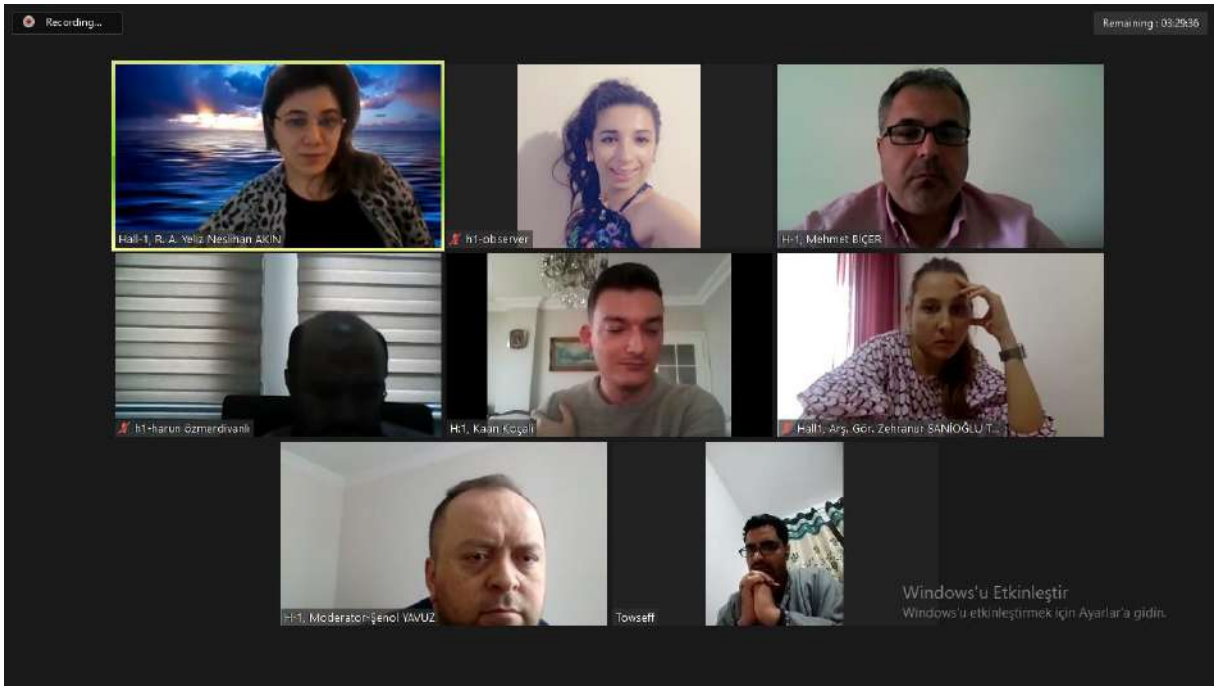


PHOTO GALLERY

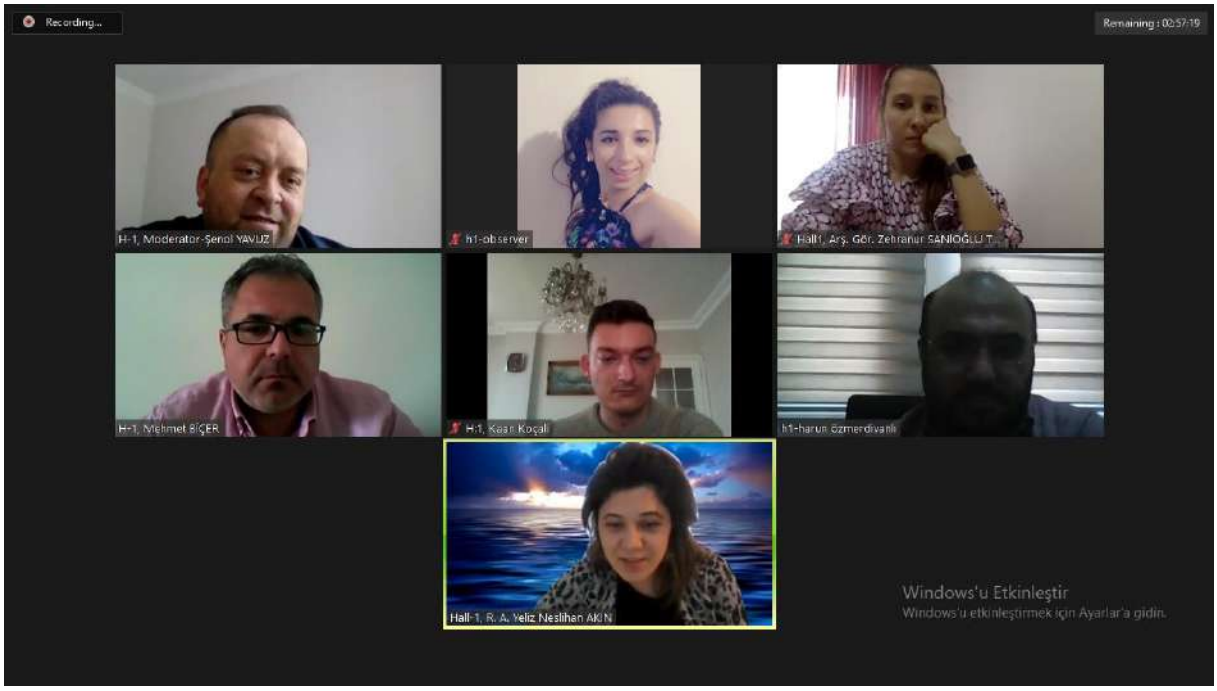
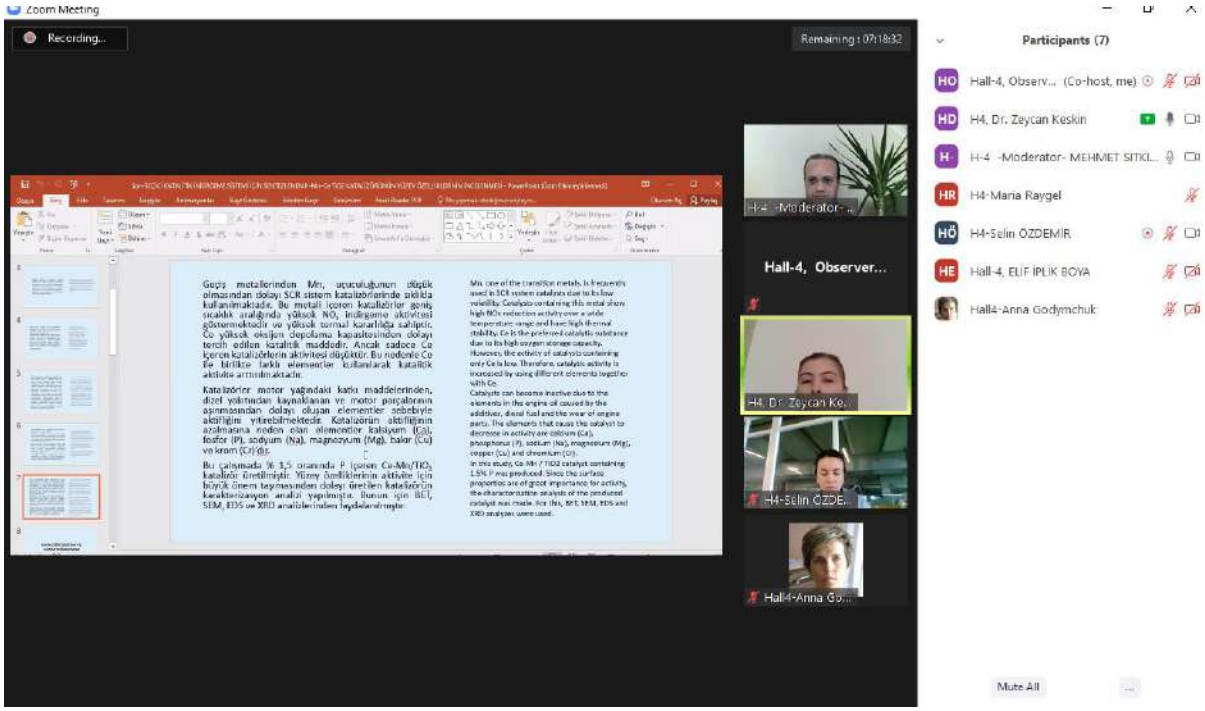


PHOTO GALLERY

S2h4



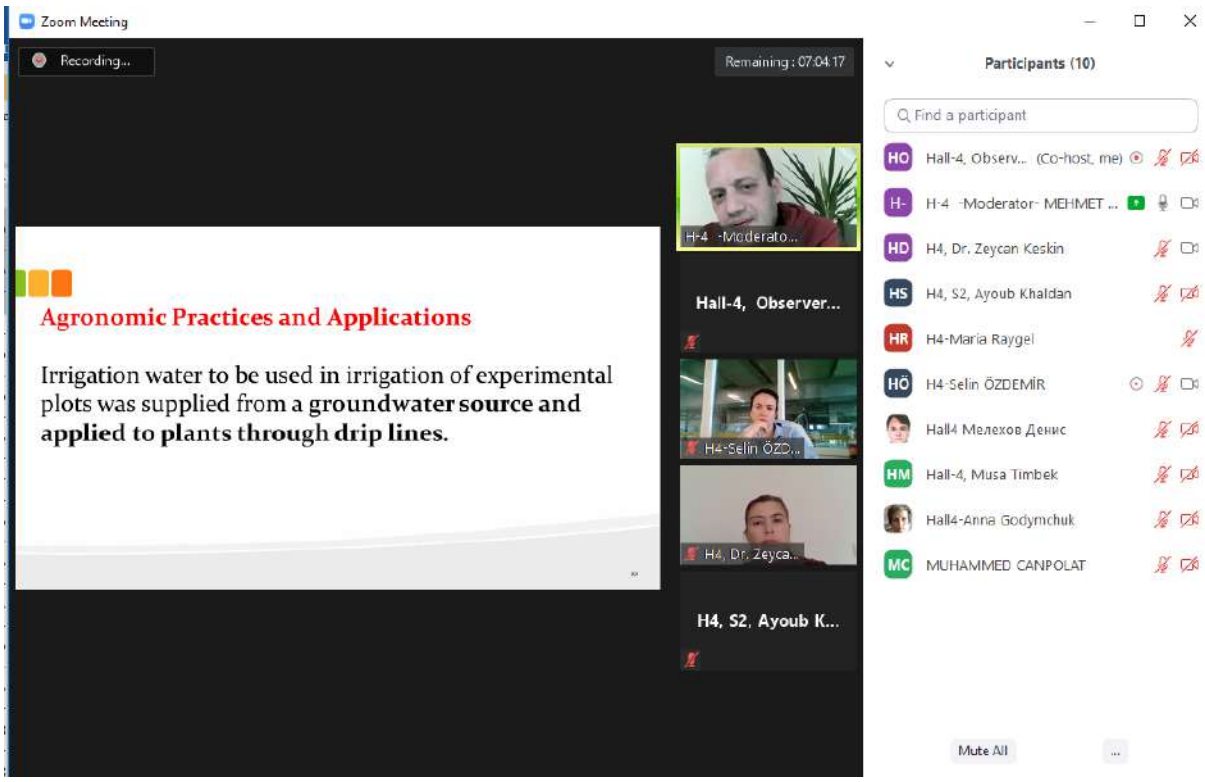


PHOTO GALLERY

PHOTO GALLERY

PHOTO GALLERY

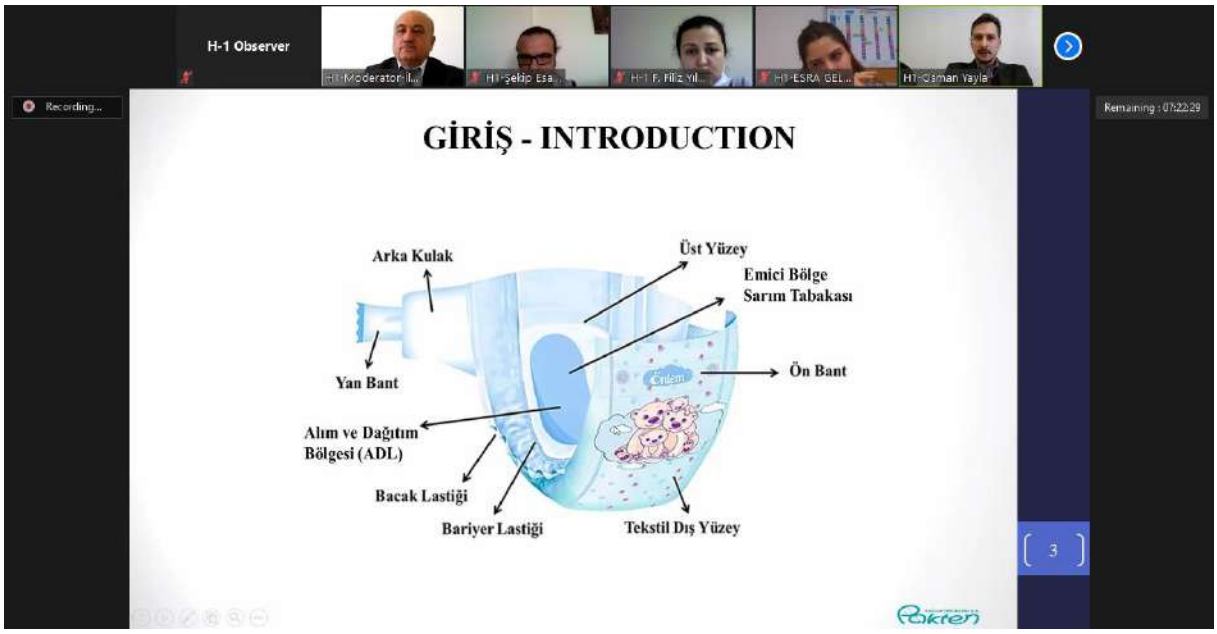
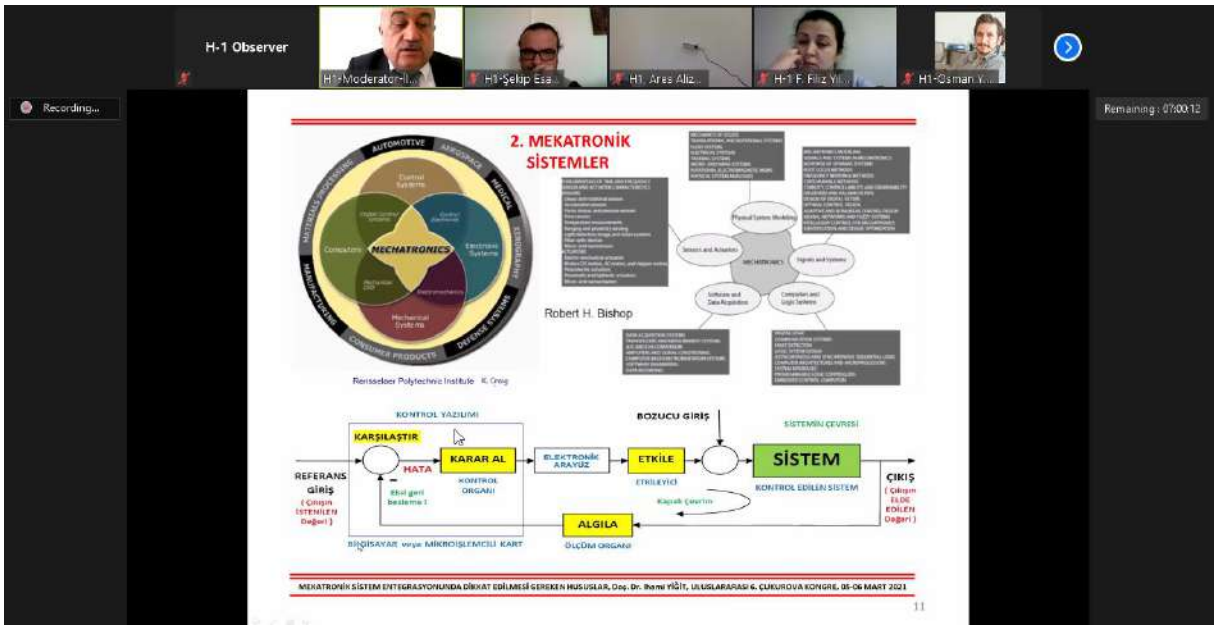


PHOTO GALLERY



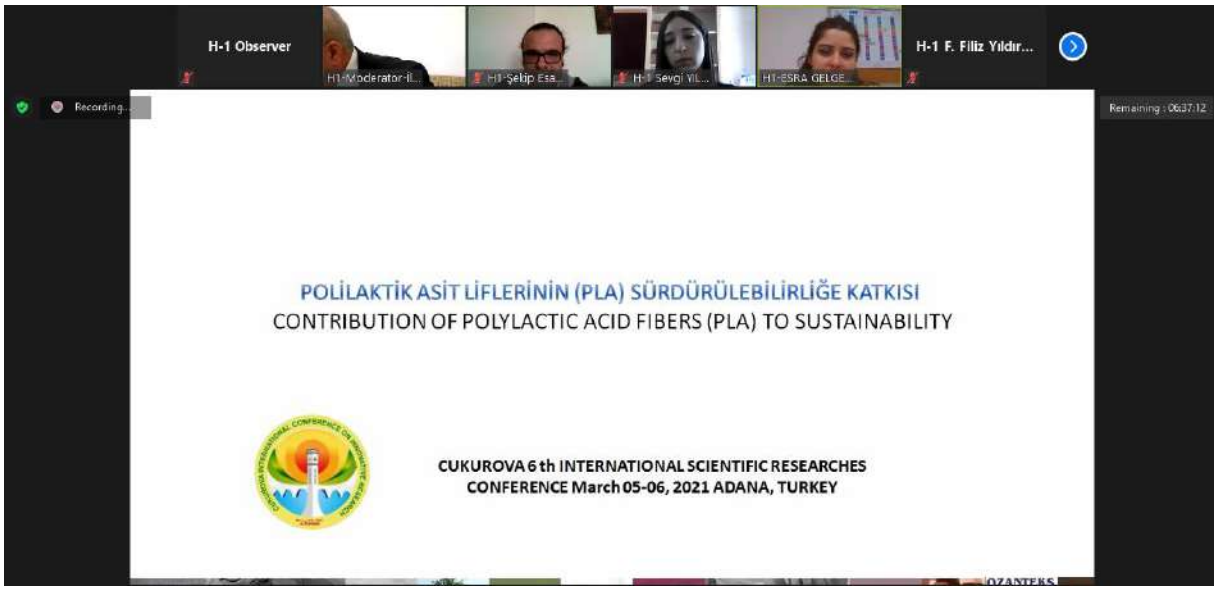


PHOTO GALLERY

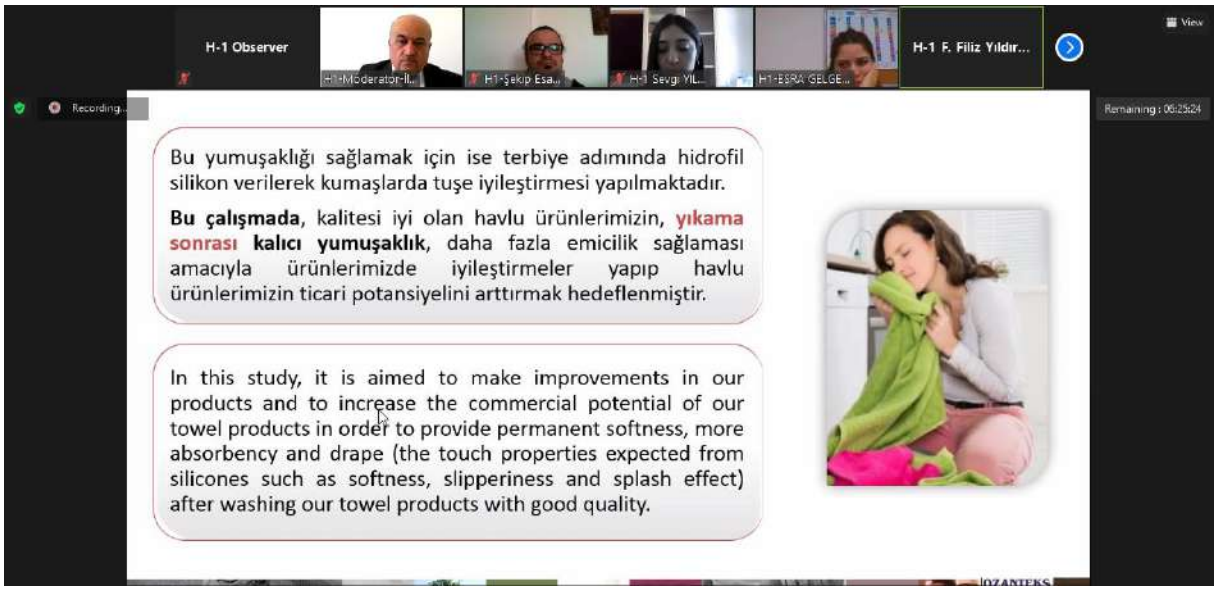


PHOTO GALLERY

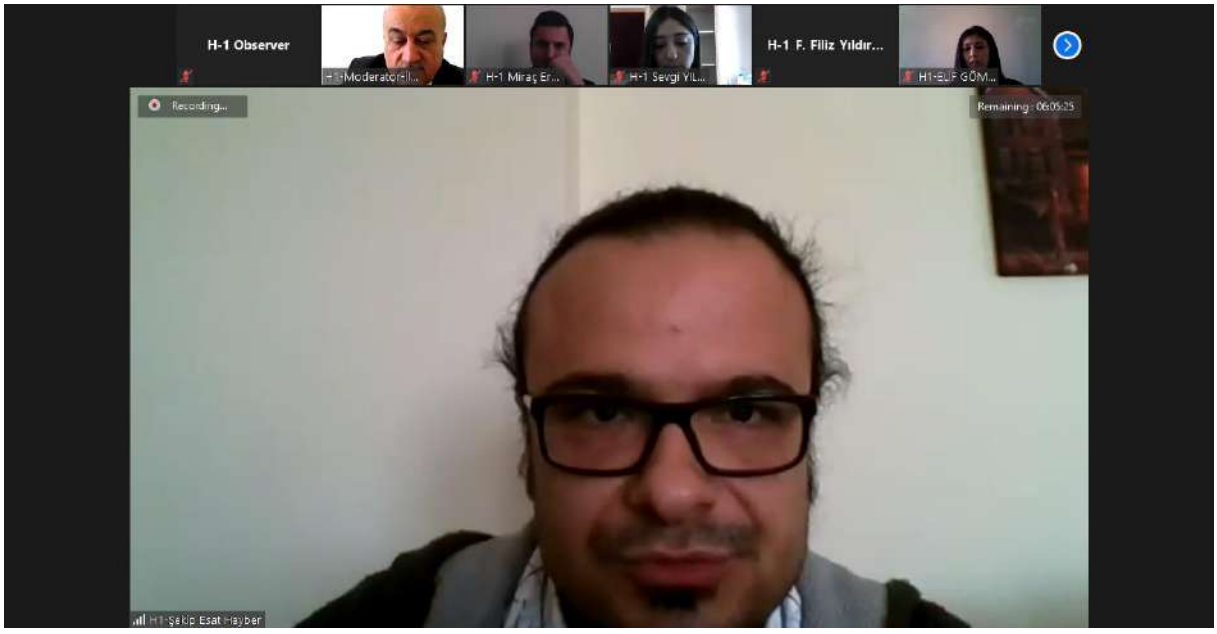
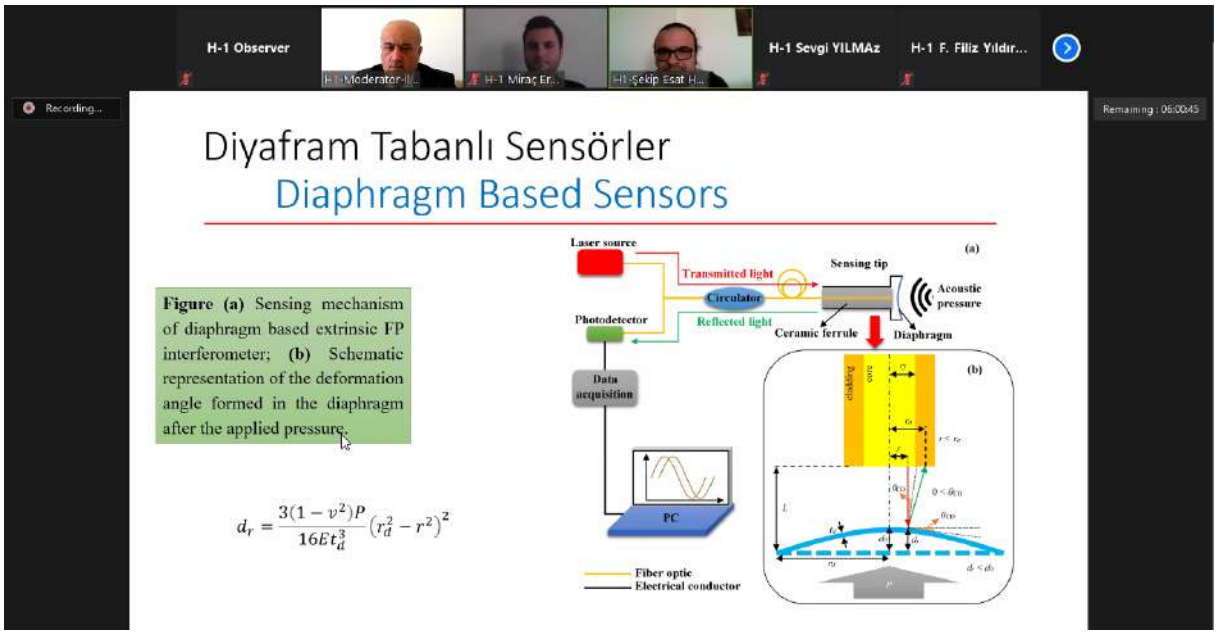


PHOTO GALLERY



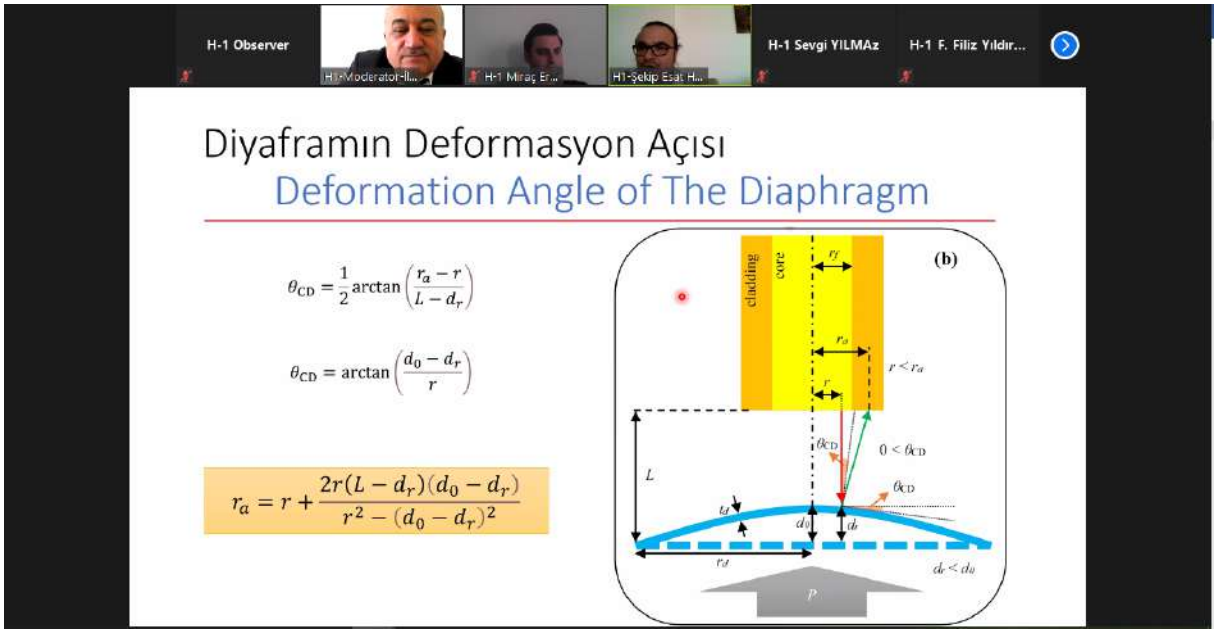
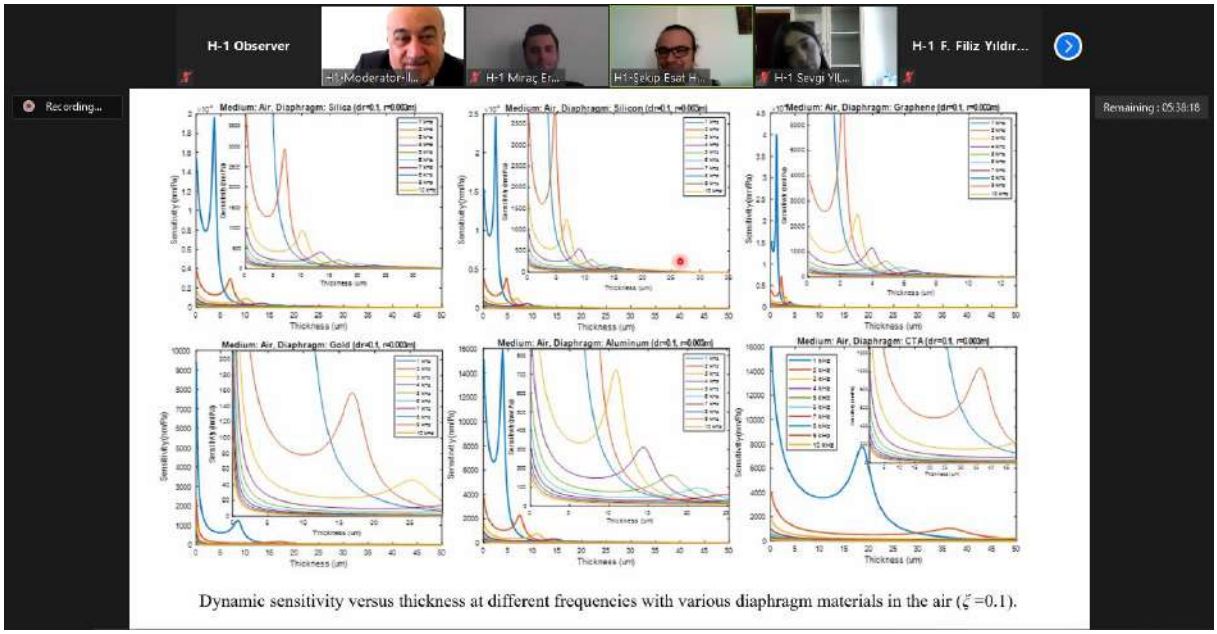
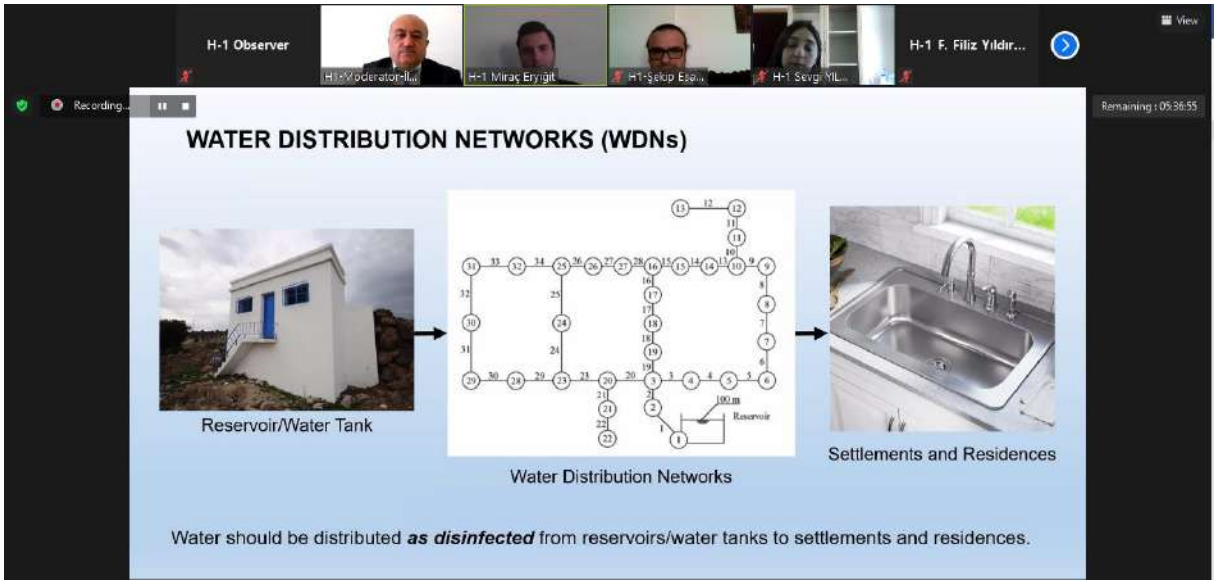


PHOTO GALLERY



Dynamic sensitivity versus thickness at different frequencies with various diaphragm materials in the air (ξ =0.1).

PHOTO GALLERY



CONTENT

CONGRESS ID
PROGRAM
PHOTO GALLERY
CONTENT

Author	Title	No
Adem KÜÇÜK	A CASE WHICH DEVELOPED ATTACKS OF TRANSIENT ARTHRITIS AFTER COVID-19 INFECTION AND THEN RECOGNIZED ANKILOSANE SPONDILITIS CASE REPORT	1
Adil ELZEREY Mehmet Berkay KANDERUN	THE METHODS OF GAINING PEOPLE FOR RELIGIOUS GROUPS	12
Ali Sami AKSÖZ	DETECTION AND INVESTIGATION ABOUT THE STATUS OF STUDENT READING SKILLS LEVEL ACCORDING TO PISA-2018, ABIDE-2018 AND TYT-2020 EXAMS	22
Ayça TUNÇ COX	BLOODSUCKERS OF GLOBAL CAPITALISM: THE MOVIE PARASITE AS A WAKE-UP CALL	36
Aynur PALA	ROLES OF FAMILY, SCHOOLS AND TEACHERS IN VALUES TEACHING AND EXAMPLES OF ACTIVITIES	50
Ayşe KAZANCI DAĞ Zarife ORHAN	SYTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF AZO BASED SCHIIF BASE LIGANDS AND THEIR TRANSITION METAL COMPLEXES	62
Ayşegül GÜLBAHAR Seda Akgün KAVURMACI	EFFECT OF SERUM FOLIC ACID, VITAMIN B12 AND HEMOGLOBIN LEVELS ON MATERNAL WEIGHT GAIN AND FETAL BIRTH WEIGHT	73
Burcu DEMİR GÖKMEN Mine CENGİZ	EXAMINING PSYCHOLOGICAL RESILIENCE ACCORDING TO SOME VARIABLES: THE CASE OF AĞRI PROVINCE	81
Asena AYTEKİN Hasan TANGÜLER Erdal AĞÇAM	THE EFFECT OF THE ADDITION OF TURNIP RADISH AT DIFFERENT RATIOS ON THE MICROBIAL FLORA IN THE FERMENTATION OF SHALGAM BEVERAGE	90
Dilek SAYGAN İlayda YILMAZ Alper Buğra ARSLAN Gizem BAKIR Hüseyin YAPICI	ANALYSES OF EFFECT OF FUEL PITCH LENGTH ON NEUTRONIC DATA WITH INFINITE REACTOR MEDIUM APPROACH	103
Elif Nur ÖZDER Ayşe GÜLER	RESEARCH OF THE ARTOGRAPHIC INQUIRYAPPROACH IN TERMS OF ART PRACTICES, ART THEORY AND ART EDUCATION	116
Erhan ERGÜN Kazım KILIÇ	CLASSIFICATION OF DERMOSCOPY IMAGES BY CLASSIC MACHINE LEARNING TECHNIQUES	136

Erhan ERGÜN Kazım KILIÇ	DISTINGUISHING OF MELANOMA BY APPLYING TRANSFER LEARNING METHOD ON DERMOSCOPY IMAGES	150
Esra GELGEÇ F. Filiz YILDIRIM Şaban YUMRU Halil AKKAYA Mustafa ÇÖREKCİOĞLU	CONTRIBUTION OF POLYLACTIC ACID FIBERS (PLA) TO SUSTAINABILITY	162
Esra TORUNOĞLU Ayşe GÜLER	ANALYSIS OF CARTOGRAPHY APPROACH AS A WALKING RESEARCH PRACTICE	169
Esra ULUSOY MUTLUOL Mehmet AKIN	THE USE OF ELASTICS IN ORTHODONTIC TREATMENT	189
Ezelhan ŞELEM Hüseyin EROĞLU Rüveyde TUNÇTÜRK Murat TUNÇTÜRK	THE EFFECT OF VERMICOMPOST ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT PARAMETERS IN Calendula officinalis PLANT GROWN UNDER SALT STRESS	197
Ezelhan ŞELEM Lütfi NOHUTÇU Rüveyde TUNÇTÜRK Murat TUNÇTÜRK	SEED PRIMING TECHNIQUES	208
Fatih EKMEKCİ Tolga PIRASACI	ANALYSIS OF TURBULENCE GENERETOR TO SWIRL, TUMBLE AND SQUISH NUMBERS USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC METHOD IN A SINGLE CYLINDER DIESEL ENGINE	223
Fırat BOLAT Coşkun GİRGİN	INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF COVID-19 PANDEMIC ON SEAFARERS IN THE TURKISH MARITIME INDUSTRY	235
Funda TURAN Ayşegül ERGENLER	THE GENOTOXIC EFFECT OF NOISE POLLUTION ON CARP (Cyprinus carpio) BY MICRONUCLEUS TEST	247
Gülay TOKGÖZ Onur GÜNGÖR	A RESEARCH ON LANDSCAPE ACCESSIBILITY OF ADANA HAYAL PARK	251
Gülden SANDAL ERZURUMLU	USE OF SAGE IN LANDSCAPE DESIGN	269
Gülsüm ÖZTÜRK	COMPARISON OF MINI TUBER PERFORMANCES IN SOME POTATO GENOTYPES	281
Gülsüm ÖZTÜRK	THE EFFECTS OF DIFFERENT MINI TUBER SIZE ON TUBER YIELD IN HERMES POTATO GENOTYPE	288
Harun ÖZMERDİVANLI Murat ÖZ	AN INVESTIGATION OF BRAND EXTENSION IN TERMS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES: AN APPLICATION IN KARAMAN	294
Hasan DENİZHAN Mehmet ASLAN Ramazan Bestami KARAHAN Fırat Ege KARAAT	GENERAL CHARACTERISTICS OF ROOTSTOCKS USED IN ALMOND CULTIVATION AND SOME PREVIOUS STUDIES ON THE PERFORMANCES OF THESE ROOTSTOCKS	317
Hasan DENİZHAN Adil GEZER Ramazan Bestami KARAHAN Mehmet ASLAN	THE IMPORTANCE OF NUTRITIONAL ELEMENTS IN ALMOND TREE AND EVALUATION OF SOME NUTRITION STUDIES	332
Hasan Hüseyin ÖZTÜRK Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM	SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION IN TERMS OF WATER-ENERGY-CLIMATE AND FOOD	348
Hasan Hüseyin ÖZTÜRK Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM	POLICY RECOMMENDATIONS ON FOR SUPPORTING ENERGY SAVING AND RENEWABLE ENERGY PRODUCTION IN AGRICULTURAL ENTERPRISES	363

Hasan Hüseyin ÖZTÜRK Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM	RECENT DEVELOPMENTS OF ELECTRICITY GENERATION FROM RENEWABLE ENERGY SOURCES IN TURKEY	382
İdil Nur GÜRBÜZ GÖKBERK	IN THE LIGHT OF COURT OF CASSATION DECISIONS THE LIKELIHOOD OF CONFUSION ON TRADEMARK LAW	395
İlhami YİĞİT	SOME ISSUES TO BE CONSIDERED IN MECHATRONIC SYSTEM INTEGRATION	403
Irshadullah Rehana Kanwal	ETIQUETTES AND PRINCIPLES OF INTERFAITH DIALOGUE IN THE LIGHT OF ISLAMIC TEACHINGS	412
M. Fatih CENGİL	SUCCESSION OF LABOUR CONTRACTS THROUGH THE TRANSFER OF THE COMMERCIAL ENTERPRISE	420
M. Okan DONBALOĞLU	MALİ TİPİ PSÖDO-KAPOSİ SARKOMU	428
Mehmet BİÇER	THE EFFECTS OF ORGANIZATIONAL LOYALTY ON JOB PERFORMANCE: A CASE STUDY FOR BANKING SECTOR	433
Mehmet Eren ÖZTEKİN Miraç KOŞAR	PRODUCTION OF LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY MAP USING MULTI CRITERIA DECISION ANALYSIS METHOD AND GIS ANALYSIS: THE CASE OF MALATYA PROVINCE	441
Mehmet KANDEMİR	STUDY OF VALIDITY AND RELIABILITY OF TEST ANXIETY SCALE FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS	453
Mehmet KANDEMİR	TECHNOLOGY ADDICTION DETERMINANTS OF UNIVERSITY STUDENTS: SATISFACTION WITH LIFE AND SELF-REGULATION	461
Mehmet KANDEMİR	ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN UNIVERSITY STUDENTS' MOTIVATION, AND THEIR SATISFACTION WITH LIFE AND RESILIENCE	469
Mehmet Sıtkı ŞERBECİ Ahmet TURHAN Neşe ÖZMEN	EFFECTS OF CHEMICAL FERTILIZERS AND HUMIC ACID TREATMENTS ON PLANT GROWTH, YIELD AND QUALITY TRAITS OF TOMATO	478
Menşure AŞCI Oktay NAR	NEGATIVE WORDS USED IN THE NOVEL "KERVAN"	490
Mihalis KUYUCU	THE ADVANTAGES OF "PRODUCT" AND "PROMOTION" TO EACH OTHER IN MEDIA INDUSTRY FROM THE MARKETING MIC PERSPECTIVE	529
Mohammed MOHAMMED KERIATI	A STUDY ON TURKISH LANGUAGE TEACHING IN ALGERIA	545
Mykola Vas'kiv	THE CREATIVE WORKS BY MAGTYMGULY PYRAGY (MAKHTUMQOLI FARAGHI): TRADITIONS AND INNOVATION	559
Mykola Vas'kiv	"LONG, LONG CHILDHOOD" AND "VILLAGE LAWYERS" BY M.KARIM AS NOVELS (STORIES) IN NOVELLAS	575
Necati ÇOBANOĞLU Veysel GÖÇER	IMPACT OF TEACHER'S DEMOCRATIC LEADERSHIP ON CHILD VALUE DEVELOPMENT IN CLASSROOM MANAGEMENT	585
Necati ÇOBANOĞLU Veysel GÖÇER	EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CLASSROOM MANAGEMENT	595

	COMPETENCE AND JOB SATISFACTION IN PRIMARY SCHOOLS	
Nilay ÖZDEMİR	A GENERAL INVESTIGATION ON SPIROPLASMA DISEASES IN PLANTS	607
Nurettin BAĞIN Sema ALACALI	ANALYSIS OF THE STRENGTH REDUCTION FACTOR FOR AXIALLY LOADED REINFORCED CONCRETE COLUMNS	615
Oğuzhan KOSALI Memduh KARA	INVESTIGATION OF FRACTURE TOUGHNESS OF CARBON FIBER EPOXY COMPOSITE PIPES EXPOSED TO HYDROTHERMAL AGING	635
Oğuzhan KOSALI Memduh KARA	THE EFFECT OF NANOPARTICLE REINFORCEMENT ON THE FRACTURE TOUGHNESS OF CARBON FIBER EPOXY COMPOSITE PIPES	646
Okan Mert KATİPOĞLU Reşat ACAR Selim ŞENGÜL	COMPLETING THE MISSING RAINFALL DATA IN THE EUPHRATES BASIN WITH REGRESSION ANALYSIS	658
Okan Mert KATİPOĞLU	DETERMINATION OF STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX ACCORDING TO ALTERNATIVE DISTRIBUTION FUNCTIONS	675
Oktay NAR	THE REFLECTION OF REBELLIONS IN OTTOMAN ERA ON COUPLETS	695
Oktay NAR Menşure AŞCI	THE RELATIONSHIP BETWEEN NIGHTINGALE AND DAWN IN DIVAN LITERATURE	704
Olcay TURAN	THE HITTITE-WILUSA RELATIONS IN THE LIGHT OF HITTITE POLITICAL TEXTS	715
Olha BYKOVA	SPECIFICITY OF CREATING THE IMAGE OF TURKEY IN THE UKRAINIAN SOVIET PRESS OF THE 1920-30S	735
Onur GÜNGÖR Gülay TOKGÖZ	ASSESSING THE ECONOMIC VALUE OF GREEN INFRASTRUCTURE	746
Orhan BAŞAR Emine DIRAMAN Fatma Gönül SOLMAZ	DAMAGES CAUSED BY OXIDATIVE STRESS AND OXIDATIVE STRESS IN BRAIN TISSUE	757
Osman YAYLA Abdurrahman GÖÇER Hüseyin BOZGEYİK	USE OF NON-WOVEN SURFACES OBTAINED BY DIFFERENT TECHNOLOGIES IN BABY DIAPERS FRONTAL TAPE	765
Ömer KILIÇ Şinasi YILDIRIMLI	MORPHOLOGIC PROPERTIES SİLENE COMPACTA FICSH. FROM ÇELİKHAN (ADIYAMAN)	777
Özkan SUBAŞI Selim Yiğit YILDIZ	COMPARISON BETWEEN SURGICAL RESULTS OF HARMONIC FOCUS, LIGASURE AND CONVENTIONAL HEMOSTASIS TECHNIQUE IN TOTAL THYROIDECTOMY	784
Rehana Kanwal	WOMEN EMPOWERMENT AND GENDER EQUALITY IN THE LIGHT OF ISLAM	794
Rehana Kanwal Irshadullah	CHRISTIAN-MUSLIM INTERACTION IN THE PROPHET'S SĪRAH AND ITS IMPACT ON PEACEFUL CO-EXISTENCE WITH SPECIAL REFERENCE TO THE CHRISTIANS OF NAJRAN	807
Sami KILINÇLI	THE MEANING OF THE WORD DHIKR IN THE CONTEXT OF THE 37TH VERSE OF SURAH AN-NUR	818
Sami KILINÇLI	THE JEWISH MUNAFIQS AS A SUBJECT NOT PAID ATTENTION TO IN TAFSIRS	827

Semih DALKILIÇ İsmail KORKMAZ Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ Songül FİDAN Gökhan AKAY	INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF SMILAX ASPERA L. ROOT EXTRACT	836
Sevgi YILMAZ	SUSTAINABLE NUTRIENT REMOVAL AND BIOFUEL PRODUCTION IN WASTEWATER TREATMENT	848
Sultan ARAS ELİBÜYÜK F. Filiz YILDIRIM Perinur KOPTUR TASAN Şaban YUMRU Mustafa ÇÖREKCİOĞLU	INVESTIGATION OF THE CHEMICAL CROSS-BINDING EFFECT USED IN TOWEL FABRIC IMPROVING THE SOFTNESS AFTER WASHING	858
Tamer DİRİKGİL	NUMERICAL INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF ENGINEERING CEMENTITIOUS COMPOSITES MATERIAL ON THE BEHAVIOR OF RC COLUMNS WITH DIFFERENT SHEAR SPAN	865
Tamer GÜZEL Andaç Batur ÇOLAK	OPTIMIZING THE CURRENT VALUES IN LOW TEMPERATURE OF THE POLYMER-INTERFACE SCHOTTKY DIODE WITH AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK	894
Towseef Mohi Ud Din Tariq Ahmad Bhat Reena Patidar	COVID- 19 AND OIL PRICES OF THE WORLD: A BRIEF DISCUSSION	903
Tuğba İNAN GÜNAYDIN	EVALUATION OF ARCHITECTURAL DESIGN FAULURES BASED ON TURKISH EARTHQUAKE CODE	908
Ürün BİÇER Serkan Yaşar ERDİNÇ	ARCHITECTURAL EDUCATION IN DISTANCE LEARNING PROCESS AND EXPERIENCES IN APPLIED COURSES	917
Yasin Burak AYDIN Hakan GÜLER	OPERATIONAL PLANNING FOR PUBLIC TRANSPORT: A CASE STUDY FOR SAKARYA PROVINCE IN TURKEY	925
Zehra ALBAY Bedia ŞİMŞEK	QUALITY DEFECTS IN LOW-FAT CHEESE	939
Zehranur SANİOĞLU TANIŞ	THE ROLE OF LEADER-MEMBER EXCHANGE IN THE IMPACT OF TALENT MANAGEMENT ON EMPLOYER BRAND	954
Zehranur SANİOĞLU TANIŞ	THE EFFECT ON ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR OF EMPLOYEE PERCEPTIONS REGARDING TO CORPORATE REPUTATION	964
Zeycan KESKİN	INVESTIGATION OF SURFACE PROPERTIES OF SYNTHESIZED P-Mn-Ce/TiO2 CATALYST FOR SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION SYSTEM	975
Ahmet PEKGÖR	TESTS ON NORMAL DISTRIBUTION OF GOODNESS OF FIT PERFORMANCE COMPARISON	982
Ahmet PEKGÖR	A NEW DATA TRANSFORMATION FOR GOODNESS OF FIT TEST FOR CAUCHY DISTRIBUTION	991
Zübeyde EMİRALİOĞLU ÇAKIR İlker ÇAKIR Alkım Gülşah ŞAHİNGÖZ YILDIRIM	PRENATAL APPROACH TO CISTIC HYGROMA	1002-1007

COVİD-19 ENFEKSİYONU SONRASI GEZİCİ ARTRİT ATAKLARI GELİŞEN VE SONRASINDA ANKİLOZAN SPONDİLİT TANISI ALAN BİR VAKA

OLGU SUNUMU

A CASE WHICH DEVELOPED ATTACKS OF TRANSIENT ARTHRITIS AFTER COVID-19 INFECTION AND THEN RECOGNIZED ANKILOSANE SPONDILITIS CASE REPORT

Doç.Dr. Adem KÜÇÜK

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi

ORCID NO: 0000-0001-8028-1671

ÖZET

Ankilozan spondilit, kronik inflamatuar romatizmal bir hastalıktır. Özellikle erkeklerde daha sık ve agresif seyretmektedir. Hastalığın başlangıcında inflamatuar bel ağrısı vardır. İnflamatuar bel ağrısında hastanın sabahları özellikle daha yoğun olan bel ve kalça ağrısı vardır. Hasta hareket ile yakınmalarının azaldığını ifade eder. Kalça ağrısı başlangıçta tek taraflı iken zamanla diğer kalçaya da geçer. Daha sonrasında bilateral kalça ağrısı şeklinde belirti verir. Omurganın geri kalan kısmı yani aksiyel iskelette etkilenir. Hastaların yaklaşık 1/4 kadarında periferik eklemler yani omuz, diz , ayak bileği etkilenebilir. Bu bölgelerde RA'i düşündürecek şekilde artrit gelişebilmektedir. Yani periferik AS hastaları ile RA hastaları klinik olarak karışabilmektedir. Zira RA her ne kadar el küçük eklemlerini etkilese de omuz yada diz eklemlerinde artrit ile hastalar başlangıçta romatoloji kliniklerine başvurabilmektedir. 28 yaşında erkek hasta özgeçmişinde bilinen yarık damak dudak ve nazal operasyon dışında herhangi bir özellik yoktu. Son 6 ay içinde Covid-19 geçirdiği de anlaşıldı. Viral enfeksiyon sonrasında gezici artritleri başlamış. Sol dirsek, diz, ayak bileği eklemlerinde ağrı ve şişlik olmuş. Fizik muayenesinde ateş 36^0 C, tansiyon arteryel: 110/80 mmHg, nabız: 75/dk idi. Romatolojik muayenesinde eklemlerde pasif/aktif hareket ile kısıtlılık ve ağrı vardı. İnflamatuar parametrelerinden CRP:72 mg/L, sedim:39 mm/saat olup yüksekti. Hastanın serolojik testlerinden romatoid faktör ve anti-CCP negatifti. Ancak hastanın yakınmaları, inflamatuar parametreleri düzeldiği halde devam etti. Bunun üzerine hastanın anamnezi tekrar değerlendirildi. Hastanın bel ağrısı olduğu anlaşıldı. Geceleri yatakta sağdan sola dönerken zorlandığı anlaşıldı. Soy geçmişinde babasının üveit öyküsünün olduğu ve kendisine romatizmal hastalık (ne olduğu bilinmiyor) teşhisi konulduğu anlaşıldı. Ankilozan spondilit ön tanısıyla çekilen sakroiliak MR'da bilateral sakroileit olduğu anlaşıldı. Böylece hastaya AS tanısı konuldu. AS hastalığı seyrinde üveit görülebilmektedir. Halbuki RA'da üveit nadirdir. Periferik artrit nedeniyle tanıda zorluk çekilen hastaya periferik AS teşhisi konuldu. Mevcut ilaçları kesildi. Hasta ağrı kesici ilaçlar verilerek egzersiz programına alındı. Biyolojik ilaçlar için tetkik planı yapıldı. Bu olguda RA tanısı konulan ancak sonrasında anamnez daha da derinleştirilince AS olduğu anlaşılan vakayı sunduk. Böylece klinisyenin hastanın anamnezini çok iyi alması gerektiğini vurgulamayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Romatoid artrit, Ankilozan spondilit, periferik tutulum.

ABSTRACT

Ankylosing spondylitis is a chronic inflammatory rheumatic disease. It is more frequent and aggressive, especially in men. At the onset of the disease there is inflammatory back pain. In inflammatory low back pain, the patient has low back and hip pain that is particularly intense in the morning. The patient states that the complaint decreases with movement. While hip pain was initially unilateral, it gradually passes to the other hip. Later, it shows symptoms in the form of bilateral hip pain. The rest of the spine, namely the axial skeleton, is affected. In about 1/4 of the patients, peripheral joints, namely the shoulder, knee and ankle, may be affected. Arthritis may develop in these areas, suggesting RA. In other words, peripheral AS patients and RA patients can be mixed clinically. Because although RA affects the small joints of the hand, patients with arthritis in the shoulder or knee joints can initially apply to rheumatology clinics. In the history of a 28-year-old male patient, there were no features other than a known cleft palate, lip and nasal operation. It was also understood that he had Covid-19 in the last 6 months. Migratory arthritis started after viral infection. There was pain and swelling in the left elbow, knee and ankle joints. In her physical examination, her body temperature was 36^0 C, blood pressure was 110/80 mmHg, and pulse was 75 / min. In her rheumatological examination, there was limitation with passive / active movement and pain in the joints. Among the inflammatory parameters, CRP: 72 mg / L, sediment: 39 mm / hour was high. The patient's serological tests were negative for rheumatoid factor and anti-CCP. However, the patient's complaints continued even though his inflammatory parameters had improved. There upon, the patient's anamnesis was re-evaluated. It was found that the patient had low back pain. It turned out that he had difficulty turning from right to left in bed at night. It was understood that his father had a history of uveitis in his family history and that he was diagnosed with rheumatic disease (unknown). Bilateral sacroiliitis was detected in the sacroiliac MRI taken with a pre-diagnosis of ankylosing spondylitis. Thus, the patient was diagnosed with AS. Uveitis can be seen in the course of AS disease. However, uveitis is rare in RA. Peripheral AS was diagnosed in the patient, who had difficulty in diagnosis due to peripheral arthritis. His current medication was discontinued. The patient was given pain medication and taken into an exercise program. An examination plan was made for biological drugs. In this case, I presented a case diagnosed with RA, but later understood to be AS when the history was deepened further. Thus, we aimed to emphasize that the clinician should take the patient's anamnesis very well.

Keywords: Rheumatoid arthritis, Ankylosing spondylitis, peripheral involvement

GİRİŞ

Romatoid artrit(RA), etiyolojisi bilinmeyen simetrik, inflamatuar, poliartrit ile seyreden kronik bir hastalıktır. Tipik olarak tendonların ve bağların gerilmesi sonucu deformiteye, kıkırdak ve kemiğin aşınmasıyla eklemlerin tahrip olmasına yol açar. İnflamasyona bağlı olarak eklem yıkımı ve sonuçta fiziksel işlev kaybına neden olur. Hastalık daha ziyade kadınlarda görülmektedir. Kadın/erkek oranı 3:1 olup hastalık eklem dışında gastrointestinal, cilt, göz, pulmoner ve kardiyovasküler sistem başta olmak üzere pek çok organ ve dokuyu etkileyebilmektedir(1).

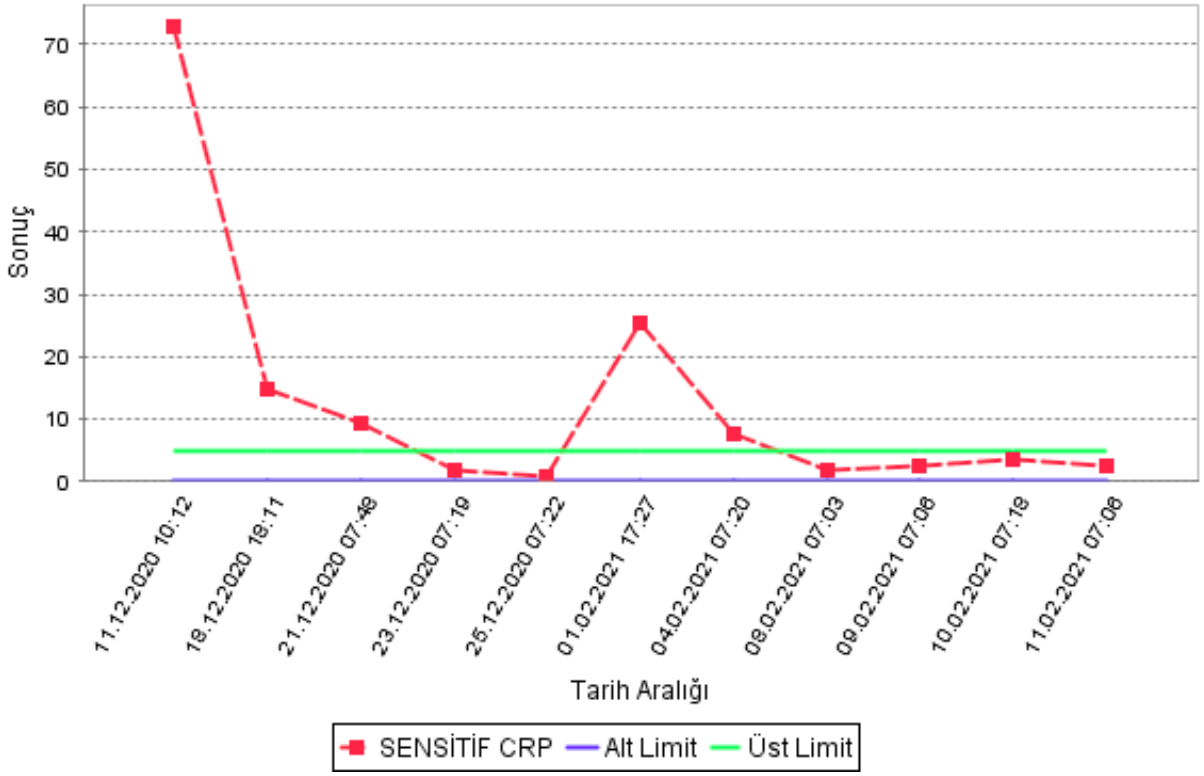
Romatoid artritli (RA) hastalar için yönetim stratejileri, tamamen sinovitin kontrolüne, hastalığın baskılanmasına ve eklem hasarının önlenmesine yöneliktir. Hastalığın seyrinde erken başlatılan hastalığı modifiye edici antiromatizmal ilaç (DMARD) tedavisinin kullanılmasıyla sessiz dönem(remisyon) veya düşük hastalık aktivitesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Hastalığın kontrolü oluşabilecek olumsuz komplikasyonlar açısından da hayatidir. RA teşhisi konan tüm hastalara, hastalığı modifiye eden antiromatizmal ilaçların (DMARD) mümkün olan en kısa sürede başlanmasını önerilmektedir(2-5).

Ankilozan spondilit, kronik inflamatuar romatizmal bir hastalıktır. Özellikle erkeklerde daha sık ve agresif seyretmektedir. 15-30 yaş arası hastalık belirtileri ortaya çıkabilmekle birlikte tanı konulması 9 yılı bulabilmektedir. Hastalığın başlangıcında inflamatuar bel ağrısı vardır. İnflamatuar bel ağrısında hastanın sabahları özellikle daha yoğun olan bel ve kalça ağrısı vardır. Hasta egzersiz ve hareket ile yakınmalarının azaldığını ifade eder. Kalça ağrısı başlangıçta tek taraflı iken zamanla diğer kalçaya da geçer. Daha sonrasında bilateral kalça ağrısı şeklinde belirti verir. Omurganın geri kalan kısmı yani aksiyel iskelette etkilenir. Lateral fleksiyon da kısıtlı hale gelir. Diğer taraftan servikal bölgenin de rotasyon hareketleri kısıtlanır. Gece uyandıran bel ve omurga ağrısı vardır. Hastaların yaklaşık 1/4 kadarında periferik eklemler yani omuz, diz , ayak bileği etkilenebilir. Bu bölgelerde RA'i düşündürecek şekilde artrit gelişebilmektedir. Yani periferik AS hastaları ile RA hastaları klinik olarak karışabilmektedir. Zira RA her ne kadar el küçük eklemlerini etkilese de omuz yada diz eklemlerinde artrit ile hastalar başlangıçta romatoloji kliniklerine başvurabilmektedir. Bu olguda RA tanısı konulan ancak sonrasında anamnez daha da derinleştirilince AS olduğu anlaşılan vakayı sunduk. Böylece klinisyenin hastanın anamnezini çok iyi alması gerektiğini vurgulamayı amaçladık.

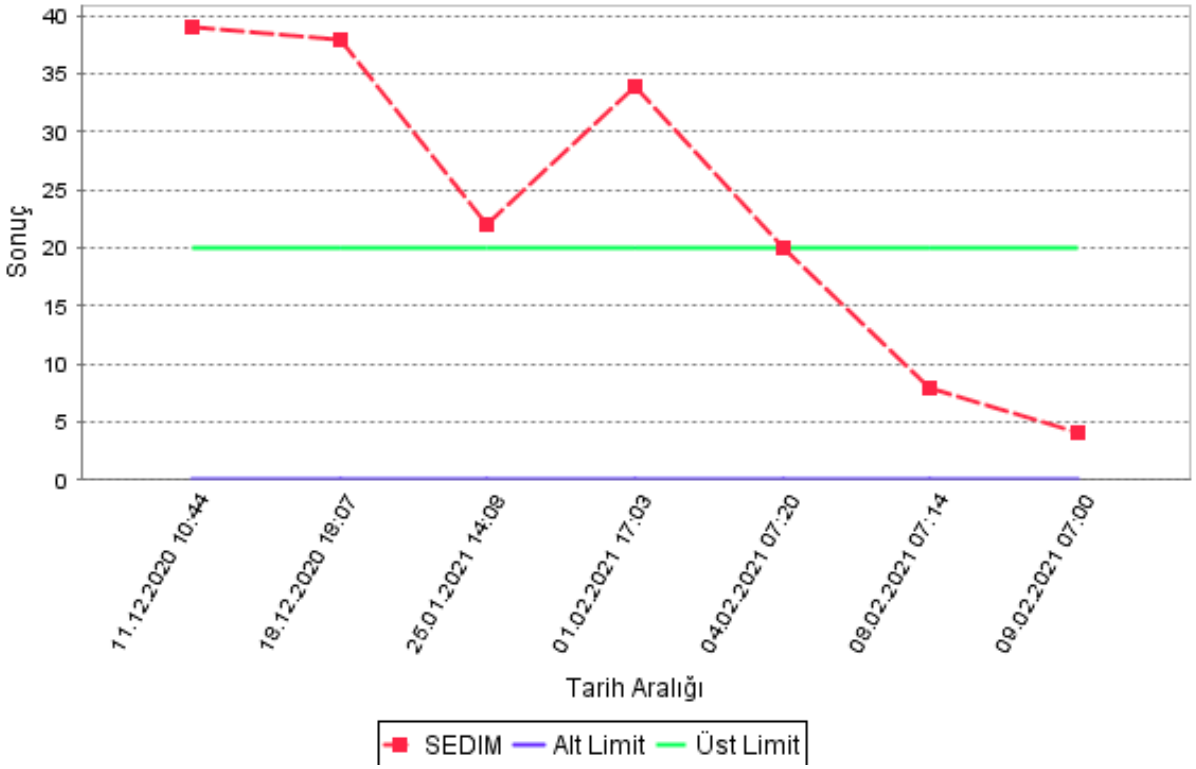
OLGU

28 yaşında erkek hasta özgeçmişinde bilinen yarık damak dudak ve nazal operasyon dışında herhangi bir özellik yoktu. Son 6 ay içinde Covid-19 geçirdiği de anlaşıldı. Viral enfeksiyon sonrasında gezici artritleri başlamış. Sol dirsek, diz, ayak bileği eklemlerinde ağrı ve şişlik olmuş. Bu eklemleri hareket ettirmekte zorlanmış. Topuklarının üzerine basamaz hale gelmiş. Halsizlik yakınması ve sağ böğür ağrısı da vardı. Fizik muayenesinde ateş 360 C, tansiyon arteryel: 110/80 mmHg, nabız: 75/dk idi. Romatolojik muayenesinde eklemlerde pasif /aktif hareket ile kısıtlılık ve ağrı vardı. Laboratuvar bulgularını değerlendirdiğimizde tam kanda beyaz küre sayısı(WBC): $7x10^3$/uL, nötrofil: $5.42x10^3$/uL, hemoglobin(HGB):12.7 mg/dL, trombosit(PLT): $315x10^3$/uL değerindeydi. İnflamatuar parametrelerinden CRP:72 mg/L, sedim:39 mm/saat olup yüksekti. Diğer taraftan biyokimyasal değerlerde kreatinin 0.6 mg/dL, sodyum : 139 mmol/ L, potasyum : 3.97 mmol/L, alanin aminotransferaz : 12, aspartat aminotransferaz: 10, ferritin: 124 ug/L, kreatin fosfokinaz: 38 U/L, D-dimer : 480 ng/mL, ASO: 78 olup anlamlı patolojik sonuç yoktu. Hastanın serolojik testlerinden romatoid faktör ve anti-CCP negatifti. İmmunoglobulin A(IgA), IgG, IgM, IgE düzeyleri normal aralıktaydı. Yine anti-nötrofil stoplazmik antikor, antinükleer antikor, brucella, salmonella, sitomegalo- virüs(CMV), rubella ve hepatit markerleri negatifti. Hastaya RA tanısı konularak metotreksat 15 mg enjeksiyon/hafta, folik asit, hidroksikorokin, sulfasalazin başlandı. Hastanın inflamatuar parametreleri(C-reaktif protein seyri [şekil-1], sedimentasyon değerinin seyri[şekil-2]) geriledi. Ancak hastanın yakınmaları, inflamatuar parametreleri düzeldiği halde devam etti. Bunun üzerine hastanın anamnezi tekrar değerlendirildi. Hastanın bel ağrısı olduğu anlaşıldı. Geceleri yatakta sağdan sola dönerken zorlandığı anlaşıldı. Soy geçmişinde babasının üveit öyküsünün olduğu ve kendisine romatizmal hastalık (ne olduğu bilinmiyor) teşhisi konulduğu anlaşıldı. Hastanın akciğer grafisi(resim-1), el grafisi(resim-2), lomber grafisi(resim-3) ve sakroiliyak MR'ı (resim-4, 5) çekildi. Pelvis grafisi ise normaldi. Ankilozan spondilit ön tanısıyla çekilen sakroiliak MR'da bilateral sakroileit olduğu anlaşıldı. Böylece hastaya AS tanısı konuldu. AS hastalığı seyrinde üveit görülebilmektedir. Halbuki RA'da üveit nadirdir. Periferik artrit nedeniyle tanıda zorluk çekilen hastaya periferik AS teşhisi konuldu. Mevcut ilaçları kesildi. Hasta ağrı kesici ilaçlar verilerek egzersiz programına alındı. Biyolojik ilaçlar için tetkik planı yapıldı.

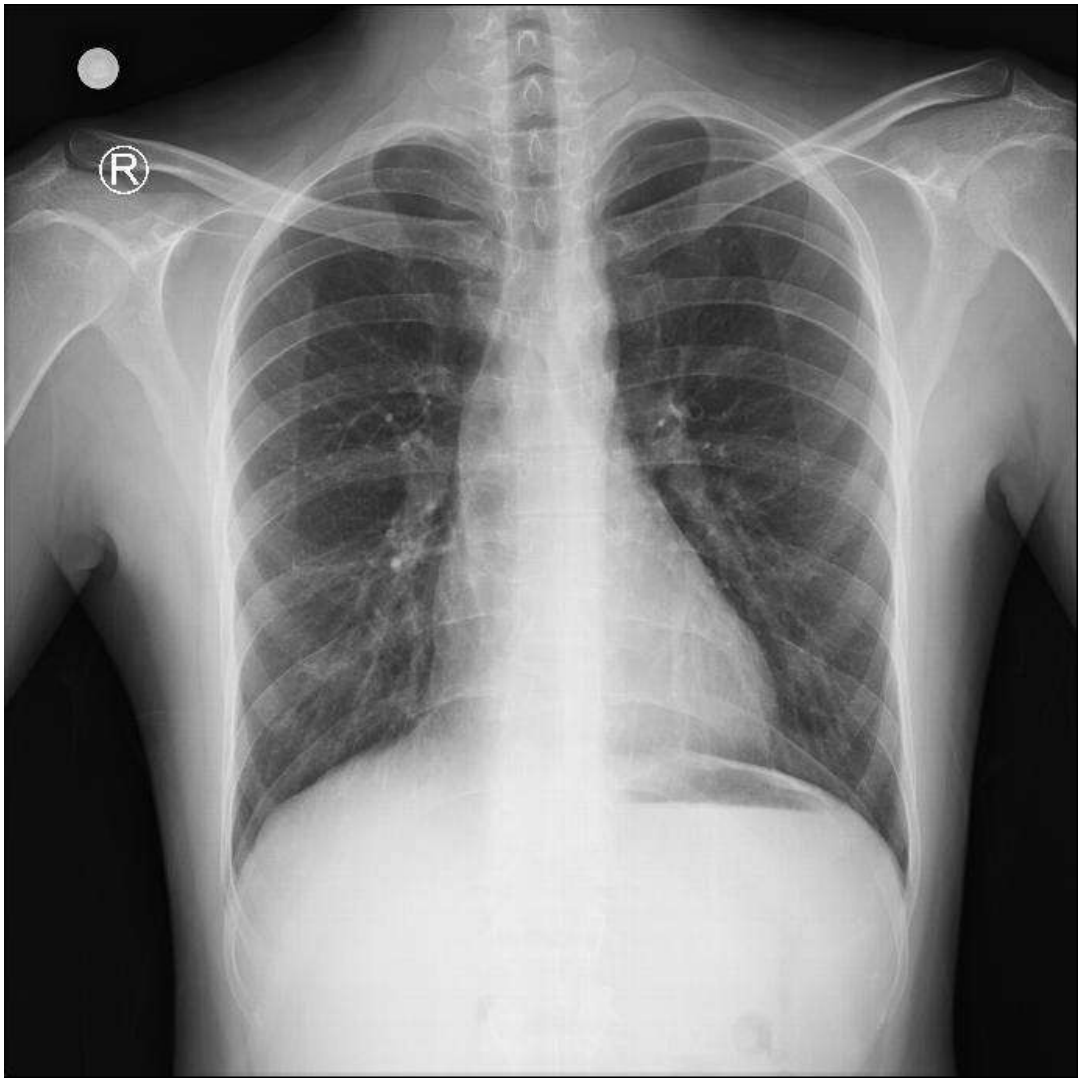
Şekil-1. C-reaktif proteinin hastalık sürecindeki seyri



Şekil-2. Sedimentasyon değerinin hastalık sürecinde seyri.



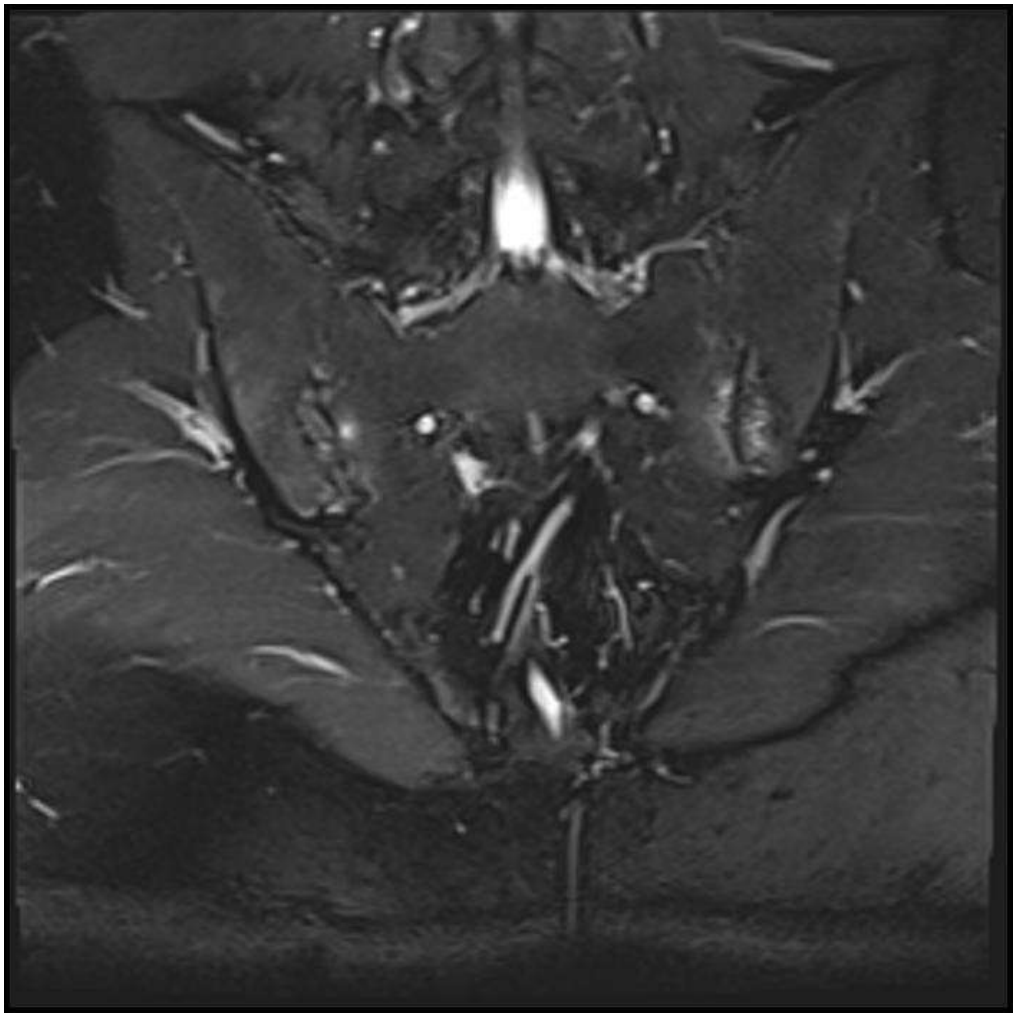
Resim-1. Vakanın akciğer filmi.



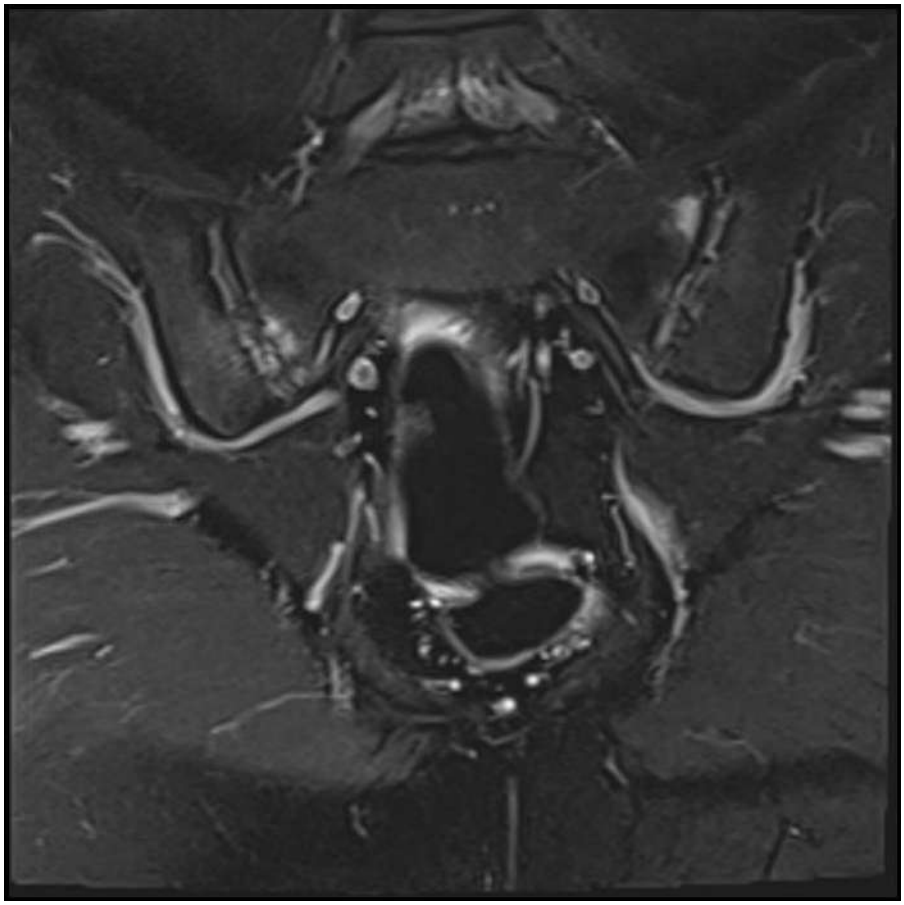
Resim-2. Vakanın el grafisi.

Resim-3. Vakanın Lomber grafisi.

Resim-4. Hastaya ait sakroiliak MR kesitinde bilateral osteitis.



Resim-5. Hastaya ait diğer bir yağ baskılı sekansta sakroiliak MR kesiti.



TARTIŞMA

AS ve RA hastalıkları önemli romatizmal hastalıklardır. Her ikisi de kronik inflamatuar hastalıktır. Tedavilerinin hastalığın başlangıç aşamasında yapılması hayatidir. Yani erken dönemde etkin tedavi ile romatizmal hastalıkların kontrol altına alınması(remisyon) önemlidir. AS hastalığında inflamatuar bel ağrısı olur. Hasta sabah saatlerinde bel ve omurgada tutukluk yakınması ile hekime başvurur. Bu ağrının temel özelliği hareket ile azalmasıdır. Bu yönüyle mekanik bel rahatsızlıklarından ayrılır. Mekanik bel ağrısında ise ayakta kalma ve iş ile ağrı da artış vardır. AS hastalığında %25 oranında periferik eklem tutulumu vardır. Hastalar da omuz, diz, ayak bileği gibi eklemlerde ağrı ve şişlik mevcuttur. AS hastalığında ayrıca aort yetmezliği, akciğer üst lob fibrozisi, barsak tutulumu vardır. Üveit görülebilir ancak ön üveit şeklindedir. HLA B27 pozitifliği görülebilir. Bu yönüyle genetik yatkınlık yapabildiğini belirtmekte fayda vardır. RA hastalığı el bileğini, el küçük eklemlerini yani proksimal interfalangial ve metokarpofalangeal eklemleri daha ziyade etkiler. Diz, omuz, ayak bileğini etkileyebilir. Hastalık poliartrit ile seyreder ancak mono yada oligoartrit ile de seyredebilmektedir. 40-60 yaş

arası kadın hastalarda daha sık görülmektedir. Eklem tutulum özelliği açısından periferik tutulumlu AS ile RA birbirine benzeyebilmektedir. Bizim olgumuz RA tanısı konulduktan sonra anamnezi tekrar alınarak AS olarak tanısı revize edilmiş bir vakaydı. Yeni alınan anamnezde hastanın inflamatuar bel ağrısının olması ve babasında üveit öyküsünün bulunması tanı açısından önemli ip uçlarıydı.

Özetle hastaya AS tanısı konularak tedavi değişikliğine gidildi. Bu vakayla anamnezin önemine vurgu yapmayı amaçladık.

KAYNAKLAR

1) Maiuolo J et.al. Endothelial Dysfunction and Extra-Articular Neurological Manifestations in Rheumatoid Arthritis. Biomolecules. 2021 Jan 10;11(1):E81. doi: 10.3390/biom11010081.

2) Singh JA, Saag KG, Bridges SL Jr ve diğerleri. 2015 American College of Rheumatology Guideline for the Treatment of Rheumatoid Artritis. Artrit Bakımı Res (Hoboken) 2016; 68: 1.

3) Knevel R, Schoels M, Huizinga TW et. al. Hastalığı değiştiren antiromatizmal ilaçlarla romatoid artritin yönetimine stratejik bir yaklaşım için güncel kanıtlar: romatoid artrit tedavisi için EULAR tavsiyelerini bilgilendiren sistematik bir literatür taraması. Ann Rheum Dis 2010; 69: 987.

4)Schoels M, Knevel R, Aletaha D et.al. Romatoid artrit tedavisine yönelik hedefe yönelik kanıt: sistematik bir literatür araştırmasının sonuçları. Ann Rheum Dis 2010; 69: 638.

5) Smolen JS, Landewé RBM, Bijlsma JWJ et.al. Sentetik ve biyolojik hastalık modifiye edici antiromatizmal ilaçlarla romatoid artrit yönetimi için EULAR önerileri: 2019 güncellemesi. Ann Rheum Dis 2020; 79: 685.

DİNİ GRUPLARIN İNSAN KAZANMA YÖNTEMLERİ

THE METHODS OF GAİNİNG PEOPLE FOR RELİGİOUS GROUPS

Adil ELZEREY
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi,
Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Yüksek Lisans Öğrencisi
ORCID NO: 0000 0001 5336 4527

Mehmet Berkay KANDERUN
Bağımsız Araştırmacı
ORCID NO: 0000-0002-1134-6272

ÖZET

İnsanın sosyal bir varlık olması, topluluklar halinde bir araya gelmesini sağlamakta ve bu bir araya gelme ise birçok sosyal kurumun ortaya çıkmasına olanak tanımaktadır. Din kurumu da en önemli sosyal kurumların başında gelmektedir. Bireyler ortak değer ve inanç bağlamında kendilerini rahat bir şekilde ifade edebilecekleri, varlığını pekiştirecekleri, manevi huzur bulmayı arzuladıkları gruplar etrafında bir araya gelmektedir. Bu çalışmada Türkiye'de dini grupların insan kazanma yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada grup, dini grup, dini gruplara katılma nedenleri, dini grupların insan kazanma yöntemleri ele alınıp incelenmiştir. Çalışma sonucunda dini gruplara katılma nedenlerinin dini yaşama arzusu, sosyal bağlantılar, dost veya arkadaşların tavsiye ve telkinleri, grup aidiyeti olduğu ile ilgili önemli bulgulara ulaşılmıştır. Bununla birlikte dini grupların insan kazanma yöntemlerinin cemaat olgusuyla, telkin ve eğitim yoluyla, dini grup üyelerinin dini sosyalleşme kaynağı olması aracılığıyla, siyasi araçsallaştırmalar yoluyla, sosyal medya aracılığıyla, okullar ve üniversite faaliyetleri aracılığıyla insan kazanımı vs. olduğu belirlenmiştir. Bu bildiride araştırma kapsamında ulaşılan dini gruplara ve dini grupların insan kazanma yöntemleri ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Grup, Dini Grup, İnsan Kazanma

ABSTRACT

The fact that human beings are social beings enables them to come together in communities, which in turn enables many social institutions to emerge. The religious institution is one of the most important social institutions. Individuals come together around groups in which they can express themselves comfortably in the context of common values and beliefs, reinforce their existence and find spiritual peace. This study aims to determine the methods of gaining people for religious groups in Turkey.

In the study, the group, religious group, the reasons for joining religious groups, and the methods of gaining people by religious groups were handled and examined. As a result of the study, important findings were obtained that the reasons for joining religious groups are the desire to live the religion, social connections, the recommendations and suggestions of friends,

and group affiliation. However, the methods of recruitment of religious groups were determined to be the following: with the phenomenon of the congregation, through suggestion and education, through religious socialization of members of religious groups, through political instrumentalization, through social media, through schools and university activities, etc. In this paper, information about the religious groups reached within the scope of the research and the ways in which religious groups gain people will be included.

Keywords: Group, Religious Group, Gaining People

GİRİŞ

Sosyal bir varlık olan insan, bireysel ihtiyaçlarını giderme bağlamında her zaman bir başkasına muhtaçtır. Bu nedenle diğer varlıklarla sürekli bir etkileşim içerisindedir. Bireylerin doğasında olan bu durum insanoğlunun bir gruba katılma ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. (Forsyth, 2017, s. 14). Kelime anlamı olarak grup, küme, ortak özellikleri varlıklar, nesneler bütünü anlamına gelmektedir (TDK, 2021). Bir başka ifadeyle grup, belirli hedefleri gerçekleştirmek için bağımlılık ilişkileri çerçevesinde bir araya gelen bireyler topluluğudur. (Bilgin, 2003, s. 135). Birey tabiatı itibarıyla grup içerisinde olmaya ihtiyaç hisseden bir varlıktır (Büyükkara, 2007, s. 109). Yaratılışı itibarıyla yalnız yaşayamayan insanın durumunu, Kur'an-ı Kerim Hucurât Suresi 13. Ayette "Ey insanlar! Şüphesiz sizi bir erkek ile bir dişiden yarattık, tanışasınız diye sizi kavim ve kabilelere ayırdık, Allah katında en değerli olanınız O'na itaatsizlikten en fazla sakınanınızdır. Allah her şeyi hakkıyla bilmektedir, her şeyden haberdardır." ifade etmektedir. Dini grup kavramı denildiğinde ilk akla gelen dini eğilimler etrafında bir araya gelen bireyler topluluğudur. Akdoğan (2004) genel manada din sosyologlarının bu kavramı iki kategoride değerlendirdiğini ifade etmiştir. Bunlar sırasıyla;

1- Tabii dini gruplar
2- Hassaten dini gruplar

Tabii dini grup; tabii ve dini bağlarla birbirine bağlı akrabalık, arkadaşlık gibi ilişki içerindeki bireylerden oluşan sosyal gruplar olarak ifade edilebilir. Grup ve dini gruplar ile ilgili Taplamacıoğlu (1975: 210-212), hassaten dini grup ise sadece dini bağ ekseninde bir araya gelen bireyler topluluğu, Özalp (2017: 2020) ise dini eğilimler ile bütünleşen kişilerin meydana getirdiği toplumsal bir birim, Akyüz ve Çapcıoğlu (2015), ortak sosyal hedefleri izleyen, sosyal normlar, ilgiler ve değerlere göre karşılıklı roller oynayan sosyal aktörlerin; tanınabilir, yapılaşmış ve sürekli birliktelik olarak tanımlanmıştır. Sosyolojik açıdan dini grubu Kınsün (2016: 220), toplum içerisinde ortaya çıkmış sosyal grup çeşitlemelerinden birisi olarak ele almıştır.

Bireyler dini gruplara zorlama ve dayatma olmaksızın gönüllülük esasına göre katılım sağlar. Başlarda birkaç kişiden meydana gelen dini gruplar zaman içerisinde çeşitli yöntemlerle gruplarını genişletmeyi hedefler. Bu noktada her grup taraftar kazanmada farklı yöntemleri benimseyebilir. İrşat, davet, cihat veya misyonerlik gibi faaliyetler kullanılan yöntemlerin başlında gelmektedir (Günay, 2000, s. 252-253). Her bir dini grubun bir lider etrafında

toplandığı gerçeğini ele aldığımızda bireylerin dini gruplara katılımın etkinliği görülmektedir. Weber bu durumu ifade ederken "karizma" terimini kullanmıştır. Peygamberler de dini tebliğde bu vasfı en iyi şekilde kullananlar arasında zikredilebilir (Akyüz ve Çapcıoğlu, 2015). Karizmatik vasfını nitelikli kullanan lideri grubunu daha fazla genişlettiği ifade edilebilir. Bu durum grup üyelerinin artmasına, buna paralel olarak giderek karmaşık bir yapı haline gelen grupta sadece lidere yakın bireyler görüşme imkanına sahiptir. Lideriyle birebir görüşme imkanına erişemeyen diğer bölgelerdeki grup üyeleri için teşkilatlanmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Günay, 2000, s. 265).

DİNİ GRUPLARA KATILMA NEDENLERİ

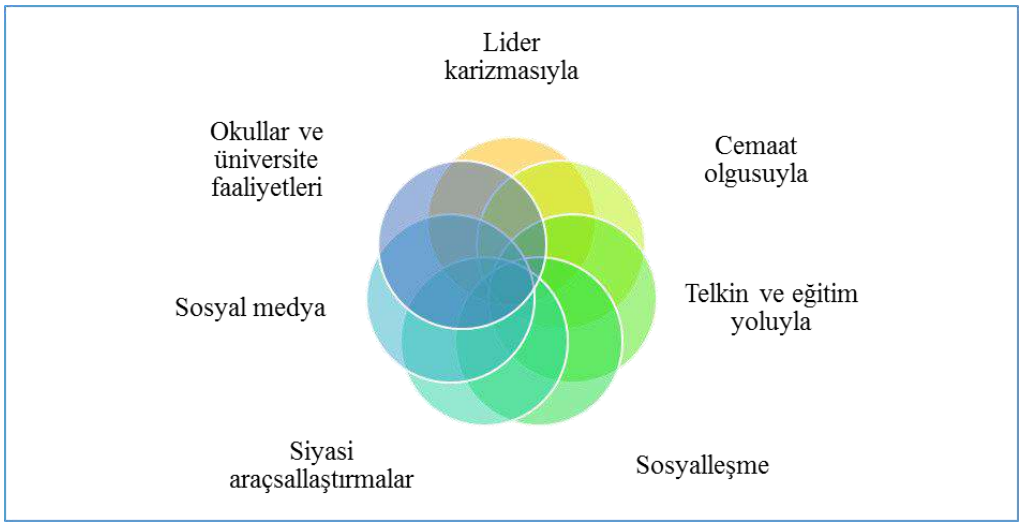
Tüm dini grupların hedef kitlesi insanlardır. Ancak dini gruplar, bu hedef kitle içerisinde özellikle gençleri kazanmaya yönelik çalışmalara ayrı bir önem verirler (Özkan, 2014, s. 27; Turan ve Battal, 2015, s. 135-149; Sancar, 2016, s. 1920). Bireylerin dini gruplara katılma nedenlerini ele alacak olursak bunlar arasında; sosyal, zihinsel, fiziksel, ahlaki, ruhsal mahrumiyet ve kültürel yozlaşma, kimlik ve anlam arayışı ile dini eğilim, kurtarıcı arayışı, seçilmişlik gibi birçok neden ele alınabilir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde dini gruplara katılma nedenlerinin dini yaşama arzusu, sosyal bağlantılar aile, dost veya arkadaşların tavsiye ve telkinleri (Yetik, 1996, s. 122-124; Karataş, 2004, s. 240-244; Bilge, 2008; Efe, 2008: 88; Okutan, 2013: 386; Beynal ve Yaman, 2015: 146; Sancar, 2016) olarak sıralanmıştır. Ayrıca anlam arayışı, kendini gerçekleştirme isteği, aidiyet duygusu, grup psikolojisi, ölüm korkusu, dini daha iyi yaşama isteği ve dinin terapi işlevi görmesi (Beynal ve Yaman, 2015: 167; Sancar, 2016; Dede, 2019:19; Bulut, 2020) olarak ifade edilmiştir. Sosyal çevreye paralel şekilde sosyo-ekonomik mahrumiyetin de öğrencilerin dini cemaatlere temas sağlamasında daha yaygın bir etkiye sahiptir (Bulut, 2019: 388). Pargament, Magyar-Russell ve Murray-Swank (2005: 669), bireyler güvenlik, rahatlık, sosyallik veya statü gibi diğer çıkarları kazanmak için dini gruplara katıldıklarını aktarmıştır. Tüm bunlarla birlikte gündelik hayat içerisinde kendisiyle yabancılaşan ve yukarıda saydığımız nedenlerden kurtulmak yahut etkilerini azaltmak için bireylerin dini gruplara katılmayı tercih ettiğini ifade edebiliriz. İnsanların dini gruplara katılma nedenleri ile ilgi Sancar (2016) İslami ilimlerin özellikle de normatif bir karaktere sahip olan fıkıh (pratik) ve kelamın (akide) kullandığı şekilci ve zahiri dilin, dinin deruni boyutu konusunda yeterince tatminkâr bir söylem ortaya koyamamasından kaynaklandığını aktarmıştır. Burada dikkat çekilmesi gereken nokta dini ilimlerin anlaşılması için bir aracıya duyulan ihtiyaçtır. Bu ihtiyaç insanları bilme, anlama ve öğrenme isteğinin tatmin edilmesi için dini gruplara katılımını sağlayan önemli bir neden olarak ele alınabilir. Bir diğer önemli neden ise kurtarıcı lider arayışıdır. İnsanlar Tanrı ile aralarındaki bağı kuracak liderin arkasında kalarak dünya ve ahirette kendisini güvenceye alma eğilimi gütmektedirler. Bu eğilim temelinde genel olarak doğru olmayan şeyleri yapma ve inanmada riskin başka biri ile paylaşılması inancında yattığı ifade edilebilir. Kitlelere, bir cemaat veya tarikata intisap etmenin, kurtarıcı bir Allah dostuna bağlanmanın şart olduğu anlayışı empoze dildikten sonra aslında birey büyük oranda dışarıdan yöneltilecek telkinlere açık hale gelmiş demektir (Sancar,

2016, s. 1920). Bundan sonraki süreçte ise bir cemaat veya tarikata giren kişinin koşulsuz itaati süreci başlamaktadır. Bu süreçte dini gruba dahil olan birey, grup liderinin (şeyh, vs.) sözlerine tabi olma ve sorgulamadan uygulaması için bir baskı kurulur. Dini gruplar/cemaatler ile ilgili Bulut (2020: 366), üyelerinin birbirleri ve diğer insanlarla sosyal ilişkilerini kontrol etmekte ve etkilemekte olduğunu aktarmıştır. İtaat etmeyen dini grup üyesi diğer grup üyelerinin yaptırımına maruz bırakılarak ya grubu terk etmesi yada boyun eğmesi için sosyal baskı kurulur. Sosyal baskı ile sindirilen birey artık dini grubun üyesi haline gelmiştir. Dini gruplara üyelikte manevi bir yükseliş hiyerarşisi söz konusu olup, dahil olunan dini grubun ritüellerine uyma düzeyine göre grup içerisinde elde edilen derecede artmaktadır. İnsanların dini figürlere itaat göstermesi ile ilgili Sancar (2016: 1920) kendilerinde bulunmayan bazı özel niteliklerin söz konusu şahıslarda bulunduğuna inanmasından kaynaklandığını aktarmıştır. Özcan ve Doğan (2017: 411) çalışmasında genel üniversite öğrencileri üzerinde yapılan başka bir araştırmada öğrencilerin Şeyh ve Hoca olarak bilinen dini grup liderlerine koşulsuz itaate % 90 oranında katılmadıkları tespit edilmiştir. Bu durumun alt nedenlerinde kendini dini grup olarak nitelendiren örgütlerin yapmış olduğu illegal faaliyetlerden kaynaklandığı, gençlerin sorgulayıcı tutum ve davranışlarının artması yani eleştirel düşünce eğilimlerinin yükselmesi vs. olarak ifade edilebilir. Fetö'nün ortaya çıkardığı bu kötü tablo, dini gruplara ve cemaatlere mensup Müslümanlara dair olumsuz bir algının oluşmasına sebep olmuştur (Kaya, 2017, s. 79). Karslı (2019) çalışmasında darbe girişimi sonrası din ve cemaat algılarında olumsuz bir değişim yaşandığını göstermekte olduğu bulgulamıştır.

DİNİ GRUPLARIN İNSAN KAZANMA YÖNTEMLERİ

İnsan doğası gereği ilgi ve alakaya ihtiyaç duyar. Bunu iyi değerlendiren dini gruplar bir takım yöntemler kullanarak taraftar kazanmayı amaçlar. Yapılan çalışmalar incelendiğinde dini grupların insan kazanmasında; lider karizması (Sancar, 2016), Cemaat olgusuyla, telkin ve eğitim yoluyla (Kaya, 2017, s. 69), dini grup üyelerinin dini sosyalleşme kaynağı olması aracılığıyla, siyasi araçsallaştırmalar yoluyla, medya aracılığıyla (Bilgin ve Yakışır, 2019, s. 343), okullar ve üniversite faaliyetleri aracılığıyla insan kazanımı şeklinde ifade edebilir (Şekil-1).

Şekil 1. Dini Grupların İnsan Kazanma Yöntemleri



Lider Karizmasıyla İnsan Kazanımı

Sosyal hayatın getirdiği birtakım sorunların etkisinden kurtulmak veya bu etkiyi kırmak amacıyla dini gruplara yönelen bireyin yapması gerekli olan şey katılacağı grubun liderini veya karizmasını araştırmak ve tespit etmek olacaktır. Dini gruplarda liderler, "karizmatik ikna" denilen bir yöntem kullanmaktadır (Kaya, 2017, s. 76). Bu yöntemler, grup lideri, dini grubun dinamiklerine hakim olduğundan, grup üzerinde nasıl bir propaganda yapacağını bilmekte olup duygusal mesajlar vermekte ve dinleyicinin tecrübeleriyle bağlantı kurmaktadır.

Karizma kavramını sosyoloji literatürüne kazandıran Max Weber bunu "insanı diğerlerinden ayıran insanüstü veya en azından olağan dışı kabul edilen güç ve yeteneklere sahip olma" şeklinde tanımlamıştır." (Weber, 1968, s. 329) Weber'in tarif ettiği bu özellikler İslam dininde Peygamberlerde mucize, dini yaşayışta öne çıkan veli kullarda keramet kavramlarıyla örtüşmektedir. (TDV, 2021) Lidere atfedilen özellikleri taşıması gerekmez grup üyelerince bu özellikleri taşıdığına inanılması yeterli olacaktır. Halk arasında kullanılan atasözü "Şeyh uçmaz müritler uçurur" buna örnek verilebilir. Bu özellikleri taşıdığına inandığı liderin kendisini kutsal bir davayla özdeşleştirmesi, gruba davet ettiği bireylerde seçilmişlik hissi uyandırması karizmatik ilişki şeklinin bir parçasıdır. (Weber, 1968, s. 359) Seçilmişlik öğretisi kişilerin dini gruplara girmelerinde ve bağlılıklarının sağlanmasında önemli rol oynar.

Cemaat Olgusuyla İnsan Kazanımı

Bu olgu, bireylerin dini gruplara bağlanmayı isteme sebepleriyle ilişkili olarak, dini grupların kendilerini insanların arzu ve isteklerini karşılayabilecek ortam sunmaları ve bunu kullanarak üye kazanmalarıdır. İnsanın doğuştan birtakım özelliklerle donatıldığı aşikârdır. Buna göre insanın ilgi, sevgi, iltifat, hoşgörü gibi de bir takım psiko-sosyal ihtiyaçları bulunmaktadır. Dini

gruplar insan kazanma yöntemi olarak bu ihtiyaçları kullanmaktadırlar. Bireylerin iradelerinin zayıf olması veya psiko-sosyal dürtü ve ihtiyaçları dini gruplarca kolaylıkla istismar edilebilmektedir. Böyle kişiler, şuursuzca veya farkına varmadan bu grupların ateşli savunucusu haline gelebilmektedirler (Sancar, 2016, s. 1925). Dini gruplarda karşımıza çıkan durumlardan birisi de en iyi ve kusursuza yakın olanın kendileri oldukları iddiasıdır. Kaynaklarda fırka-i nâciye olarak geçen Ebu Hureyre' den rivayet edilen "Yahudiler yetmiş bir fırkaya ayrıldılar. Hıristiyanlar yetmiş iki fırkaya ayrıldılar. Ümmetim ise yetmiş üç fırkaya ayrılacaktır" hadisine atfen her dini grubun kendisini "fırka-i nâciye" yani kurtuluşa eren grup olarak nitelendirmesi gibi, dinî gruplar da üye toplamak için kendilerini en iyi olarak gösterme çabasındadırlar (Sarıkaya, 2001, s. 13). Dini gruplar bazen bunu karşı tarafa aktarırken dini liderlerinin soyunu dini bakımdan önem arz eden ve bireylerin özlem duyduğu şahsiyetlere dayandırdıkları bunun başlıca örneklerindendir.

Vaaz, Telkin ve Eğitim Yoluyla İnsan Kazanımı

Dini gruplar kendi anlayış biçim ve kurallarını bireylere vaaz, telkin ve eğitim yoluyla aktarırlar. Vaaz/sohbet, dini bir bilgi kaynağı değil, dini bilgi kaynaklarının kullanıldığı bir formdur (Kaya, 2017, s. 68). Bu formda dini bilgiler, grup üyelerine veya grup üyesi adaylarına aktarılır. Bununla birlikte dini grup tarafından verilen vaaz ve telkinler aynı zamanda bir eğitim niteliği de taşımaktadır. Bu nitelik şekli dini gruplara göre değişiklik gösterebilir. Sarıkaya (2017, s. 434) öğrenci eğitimi, hareketin kuruluşundan beri değişmeyen felsefesi olduğunu ve öğrenci eğitimlerinin; evler, yurtlar, okullar, kurslar, okuma salonları kullanılarak öğrencilere ulaşıldığını aktarmıştır. Bununla birlikte bazı dini gruplar, kendi öğretilerini grup üyelerine veya grup üyesi olmaya aday olanlara sunabilecekleri çeşitli dernek, vakıf, okul, dergi, gazete, TV, vs. aracılığıyla aktarırlar. Dini gruplarda grup üyelerinin mensubiyet şuurunun zedelenmemesi için, medyatik unsurlar kontrol edilmektedir (Kaya, 2017, s. 74). Bu sayede dini grup birçok kitleye ulaşma imkânı elde eder. Bununla birlikte her grubun kendisine ait öğretileri ve kırmızıçizgileri bulunur ve üyelerinin bunlara riayet etmeleri istenilir. Bundan dolayı zikredilen bu süreçler grupsal önceliklere göre şekillenmektedir (Büyükkara, 2007, s. 125-126). Dini gruplar mensupları arasındaki birlikteliği sağlamak için örgün eğitim tekniklerini kullanmak zorundadırlar. Bazı gruplar daha ileri veya özel olan ateşli vaaz tekniğini kullanırlar. Bilgiyi mensuplarına işlemek amacıyla vaazı bir propagandaya aracına dönüştürürler. Toplu yapılan zikir, sema gösterileri ve ilahiler de bireyleri ikna etmeyi önemli ölçüde kolaylaştırır (Holm, 2002, s. 284). Bu tür uygulamaların temelinde bireyleri gruplara kazandırmanın olduğu görülmektedir (Büyükkara, 2007, s. 126).

Dini Grup Üyelerinin Dini Sosyalleşme Kaynağı Olması Aracılığıyla İnsan Kazanımı

Bireylerin sosyo-psikolojik sorunlarından ve yalnızlıktan kurtulmak amaçları dini grupların insan kazanmalarını kolaylaştırmış ve onların sosyal ilişkileri kullanarak insan kazanma yöntemlerini geliştirmeye yöneltmiştir. Dini gruplar bireyler için yeni birincil ilişkiler

geliştirebilecekleri bir sosyal ortam özelliği taşır. Dini gruplara katılım süreci ve katılımın devamı da sosyalleşmeye bağlıdır.

Bununla birlikte, bireyler herhangi bir dini grubun üyesi olan aile bireyleri gibi yakın çevre aracılığıyla dini gruplara katılım sağlayabilmektedirler. Örneğin bazı dini gruplar ailelerinden eğitim görmek amacıyla ayrılan öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının giderilmesinde arkadaşlık bağları üzerinden üye kazanmaya çalışmışlardır. Eğitim amacıyla gurbette yalnızlık duyan, sevgi ve şefkat özlemi yaşayan ve bu boşluğu doldurma arayışında olan bireyler arkadaş ortamı aracılığıyla dini gruplara davet edilerek, güven içinde olduklarının hissedilmesi sağlanmıştır (Bodur, 2003, s. 27).

Siyasi Araçsallaştırmalar Yoluyla İnsan Kazanımı

Çeşitli yasaklarla dini hayatın sınırlandırdığı dönemde dini gruplar, şehirlerde sosyo-ekonomik olarak zayıf bireyler için, ferdî olarak bağlanma, kurtuluş, rahatlama, sahiplenme ve güvende olma gibi işlevleri yerine getirirken sosyo-ekonomik seviyesi üst düzey olan insanlar için ise siyasî birikim ve güç kaynağı rolünü üstlenmiştir (Fığlalı, 1997, s. 31).

Dinî gruplar da sınırlandırmalardan dolayı var olma kaygısıyla hareket etmek durumunda kalmışlardır. Türkiye'de dinî gruplar çoğunlukla sivil alternatif yapı arayışında olmuşlardır. Bazı dini grupların, kendilerine yaklaşan siyasî temsilciler vasıtasıyla kendilerini daha meşru zeminlere çekme gayreti içinde oldukları gözlenmektedir (Sarıkaya M. S., 2001, s. 11). Çeşitli istihdam sahalarında siyasilerin kendi taraftarlarını kayırması gibi, dinî gruplar da sahip oldukları gücü sonuna kadar kendi grup mensuplarının çıkarları için kullanmaktadır. Grup içi dayanışmanın doğal bir sonucu olarak, İslam düşüncesindeki liyakat anlayışına zıt olması gibi bazı problemleri beraberinde getirse de (Sarıkaya M. S., 2001, s. 13) bireylerin özellikle günümüzde dini gruplara girmelerine etki eden en önemli unsurlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sosyal Medya Aracılığıyla İnsan Kazanımı

Hızla gelişen dünyamızda oldukça önemli bir yere sahip olan teknolojinin gelişmesiyle birlikte sosyal medya gibi yeni iletişim kanalları ortaya çıkmıştır. İletişim alanında yaşanan bu devasa değişim mesafeleri kısaltarak dünyanın bir ucundaki insan ile diğer ucundaki insanın iletişim kurmasını saniyelere indirgemiştir. Bireylerin sosyalleşmesini sağlayan önemli mecralardan biri haline gelen sosyal medya bireylerin her şeyden haberdar olmasına imkân vermektedir. Dünya üzerinde yaşanan bu hızlı değişim dini grupların insan kazanma yöntemlerinde yeni teknikler geliştirmesini zorunlu kılmıştır. İletişim alanında bireylerin alışkanlıklarında, kültürlerinde, iş, eğitim hayatlarında, dini inanç ve davranışlarında önemsenecek derecede etkilere sebep olmaktadır. (Gıddens, 2005, s. 481) Bu durum bireylere olduğu kadar dini gruplara da oldukça önemli imkanlar sağlamıştır. İnternet üzerinden bireylerin veya dini grupların fikir ve düşüncelerini dünyanın her yerine özgürce yaymalarına zemin hazırlamıştır. Sosyal medya araçları dini grupların sosyalleştiği ve faaliyetlerini duyurduğu, düşüncelerini

yaydığı mekanlar halini aldı. Daha önceleri belirli yerde sınırlı etki alanına sahip olan dini gruplar artık dünyanın her yerine etki edecek derecede gücü de elde ederek uluslararası boyutta karşımıza çıkabilmektedirler. Dini gruplar özellikle sosyal medya araçlarını kullanarak bilinirliğini artırmaktadırlar. Herhangi bir gruba dahil olmak isteyen birey rahatlıkla bu kanallar üzerinden dini gruplarla ilgili her türlü materyale ulaşarak bilgi edinebilir. Dini grupların sosyal medya üzerinden ulaşmak istedikleri hedef kitle genellikle gençlerdir. Gençlerin ilgisini çekecek her türlü içeriği üretmeye öncelik verirler. Bu sayede hem popüler kültürü yakalamakla beraber gençlere de ulaşmayı başarabilmektedirler. Bazı dini gruplar mensubiyet bilincini korumak için sosyal medyada lider kadrolar aracılığıyla fenomenler dahi oluşturduğu görülebilmektedir. (Sarıkaya M. S., 2001, s. 10)

Okullar ve Üniversite Faaliyetleri Aracılığıyla İnsan Kazanımı

Dini grupların gençlere ulaşmak için yapılandıkları yerlerin başında eğitim kurumları gelmektedir. Bu kurumların gençlik kolları adı altında faaliyet gösteren yapılanmaları bulunmaktadır. Bunların görevleri yaş ve öğrenim gruplarına göre gençleri sınıflandırıp onların ihtiyaçlarına göre iletişim kanallarını belirlemek ve kendi fikir ve düşüncelerinde gençler yetiştirmeyi ve onlarla birlikte arkadaşlık bağlarını kullanarak gruba yeni gençler kazandırmayı hedeflemektedirler. Dini gruplar eğitim kurumlarının bulunduğu şehirlerde öğrenci evi ve yurt gibi gençlerin barınabileceği merkezler açabilmektedir. Bu sayede barınma amacıyla kendilerine sığınmış gençlere kendi propagandalarını yapabilecek ve orayı sadece kalacak bir yer olarak gören öğrencilerde gruplarına üye olarak kazandırılmış olabileceklerdir. Grup üyesi gençler aracılığıyla eğitim kurumlarında farklı isimlerde öğrenci kulüpleri de kurulabilmektedir. Bu kulüpler seminer, sempozyum ve sosyal yardımlaşma gibi faaliyetler aracılığıyla dini grupların tanıtımı amacıyla kullanılabilmektedir. Burs ve özel okullarda dini grupların gençlerle iletişim sayladığı teknikler arasında yer aldığı görülmektedir.

SONUÇ

Bazı bireyler grup liderlerini Karizma sahibi olarak görmekte ve bu özelliklere sahip olduğuna inandığı liderin kendisini kutsal bir davayla özdeşleştirmesi, kişilerde seçilmişlik duygusu uyandırdığı için gruba girmekte olduğu görülmektedir.

Vaaz, telkin ve eğitim gibi teknikler dini gurupların düşüncelerini karşı tarafa aktarmak için kullandıkları en önemli araçlardan biridir.

Grup içi dayanışmanın sonucu olarak dinî grupların sahip oldukları gücü bazen kendi grup üyelerinin faydasına için kullanmaları İslam düşüncesindeki liyakat anlayışının darbe alması gibi bazı problemleri beraberinde getirmektedir.

Dini gruplar siyasiler aracılığıyla kendilerini meşrulaştırma gibi çaba içerisine girebilmektedirler.

Dini gruplar var oldukları toplumların sosyolojik yapısına göre bireylere alternatifler sunar. Bu alternatiflerini çeşitli yollarla bireylere ileterek grubunun üye sayısını artırabilir.

Dijitalleşmeyle birlikte dini gruplar, amaç, hedef ve dayandığı düşünce temellerini çeşitli sosyal medya araçlarıyla dünyanın her yerindeki mutsuz ve çare arayışı içerisindeki insanlara kolaylıkla ileterek üye sayılarını artırmayı hedeflemektedirler.

Günümüzde geniş kitlelere ulaşmak için sosyal medya önemli bir araç haline gelmiştir. Etkili kullanıldığı zaman dini gruplara üye kazandırmada ve düşüncelerini karşı tarafa empoze etmede oldukça başarılı bir silahtır.

Dini gruplar eğitim kurumlarında yurt, öğrenci evi, burs, öğrenci kulüpleri gibi araçları kullanarak daha çok gençleri kazanmaya yönelik faaliyetlerine ağırlık vermektedirler.

KAYNAKÇA

Akyüz, N, ve Çapcıoğlu, İ. (2015). *Din Sosyolojisi El Kitabı.* Grafiker Yayınları. Ankara.

Baynal, F, ve Yaman, E. (2015). *Kadınların Dinî Gruplara Yönelme, Katılma ve Bağlanma Nedenleri.* Değerler Eğitimi Dergisi, 13 (30) , 141-179

Bilge, E. (2008). Nakşibendilikte Kadın (Ulaşlı Köyü Örneği). Yüksek Lisans Tezi. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi SBE.

Bilgin, N. (2003). *Sosyal Psikoloji Sözlüğü Kavramlar, Yaklaşımlar.* İstanbul: Bağlam Yayıncılık.

Bilgin, V. ve Yakışır, G. (2019). Dini Gruplar, Medya ve Propaganda: Türkiye'deki Dört Dini Grup Üzerine Göstergebilimsel Bir Çözümleme. *Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi,* 28 (2), 337-369.

Bodur, H. E. (2003). Moonculuk Hareketi ve Türkiye'de Benzer Bir Cemaat Yapılanmasının Sosyolojik Analizi. *KSÜ ilahiyat Fakültesi Dergisi,* 13-39.

Bulut, R. (2020). İslami İlimler Fakültesi Öğrencilerinin Dini Gruplar Hakkındaki Görüşleri Üzerine Bir Araştırma. *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi,* 20 (1) , 359-395.

Büyükkara, M. A. (2007). Dini Grup Yapılarında Dine İlişkin Muhtemel Anlama ve Temsil Sorunları. *Usul Dergisi,* 125-126.

Dede, S. (2019). Bireylerin Dini Gruplara Katılma Ve Bağlanmalarındaki Psikolojik Faktörler, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Felsefe Ve Din Bilimleri Anabilim Dalı Din Psikolojisi Bilim Dalı. Kayseri.

Efe, A. (2008). *Dini Gruplaşma ve Cemaatleşme Olgusunun Sosyolojik Açıdan İncelenmesi (Isparta Örneği).* Isparta: Tuğra Matbaası.

Fığlalı, E. R. (1997). İslâm'ın Bugünkü Meseleleri. *Türk Yurdu,* XVII(116-117), 31.

Forsyth, J. (2017). *Psikolojik Din Kuramları.* (D. D. Ulu, Dü.) Kayseri: Kimlik Yayınları.

Freyer, H. (1964). *Din Sosyolojisi.* (T. Kalpsüz, Çev.) Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

Gıddens, A. (2005). *Sosyoloji* (5. b.). (C. Güzel, Çev.) Ankara: Ayraç Yayınevi.

Günay, Ü. (2000). *Din Sosyolojisi.* İstanbul: İnsan Yayınları.

Holm, N. G. (2002). *Sosyal Bir Fenomen Olarak Din.* (A. Bahadır, Çev.) (14), 284.

Karataş, G. (2004). *Tarikatlara Yönelmenin Sosyo-Kültürel ve Psikolojik Nedenleri.* Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi SBE.

Karslı, Necmi (2019). *Fetö Darbe Girişiminin Gençlerin Din ve Cemaat Algısı Üzerindeki Etkisi: Trabzon İlahiyat Fakültesi Örneği,* Bilimname (XXXVII) (2019/1), 1205-6.

Kaya, E. (2017). Dini Grupların Dini Bilgi Kaynaklarını Kullanırken Araçsallaştırdığı Formlar (FETÖ Örneği). *Journal of Analytic Divinity*, 65-82.

Kınsün, A. (2016). *Dini Gruplar Sosyolojisi,* Bingöl Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi Cilt: IV Sayı: 8 Yıl: 2016/2

Kızılgeçit, M. (2020). *Gençliğin Korunması Bağlamında Din İstismarıyla Mücadele*. (1. b.). Ankara: DİB Yayınları.

Okutan, B. B. (2013). *Türkiye'de Popüler Kültür Din ve Kadın.* İstanbul: Düşün Yayınları.

Oyman, N. (2016). Sosyal Medya Dindarlığı. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi,* 125-167.

Özalp, A. (2017). *Bireylerden Gruplara İnanç Sosyal Psikoloji,* 1. basım, Ankara: Gece Kitaplığı Yayınları.

Özalp, A. (2017). *Bireylerden Gruplara İnanç Sosyal Psikoloji.* Ankara: Gece Kitaplığı Yayınları.

Özcan, Zeynep ve Doğan, Mebrure (2017). *15 Temmuz Darbe Girişiminin Üniversite Öğrencilerinin Müslüman Algısı Üzerindeki Etkileri,* Turkish Studies 12, 411.

Özkan, Ali Rafet (2014). *Yeni Dini Hareketlerin Ortaya Çıkış Sebepleri ve Temel Karakteristiği.* Süleyman Turan ve Faruk Sancar (eds.), Yeni Dini Hareketler içinde (ss. 27-46).İstanbul: Açılım Kitap.

Pargament, K.I., Magyar-Russell, G.M. and Murray-Swank, N.A. (2005). *The Sacred and the Search for Significance: Religion as a Unique Process*. Journal of Social Issues, 61: 665-687.

Sancar, F. (2016). Dini Cemaatlerin Üye Kazanma Stratejileri Beyin Yıkama Olarak Değerlendirilebilir mi? *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 9(42), 1925.

Sarıkaya, M. E. (2017). Dini Gruplarda Güç devşirme Yöntemleri: FETÖ Örneği. *Turkish Studies (Elektronik),* 12(16), 423-438.

Sarıkaya, M. S. (2001). Dini Zihniyetimizin Oluşumunda Dini Tarikat ve Cemaatlerin Olumsuz İz Düşümleri. İnsan Bilimleri Araştırmaları, 3(5-6), 13.

Taplamacıoğlu, M. (1975). *Din Sosyolojisi.* Ankara: Anakara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yayınları.

TDV. (2021). Mucize, https://islamansiklopedisi.org.tr/keramet. (Erişim:16.01.2021).

TDK. (2021). Grup, Güncel Türkçe Sözlük: https://sozluk.gov.tr/. (Erişim:13.01.2021).

Weber, M. (1968). The Theory of Social and Economic Organizations. (A. M. Henderson, & T. Parsons, Çev.) The Free Press, 329.

Yakışır, G. (2019). İletişim ve Propaganda Teknikleri Açısından Dini Gruplar, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi.

Yaman, Y, ve Emir, S. (2019). Beyin Temelli Öğretiminin Özel Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcılıklarına ve Eleştirel Düşünmelerine Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 19 (1) , 414-427.

Yetik, E. (1996). *Tarikatlar ve Dini Hayat.* Samsun: Kardeşler Ofset.

PİSA-2018, ABİDE-2018 VE TYT-2020 SINAVLARI ÜZERİNDEN ÖĞRENCİLERİN OKUMA BECERİLERİ DÜZEYİNE İLİŞKİN DURUM TESPİTİ VE İNCELEMESİ

DETECTION AND INVESTIGATION ABOUT THE STATUS OF STUDENT READING SKILLS LEVEL ACCORDING TO PISA-2018, ABIDE-2018 AND TYT-2020 EXAMS

Dr. Öğr. Üyesi Ali Sami AKSÖZ
Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Alman Dili Eğitimi Anabilim Dalı, Adana
ORCID NO: 0000- 0003-1515-4144

ÖZET

Okuma becerileri öğrencinin dil hâkimiyetini gösteren önemli unsurlardan bir tanesidir ve eğitim yaşamı boyunca etkisini göstermektedir. Okuduğu bir metni anlayabilme, konusunu ifade edebilme, muhakeme etme, yorumlama, okunan metin içerisinde önemli ile önemsiz bilgileri ayırt edebilme ve özetleyebilme gibi unsurları içersinde barındıran okuma becerilerindeki yetersizlik ve eksiklikler kendisini sadece sözel derslerde değil sayısal derslerde ve yabancı dil öğreniminde de göstermektedir. Özellikle "2023 Eğitim Vizyonu" ile karşımıza çıkan beceri temelli veya toplumda yaygın olarak "yeni nesil sorular" diye adlandırılan soruların uygulanmaya başlanmasıyla okuma becerilerinin önemi daha da artmıştır. Ülkemizde özellikle üç yılda bir yapılan PISA sınavlarında beklenen sonuçların elde edilememesi tartışma yaratmakta ve dönemsel de olsa eğitim sistemimizin sorgulanmasına neden olmaktadır. 15 Yaş grubuna yönelik olan bu sınavda ortaya çıkan beceri düzeyini yerli muadili diyebileceğimiz "Akademik İzlenmesi ve Değerlendirilmesi" (ABİDE)-2018 ve daha üst yaş grubuna yönelik olan ve adayların sözel ve sayısal alanlarda sahip olmaları beklenen bilgi, beceri ve yetkinliklerini ölçmeyi amaçlayan "Temel Yeterlik Testi" (TYT) ile karşılaştırdığımızda benzer bir manzaranın karşımıza çıktığını görmekteyiz. TYT Türkçe testi Türkçeyi doğru kullanma, okuduğunu anlama ve yorumlama, kelime hazinesi, temel cümle bilgisi ve imla kurallarını kullanma becerilerini ölçmeyi amaçlanmakta olup içerik ve kapsamı açısından bir anlamda düzey belirleme sınavı olarak da değerlendirilmesi yanlış olmaz. Ülkemizde yapılan merkezi sınavların eğitim sistemimiz hakkında ortaya koydukları sonuçlar itibarıyla yeterince incelenmediğini ve yayınlanan raporlarda özellikle temel beceri alanlarından olan okuma becerilerindeki soruna eğilmediği tespit edilmiştir. Çalışmada Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütünün, Milli Eğitim Bakanlığının ve T.C. Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezinin yayımlarından ulaşılan veriler doküman inceleme yoluyla toplanıp içerik analizi gerçekleştirilecektir. Çalışmada PISA-2018 sınavında okuma becerileri alanında ortaya çıkan düzeyin ülkemizde yapılan ABİDE-2018 ve TYT-2020 sınav sonuçları ile karşılaştırılıp ortaya çıkan okuma becerileri düzeylerinin farklılık gösterip göstermediği, öğrencilerin TYT-2020 sınavında okuma becerileri açısından nasıl bir düzeyde olduğu, okuma becerileri kapsamında hangi sorularda sorunlar yaşadığı ortaya koyulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Okuma becerileri, PİSA-2018, ABİDE-2018, TYT-2020

ABSTRACT

Reading skills are one of the significant elements that show the student's language mastery and it has an effect throughout the education life. The inadequacies and deficiencies in reading skills, which include elements such as understanding a text, expressing its subject, reasoning, interpreting, distinguishing and summarizing important and unimportant information in the text read, manifest itself not only in verbal lessons but also in numerical lessons and foreign language learning. The importance of reading skills has increased even more with the application of the skill-based questions that we come across with the “2023 Education Vision” or the so-called “next generation questions” in society. Failure to achieve the expected results in the PISA exams held every three years in our country causes controversy and leads questioning of our education system, albeit periodically. When we compare the skill level revealed in this exam for the 15-year-old with the results from "Academic Monitoring and Assessment" (ABIDE)-2018, which we can call the local equivalent of the skill level revealed in this and the "Basic Competence Test" (TYT), which aims to measure the knowledge, skills and competencies that candidates are expected to have in verbal and numerical fields, we see that a similar picture emerges. The TYT Turkish test aims to measure the skills of using Turkish correctly, understanding and interpreting reading, vocabulary, basic sentence knowledge and spelling rules, and it would not be wrong to evaluate it as a level determination test in terms of content and scope. It was found that the central exams conducted in our country were not sufficiently examined in terms of the results they revealed about our education system, and the published reports did not deal with the problem of reading skills, which is one of the basic skill areas. In the study, the date obtained from the publications of the Economic Cooperation and Development Organization, the Ministry of National Education and T.C. Assessment, Selection and Placement Center will be collected through document analysis and content analysis will be carried out. In the study, the level of reading skills in the PISA-2018 exam will be compared with the results of ABİDE-2018 and TYT-2020 exams in our country and whether the levels of reading skills differ, what level the students are in terms of reading skills in the TYT-2020 exam, what kind of problems occur regarding to questions will be revealed.

Keywords: Reading Skills, PİSA-2018, ABİDE-2018, TYT-2020

GİRİŞ

Okuma becerileri öğrencinin dil hâkimiyetini gösteren önemli unsurlardan bir tanesidir ve eğitim yaşamı boyunca etkisini göstermekte olup “tüm öğrencilerin akademik yaşamlarının merkezinde yer alan ve akademik becerilerin kazanılmasında önkoşul niteliğinde olan bir beceridir” (Güldenoğlu, Kargın & Miller, 2014:19). Okuduğu bir metni anlayabilme, konusunu ifade edebilme, muhakeme etme, yorumlama, okunan metin içerisinde önemli ile önemsiz bilgileri ayırt edebilme ve özetleyebilme gibi unsurları içersinde barındıran okuma

becerilerindeki yetersizlik ve eksiklikler kendisini sadece sözel derslerde değil sayısal derslerde ve yabancı dil öğreniminde de göstermektedir. Özellikle "2023 Eğitim Vizyonu" ile kaşımıza çıkan beceri temelli veya toplumda yaygın olarak "yeni nesil sorular" diye adlandırılan soruların uygulanmaya başlanmasıyla okuma becerilerinin önemi daha da artmıştır.

Okuma becerileri Razı (2007: 15) tarafından Grabe ve Stoller'e dayandırılarak okunan bir metinden anlam çıkarma ve bunu yorumlama gibi basit bir şekilde tanımlanabilse de bu sürecin gerçekleşmesi sadece sembolleri birleştirip bunları basit şekilde anlamlaştırma işleminden çok daha karmaşık bir süreçtir. Okuma ve okuduğunu anlama sürecine derinlemesine baktığımızda "okuyucuların yazılı metinlerde yer alan kelimeleri uygun ortografik, sesbilgisel, morfolojik bilgi ve becerilerini kullanarak çözümledikleri, ardından çözümlenen kelimeleri var olan sözcük dağarcıkları, önceki bilgi ve deneyimleri ile bağdaştırarak anlamlandırdıkları, sonrasında ise anlamlandırdıkları kelimelerden oluşan cümleleri sözdizimsel özellikleri bağlamında analiz edip verilmek istenen mesaja ulaşabildikleri" (Güldenoğlu, Kargın & Miller, 2015: 83) karmaşık bir süreçtir.

Eğitim sistemimizde bu becerinin ve buna bağlı olarak metin anlama ve çözümleme stratejilerinin arzu edilen düzeyde kazandırılmasına ilişkin bir eksiklik ve sorun olduğu özellikle her PISA sonuçları açıklandığında ortaya çıkmakta ve bulunduğumuz nokta ile kendimize hedef olarak gördüğümüz ülkeler ile karşılaştırdığımızda daha da göze çarpmaktadır. Ülkemizde özellikle üç yılda bir yapılan PISA sınavlarında beklenen sonuçların elde edilememesi eğitim sistemimize ilişkin tartışmalara yol açmakta ve dönemsel de olsa sorgulanmasına neden olmaktadır. 15 Yaş grubuna yönelik olan bu sınavda ortaya çıkan beceri düzeyini Türkiye'de yapılan "akademik becerilerin izlenmesi ve değerlendirilmesi" (ABİDE)-2018 ile daha üst yaş grubuna yönelik olan, adayların sözel ve sayısal alanlarda sahip olmaları beklenen bilgi, beceri ve yetkinliklerini ölçmeyi amaçlayan "Temel Yeterlik Testi"ni (TYT) de karşılaştırmak olasıdır. Her üç sınava bakıldığında benzer sonuçlar görülmektedir. TYT Türkçe testi ile Türkçeyi doğru kullanma, okuduğunu anlama ve yorumlama, kelime hazinesi, temel cümle bilgisi ve imla kurallarını kullanma becerilerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu sınavı içerik ve kapsamı açısından bir anlamda düzey belirleme sınavı olarak da değerlendirmek yanlış olmaz. Ülkemizde yapılan merkezi sınavlara bakıldığında, bu sınavların eğitim sistemimizle ilgili ortaya koyduğu sonuçların yeterince incelenmediği ve yayınlanan raporlarda özellikle temel beceri alanlarından olan okuma becerilerindeki soruna eğilmediği görülmektedir. Çalışmada Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütünün, Milli Eğitim Bakanlığının ve T.C. Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezinin yayımlarından ulaşılan veriler, doküman inceleme yoluyla toplanıp içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada PISA-2018 sınavında okuma becerileri alanında ortaya çıkan düzeyin ülkemizde yapılan ABİDE-2018 ve TYT-2020 sınav sonuçları ile karşılaştırılıp ortaya çıkan okuma becerileri düzeylerinin farklılık gösterip göstermediği, öğrencilerin TYT-2020 sınavında okuma becerileri açısından nasıl bir düzeyde olduğu, okuma becerileri kapsamında hangi sorularda sorunlar yaşadığı ortaya konmuştur.

Akademik çevrede Türk öğrencilerin okuma becerileri, okuduğunu anlama ve buna ilişkin strateji ve tekniklerin kullanımında sorunları olduğu konusunda bir farkındalık vardır ve çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Epçaçan, 2012; Çaycı ve Demir, 2006; Kanmaz, 2012; Yüksel, 2010). Ancak istenilen etkinin yaratılması ve müfredat, ders kitapları ve genel olarak eğitim-öğretim sürecinin doğru biçimde şekillendirilmesi için bu yönde daha fazla çalışmanın yapılması ve yapıcı eleştirilerle kurumların bu noktaya daha fazla odaklanmasının sağlanması gerekmektedir. Aynı şekilde PİSA sonuçlarının değerlendirmesine ilişkin de çalışmalar (Döş ve Atalmış, 2016; Batur ve Ulutaş, 2013; Yıldız ve Taflı, 2020) mevcut olsa da verilerin doğru okunması ve yetersizliklere odaklanma noktasında bu alanda da çalışma sayısının daha fazla olması gerektiği kanısındayım.

Yeni Nesil Sorular ve Okuma Becerileri İlişkisi

2023 Eğitim Vizyonu ile eğitim sistemimizde çağdaş gereksinimlere uygun değişikliklerin yapılması amaçlanmaktadır. Bu değişiklikler sadece eğitim sürecini değil sınavları da kapsamaktadır. 2023 Eğitim Vizyonu belgesinde "hedeflerimiz çerçevesinde, öğrenmenin iyileştirilmesine yönelik eylemlerimizle birlikte eğitim sistemimizdeki tüm sınavlar amacı, içeriği, soru tiplerine bağlı yapısı ve sağlayacağı yarar bağlamında yeniden düzenlenecektir. Akıl yürütme, eleştirel düşünme, yorumlama tahmin etme ve benzeri zihinsel becerilerin sınanması öne çıkacaktır" (MEB, 2018:34) şeklinde ifade edilen değişikliklerle beraber öğrencilerin karşısına "yeni nesil sorular" (beceri temelli sorular) çıkmıştır. Yeni nesil sorular nedir diye sorduğumuzda birçok kaynakta sadece bilgiyle çözülemeyen, bilginin yanında konunun özünü bilip, o konu hakkında mantık yürütmeniz gereken ve olabildiğince hayatın içinden örneklerle oluşturulan sorular şeklinde tanımlandığını görmekteyiz.

Yeni nesil soruların uygulanmaya başlanmasıyla öğrencileri yeni endişelerin sardığı ve zorlandıkları nokta açısından baktığımızda "bilgiyi anlama, muhakeme etme, yorumlama gibi noktaların bu tip soruların çözümünde işlemin kendisinden daha fazla öğrenciyi zorladığı görülmektedir" (Aksöz, 2020:15). Bu duruma ilişkin Yavuz "Yeni nesil sorularda soruyu anlamak soruyu çözmekten daha zor hale gelmiştir" vurgusunu yapmaktadır (Yavuz, 2019). Sarıarslan ise (2020) "Uzunluğu bir sayfayı bulan ve karmaşık soruları ifade etmek için kullanılıyor" şeklinde tepkisel bir tanımlama yapmaktadır. Yeni nesil soruların olumlu olumsuz getirilerinden bağımsız olarak baktığımızda bütün bu ifadelerden ortaya çıkan sonuç okuma becerilerini kapsayan temel unsurların (anlama, muhakeme etme, yorumlama vs.) bu tip soruları anlama ve çözmede önem kazandığıdır.

Türkiye'nin PİSA-2018 Okuma Becerileri Düzeyi

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından geliştirilen ve uluslararası ölçekte uygulanan izleme çalışması PİSA'nın temel amacı 15 yaş grubu öğrencilerin okulda edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerilerini değerlendirmektir (MEB, 2019a:16).

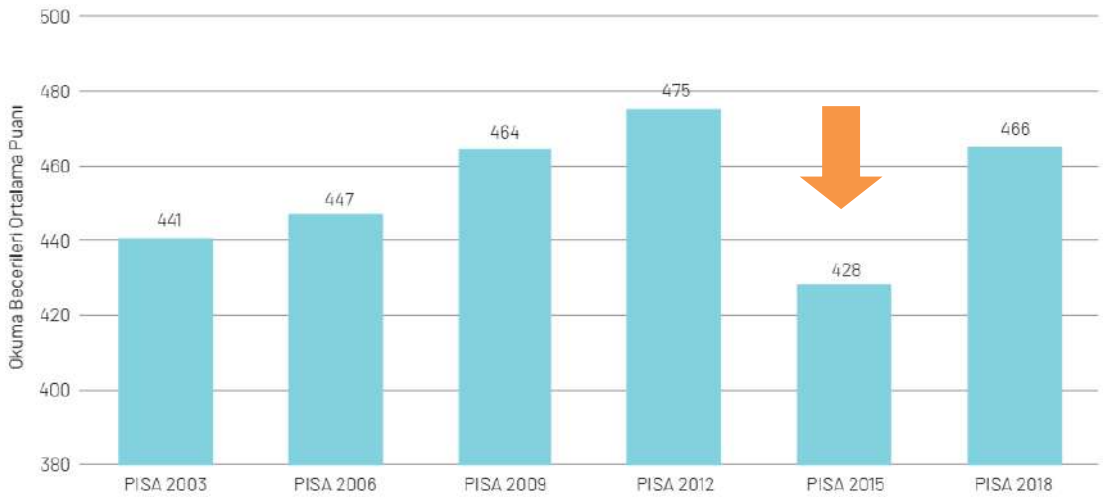
2018 uygulamasında odak noktasını okuma becerilerine yöneltmiş olan PISA araştırmasına ilişkin ülkemizde de "PISA 2018 Türkiye ön raporu" yayınlanmıştır. Elde edilen sonuç ve verilerin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından nasıl okunduğu ve yorumlandığına ilişkin tespitler açısından, çalışmada "PISA 2018 ön raporu" da incelenmiştir.

PISA-2018 sonuçlarına okuma becerileri açısından baktığımızda Türkiye'nin 77 (79) ülke arasında 40. sırada ve 36 OECD ülkesi arasında da ancak 31. sırada yer alabildiğini görmekteyiz (MEB, 2019a:38). Her ne kadar ön raporda Türkiye'nin gelişme gösterdiği ifade edilse de arzu edilen düzeyden uzak olduğu açıktır. Türk öğrencilerin tanımlanan düzeyler açısından yığılmalarına baktığımızda (ancak) temel işlemlerin yapabildiği düzey olarak tanımlanan 2. düzey ve altında (2, 1a, 1b ve 1c) yoğunluğun (% 56,3) fazla olduğu, üst düzey becerilerde zayıf olduğu (bkz. Tablo 1) ve ortalama puanın da OECD ortalamasının altında (487) olduğu göze çarpmaktadır.

Tablo 1. PİSA-2018 okuma becerileri 4, 5, 6. düzey Türkiye ve OECD oranları (MEB, 2019a:42)

	Türkiye	**OECD Ort.**
4. düzey	13,5	18,8
5. düzey	3,1	7,3
6. düzey	0,2	1,3

Önceki yıllarda elde edilen sonuçlara baktığımızda her ne kadar Türkiye'nin 2015 yılına göre gelişme gösterdiği raporda ifade edilse de elde edilen sonuç (bkz. Şekil 1) halen 2012 yılının gerisinde ancak 2009 yılı düzeyindedir ve 2015 yılındaki okuma becerileri puan ortalaması 2003 yılından bu yana katıldığımız PİSA araştırmasında elde ettiğimiz en düşük sonuçtur (bkz. MEB, 2019a).



Şekil 1: 2003-2018 arası okuma becerileri puanları (MEB, 2019a:41)

Şekil 1'deki grafiği incelediğimizde 2003-2012 arasında okuma becerileri performansında düzenli bir gelişme olduğu ancak 2015 yılında büyük bir gerilemenin yaşandığı göze çarpmaktadır. Bu durum karşısında Türkiye'nin 2018 okuma becerileri performansına ilişkin "bu önemli artış, Türkiye'de okuma becerileri alanındaki iyileşmenin göstergesidir" ifadesi de kanımca tartışmalıdır. Çünkü Türkiye en yüksek puan aldığı dönemde bile OECD (2012 OECD ortalaması 496dır) ortalamasının altında kalmıştır. Sadece PİSA açısından değil genel olarak da Türkiye'deki eğitim vizyonu ve hedef standardı açısından da soru işareti oluşturmaktadır.

Tablo 2. Türk öğrencilerin yoğunlukta olduğu yeterlilik düzeylerine ilişkin tanımlamalar (MEB, 2019a:37)

2	Bu düzeydeki öğrenciler, orta uzunluktaki metinlerin ana düşüncesini belirleyebilirler. Gerekli bilgilerin açıkça verilmediği durumlarda metnin belirli bir bölümündeki ilişkileri anlayabilir ve bir bölümünden anlam çıkarabilirler. Birkaç sayfalık metin içerisinde konu ile ilgili sayfayı bulabilir ve konuyla ilgili düzeylerini artırabilirler. Gerekli bilgilerin açıkça verildiği durumlarda orta uzunluktaki metinlerin genel amacı ve belirli detaylar üzerine derinlemesine düşünebilirler. İddiaları karşılaştırabilir ve bu iddiaları destekleyen düşünceleri belirleyebilirler.
1a	Bu düzeydeki öğrenciler, cümlelerin veya kısa paragrafların gerçek anlamını kavrayabilirler. Aşina oldukları konularda yazılmış metinlerin ana fikrini ve yazarın amacını anlayabilirler. Metinde verilen bilgiler arasında veya metinde verilen bilgiler ile kendi sahip oldukları bilgiler arasında basit bağlantılar kurabilirler. Birkaç sayfalık metinler içinde ilgili sayfayı bulabilir ve kısa metinlerde yer alan bir bilgilere ulaşabilirler. Bilgilerin açıkça sunulması durumunda metinlerin genel amacı ve nispeten önemli bilgileri üzerinde (metnin ana fikri gibi) derinlemesine düşünebilir.
1b	Bu düzeydeki öğrenciler, basit cümlelerin gerçek anlamlarını değerlendirebilirler. Soru ve/veya metindeki bilgiler arasında basit bağlantılar kurarak metinlerin gerçek anlamını yorumlayabilirler. Tek bir cümle, kısa bir metin veya basit bir listede istenen bilgileri tarayabilir ve bulabilirler. Açık bir şekilde istendiğinde birkaç sayfalık metin içerisinde ilgili sayfayı bulabilirler.
1c	Bu düzeydeki öğrenciler, kısa ve basit cümlelerin anlamını kavrayabilirler. Sınırlı bir süre içinde açık, basit ve somut amaçlar için okuma yapabilirler.

Yukarıda açıklamaları verilen yeterlilik düzeylerine baktığımızda tanımlanan metinlerin yabancı dil düzeyinde eşik düzey ve altında yer alan metin özelliklerine denk geldiğini

görmekteyiz. OECD ülkelerinde ortalama yoğunluğun 3. düzeyde olduğunu dikkate alırsak Türkiye'nin hedef düzey açısından geride kaldığını söyleyebiliriz.

ABİDE-2018 Araştırmasının Okuma Becerileri Açısından İncelemesi

2023 eğitim vizyonu hedef ve amaçları doğrultusunda geliştirilmeye devam edilen ve ilki 2016 yılında uygulanan ABİDE 8. sınıflar kapsamında 2018 yılında ikinci kez gerçekleştirilmiştir. "Becerilerin ölçülmesine odaklanması yönüyle PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) … [ile] benzerlik" (MEB, 2019b:15) gösterdiği ifade edilen ABİDE araştırması yaygın bir şekilde yerli PİSA olarak da tanımlanmaktadır. Dört temel alanda (Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler) öğrencilerimizin örgün eğitimde kazanmış oldukları bilgi ve becerileri kullanma kabiliyetlerinin ölçüldüğü bir durum belirleme çalışması olup "öğrencilerin okulda öğrendiklerini günlük yaşamda ne ölçüde kullanabildiklerinin ve zihinsel becerilere sahip olma durumlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır" (MEB, 2019b:14). Yeterlilik düzeyleri beş kademe (Temelaltı, Temel, Orta, Ortaüstü, İleri) olarak belirlenen ABİDE araştırmasında Türkçe testi sonuçlarına baktığımızda öğrencilerin %25,1'inin temel ve temelaltı, %41'inin orta, %26,8'i ortaüstü ve %7,2'si ileri düzeyde yer aldığı ifade edilmektedir. Yücel'in (2019) ifade ettiği şekilde bu verileri okuyacak olursak öğrencilerin %25.1'i yani her dört öğrenciden biri Türkçede yetersiz düzeydedir. Orta düzeydeki yığılmayla beraber hesaplandığında öğrencilerimizin %66,1'i orta veya yetersiz düzeyde olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3. Türkçe testinde öğrencilerin yoğunlukta olduğu yeterlik düzeyleri ve tanımları (MEB, 2019b:41)

1. DÜZEY (TEMELALTI)
• Metinde açıkça ifade edilmiş duygu, düşünce, hayal ve bilgiyi belirleyebilir.
• Metindeki bilgileri tekrar edebilir.
• Görsel, şekil ve metinlerde birbirine yakın duygu, düşünce ya da bilgiler arasında basit ilişkiler kurabilir (sıralama).
• Metinde açıkça ifade edilen durumlara dayalı "Ne, Nasıl, Niçin, Ne zaman, Nerede, Kim" gibi sorulara yanıt verebilir.
• Metnin bağlamından hareketle cümleler arasındaki basit ilişkileri belirleyebilir.
2. DÜZEY (TEMEL)
• Günlük ve yaygın olarak bilinen bilgileri sıralayarak bu bilgiler arasındaki ilişkiyi belirleyebilir.
• Bir metin içindeki dağınık bilgileri düzenleyebilir.
• Metinde açık bir şekilde ifade edilen konu, ana fikir ve amacı belirleyebilir.
• Söz ve söz gruplarının anlamını metnin bağlamından hareketle belirleyebilir.

3. DÜZEY (ORTA)
• Birçok durumu karşılaştırabilir, durumlar arası ilişki kurabilir, durumlardan çıkarımda bulunabilir.
• Metindeki bağlamdan hareketle benzer ve farklı durumları sınıflandırabilir.
• Metnin bir bölümünden anlam çıkarabilir.
• Metin içi bilgilerden yola çıkarak metni anlamlandırabilir.
• Metni ayrıntılara inmeden genel hatlarıyla ifade edebilir.
• Neden-sonuç, amaç-sonuç ilişkilerini bulabilir. Doğrudan anlatımlarda ana fikri ve yardımcı fikri bulabilir.
• Metin türlerinin ayrımını yapabilir.
• Metinler arasında ilişki kurabilir, karşılaştırma yapabilir.
• Deyimler, atasözleri, özdeyişler gibi söz ve söz gruplarını metne göre anlamlandırabilir

Esasında ABİDE araştırması kendi başına bir çalışma konusu olabilecek veriler sunmaktadır. Her ne kadar bu çalışmanın konusu olmasa da ABİDE araştırmasının eğitim sistemimizin durumu hakkında sinyallerini verdiği ve kaygı verici bulduğum bir noktaya değinmek istiyorum. Türkçe okuma becerileri açısından baktığımızda dikkat çeken sonuçlardan bir tanesi özel okulların diğer okul türlerine göre ortaüstü ve ileri düzeyde çok daha başarılı olmalarıdır. Maddi durum ve eğitim başarısı arasında doğrudan bir ilişki ortaya çıkması eğitim sistemimiz hakkında kaygı verici bir durumdur.

PİSA ve ABİDE Düzey Tanımlamaları ve Karşılaştırması

ABİDE araştırmasında toplam 5 yeterlilik düzeyi (Temelaltı, Temel, Orta, Ortaüstü, İleri) tanımlanmışken PİSA'da daha ayrıntılı bir şekilde 8 yeterlilik düzeyi (1c, 1b, 1a, 2, 3, 4, 5, 6) tanımlanmıştır. Yeterlilik düzeylerinin içeriklerine baktığımızda PİSA'da yine daha net tanımların olduğunu ve metin boyutuyla yeterlilik düzeyleri arasında ilişki kurulduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4. PİSA araştırmasında metin boyutu yeterlilik düzeyi ilişkisi

1c	Kısa ve basit cümleler …
	Cümlelerin veya kısa paragrafların …
	Orta uzunluktaki metinlerin …
2	Birkaç sayfalık metin ….

Tablo 1'e baktığımızda PİSA'da metin boyutu arttıkça yeterlilik düzeyinin de artığı görülmektedir. Buna karşın ABİDE'de tanımlanan yeterlilik düzeylerinde sadece genel olarak metinlerden bahsedilmekte yeterlilik düzeylerine ilişkin tanımlamalarda metin boyutuyla ilgili açıklama yapılmamaktadır. Her iki araştırmada da metinlerin içerik özelliklerine ilişkin "açıkça ifade edilmiş, günlük ve yaygın olarak bilinen, aşina oldukları konular" şeklinde genel açıklamalar görmekteyiz. Öğrencilerimizin yoğunlukta olduğu ABİDE ve PİSA yeterlilik düzeylerine baktığımızda kazanımlar farklı biçimlerde ifade edilmiş olsa da içerik açısından birbiriyle örtüştüğünü söyleyebiliriz.

ABİDE: Metinde açık bir şekilde ifade edilen konu, ana fikir ve amacı belirleyebilir.

PİSA: Aşina oldukları konularda yazılmış metinlerin ana fikrini ve yazarın amacını anlayabilirler.

ABİDE: Günlük ve yaygın olarak bilinen bilgileri sıralayarak bu bilgiler arasındaki ilişkiyi belirleyebilir.

PİSA: Metinde verilen bilgiler arasında veya metinde verilen bir bilgiler ile kendi sahip oldukları bilgiler arasında basit bağlantılar kurabilirler.

Her iki araştırmaya ait ilgili yeterlilik düzeylerinde cümleler ve metindeki bilgiler arasında basit ilişki kurabilme; açıkça ifade edilen amacı ve ana fikri belirleyebilme; bilgileri bulabilme, düzenleyebilme, ilişkilendirebilme, karşılaştırabilme; metin bağlamından hareketle anlam belirleme; durumları karşılaştırma ve ilişki kurabilmeye ilişkin kazanımların tanımlandığını görmekteyiz.

TYT-2020 Türkçe Testi Sonuçları Bağlamında Okuma Becerileri İncelemesi

TYT-2020 sınavına yaklaşık 2,3 milyon aday katılmıştır. Türkçeyi doğru kullanma, okuduğunu anlama ve yorumlama, kelime hazinesi, temel cümle bilgisi ve imla kurallarını kullanma becerileri ölçmeyi amaçlayan 40 soruluk Türkçe testinde doğru cevap ortalaması 18,23 (TYT-2019 18,35) ve en çok rastlanan değerin 17 olduğu tespit edilmiştir (OSYM, 2020:17). Bu teste 4050 (TYT-2018: 986) katılımcının hiçbir soruya doğru yanıt veremediğini de belirtmekte fayda vardır. Toplam katılımcı sayısı üzerinden düşük bir rakam gibi gözükse de okul başına düşen öğrenci sayısını 400[1] kabul edip kaba bir hesap yaptığımızda bu rakamı, 10 okulda bulunan öğrencilerin tamamının hiçbir soruya doğru yanıt veremediği şeklinde ifade edersek önemini daha net ortaya koymuş oluruz. Yanlış cevaplama ortalaması %39,5 (TYT-2019 %37) olan testin doğru cevap ortalaması %45,5 olarak verilmiştir. Katılımcıların doğru cevap sayısından yanlış cevap sayısının dörtte birinin çıkartıldığını göz önünde bulundurursak, yanlış cevap oranındaki yüksekliğin nasıl bir etki yarattığını daha net anlayabiliriz. Diğer alanlardaki testlerle karşılaştırdığımızda Türkçe testinde boş bırakılma oranının çok düşük olduğu ve yanlış cevaplama oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Örneğin Temel Matematikte yanlış cevaplama oranı sadece %14,4'dür. TYT-2019 verileri ile karşılaştırdığımızda doğru cevap,

[1] 2018/19 verilerine göre orta öğretimde okul başına düşen öğrenci sayısı 341'dir (www.verikaynagi.com).

boş bırakma oranlarının düştüğü ve yanlış cevap oranının %2,5 artığı gözlenmektedir. Diğer alan testlerindeki boş bırakılma ve yanlış cevap oranları ile kıyasladığımızda, katılımcıların Türkçe testinde ve özellikle okuma becerilerine yönelik sorularda anlaşılmayan bir özgüvene sahip oldukları veya bilinç eksikliği ile soruları cevapladıklarını söyleyebiliriz. Bu tespit, doğrudan dilbilgisine yönelik olan sorularda boş bırakılma oranının yüksekliği ile desteklenmektedir. Katılımcılar dilbilgisi sorularında daha bilinçli davranıp neyi yapıp neyi yapamayacaklarının farkında iken okuduğunu anlama üzerine olan sorularda aynı bilinci gösterememekte, yapabildiğini düşünüp yanlış cevap vermektedir. Okuduğunu anlama açısından baktığımızda ortada dilbilgisi konularındaki gibi somut öğrenilebilecek veya ezberlenecek bir bilgi olmadığı için buna ilişkin kazanımları öğrenci uzun bir süreç içerisinde aktarılan stratejiler vasıtasıyla edinebilmektedir.

Türkçe testinde bütün sorular doğru yanıtlayan katılımcı sayısı sadece 34 iken diğer testlerde bu rakam 1000'in üzerindedir.

PİSA, ABİDE Yeterlilik Düzeyi ve Sonuçlarının TYT-2020 ile İlişkisi

Öğrencilerin yoğun şekilde yanlış cevap verdiği soru ve soru köklerine baktığımızda

- … ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir/söylenemez?
- Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangisinden sonra …. cümlesi getirilebilir?
- Bu parça iki paragrafa ayrılmak istense ikinci paragraf numaralanmış cümlelerin hangisiyle başlar?
- Bu parçaya göre … aşağıdakilerden hangisi söylenemez/söylenebilir?
- Bu parçada altı çizili sözle anlatılmak istenen aşağıdakilerden hangisidir?
- Bu parçanın yazarının aşağıdakilerden hangisini söylemesi beklenir?
- Aşağıdakilerden hangisi … soracağı sorulardan biri olamaz?

Soru köklerine bakıldığında öğrencilerin ABİDE ve PİSA yeterlilik düzeylerinde sahip oldukları ifade edilen neden-sonuç, amaç-sonuç ilişkileri kurma, durumları karşılaştırama, aralarında ilişki kurma, çıkarımda bulunma, metinlerde birbirine yakın duygu, düşünce ya da bilgiler arasında basit ilişkiler kurma, metin içindeki dağınık bilgileri düzenleyebilme gibi alanlarda sorunlar yaşadıkları ortaya çıkmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Genel itibarıyla bakıldığında yapılan incelemede okuma becerileri açısından Türk öğrencilerin istenilen düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır. PİSA-2018 verilerine göre yığılmanın (ancak) temel işlemlerin yapılabildiği 2. Düzey ve altında olması (%56,3) ileri düzey puanına ulaşabilen öğrencilerin azlığı (%16,8) ve OECD ortalamasının altında bir ortalama puanın elde edilmiş olması bu sonucu desteklemektedir. Düzey tanımlamalarında metinlere ilişkin açıklamalara bakıldığında da bunların yabancı dil düzeyinde de ancak eşik düzeye ve altına (A1, A2, B1)

denk gelen metin özellikleri içerdiğini ifade etmek gerekir. ABİDE-2018 açısından baktığımızda PİSA'nın muadili olarak lanse edilen araştırmada her ne kadar farklı yeterlilik düzey sınıflandırması yapılmışsa da aynı şekilde ileri düzey puanına ulaşabilen öğrencilerin azlığı ve daha alt düzeylerde yığılmanın olması PİSA sonuçları ile örtüşmektedir. Buna ek olarak katılımcıların sahip olmaları beklenen bilgi, beceri ve yetkinliklerini ölçmeyi amaçlayan, daha üst yaş grubuna yönelik olan ve bundan dolayı da okuma becerileri alanında gelişme göstermiş olmaları beklenebilecek TYT-2020 sınavlarında da benzer bir durum karşımıza çıkmaktadır. Özellikle diğer alanlara göre Türkçe testindeki yanlış cevap oranının çok yüksek olması ve testteki bütün soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin (34) yine diğer alanlara (diğer alanlarda en düşük 1315 öğrenci ile Fen) göre oldukça düşük olması, öğrencilerin eğitim süreçlerinin devamında okuma becerileri alanında yeterince gelişme gösteremediği ve bu alandaki eksikliklerinin farkında olmadığı, yani bir bilinç eksikliği olduğu şeklinde yorumlanabilir. TYT-2020 Türkçe testinde katılımcıların en çok yanlış cevap verdikleri sorulara ve soru köklerine baktığımızda yukarıda bahsedilen araştırmalardaki okuma becerileri düzeylerinde sahip oldukları ifade edilen alt alanları kapsayan sorular olduğu görülmektedir.

ABİDE düzey tanımlamalarının PİSA'ya göre daha genel kaldığı özellikle okuma becerilerinin ana materyali olan metinlere ilişkin ifadelerde yüzeysel olarak sadece "metinler" şekilde bahsedildiği buna karşın PİSA'nın metin tanımına ilişkin metin boyutu açısından açıklayıcı ifadelerde bulunduğu ve metin boyutu ile yeterlilik düzeyi açısından ilişki kurulduğu tespit edilmiştir. Bu durumu okuma becerilerinde öğrencilerin elde ettikleri yetersiz sonuçlar ile birlikte değerlendirdiğimizde metinlere bakış açısının değişmesi gerektiği ve metinlerin sadece genel olarak değil yabancı dil öğretiminde olduğu gibi yapısal özeklikleriyle birlikte yeterlilik düzeylerinde tanımlanması ve bu yaklaşımın öğretim programlarınca da benimsenmesi gerektiği sonucu çıkmaktadır.

PİSA ve ABİDE'de erişilmiş olarak tanımlanan kazanımlarda TYT katılımcılarının sorunlar yaşıyor olması okuma becerilerindeki kazanımların yeterince yerleşmediği ve daha üst yaş gruplarında arzu edilen gelişmeye ulaşılamadığının bir göstergesi olarak yorumlanmıştır. Bu üç sınavın yaş grubu ve sınıflarını (ABİDE 8. sınıflar, PİSA 10. sınıflar yoğunlukta, TYT son sınıf veya mezunlar) dikkate aldığımızda sınıf yükseldikçe okuma becerileri düzeyinde bir kayıp olduğunu ifade etmek için yeteri veri olmasa bile arzu edilen düzeyde gelişme olmadığı çok açıktır. Beceriyi öğrencilerin, öğrenme süreci içerisinde kazanması, geliştirmesi ve yaşama aktarılması tasarlanan kabiliyet (MEB, 2005) şeklinde tanımlıyorsak okuma becerisi, sadece spesifik bir metin veya durum için edinilmez. Becerilerin kazandırılmasındaki temel amaç bulunan spesifik durum dışında da öğrencinin bunları kullanabilmesi ve hedefe ulaşmasıdır.

PİSA raporlarında yapılan inceleme ve değerlendirmenin sadece önceki sınava yönelik değil geneli kapsayacak şekilde yapılması ve gelişme olup olmadığının buna göre ifade edilmesi gerekir. Aksi takdirde yanıltıcı sonuçlar ortaya çıkmakta ve sorunların tespiti yapılamamaktadır. Ön raporda yer alan "Elde ettiği performans artışı ile Türkiye, PISA 2018'de

okuma becerileri alanında ortalama puanını PISA 2015'e göre en fazla artıran ikinci ülke olmuştur." (MEB, 2019a:41) ifadesi buna güzel bir örnektir.

Raporlar her ne kadar objektif bir dil ile hazırlanmış olsa da bazı noktalarda olumlu gelişmeler bulma ve bu olumlu gelişmeleri vurgulama çapası olduğunu ifade etmek gerekir. (PİSA-2015-2018 verileri). "Türkiye'de, okuma becerilerinde en düşük yeterlik düzeyinin altındaki öğrenci oranı (%0,01), OECD ortalamasından (%0,1) daha düşüktür" (MEB, 2019a:45)

Gerek PİSA gerekse ABİDE raporunda eşik düzeylerin başarılı sayıldığı görülmüştür. Oysaki hedefin üst düzeylere erişmek olması gerekir. "Türkiye'de okuma becerileri alanında 2. yeterlik düzeyi ve üzerinde olan öğrencilerin oranı %73,9'dur" (MEB, 2019a:45) ve benzeri ifadeler sorunların doğru tespiti açısından yanıltıcı olmaktadır.

PISA değerlendirme raporunda ve özelliklede ülkemizde yapılan merkezi sınavlara ilişkin yayınlanan değerlendirme raporlarının daha çok istatistiksel bilgi amaçlı yayınlandıkları ve sorunların tespiti ile bunların çözümlerine ilişkin görüşlere yer verilmediği, bu konuda çalışmaların eksik olduğu göze çarpmaktadır. Örneğin TYT-2020 Türkçe testi yanlış cevaplama oranına hiç yer verilmemektedir. PİSA açısından net bir hedefin ortaya koyulması (OECD ortalamasına ulaşmak gibi) ve eğitim vizyonu ve reform çalışmalarının bu doğrultuda belirli somut adımlarla yapılması gerekir.

2023 Eğitim Vizyonu çerçevesinde yapılan değişikliklerle beraber okuma becerilerinin önemi daha artmıştır. Ancak 2023 Eğitim vizyonu çerçevesinde öngörülen yapılandırmanın eğitim-öğretim sürecinde yeterince yaygınlaştırılmadan sınav sisteminde değişiklikler yapıldığını söyleyebiliriz. Ortaya koyulan eğitim vizyonunun etkisi iyi değerlendirilememiş ve kısa vadeli bir değişikliğin yeterli olduğu düşünülmüştür. Oysaki özellikle okuma becerilerinde arzu edilen etkinin yerleşmesi için ilkokuldan itibaren söz konusu reformun yerleştirilip ders kitaplarının buna göre hazırlanması ve bu öğrencilerin yeni nesil sorular ile karşı karşıya gelmesi gerekir. Bu şekilde geçmişteki uygulamalardan farksız sadece sınav odaklı bir değişim söz konusu olmaktadır. Güçlü'nün (2019) yeni nesil soruları içeren yeni sınavları öğrencilerin okul bilgileri ile başarmalarının mümkün olmayacağını ve bu değişikliğin sadece yayın evlerini zengin edeceği şeklinde ifadesi de bu tespiti desteklemektedir. Ayrıca "2023 Eğitim Visyonu" belgesinde (2018:17) yapılan "ne var ki 21. yüzyıl becerilerini ölçme iddiasındaki PISA gibi uluslararası çalışmalar dahi sadece eleştirel düşünce, akıl yürütme gibi bilişsel içeriklere yönelmekte, kısacası tek kanatla uçmaya yeltenmektedirler." eleştirisi ve aynı belgede yer verilen "eğitimde başarının yegâne ölçüsü ders notları, sınav sonuçları, zekâ testleri ve mezuniyet sonrası edinilen mesleklerin maaşlarından ibaret olamaz" (MEB, 2018:16) ve benzeri ifadeler farklı bir beklenti doğurmuştur. Ancak somut adımların öncelikle sınavlar ile gelmesi ve özellikle yeni nesil soruların acele bir şekilde uygulanmaya başlanması bu beklentiyi boşa çıkarmıştır.

PİSA-2018 verilerine göre "sadece mecbur kaldığımda bir şeyler okurum" diyenlerin oranı %50'lere yaklaşmıştır. Dergi, gazete okuma oranlarında yüksek olmak üzere öyküleyici kitaplar okuma oranında da bir düşüş söz konusudur. Buna karşın internet tabanlı okuma

eylemlerinde (internette sohbet, haber okuma, bilgi arama) bir artış söz konusudur. Okuma sürecinin kalitesi açısından baktığımızda burada bir düşüş olduğundan söz edebiliriz. Öğrencinin basılı bir kitap, ansiklopedi vs. gibi materyallerden okuması veya oradaki bilgileri kâğıda geçirmesi ile internetten ödev araştırması yapıp bunları copy-paste yöntemiyle alması aynı okuma kalitesini getirmemektedir.

KAYNAKÇA

Aksöz, A.S. (2020). Beşinci sınıf Türkçe ders kitabındaki okuma metinleri ve etkinliklerin okuduğunu anlama becerisine yönelik katkısının yabancı dil eğitmeni bakış açısıyla incelenmesi. B. Kırmızı, A. Alhrdan, B. Yapıcı & M. Ekinci (Der). *Disiplinler Arası Dil ve Edebiyat Çalışmaları* içinde (15-25). http://depo.osmaniye.edu.tr

Batur, Z. ve Ulutaş, M. (2013). PISA ile Türkçe öğretim programındaki okuduğunu anlama kazanımlarının örtüşme düzeylerinin incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(2), 1549-1563. http://dx.doi.org/10.9761/jasss_651

Çaycı, B. & Demir, M. K. , (2006). Okuma ve anlama sorunu olan öğrenciler üzerine karşılaştırmalı bir çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(4), 437-456. https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/26118/275152

Döş, İ. & Atalmış, E. H. (2016). OECD verilerine göre PISA sınav sonuçlarının değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(2), 432-450. https://doi.org/10.17240/aibuefd.2016.16.2-5000194936

Epçaçan, C. (2012). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel okuma becerileri ile okumaya ilişkin tutumları arasındaki ilişki. *Turkish Studies*, 7(4), 1711-1726. **http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.4127**

Güçlü, A. (2019, 26 Ekim). Yazık bu çocuklara!. *Milliyet*. Erişim: 12 Aralık 2020 https://www.milliyet.com.tr/yazarlar/abbas-guclu/yazik-bu-cocuklara-6065165

Güldenoğlu, B., Kargın, T. ve Miller, P. (2014). İşiten ve işitme engelli okuyucuların kelime işlemleme becerilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Türk Psikoloji Dergisi, 29*(73), 18-38.

Güldenoğlu, B., Kargın, T., & Miller, P. (2015). Okuma güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin cümle anlama becerilerinin incelenmesi. *Türk Psikoloji Dergisi*, *30*(76), 82-96.

Kanmaz, A. (2012). Okuduğunu anlama stratejisi kullanımının, okuduğunu anlama becerisi, bilişsel farkındalık, okumaya yönelik tutum ve kalıcılığa etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

MEB. (2005). İlköğretim sosyal bilgiler dersi öğretim programı ve kılavuzu (4, 5, 6 ve 7.Sınıf), Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB. (2018). 2023 Eğitim Vizyonu. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf

MEB. (2019a). Pisa 2018 Türkiye ön raporu (No.10). http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Rap oru.pdf

MEB. (2019b). Akademik becerilerin incelenmesi ve değerlendirilmesi 8. sınıflar raporu, http://nevsehirodm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_07/02153549_24142454_ABYDE_8_2018_Raporu.pdf

OSYM. (2019). YKS 2020 Değerlendirme raporu (No.15). https://www.osym.gov.tr/TR,20698/ 2020- yks-degerlendirme-raporu.html

Razı, S. (2007). Okuma Becerisi Öğretimi ve Değerlendirilmesi (1. Baskı), İstanbul: Kriter Yayınları

Sarıarslan, M. (2020, 20 Ekim). Yeni nesil sorular nasıl çözülür?. Erişim: 10.01.2021. https://www.derslig.com/blog/392-yeni-nesil-sorular-nasil-cozulur

Taş, U.E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H.B. & Özgürlük, B. (2016). PISA 2015 ulusal raporu. http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf

Yavuz, M. (2019, 21 Mart). LGS-Yeni nesil sorulara nasıl çalışmalı?. Erişim: 110.01.2021. https://www.rehberlikservisim.com/2019/03/lgs-yeni-nesil-sorulara-nasil-calismali/

Yıldız, D. & Taflı, T. (2020). Türkiye'nin PİSA 2018'deki okuma becerileri ve fen okuryazarlığı becerilerinin analizi. *13. Uluslararası Eğitim Camiası Sempozyumu Tam Metinleri.* https://www.education-community.org/tr/

Yücel. V. (2019, 30 Temmuz). Abide 2018 Sonuçları. *Habertürk*. Erişim: 8.01.2021. https://www.haberturk.com/yazarlar/volkan-yucel/2509053-abide-2018-sonuclari

Yüksel, A. (2010). Okuma güçlüğü çeken bir öğrencinin okuma becerisinin geliştirilmesine yönelik bir çalışma. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(1), 124-134.

KÜRESEL KAPİTALİZMİN KAN EMİCİLERİ: BİR UYANIŞ ÇAĞRISI OLARAK *PARAZİT* FİLMİ

BLOODSUCKERS OF GLOBAL CAPITALISM: THE MOVIE *PARASITE* AS A WAKE-UP CALL

Dr. Öğretim Üyesi Ayça TUNÇ COX
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi
ORCID NO: 0000-0003-1758-4076

ÖZET

Kimi eleştirmenler tarafından son on yılın en iyi filmleri arasında gösterilen ve kazandığı uluslararası ödüllerle (En İyi Film, En İyi Yönetmen de dahil olmak üzere dört Oskar, Altın Palmiye, Altın Küre Yabancı Dilde En İyi Film Ödülü vb.) bu iddiayı temellendiren *Parasite/Parazit* (Bong Joon-ho, 2019) filmi, küresel kapitalizm ve modern toplum çerçevesinde sınıf çatışması ve sınıflararası ilişki meselesini sorunsallaştıran önemli bir güncel metin olarak dikkat çekmektedir. Joon-ho'nun filmografisi incelendiğinde, sınıf meselesinin, ilk uzun metraj çalışması *Barking Dogs Never Bite/Havlayan Köpek Isırmaz* (2000) filminden itibaren yönetmenin tüm eserlerinde merkeze oturduğu görülmektedir. Her filminde konuyu farklı bir açıdan ele alan Joon-ho, son filmi *Parazit* ile, küresel kapitalizmin sömürüye dayalı işleyişinde sınıfsal çelişkilerin çözülemeyecek kadar derinleştiğinin altını çizmektedir. Film sadece teması açısından değil görsel dili ve özgün üslubu ile de ilgi çekmektedir. Bu bağlamda, çalışma kapsamında, mizansen gibi film dilinin temel unsurları çerçevesinde estetik bir okumaya ek olarak, sınıf meselesinin filmde nasıl sorunsallaştırıldığı Antonio Gramsci'nin kültürel hegemonya ve Michel Foucault'nun bioiktidar kavramları ekseninde analiz edilmektedir.

Anahtar kelimeler: *Parazit* filmi, Bong Joon-ho, kültürel hegemonya, bioiktidar, film analizi.

ABSTRACT

Parasite (Bong Joon-ho, 2019) is addressed as one of the best films of the last decade by many critics, a claim which is reinforced by the film's international success (Four Oscars including the Best Film and Best Director, Palm d'Or, Best Foreing Film in Golden Globe etc.). The film is a contemporary audio-visual text that problematizes the issue of class struggle with reference to global capitalism and modern society. The issue of class appears to be a central theme in all of Joon-ho's films starting with his debut feature *Barking Dogs Never Bite* (2000). Having

foregrounded different aspects of the issue in each film, in his recent film *Parasite* Joon-ho underlines the class conflict that has become unresolvable in the context of global capitalism which essentially lives on the exploitation of the underdog. The film attracts critical attention not only for its subject matter but also due to its technical finesse, its visual language and style. In this respect, this article strives to analyse the film both aesthetically by evaluating the main components of film language such as mise-en-scene, and critically by revealing how it portrays class struggle with reference to Antonio Gramsci's concept of cultural hegemony as well as Michel Foucault's concept of biopower.

Keywords: *Parasite*, Bong Joon-ho, cultural hegemony, biopower, film analysis

GİRİŞ

Sovyet montaj ve avant-garde sinemasının önemli temsilcilerinden Dziga Vertov gibi kuramcı-sinemacılara atıfla, sinemanın salt bir sanatsal üretim olarak değil aynı zamanda bir "sosyal müdahale" aracı olarak değerlendirilmesi gerektiği yönündeki görüşler (Delgado 2009: 4) çerçevesinde, Güney Koreli yönetmen Bong Joon-ho'yu, sinemacı-sanatçı kimliğinin ötesinde, toplumsal konulara dair söz söyleyen bir düşünür olarak da tanımlamak mümkün görünmektedir. Başka bir ifadeyle, Joon-ho, Gramsci'nin "profesyonel entelektüeller" olarak tanımladığı gruplara (akademisyenler, gazeteciler, eğitimciler, sanatçılar vb.) dahil bir birey olarak, "ürettiği ideolojik ürünlerle dünya ve yaşama dair eşitlikçi ve birleştirici bir kavrayış geliştirme görevini" (Gramsci 1971: 349) yerine getirmektedir. Modern toplumda bireyin mücadelesini sınıfsal ilişkiler bağlamında analiz eden filmlerinde Joon-ho, özellikle toplumsal yapının en altındakilerle ilgilenmekte ve izleyicisini sınıflararası ilişkileri belirleyen dinamikler üzerine düşünmeye zorlamaktadır.

Yönetmenin, farklı sinemasal türlerde, farklı konulara değinen, heyecan verici özgün bir üslup içeren ve böylelikle sadece küresel bir eleştirel ilgi yakalamakla kalmayıp çoğunluğu ulusal gişe getirisi anlamında da başarılı olan filmleri şu şekildedir: *Barking Dogs Never Bite* (2000), *Memories of Murder* (2003), *The Host* (2006), *Mother* (2009), *Snowpiercer* (2013), *Okja* (2017), *Parasite* (2019). Ek olarak, Michel Gondry, Leos Carax gibi farklı yönetmenlerin kısa filmlerinden oluşan "portmanto yapım" olarak da tabir edilen *Tokyo!* (2008) filminin *Shaking Tokyo* hikayesini yönetmiştir. İlk filmi *Barking Dogs Never Bite*'tan başlayarak, yönetmenin, çok katmanlı bir anlatı dili geliştirdiği, toplumsal gerçekçi tavrı mükemmelliyetçi bir görsel estetikle birleştirdiği farkedilmektedir. Kim Kwang-rim'in tiyatro oyunundan uyarladığı ikinci filmi *Memories of Murder* Güney Kore'nin ilk seri katillerinin gerçek hikayesini konu edinmektedir. Joon-ho bu filmde gerilim ve komedi öğelerini büyük bir ustalıkla birleştirerek çarpıcı ve titiz bir görsel dil yakalamaktadır. 2006 tarihli *The Host* filmi de, yönetmenin diğer filmlerinde olduğu gibi, aile kurumuna ve bu kurumun küresel kapitalist toplumsal yapı içindeki konumuna odaklanmaktadır. Korku/gerilim/bilim kurgu gibi oldukça popüler türsel bir metinde bile yönetmenin sosyal eleştiriyi merkeze aldığı fakat bunu estetik yetkinlikten ödün vermeden

gerçekleştirdiği görülmektedir. Yoğun bir flashback kullanımı ile dikkat çeken *Mother* filmi, incelikli yazılmış bir senaryo ile sınıfsal çatışmalar ve kır-kent ilişkisi çerçevesinde bir polisiye gerilim hikayesini perdeye taşımaktadır. 2013 tarihli *Snowpiercer* filmi, yönetmenin, *Parazit* filminde dikey düzlemde kurguladığı sınıfsal çelişkiler meselesini, yatayda, her bir kompartmanın farklı sınıfsal katmanları temsil ettiği bir tren sistemi içerisinde, temsilleştirdiği bir distopya olarak dikkat çekmektedir. Jacques Lob tarafından kaleme alınan bir Fransız çizgi romanından uyarlanan film, dünyadaki ekosistemin merkezine insanı koyan küresel kapitalist sistemin yarattığı doğal yıkımı ve bunun insanlık üzerindeki etkisinin eşit olmayıp sınıfsal farklılıklara bağlı olarak daha ağır sonuçlar doğurabildiğini vurgulamaktadır. Joon-ho'nun insanmerkezciliğin yıkıcı etkilerini tartıştığı bir diğer filmi de ilk gösterimi Cannes Film Festivali'nde gerçekleştirilen Netflix yapımı, ki bu nedenle pek çok tartışmaya da yol açmış olan, 2017 tarihli *Okja*'dır. Tüketim kültürünün vahşiliğini gözler önüne seren film, fantastik öğeler, etkileyici özel efektler, canlı ve çarpıcı renk kullanımı ve sürükleyici hikayesi ile popüler bir anlatı olarak değerlendirilebilmektedir.

Özetle, ticari sinema ile sanat sinemasının arakesitinde ürünler veren ve Kim Ki-duk ve Park Chan-wook ile birlikte Güney Kore'nin en önemli yönetmenleri arasında gösterilen Joon-ho'nun filmleri bu çalışmada ele alınan kavramsal çerçevelerin her biri açısından tek tek ve derinlemesine incelemeye tabi tutulabilecek niteliktedir. Ancak çalışma özelinde, küresel ölçekte kazandığı pek çok ödülün yanı sıra, 92. Oskar Ödül Töreni'nde En İyi Film, En İyi Yönetmen, En İyi Özgün Senaryo ve En İyi Yabancı Film ödüllerini alan, yönetmenin 2019 tarihli son eseri olan *Parazit* filmi merkeze alınmaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Küresel Kapitalizmin Kan Emicileri: Aşağıdakiler Mi Yukarıdakiler Mi?

Eleştirel Kuram'ın en önemli isimlerinden biri olarak kabul edilen İtalyan düşünür ve aktivist Antonio Gramsci'nin sivil toplum-politik toplum ekseninde derinleştirerek tartıştığı kültürel hegemonya, zor kullanma ve rıza üretimi kavramları çalışmanın örneklemini oluşturan *Parazit* filmindeki sınıfsal ilişkileri analiz edebilmek açısından önem arzetmektedir.

Tüm Gramsci teorisyenlerinin birleştiği nokta, Gramsci'nin kuramsal üretimini doğru anlayabilmenin, onun kişisel tarihini, politik gelişimini, aktivizmini ve dönemin İtalya'sının siyasi koşullarını kavramayı gerektirdiğidir (Forgacs 2000; Jones 2006; Schwarzmantel 2015; Filippini 2017): 1891 yılında yeni bir ulus devlet olan İtalya'da doğan Gramsci, İtalyan birliğinin oluşum dönemi olarak tanımlanan "Risorgimento" ve takip eden "Trasformismo" yani parti çatışmalarının konsensusa dönüşüm sürecini deneyimlemiştir. Bu süreçler ciddi sağlık sorunları yaşayan Gramsci'nin ekonomik olarak da zorlu bir çocukluk ve ilk gençlik dönemi geçirmesine yol açmıştır. 1911'de Turin Üniversitesi'nden kazandığı burs, Gramsci'nin "Sardunya milliyetçiliği" olarak tanımlanabilecek tutumunu bırakıp sosyalizme yöneldiği bir entellektüel evrimi de beraberinde getirmiştir. Bu süreçte, Karl Marx ve Vladimir Lenin'in yanı sıra, Niccolo Machiavelli ve Benedetto Croce gibi İtalyan düşünürlerin Gramsci'nin kuramsal yaklaşımında belirleyici olduğu farkedilmektedir. Rusya'daki Ekim Devrimi ve İtalya'da işçi

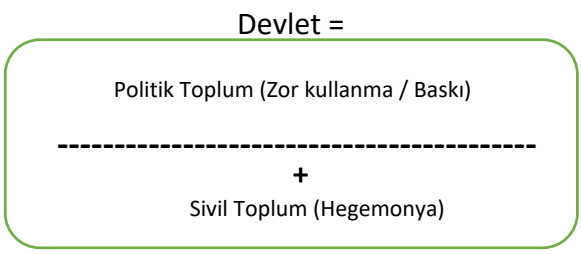
sınıfının gelişimine paralel olarak faşist rejimin doğuşu Gramsci'nin yerele özgü politik kavrayış geliştirme ve siyasal hareket oluşturma yönündeki görüşünü güçlendiren faktörler olarak dikkat çekmektedir. Bu bağlamda öncü bir rol üstlenerek siyasi parti-sendika ilişkilerine odaklanmış ve siyasi üstyapının yeterince gelişmediği Rusya'nın aksine, İtalya'da Bolşevik Devrimi benzeri bir siyasal devrimin ancak fabrika konseyleri şeklindeki oluşumlarla tabandan yukarı yayılarak mümkün olabileceğini savunmuştur. 1928 yılında Mussolini hükümeti tarafından, "sınıflararası düşmanlığı ve sivil savaşı kışkırttığı" gerekçesiyle ve "bu beynin işlemesi engellenmeli" denilerek 20 yıl hapse mahkum edilen Gramsci, hapishane koşullarında kaleme aldığı yaklaşık 3000 sayfadan oluşan toplam 33 defter içinde, gelişmiş kapitalist devletlerde güç ilişkileri, faşizmin yükselişi, sosyalizmin çöküşü, dil gibi meseleler üzerinden döneme dair kapsamlı bir analiz sunmaktadır (Jones 2006: 14-25).

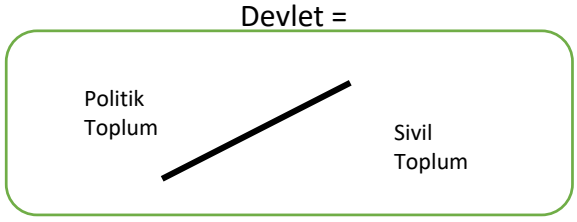
Kır-kent karşıtlığı, geleneksel-organik aydın, eğitim ve kültürün organizasyonu, siyasi liderlik, siyasi parti, devlet-sivil toplum, tarihsel blok, hegemonya, güç kullanımı-rıza gibi kavramları detaylı bir şekilde tartıştığı *Hapishane Defterleri* (1971) Gramsci'nin ikinci dönemini tanımlayan eser olarak öne çıkmaktadır. Aysun Yaralı Akkaya *Hapishane Defterleri*'nde ele alınan konuları üç temel başlık altında özetlemektedir: 1) Kapitalist bir toplumda sosyalist devrim ancak bilinçli bir mücadeyle gerçekleşebileceğinden Marksist kuramdan yola çıkarak geliştirilecek yöntemler; 2) Sınıf egemenliğinin sağlanmasında devletin güç kullanımından daha önemli bir unsur olan *rıza*nın üretiminde rol alan mekanizmalar (eğitim, medya, kültür v.b); 3) Sınıf ile ilişki içinde olan ve devrimin örgütlenmesinde öncü bir kuvvet olarak siyasal parti (2014: 36-37). Özetle, sadece bir kuramcı değil aynı zamanda bir politik aktör de olan Gramsci, tarihsel olaylar ve deneyimlerden yola çıkarak, radikal siyasal dönüşümlerin, devrimlerin ancak tarihsel, coğrafi ve kültürel koşulları dikkate alan değerlendirmeler ve stratejilerle sağlanabileceğini savunmaktadır. Buradan hareketle, yönetici sınıfların nasıl ve hangi koşullarda egemenlik kurduğunu anlayabilmek adına Gramsci özellikle klasik Marksist terminolojideki altyapı-üstyapı ilişkisinin diyalektik boyutuna, bunların karşılıklı etkileşimine ve kültüre odaklanmaktadır.

Hegemonya kavramının yirminci yüzyılın siyaset söylemi içinde en önemli kavramlardan biri olarak somutlaştığının altını çizen Alex Williams, kavramın, zaman zaman birbirine zıt kutupları da içerecek şekilde, pek çok farklı biçimde anlamlandırıldığını belirtmektedir. Bu çerçevede, hegemonya, siyasi parti desteğinden jeopolitik hakimiyete, ideolojik manipülasyondan siyasi öznelerin yaratılma süreçlerine farklı durumları tanımlamak üzere araçsallaştırılmaktadır (Williams 2020: 87). Aksoy ve Can'ın net bir şekilde çerçevelediği üzere, hegemonya kavramı Antik Yunan'a tarihlenmektedir: "Bu dönemde hegemonya kavramı bir birey, toplumsal grup ya da devletin başka kesimler ya da devletler üzerinde uyguladığı yönlendirici üstünlük anlamına gelmektedir... Gramsci, kendisini önceleyen Vladimir Lenin, Georgi Plekhanov gibi Rus sosyalistlerden aldığı bu kavramı, sınıfsal egemenlik ve iktidar ilişkilerinin yeniden üretimini açıklamak üzere kullanmaktadır" (2016: 62-63). Plekhanov'dan Gramsci'ye uzanan süreç, hegemonya kavramının Marksist siyaset kuramı içerisindeki konumlanışının ve gelişiminin önemine işaret etmektedir. Bu eksendeki farklı düşünür ve

kuramcılar arasında Gramsci'ye ayrıcalıklı bir yer kazandıran en önemli unsur olarak "üstyapıyı temel yapı karşısında içerik ve işlevsel açıdan ayrıntılandırıp, onu tarihsel dönüşüm süreçlerinde aktif bir uğrak olarak kuramsallaştırmış" olması gösterilmektedir (Bank 2015: 7). Gramsci'ye göre "bir sosyal grup karşıt grupları güç ilişkileriyle domine ederken yandaş ve kendisine sempati besleyen grupları da yönetir... Gerektiğinde güç kullanılabilmekle birlikte etkili siyasi liderlik/yöneticilik *rıza*nın üretilmesini şart koşmaktadır" (1971: 57-59). Buradaki kilit nokta, egemenliğin sürdürülmesinde güç kullanımı gerektiğinde dahi "kitlelerin fikirlerini temsil eden, dile getiren basın yayın organları gibi oluşumlar yoluyla, bunun, çoğunluğun *rıza*sıyla gerçekleştiği izleniminin yaratılmasıdır" (Gramsci 1971: 80). Başka bir ifadeyle, "burjuva hegemonyası, özel ve kamusal ideolojik aygıtlarla tesis edilir ve sürekli yeniden üretilir. Dolayısıyla burjuva, iktidarını salt siyasal partiler ve seçim sistemi aracılığıyla kurmaz, aynı zamanda ... yayınevleri, eğitim kurumları, sosyal birlikler, spor kulüpleri aracılığıyla da gerçekleştirir" (Aksoy ve Can 2016: 63).

"Gramsci klasik Marksizmin katı ekonomist determinizmini eleştirerek üstyapının belirleyicilik rolünü sivil toplum ve hegemonya kavramları çerçevesinde açıklamaya çalışmaktadır" (Yaralı Akkaya 2014: 38). Gramsci "özel" organizmaların bileşkesinden oluşan sivil toplum ve politik toplum/devlet'i iki temel üstyapısal seviye olarak görmektedir. Bu iki düzey bir yandan egemen grubun diğer tüm grupları yönetmesini sağlayan hegemonyanın işlevine bir yandan da hukuk sistemi ve devlet aracılığıyla uygulanan doğrudan hükmetme durumuna karşılık gelmektedir (1971: 144). Politik organizasyonların aksine özel organizmalar olarak tanımlanan sivil toplum kilise, okullar, medya kuruluşları, spor kulüpleri gibi kültürel kurumlardan oluşmaktadır (Jones 2006: 32). *Hapishane Defterleri*'nde zaman zaman birbiriyle çelişen açıklamalarla ortaya konulan politik toplum-sivil toplum ilişkisi ekseninde farklılaşan hegemonya yorumlarını Alex Williams, Perry Anderson'un (1976) tespitlerinden yola çıkarak, üç farklı görselle açıklamaktadır (2020: 99-100):





İlk görsel, sivil toplum ve devleti birbirinden keskin çizgilerle ayrılmış iki oluşum olarak tanımlamaktadır. Bu yapıda hegemonya sadece sivil toplumla ilgili olup eğitim kurumları, medya kuruluşları gibi devlet dışı kurumlar içinde işletilmektedir. İkinci görselde ise devlet, politik toplum ve sivil toplumun bir bileşkesi olarak gösterilmektedir ki bu yapı içinde politik toplumun zor/baskı aygıt(lar)ı sivil toplumun hegemonik ilişkilerinin korunmasını sağlamaktadır. Son figür ise Gramsci'nin "aslında sivil toplum ve devlet tek ve aynı şeydir" (1971: 160) tespitini görselleştirmektedir ki böylesi bir formülasyonda hem politik hem sivil hegemonya mümkün görünmektedir (Williams 2020: 99-100). Başka bir ifadeyle, "varolan hegemonik sistemin işçi sınıfı yararına değiştirilmesinin, yani işçi sınıfının hegemonyasının kurulmasının başat şartı, diğer sınıfların da kendi çıkarlarını bu sınıf etrafında örgütlenerek koruyabileceklerine inanmaları ve işçi sınıfının görüşlerine rıza göstermeleridir" (Dural 2012: 39). Gramsci'nin tekrar tekrar dile getirdiği üzere, siyasi hegemonya, sadece bir grup ideolojik ittifakın sivil toplumdan yönetim, hukuk ve bürokrasi alanlarına yani politik devlete yoğunlaştırılmasına değil, bir sosyal grubun, egemen konumunu koruyabilmek açısından üretim araçları ve ilişkilerini kontrol ve yönetim yeteneklerine de dayanmaktadır (Williams 2020: 103).

Çalışmanın inceleme konusunu oluşturan *Parazit* filmi, son derece varlıklı Park ailesi ile tam tersi uçta, büyük bir sefalet içinde yaşayan Kim ailesi arasındaki dinamiklere odaklanarak sınıflararası ilişkiler düzleminde hegemonyanın nasıl kurulduğunu, rızanın nasıl oluşturulduğunu gözler önüne sermektedir. Film, küçük bir yarıbodrum katında, zorlu fiziksel koşullarda yaşayıp günübirlik işlerle geçinmeye çalışan Kim ailesinin, oğulları Ki-woo'nun (Choi Woo-shik) Park ailesinin kızları Da-hye'ye (Jung Ji-so) İngilizce dersi vermeye başlaması sonucu, yavaş yavaş farklı hizmetler sunan bireyler olarak Park ailesinin evine ve yaşamına sızmasını konu almaktadır. Anlatıya yön veren mesele, filmin belki de en temel sorusu, gerçek parazitin kim olduğudur: Kendilerinin kurnazca planlarına inanan, naif, herşeyden habersiz, varlıklı ve iyi niyetli Park ailesinin servetinden pay almak isteyen Kim ailesi mi yoksa işçi sınıfı hatta sınıfaltı olarak nitelendirebilecek Kim ailesinin varlığını ve ihtiyaçlarını hiç umursamadan, sadece kendi rahatları için onların hizmetlerini talep eden, kullanan Park ailesi mi? Bu bağlamda, simetrik bir yapıyla birbirlerine paralel gelecek şekilde kurgulanmış iki aile arasındaki ilişkide başlangıçta Kim ailesi kan emici bir konumda resmedilmektedir. Anlatı ilerledikçe izleyici daha derin bir sorgulamaya davet edilmekte ve aslında Kim ailesinin emeğini sömürerek konforlu ve tasasız hayatlarını sürdüren Park ailesine dair bakış açısını değiştirmek zorunda kalmaktadır.

Burjuvazinin işçi sınıfının emeğini sömürmesini ve daha da önemlisi lüks bir hayatın keyfini sürerken bu yaşantının ne pahasına kendilerine sağlandığını naif bir saflıkla ya da bilinçli olarak görmezden gelen bireyleri en çarpıcı biçimde anlatan sahne olarak Park ailesinin eski hizmetlisi Moon-gwang'ın (Lee Jeong-eun) eşi Geun-se'nin (Park Myeong-hoon) başıyla aydınlatmayı çalıştırma sahnesi dikkat çekmektedir. Modern küresel kapitalizmin tüketim kültürünü içselleştirerek yaşayan bireyler kendilerine sunulan ürün ve hizmetlerin nasıl bir sömürü düzeni içinde yaratıldığından bihaber kalmayı tercih etmektedir. Günümüzün çocuk işçi ya da çok

ucuza kayıt dışı işçi çalıştıran dünyaca ünlü giyim ya da teknoloji markalarına göndermede bulunur şekilde, bu sahnede Joon-ho, gizli gizli Park ailesinin bodrumunda yaşayan Geun-se'nin, Park ailesinin konforunu sağlamak adına, onların haberi dahi olmadan çalışmayı sürdürdüğünü göstermektedir. Park ailesinin reisi Dong-ik (Lee Soo-kyun) kendisi yürüdükçe yanan ışıkları son teknoloji ürünleriyle donatılmış evinin bir özelliği sanmaktadır. Sahneyi eleştirel anlamda çarpıcı kılan detay ise Geun-se'nin rutin olarak yerine getirdiği bu hizmeti büyük bir adanmışlıkla ve kendi rızasıyla yapıyor oluşudur. *Bay Park sen beni besliyorsun ve bana barınacak yer sağladın, ben de sana hizmet ediyorum, saygı duyuyorum* diyerek sömürüyü içselleştiren karakter karşısında Kim ailesinin babası Ki-taek (Song Kang-ho) kadar izleyici de büyük bir şaşkınlık yaşamaktadır. Hegemonyanın statükonun sürdürülmesindeki rolünü anlatan bu sahne, içselleştirilip normalleştirilen ve böylelikle de doğal ve değiştirilemez olarak görülen sınıfsal konumların gerekliliklerini hiç sorgulamadan yerine getiren bireylerin çıkışsızlığını tüm çıplaklığıyla gözler önüne sermektedir. Sınıfsal farklılıkların ve eşitsizliklerin görsel kurguyla da desteklendiği sahnede Geun-se Park ailesinin karanlık, havasız, dışarıyla bağlantısı olmayan ve yeşil-gri renk paletiyle betimlenen bodrumunda, dört duvar arasında yaşarken, Park ailesi yüksek ışık aydınlatma ve parlak renklerle betimlenen, havadar, dış mekanla kesintisiz bir uzamsal ilişki içinde sunulan üst kısımda, ana binada yaşamlarını sürdürmektedir. Bitmek bilmeyen beton merdivenlerle sürekli bir aşağı iniş eylemi sonucu ulaşılan bodrum, küresel kapitalizmin "aşağıdakiler"i olarak tanımlanabilecek işçi sınıfını yeraltına mahkum sıçan ya da böcekvari canlılar olarak tasvir etmektedir.

Sınıfsal ilişkilerin sürekliliğini sağlayan burjuvazi hegemonyası içinde, Geun-se kadar olmasa da, Kim ailesi de Park ailesine bir hayranlık ve saygı duymakta, onlara en iyi şekilde hizmet etmeye çalışmaktadır. Yukarıda açıklandığı üzere, "sosyal düzenler polis, ordu gibi kurumlar tarafından sosyal sınırları korumaya yönelik uygulanan baskı yoluyla kurulup yeniden üretilmekteyken, hegemonya da, din, eğitim, medya gibi kurumlar aracılığıyla madunların ya da alt grupların çoğunluğunun belirli bir sosyo-politik kümelenmeye rıza göstermesini sağlayarak mümkün olmaktadır" (Durham ve Kellner 2012: 5). Gelinen noktada küresel kapitalizm zenginlik ve başarıyı özenilecek, çaba sarfedilerek kazanılabilecek ve son tahlilde takdir edilecek durumlar olarak tariflemekte ve bu tarifi çeşitli mekanizmalar ve söylemler aracılığıyla yeniden dolaşıma sokmaktadır. Buna paralel olarak, Park'ların evinde biraraya geldikleri sahnede Kim ailesinin her bir üyesi Park ailesinin en çok hangi bireyini ve neden sevdiğini açıklamaktadır. Zenginlik, güç ve başarının kutsallaştırılmasını Jooh-ho etkileyici bir görsel estetikle de izleyiciye aktarmaktadır. Örneğin, Ki-woo'nun öğretmenlik başvurusu için Park'ların evine ilk gidişi sürekli bir merdiven çıkma ve yükselme eyleminin sonunda gün ışığına, güneşe ulaşılarak verilmektedir. Park ailesi sadece sosyal anlamda değil fiziksel olarak da üstte, yukarıda, güneşe yakın, tanrısal bir statüde bulunmaktadır. Eşlik eden non-diegetic müzik ve kamera rejimi Park'ların evini ve yaşam tarzını ulaşılması gereken bir ideal olarak izleyicinin zihnine kazımaktadır. Küresel kaptializmin sınıf atlama miti imgelerle sunulmaktadır. Böylelikle Kim ailesi bireylerinin sosyal ve ekonomik olarak Park ailesi

bireylerine dönüşme arzusu ve bu uğurda herşeyi feda etmeye hazır oluşları meşru olmasa da anlaşılabilir bir zemine oturtulmaktadır.

Yönetmenin eleştirel tavrı burada da su yüzüne çıkmaktadır. İzleyicisini köşeye sıkıştıran, can yakıcı bir keskinlikle konformist tutumun trajikliğini ve sonuçlarını gösteren Joon-ho, eski hizmetli ailesiyle Kim ailesinin birbirleriyle kıyasıya mücadelesini perdeye taşımaktadır. Bu mücadele, sömürüye dayalı sosyal düzeni yıkmak amaçlı değil varolan düzenin sürdürülmesi ve bu düzende hangi ailenin bireylerinin "aşağıdakiler" olarak konumlarını sürdüreceklerine ve böylece sınırlı da olsa burjuvazinin nimetlerinden yararlanmaya devam edebileceklerine karar verme amaçlıdır. Son tahlilde, küresel kapitalist düzenin devamlılığı açısından herkesin kendisine ayrılan kısımda kalması, sınırları aşmaması önem arzetmektedir. Filmin sonunda, kalkışma girişimine rağmen mevcut sınıfsal yapının korunduğu, fakirlerin fakir, zenginlerin zengin olarak konumlarını sürdürdüğü ve Geun-se'nin yerini Ki-taek'in aldığı görülmektedir ki bu durum, yönetmenin, küresel kapitalizmin kan emicileri yani gerçek parazitler olarak kimleri işaret ettiğini de açıkça göstermektedir.

Gündelik Hayata Sızan Güç İlişkileri ve Bioiktidar

Geleneksel güç/iktidar tanımını ve anlayışını yıkan bir şekilde, Michel Foucault, iktidarın sabit güç odakları tarafından pasif ve savunmasız bireylere uygulanan bir şey olmayıp, insan ilişkilerine sirayet etmiş ve dönüşen bir şey olduğunun altını çizmektedir. "İktidar ağlar aracılığıyla uygulanır; bu ağlar içinde bireyler iktidara boyun eğme ya da iktidarı uygulama pozisyonunu alırlar. Bireyler hiç bir zaman iktidarın pasif hedefi değildir; iktidar bireylere uygulanmaz, bireyler dolayımıyla uygulanır, onlar iktidarın taşıyıcılarıdır" (Foucault 1975-76: 29). Bu bağlamda, Cisney ve Morar'ın belirttiği gibi, iktidar ve güç ilişkileri homojen ve değişmez bir yapı sergilemez; tam tersine, "bir durumda egemen ve iktidarı elinde bulunduran konumundaki bir kişi (aile reisi baba olarak örneğin) bir başka durumda (bir çalışan ya da devlet karşısında bir vatandaş olarak) iktidarın nesnesi haline gelebilmektedir" (2015: 3). Tam da bu noktada sorulması gereken soru, iktidarın nesnesi ve öznesi olma durumunu belirleyen mekanizmaların ne olduğu, bunların nasıl işlediğidir.

Foucault gündelik pratik ve rutinlerin içinde iktidarın kendisini gösterme yollarını anlatmak üzere "bioiktidar" kavramını kullanmaktadır. En yalın güncel tanımıyla, bioiktidar, bireylerin öz disiplin, öz denetim, öz gözetim gibi tekniklerle boyun eğmeyi içselleştirmelerine işaret etmektedir (Pylypa 1998: 21). Lemm ve Vatter'in altını çizdiği üzere, Foucault 1970'lerde (1974'te biopolitika ve 1976'da bioiktidar) kavramı ilk defa kullandığında yeni bir iktidar biçimine işaret etmektedir. Bu iktidar biçimi, "güvenlik teknolojileri ve söylemleri aracılığıyla işleyen, kitlelerin yaşamını kendi nesnesi haline getiren ve modern ırkçı politikaların merkezinde yer alan bir yapı arzetmektedir ki bu haliyle liberal ve neoliberal rejimler ve yönetme biçimleriyle doğrudan ilişkilidir" (Lemm ve Vatter 2017: 40). Foucault'ya göre bioiktidar kavramı iki temel kutup üzerinden işlemektedir: 1) On yedinci yüzyıla tarihlenen bedeni disipline edici iktidar mekanizmaları ve 2) Onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında belirginleşen nüfusu düzenleyici mekanizmalar. Cinsellik ise bu mekanizmaların işletilmesinde

araçsal bir görev üstlenmekte ve dolayısıyla iki kutbun kesişme noktasını teşkil etmektedir (Cisney ve Morar 2015: 4-6). Foucault, bu kutuplardan ilkinin "insan bedeninin anatomi-politiği" üzerinden, ikincisinin ise "nüfusun bioplitikası" aracılığıyla yönetildiğini belirtmektedir (1978: 139). Bedenin anatomi-politiği ve nüfusun biopolitikası onsekizinci yüzyıl boyunca ayrı kulvarlarda ilerlese de ondokuzuncu yüzyılda endüstriyel kapitalizm çerçevesinde birleşmektedir. Aileden üniversiteye, kiliseden orduya tüm toplumsal kurumlar insan bedenini şekillendirme, optimize etme, normalleştirme ve itaatkâr hale getirme işlevini yerine getirmekte ve böylece ekonomik sistemi besleyen üretken bireyler olmalarını sağlamaktadır (Cisney ve Morar 2015: 6).

Foucault *Cinselliğin Tarihi* (1978) metninde bioiktidarın sac ayaklarını oluşturan iki kutbun gelişimini tarihsel süreçte incelemektedir: Uzun bir süre egemen iktidarın en belirgin ayrıcalıklarından biri, yaşam ve ölüm konusunda karar verme yetkisini elinde bulundurması olarak görülmüştür. Bu haliyle iktidar, "şeylerin, zamanın, bedenlerin ve en sonunda da yaşamın zaptedilmesi hakkıdır" (Foucault 1978: 136). Hükümdar, bir bireyin canını alma ya da yaşamasına izin verme hakkını elinde bulunduran kişidir ki bu hakkın sembolü kılıç ve kandır. Zamanla bu iktidar mekanizması derin bir dönüşüm geçirmiş ve bu korkutucu ve mutlak öldürme hakkı, hükümdarların, yani tek bir bireyin, tekelinden çıkarak devletin kontrolüne geçmiştir. Bu haliyle iktidar, yaşamın yokedilmesi değil, sürdürülmesi, optimize edilmesi, çoğaltılması ve bu amaçla da yoğun kontrol ve düzenlemelere tabi kılınması şeklinde işlemektedir. Artık savaşlar bir hükümdarın savunulması için değil herkesin varlığının korunması adına yapılmaktadır. Bedenlerin, ırkların ve yaşamın yöneticisi olarak devletler milyonlarca insanın ölümüyle sonuçlanacak savaşları bu minvalde meşru kılabilmektedir (Foucault 1978: 135-138).

Bu çerçevede düşünülmesi gereken bir diğer konu da işkence, bedenin cezalandırılması meselesidir. Modern yargı sisteminin soybilimini sunduğu *Disiplin ve Ceza: Hapishanenin Doğuşu* (1995) metninde Foucault bu konuyu çok detaylı bir şekilde analiz etmektedir: Onsekizinci yüzyılın sonlarına kadar seyirlik bir gösteri şeklinde işleyen kamusal infazlar ve bedensel acı çektirmeye odaklı açık işkence pratikleri zamanla yerini kontrollü idamlara bırakmış, acının elimine edilmesi hedeflenmiştir. Bedenin, cezalandırma eyleminin nesnesi olmaktan çıkması, adeletin ilgisini insan ruhuna yönlendirmiştir. Bu süreç, suç tanımının ve kapsamının değişimini de beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, artık sadece şiddet, tecavüz ya da cinayet değil aynı zamanda sapkınlıklar, dürtüler ve arzular da cezalandırılabilir hale gelmiştir. Neyin cezalandırılabilir olduğunu ve nasıl cezalandırılması gerektiğini bilimsel temellere oturtarak tespit etme arayışı, modern yargı sistemini bir "bilimsel-hukuksal kompleks"e dönüştürmüştür. Bu yapı, sadece suçun hükme bağlanmasını değil, "norm(al)" olanın ne olduğuna karar verilmesini de içermektedir: "makul bir normalleştirme için teknik bir reçete" işlevi görmektedir. Cezalandırma gücü ve yetkisi bilgi, bilimsel söylemler ve tekniklerle desteklenmektedir; bilgi ve iktidar doğrudan birbirlerini işaret etmektedir. Bu sebeple, Foucault'ya göre modern yargı ve ceza hukuku eskisinden çok daha baskıcı ve ürkütücü bir yapı arzetmektedir (Foucault 1995: 3-21).

Sözkonusu bilimsel-hukuksal kompleks bioiktidarın uygulanma mekanizmalarını da desteklemektedir. İnsan bedeninin anatomi-politiği, bedeni bir makine olarak tasavvur etmekte ve bu makinenin disipline edilmesi, becerilerinin optimizasyonu, kapasitesinin artırılması ve böylelikle de verimlilik ve üretkenlik temelli ekonomik yapıya fayda sağlayan, itaatkâr bir hale getirilmesine odaklanmaktadır. Çünkü beden ancak hem üretken hem itaatkâr olduğu sürece işe yaramaktadır. Politik düzenin sürekliliği boyun eğen bedenlere ihtiyaç duymaktadır. Nüfusun biopolitikası ise biyolojik süreçlerin temeli olarak bedeni türler çerçevesinden değerlendirmekte, doğum kontrolü, yaşam süreleri, doğum ve ölüm oranları gibi unsurların denetimini gerçekleştirmektedir. Ordu, okul, hapishane, hastane gibi kurumlar bedenin disipline edilmesi işlevini yerine getirirken, siyaset ve ekonomi alanındaki nüfus sayımı, halk sağlığı, göç politikaları, konut politikaları gibi çeşitli teknikler de nüfusun konrtolünü sağlamakta kullanılmaktadır. Böylelikle, devletin iktidar kurumları ve aygıtları hem üretim ilişkilerinin sürdürülmesini garanti altına almakta hem de toplumdaki statüskonun, egemenlik ilişkilerinin, devamlılığını sağlayan sosyal ayrışma ve hiyerarşiyi yeniden üretmektedir. Özetle, bioiktidar, yaşamı, hesaplamaların, ölçütlerin ve istatistiğin nesnesi haline getiren bir bilgi-iktidar olarak tanımlanabilmektedir. Böyle bir iktidar eskiden olduğu gibi kendini ölüm tehdidi ve idamlarla dayatmaya gerek duymamakta, norm olanı belirleyerek, ölçme, nitelendirme, sınıflama, değerini belirleme gibi düzenleyici ve düzeltici mekanizmaları devreye sokmaktadır (Foucault 1978: 25-31; Foucault 1995: 139-145; Foucault 2003: 42-69). Norm ve normal belirlendikten sonra, düzenin sürekliliği açısından, bireyin toplumsal sisteme entegre olmayı arzulaması ve bu entegrasyonun motive edilmesi yeterli olmaktadır. Foucault'un özellikle belirttiği gibi, "iktidar kendi mekanizmalarını saklayıp maskeleyebildiği sürece gücünü koruyabilmekte ve başarılı olabilmektedir" (1978: 86) ve bunun en etkili yöntemi "arzu"nun yaratılması, sistemin parçası olma isteğinin üretilmesidir. Bu nokta, tam da Gramsci'nin hegemonyanın sürdürülmesinde baskı ve zor kullanma yerine *rıza*nın üretilmesinin daha önemli olduğu yönündeki tespitiyle örtüşmektedir.

Siyasetin nesnesi olarak yaşam, diğer bir deyişle, bireyin yaşam hakkının, bedeninin, sağlığının, mutluluğunun, ihtiyaçlarının giderilmesinin, potansiyelinin ve kimliğinin kontrol edilmesi şeklinde işleyen bioiktidar, cinselliğin de siyasi bir mesele olarak merkeze yerleşmesini beraberinde getirmektedir. Cinsellik, Foucault'nun "yaşamın siyasi-teknolojisi" olarak tanımladığı bu yapının ana eksenini oluşturmaktadır çünkü hem bireysel beden sağlığı hem de toplumun sağlığı konularıyla ilişkilidir. Sağlık, soy, ırk, türün devamlılığı gibi kavramlar aracılığıyla iktidar cinselliği araçsallaştırmakta, hem bedenin disiplinini hem de nüfusun kontrolünü sağlamaktadır (Foucault 1978: 145-147). Buradaki kilit unsur, tüm bu sürecin zorlama yoluyla değil arzu/rıza aracılığıyla gerçekleştirilmesidir. "İktidar normallik ve sapkınlık kavramlarını inşa ederek normların doğru ve ahlaki olarak görünmesini sağlamakta, böylelikle bu normlara uyumlanma arzusunu yaratmaktadır" (Pylypa 1998: 24). Bu bağlamda, kitlelerden gelen her türlü direniş pratiği de iktidar tarafından yumuşatılarak bir karşı hamleye, stratejiye dönüştürülmektedir. Örneğin, iktidar cinselliği baskılayan değil teşvik eden bir konum almaktadır, fakat belirli koşullar çerçevesinde: "Soyunun ama zayıf, yanık tenli ve seksi

görünün!" (Foucault 1980: 57). Mükemmel beden imgesinin ve arzu mekanizmalarının yaratılmasında bilimsel bilgi üretimi ve medya dolayımıyla dolaşıma sokulan popüler söylemler önemli rol üstlenmektedir: İnce ve sağlıklı bir bedene sahip olmak bireyin kendisine ve dolayısıyla topluma karşı sorumluluğu olarak resmedilmekte, bu haliyle de ahlakî bir mesele halini almaktadır. Arzu edilen bedensel görünüme kavuşabilmek için birey disiplinli bir şekilde çalışmalı, öz denetim ve irade gücü ile katı bir diyet ve egzersiz programı uygulayabilmelidir (Pylypa 1998: 24-27). Aksi takdirde, iradesiz, kendisine saygısı olmayan ve zavallı olarak tanımlanmayı haketmektedir.

Arzu edilene ulaşıp ulaşamama konusunda tüm sorumluluğun bireye yüklendiği, böylelikle sistemin eleştirilmesinin önüne geçildiği bu kurgu, küresel kapitalizmin neoliberal politikalarıyla yönetilen yaşamın farklı alanlarına da uyarlanarak çoğaltılabilmektedir. Serbest piyasa koşullarında başarılı ve zengin olmak, çalışkan, zeki ve girişimci olmakla eşitlenmekte, bu statüye ulaşamayan bireyler ise tembel, beceriksiz, fırsatları değerlendiremeyen kaybedenler (looser) olarak görülmektedir. Kitlelerin içselleştirdiği bu ve benzeri söylem ve kurgular meselenin sınıf farklılıkları, sınıfsal çatışma, kapitalist sömürü gibi kavramlar üzerinden değerlendirilmesini de engellemekte, "fakirlik" ve "zenginlik" tarihsel-ideolojik bağlamından koparılıp doğallaştırılarak, sorgulan(a)mayan statüler olarak toplumsal yapıdaki yerlerini almaktadır.

Yönetmen Joon-ho tam da sözkonusu mekanizmaları gözler önüne serdiği *Parazit* filminde ince ve derinlikli bir küresel kapitalizm eleştirisi sunmaktadır. Bioiktidarın temsili anlamında filmdeki en çarpıcı sahnelerden biri kuşkusuz Kim ailesinin hep birlikte pizza kutuları katlama işini yaptıkları sırada sokakta ilaçlama yapıldığı sahnedir. İlaçlama sırasında yarı-bodrum katındaki evlerinin yüksekteki penceresini kapatmak yerine baba Ki-taek'in talimatıyla, daireyi saran süne böceklerinden kurtulabilmek umuduyla, camı açık tutmaktadırlar. Sokak seviyesinde konumlanan pencere, sinema perdesini andıran 16:9'luk yapısıyla, Park ailesinin salonunda bulunan ve bahçelerindeki muhteşem manzarayı içeri taşıyan büyük pencereyle paralellik taşımaktadır. İki pencere, birbirinin ayna imgesi gibi durmakta ancak konumları ve işlevleri itibariyle sınıfsal çelişkilerin derinliğini temsil etmektedir. Duman altında kalan, boğulurcasına öksüren aile bireyleri, ilaçlamayla yokedilmeye çalışılan böcekleri, karafatmaları anıştırmaktadır. Söz konusu sahneye yıkıcı bir eleştirellik kazandıransa ailenin maruz kaldığı bu biyolojik zehirlenme, yokolma tehlikesine rağmen çalışmayı sürdürmesidir. Çalışmayı sürdürürler çünkü işi yetiştirmek ve alacakları düşük ücreti kazanmak "sefil" hayatlarından çok daha fazla önem arzetmektedir; hayatları, yaşanmayı hakeden bir hayat olarak temsil edilmemektedir. Kafka'nın *Dönüşüm*'ündeki Gregor Samsa'yı hatırlatacak şekilde, endişelendikleri, üzüldükleri şey böceğe dönüşmüş olmak değil işe gidemeyecek, işi yetiştiremeyecek olmalarıdır. Foucault'nun önemle vurguladığı üzere, bioiktidar üretken ve boyun eğen bireylere/bedenlere ihtiyaç duymaktadır ve küresel kapitalizmin disipline edici mekanizmaları bu ihtiyaç duyulan beden/bireyleri üretmeyi sürdürmektedir. Bu doğrultuda, film boyunca, Kim ailesinin tüm bireylerinin, Park ailesinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde üretken ve itaatkâr bireyler oldukları görülmektedir.

İki aile arasındaki sınıfsal uçurumu dile getiren bir başka sahnede, şiddetli yağmur yağan bir gecede, Kim ailesinin Park ailesinin evinden kendi evlerine ulaşmaları uzun, neredeyse bitmek bilmez bir yolculuğu gerektirmektedir. Bu sahnedeki başarılı montaj daha önceki sahnelerde yüksek duvarlarla temsil edilen Park ailesinin ayrıcalıklı konumunun, yıkılamaz üstünlüğünün ve Kim ailesine uzaklığının altını mesafesel ilişki bağlamında da çizmektedir. İki ailenin sosyal statü açısından farklılıkları fiziksel düzlemde derin bir dikeylikle aktarılmaktadır. Bu sahne aynı zamanda Park ailesinin bodrumunda yaşayan Geun-se ile Kim ailesi arasındaki sınıfsal benzerliği de vurgulamaktadır. Sürekli bir inişi simgeleyen merdivenlerin sonunda Kim ailesi lağım sularıyla kaplı dairelerine ulaşır. Kim ailesinin saldırısına uğrayan ve bodruma kilitlenen Geun-se ve eşinin durumu ile çaresizce dairelerini kurtarmaya çalışan Kim ailesinin mücadelesi paralel kurguyla verilmektedir. Sınıf atlama ve Park'ların yaşamına uyumlanma hayallerine rağmen Kim ailesinin ait olduğu yer, aynı ilaçlama sahnesinde gösterildiği gibi, yer altıdır; lağım fareleri misali bu pislikte yaşamaya mahkumdurlar. Kaçış sadece anlık ve yüzeyseldir. Aynı doğa olayının, şiddetli yağmurun, Kim ve Park aileleri tarafından tamamiyle farklı şekillerde deneyimlenmesi ise sınıfsal çelişkiler ve güç ilişkileri bağlamında ele alınmayı gerektirmektedir. Sel felaketi sadece Kim ailesinin değil aynı muhitte yaşayan tüm alt gelir gruplarının maddi ve manevi kaybı anlamına gelirken Park ailesi için bir seyirlik olay, keyifli bir deneyim ve bir boş zaman aktivitesi olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, Kim ailesinin geciken uyanışının, anlatıdaki dönüşümün, kırılmanın ve sonundaki kalkışmanın başlangıcını oluşturmaktadır.

Filmin başından beri ara ara hissettirilen koku meselesinin sel felaketinin ardından giderek dozunu artırdığı fark edilmektedir. Park ailesinin Kim ailesini evlerine ve yaşamlarına kabul ettikleri algısı, onların kokularına verdikleri tepki, bir nevi tiksinme hissi, yoluyla çürütülmektedir. Buradaki kabul etme, daha ziyade hoşgörme, yüzeyseldir. Temizlik ve hijyenin sosyal inşa olduğunu belirten Mary Douglas'ın ifade ettiği gibi; "kir diye birşey yoktur, kir bakanın bakış açısından yaratılır. Kir düzeni bozar, tehdit eder" (1966: 2). Benzer bir yaklaşımla Richard Dyer da özellikle beyaz olmayan insanların sıklıkla kirlilik ve kokuyla ilişkilendirildiğini ve böylelikle ırkçı tepkilerin meşrulaştırdığını belirtmektedir (1997: 75-76). Buradan hareketle, film boyunca Park ailesinin Kim ailesinin kokusuna verdiği abartılı tepkinin derinlere sinmiş sınıfsal eşitsizlik, sosyo-ekonomik uçurum ve fakirlik karşısındaki gerçek tiksinme olarak tanımlanması yanlış olmayacaktır. Park ailesi, anlatı içinde Dong-ik'in de açıkça ifade ettiği üzere, en çok sosyal sınırların aşınmasından endişe etmektedir ve Kim ailesi fiziken olmasa da kokularıyla bu sınır aşımını yaratmaktadır. Filmin sonunda Ki-taek'in Dong-ik'e saldırmasının sebebi de bu gerçeği kavramış olmasıdır. Ne kadar itaat ederlerse etsinler, ne kadar onlara benzemeye çalışırlarsa çalışsınlar Kim ailesinin Park ailesi tarafından gerçekten kabul edilme olasılığı bulunmamaktadır. Mevcut sistem yıkılmadığı sürece aşağıdakiler, ezilenler, tiksinilenler, görmezden gelinenler, sömürülenler olarak kalmaya devam edeceklerdir. Son tahlilde Joon-ho, Foucault'nun "iktidar bireylere uygulanmaz, bireyler dolayımıyla uygulanır, onlar iktidarın taşıyıcılarıdır" tespitini doğrularcasına acımasız gerçeği izleyicinin kucağına bırakmaktadır. Kim ailesinin, kendileriyle aynı sınıfsal konumu paylaşan

Geun-se ve eşiyle güç birliği yapıp Park ailesinin eşitsiz refahını sorgulamak yerine kendi küçük hesapları için onları elimine etmeyi tercih etmesi, mevcut sınıfsal ilişkilerin sürdürülmesinin en önemli sebebi olarak gösterilmektedir. Anlatının sonunda izleyicinin bu kadar sarsılmasına sebep olan da sömürüye dayalı küresel kapitalist sistem içindeki kendi konumunu sorgulamak zorunda kalmasıdır.

SONUÇ

Bu çalışma, Bong Joon-ho'nun 2019 tarihli, bol ödüllü ve gişe rekorları kıran filmi *Parazit*'i, küresel kapitalizm ve modern toplum çerçevesinde sınıf çatışması ve sınıflararası ilişki meselesini sorunsallaştıran önemli bir güncel eleştirel metin olarak ele almıştır. Bu bağlamda, Gramsci'nin sivil toplum, hegemonya ve rıza kavramları ile Foucault'nun bioiktidar ve biopolitika kavramları filmin analizinde çerçeve kavramlar olarak kullanılmıştır. Çalışmaya üçüncü bir boyut eklemek adına, burada merkeze taşınan analiz eksenlerine ek olarak, film, tüketim kültürü üzerine Baudrillard ve Bocock gibi düşünürler tarafından geliştirilen çalışmalar çerçevesinde ele alınarak da değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

Aksoy, İ. ve Can, C. (2016). Hegemonya ve Karşı-Hegemonik Sızıntılar: Yeni Bir Kavramsallaştırma Denemesi. PESA International Journal of Social Studies, 2 (3), 62-76.

Bank, B. (2015). Gramsci'nin Devlet ve Hegemonya Kavramlarının Kuramsal Çözümlemesi. Sosyal Bilimler Dergisi, 8 (2), 2-40.

Cisney, V. W. ve Morar, N. (2015). Biopower: Foucault and beyond. Chicago: University of Chicago Press.

Delgado, S. (2009). Dziga Vertov's Man with a Movie Camera and the phenomenology of perception. Film Criticism, 34 (1), 1-16.

Douglas, M. (1966). Purity and Danger. London: Routledge.

Dural, B. (2012). Antonio Gramsci ve Hegemonya. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 11 (39), 309-321.

Durham, M. G. ve Kellner, D. (Ed). (2012). Media and Cultural Studies Key Works. Chichester: Wiley-Blackwell.

Dyer, R. (1997). White. London: Routledge.

Filippini, M. (2017). Using Gramsci. London: Pluto Books.

Forgacs, D. (Ed.) (2000). The Gramsci Reader. New York: New York University Press.

Foucault, M. (1975-76). Society Must Be Defended. D. Macey (Çev.). New York: Picador.

Foucault, M. (1978). The History of Sexuality. R. Hurley (Çev.). New York: Pantheon Books.

Foucault, M. (1980). Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings. C. Gordon (Ed.). C. Gordon, L. Marshall, J. Mepham ve K. Soper (Çev.). New Yok: Pantheon Books.

Fouault, M. (1995). Discipline and Punish: The Birth of the Prison. A. Sheridan (Çev.). New York: Vintage Books.

Foucault, M. (2003). The Birth of the Clinic. A. M. Sheridan (Çev.). New York: Routledge.

Gramsci, A. (1971). Selections From the Prison Notebooks. Q. Hoare ve G. Nowell-Smith (Ed.). London: Lawrence & Wishart.

Jones, S. (2006). Antonio Gramsci. London: Routledge.

Lemm, V. ve Vatter, M. (2017). Michel Foucault's Perspective on Biopolitics. S. A. Peterson ve A. Somit (Ed.). Handbook of biology and politics içinde (ss. 40-52). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Pylypa, J. (1998). Power and Bdily Practice: Applying the Work of Foucault to An Anthropoloy of Body. Arizona Anthropologist, 13, 21-36.

Schwarzmantel, J. (2015). The Routledge Guidebook to Gramsci's Prison Notebooks. London: Routledge.

Williams, A. (2020). Political Hegemony and Social Complexity. Cham: Palgrave MacMillan.

Yaralı Akkaya, A. (2014). Antonio Gramsci'de Entelektüelin Bir Eleştirisi Olarak Praksis Düşüncesi. Yönetim ve Ekonomi, 21 (1), 35-46.

DEĞERLER EĞİTİMİNDE AİLENİN, OKULUN VE ÖĞRETMENİN ROLLERİ VE ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

ROLES OF FAMILY, SCHOOLS AND TEACHERS IN VALUES TEACHING AND EXAMPLES OF ACTIVITIES

Dr. Öğr. Üyesi Aynur PALA
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
ORCID NO: 0000-0003-4889-7438

ÖZET

İşte, evde veya herhangi bir yerde bazı temel değerler vardır. Bu değerler politik, dini veya belli bir kültüre özgü değildir.

Karakter eğitimi, çocuklara dürüstlük, kibarlık, cömertlik, cesaret, özgürlük, eşitlik ve saygı gibi temel insani değerleri öğretmektir. Amacı, daha ahlaklı, sorumlu ve kendi kendini disipline edebilen çocuklar yetiştirmektir.

Çocuklar iyi davranışları ilk ve rol model olan ana-babalarını gözlemleyerek kazanmaktadır. Onlar çocukların davranışlarını şekillendirmekle ve olumlu değerlerin yerleşmesinden sorumludurlar. Okulda değerler eğitimine çok daha fazla önem vermek gerekmektedir.

Çocukların iyi karakterlerin geliştirilmesi ev ve okulun çabasını gerektirmektedir. Çocuklara değerleri ile ilgili değerleri hakkında açıklamalar ve gerekçeleri ile ilgili net açıklamalar yapmak gerekmektedir.

Öğretmenler aileler ve öğrenciler olumlu ilişiklilerin gelişmesi için birlikte çalışmalıdırlar.. Öğrenciler, karakter özelliklerinde, değerlerinde, tutum ve davranışlarında, meslek ideallerinde, giyim kuşam ve eşyalarında ve daha bir çok özelliğinde öğretmenlerini kendilerine rol model almaktadır. Öğretmen, öğrenciler arasında değerler aşılanmasında önemli bir rol oynamamaktadır Öğretmenler öğrencileri için ideal ve rol modellerdir.

Bu araştırmada, değerler öğretiminde ana-baba, okul ve öğretmenlerin rolleri açıklanacaktır. Ayrıca, dürüstlük, merhamet ve misafirperverlik gibi bazı değerlerin öğretilmesi ile ilgili etkinlik örneklerine yer verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Değerler öğretimi, misafirperverlik, dürüstlük, merhamet

ABSTRACT

There are some basic values at home, work and anywhere. These values are not politics, religious or not pertain to particular culture.

Values teaching is to teach children human values such as honesty, politeness generosity , freedom, courage, equality and respect. The aims of teaching values is to grow more ethical, responsible and self disciplined children.

Firstly children acquire well behaviours by observing their parents who are the role models for them. They are responsible for shaping and developing their good behaviours and good character of children, Developing good character of the children require to efforts of schools and family. It is necessary to place more emphasis on values teaching and also important to explain values and their reasons clearly.
Teachers, parents and students must study together to develop positive relationships. Students take their teachers as a model for characteristic quality, values, attitudes and behaviours, ideals of occupation, clothes and more than anything. Teachers play very crucial role to imbue values among students.

The aim of this paper is to explain the roles of parents, schools and teachers roles in values education. and give some examples for teaching values such as honesty, compassion and hospitality.

Key words: Values teaching, honesty, compassion and hospitality.

GİRİŞ

Bilim çevrelerinin üzerinde uzlaştığı ortak bir "değer" tanımı mevcut değildir. Ancak farklı araştırmacılar tarafından çok sayıda bu kavramın tanımı yapılmıştır. Ulusoy (2019) a göre değerler " milli ve küresel gelişime elverişli olan hayat prensiplerini yönlendiren, hayata yön, dayanma gücü, yaşama sevinci, mutluluk, huzur vb. getiren olgudur. Değerler bir bireyin rayda kalmasını ve yoldan çıkmamasını sağlayan raylar gibidir; yumuşak, hızlı ve doğru hareket etmesine yardımcı olur. İnsan hayatında da etkisi ve katkısı mutlaktır" . Güngör (1993) ise, değerleri "bir şeyin arzu edilebilir veya edilemez olduğu hakkındaki inançlar" olarak tanımlamaktadır. Değerler, neyin doğru, neyin yanlış ve hayatta neyin önemli olduğu ile ilgili inanışlardır. Dürüstlük, kibarlık, cömertlik, sorumluluk, adalet, öz disiplin, irade, hoşgörü, kültürel farklılıkları anlama, güvenirlik, demokrasi ve çevreye karşı duyarlılık gibi değerler belli bir dine veya kültüre özgü olmayan evde, işte ve her yerde önemli olan temel değerlerdir. Bu değerler doğru karar vermemize ve doğru tercihlerde bulunmamıza rehberlik ederek, varoluşumuza anlam katmaktadırlar.

Değerler eğitimi, çocuklara her birey için gerekli olan bu insani değerleri öğretmektir. Karakter eğitimi veya değerler eğitimi evrensel değerlerin öğretilmesini amaçlamaktadır. Bu değerler, farklı kaynaklar aracıyla kazanılmaktadır. Bireyler, aile, akraba, arkadaş, toplum, din, adetler, kitap ve çevre gibi farklı kaynaklardan değerleri öğrenmektedirler.

Bugünün rekabet ve hayatta kalma çağında ahlaki değerlerde bir umursamazlık gözlemlenmektedir. Sanayileşme yüksek hayat tarzının ortaya çıkmasına sebep olmuş ve insanların yaşam standartları yükselmiştir. Bu materyalist eğitim de insanları zenginleştirmekte fakat toplumdaki etiğin dokusunda çöküşe sebep olmaktadır. İnsanlar aşırı para , güç ve servet düşkünü olmaktadır. Onlar kendi bencillikleri uğruna başka insanlarının çıkarlarını tehlikeye sokmaktadır. Dinde, ekonomide, sosyal ve eğitimsel alandaki çöküşler önlenmesi zor hale gelmiştir. Toplumda birçok sosyal problemlerle karşı karşıyayız. Kitle iletişime maruz kalmalarına bağlı olarak çocuk suç işleyebilmektedir. Değerlerden yoksun olmaya olduğunda, televizyon ve internette gösterilenleri takip ederek hayatları mahvolmaktadır. Değerler eğitimi verilmediğinde çocuklar ilaç bağımlısı, alkol tüketimi, kumar ve anti-sosyal etkinliklerle meşgul olmaktadırlar. Ana-baba, okul ve öğretmenler olumlu ilişkileri geliştirmek için birlikte çalışmalıdırlar. Bu çalışmada, öğrencilere değer eğitiminde ailenin, okulun ve öğretmenlerin rollerini açıklanmakta ve misafirperverlik, dürüstlük ve merhamet değerlerinin öğretilmesine ilişkin birer etkinlik örneğine yer verilmektedir.

Değerler eğitiminde ailenin rolleri

Çocukların ilk öğrenme ortamları evleridir ve ana-babalar ilk öğretmenleridir. Çocuklar ana babalarını gözlemdekileri ve onların davranışlarını yaptıkları için doğru davranışlar sergilemelidirler. Ana-babaların ne söylediklerinden çok, ne yaptıkları önemlidir. Albert Bandura gözlem yoluyla öğrenmenin önemini savunan bir teorisyendir. Kendisi ahlaki değerlerin öğrenilmesinde model olmanın etkilerini çalışmaktadır ve taklit etmenin ahlaklılığın önemli belirleyicisi olduğunu ileri sürmektedir. Ana-babalar çocuklarının duygularına ve bireyselliğine saygı duymalıdırlar.

Değerler eğitiminde öğretmenlerin rolleri :

Öğrenciler, öğretmenlerini karakter özellikleri, değerleri, tutumları, davranışları, meslek idealleri, kıyafetleri gibi her yönüyle rol model olarak görmektedirler. Öğrenciler erdemleri bilerek ve bilmeyerek erdemli öğretmenlerinden öğrendikleri için, sağlıklı tutum sergilemeli ve çok fazla değerlere sahip olmalıdır. Öğretmenler, yaşları ne olursa olsun öğrencilerinin hayatlarının takip eden yıllarında kişilik ve karakterlerinin oluşumunda çok güçlü ve kalıcı bir etkiye sahiptir. Öğretmenin amacı öğrencilerin kafalarını bilgilerle doldurmak değildir onları saf ve samimi bir hayat için hazırlamak ve kendisini karakter inşa etmeye adamasıdır. Martin Luter King de "eğitimin gerçek amacı, çocuklarının zihinleri kadar ruhlarını da beslemektir" diyerek bunu doğrulamaktadır.

Hiç bir eğitim sistemi, hiç bir öğretim programı, hiç bir yöntem, hiç bir ders kitabı öğretmenin seviyesinin üzerine çıkamaz. Eğer ülke kaliteli eğitim istiyorsa, kaliteli öğretmenlere sahip olmalıdır. Hiç bir yenilik veya değişiklik öğretmenin farkındalığı, katılımı, kararlılığı olmadan gerçekleşemez. Her eğitim kurumunda değerler eğitimi verecek öğretmenlerin eğitilmesi çok önemli bir ön koşuludur. Mühendislik tasarım dersi için öğretmenin kendisinin iyi bir tasarımcı olması önemli olduğu gibi, değerler eğitimi ile ilgili öğretmenin değerlerine göre hareket eden birisi olması çok önemlidir.

Öğretmenler, öğrencilere sevgi ve merhametle yaklaşmalı, mesleki dürüstlük örneği göstermeli ve şeffaf ve adil değerlendirme yapmalıdırlar. Her gün öğretmen en azından 5 dakika ahlaki konulara yer vermelidir. ** Mathews ve Arulsamy (2020). Çevre, kan bağışı, doğa kulübü, okulda temizlik programı, topluma hizmet programı gibi etkinliklerle değerlere karşı duyarlılık kazandırılmaya çalışılmalıdır.

Öğretmen yalnızca bilgi kaynağı değildir aynı zamanda rehber ve koruyucudur. Öğretmenler, öğrenciler arasında değerlerin aşılanmasında çok önemli bir rol oynamaktadırlar. Bu sebepten öğretmenlik mesleğine saygı duymalıdır ve öğrencisini , cinsiyet, etnik köken, görünüş, yaş, din sosyal statü, görüş yetenek ve başarı farklılıkları gözetmeksizin sevmelidir. Öğretmenler aktif olarak tartışma, işbirliği, rol oynama, klasik eserlerin okunması, pratik uygulamalar gibi yöntemlerle ve farklı etkinliklerle değerleri öğretebilir. Öğrenciler arasında bir vatanseverlik duygusu geliştirmeli ve yiyecek, su, enerji, çevre, hava kirliliği, sağlık ve nüfus gibi gelecek ile ilgili problemler konusunda bir farkındalık yaratmalıdırlar.

Değerler eğitiminde okulların rolleri

Ana-baba çocuklarının ahlaki eğitiminde birinci ve en önemli ahlaki eğitimcilerdir. Ancak, okulların da okul yaşından itibaren, karakter eğitiminde çok önemli bir rolü bulunmaktadır.

Karakter eğitimine kapsamlı bir yaklaşım sergilendiğinde, karakter eğitimi programları geliştirmede, toplumdaki eğitimciler, ana-babalar, toplum liderleri, gençlik hizmet grupları, işletmeler ve yardım kuruluşları gibi bütün paydaşların desteğine ihtiyaç vardır. Değerler eğitiminin etkili olabilmesi için, okulda pozitif bir ahlaki kültür ve öğretilen değerleri destekleyen bir ortam yaratılmalıdır. Eğitim kurumları farkındalığın uyandırıldığı ve canlandırıldığı , disiplin , bağlılık tohumlarının kasıtlı olarak atıldığı ve beslendiği yerlerdir. Okullar, işine bağlı öğretmenler aracılığıyla, çocuklara yaşadıkları dünyayı anlamalarında ve yetişkin ve iş hayatına hazırlamada önemli bir rol oynamaktadır.

Okulda değerler eğitim programının uygulanmasında şu faydalar gözlenmiştir:

1-Daha insancıl bir yönetim anlayışı,
2- Öğretmen-öğrenci, öğretme-öğretmen, öğrenci-öğrenci arasında işbirliği, karşılıklı saygı gibi olumlu tutumlar gelişmesi,
4- Öğrenciler arasında sağlıklı duygusal gelişmeler,
5-İnteraktif ve işbirliği öğrenme etkinlikleriyle sosyalleşmenin kolaylaşması,
6 -Öğrenci disiplinin ve ahlaki davranışların artması,
7- Öğrenci ve öğretmenlerde yaratıcılığın artması ,
8- Öğrenme ve öğretimin kalitesinde artış.(Bhave, 2016).

KARAKTER EĞİTİMİNİ GELİŞMESİ İLE İLGİLİ ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

Bu bölümde misafirperverlik, dürüstlük ve merhamet değerlerinin öğretilmesi ile ilgili birer etkinlik örneğine yer verilmektedir.

a) *"Misafirperverlik" değerinin öğretilmesi ile ilgili etkinlik örneği*

-"*Misafirperverlik" kavramının tanımı yapılır:* Misafirleri, ziyaretçileri veya yabancıları arkadaşça ve cömertçe kabul etmek ve onları ağırlamaktır.

- *Misafirperverliğin önemi açıklanır:* Toplumdaki her alandaki değişiklikler, insanların çok önemli komşuluk vb. değerlerin yozlaşmasına sebep olmaktadır. Örnek vermek gerekirse, aynı apartmanı paylaştığı komşuları ile hiçbir bağ kurmamaktadır. Bu da insanları yalnızlığa sürüklemektedir.

- *Öğrencilere resimler gösterilir ve resimlerin altındaki sorular tartışmaya açılır:*

Resim:1

1. Bir arkadaş veya akrabanızı ziyaret etmeye giderken bir hediye götürü müsünüz
2. Ne tür hediye/ler alırsınız?
3. Kararlaştırdığınız saatte varmaya dikkat eder misiniz?
4. Kararlaştırdığınız saatte gitmek niçin önemlidir?

Bu soruların tartışılmasıyla, öğrencilere hediye alma yoluyla kibarlık değerine ve bir yere zamanında gitmenin önemine de değinilebilir.

Resim: 2

- Misafirler geldiğinde onlara ilk önce ne dersiniz?

Misafirlerinizin ellerini öper misiniz? El öpme ne ifade etmektedir?

Resim: 4

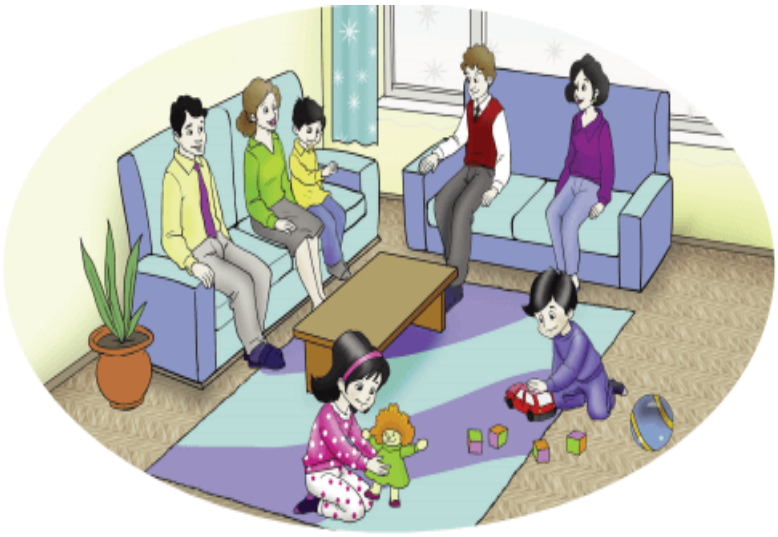
Soru: Misafir/leriniz gelince neler hissedersiniz? Sevinir misiniz?

Resim: 5

1- Misafirlerinize ne/ler ikram eder siniz?

2- Arkadaşlarınız veya akrabalarınızı ziyarete gittiğinizde size ne ikram etmektedirler?

Resim 6



Soru: Arkadaşlarınıza ve akrabalarınıza gittiğinizde oyun oynar mısınız? Ne gibi oyunlar oynarsınız? Bu soru ile arkadaşlık ve sosyalleşmenin önemi üzerinde de konuşmalar yapılabilir.

Resim: 7

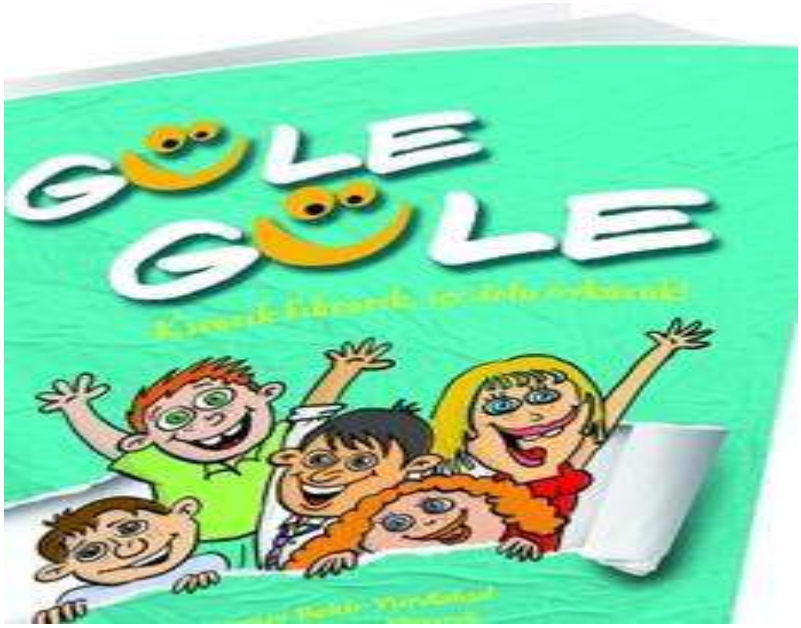
Soru: Sohbet etmeyi sever misiniz? Dedikodu yapmamaya dikkat eder misiniz? Niçin?

Bu sorunun cevaplandırılması sırasında, sohbet etmenin önemi ve dedikodu yapmanın sakıncalarına da yer verilebilir.

Resim: 8

Soru: Misafirleriniz ayrılırken el sallar mısınız?

Resim: 9



Soru: Misafirlerinize ayrılırken ne dersiniz ? Bu ne ifade etmektedir? Siz de "güle güle" diyor musunuz? Yalnızca ana-babanız mı "güle güle" diyor?

b) Merhamet değerinin öğretilmesi ile ilgili bir etkinlik örneği

Resim: 10

-*Yukarıdaki resimler öğrencilere gösterilerek, neresi olduğunu tahmin etmeleri beklenir.*

- "*Merhamet"in tanımı yapılır:* Başkalarının duygularını anlayıp paylaşarak acısını hafifletmeyi isteklilik.

- *Çevredeki bir yaşlı bakım evine ziyaret düzenlenir*.

- Ziyaret sonrası aşağıdaki konular hakkında konuşulabilir.

1-Yaşlı bakım evini nasıl buldunuz? (fiziksel çevre, yemekhane, bahçesi, odalar vb.)

2- Oradaki yaşlıları ve çalışanları nasıl buldunuz?

3- Huzur evini ziyaretiniz sırasında neler hissettiniz?

c) Dürüstlük değerinin öğretilmesi ile ilgili bir etkinlik örneği

- *Dürüstlüğün tanımı yapılır.* Gerçeklere ve doğruyu söylemeye bağlılık.
- *Açgözlü Sütçü hikayenin videosu izlenir.* (https://www.youtube.com/watch?v=Tftv1dEEzBI)

- *Şu sorular tartışmaya açılır:* Sütçü 'nün davranışı doğru mudur? Sütçünün yaptığı yanlış nedir? Siz de daha fazla para kazanmak için süte su katar mısınız? Niçin? Dürüst olmamanın sonuçları neler oldu?

Sonuç olarak, eğitimin bütün kademelerinde, çocukların yaşlarına uygun etkinliklerle dürüstlük, merhamet, alçakgönüllülük, saygı, vatandaşlık gibi değerlerin öğretilmesine yer verilmesi önemli olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Bhave, B. B.(2016). Role Of School & Teacher In Promoting Value Education Through Positive Psychology. Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies. VOL-3/24.

Güngör, E. (1993). Değerler psikolojisi. Amsterdam: Hollanda Türk Akademisyenler Birliği Vakfı Yayınları.

Lakshmi, V.L., Paul, M.M. (2018). Value Education In Educational Institutions And Role Of Teachers In Promoting The Concept. International Journal of Educational Science and Vol. 8, Issue 4, 29-38.

Mathews, S.M. , Dr. S. Arulsamy, (2020). Role Of Teachers In Imparting Value Education (Conference Paper)

Mohan, S.A, Esther, S. (2016). Role of Teachers and Parents in Imparting Values, National Conference on "Value Education Through Teacher Education" Vol-1 Issue-2 IJARIIE-ISSN(O)-2395-4396.

Rani, A., Bala, N., Monda, P. (2014) . Role of a Teacher in Value Education International Journal of Education and Management Studies, Vol: 4, No: 2. Pp.168-170

Ulusoy, K. (2019). Karakter Değerler ve Ahlak Eğitimi. Pegem Akademi Yayınclık. Ankara.

UKEssays. (November 2018). Role of Teachers and Parents in Imparting Values. Retrieved from https://www.ukessays.com/essays/psychology/role-teachers-parents-imparting-values-2274.php?vref=1

AZO GRUBU İÇEREN SCHİFF BAZI LİGANLARI VE GEÇİŞ METAL KOMPLEKSLERİNİN SENTEZİ KARAKTERİZASYON VE ANTİMİKRİBİAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

SYTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF AZO BASED SCHIIF BASE LIGANDS AND THEIR TRANSITION METAL COMPLEXES

Dr. Ayşe KAZANCI DAĞ
DSİ 20. Bölge Müdürlüğü Kahramanmaraş
ORCID NO: 0000-0002-9352-2160
Dr.Öğrt.Üyesi Zarife ORHAN
KSÜ, SHMYO, Tıbbı Laboratuar Teknikleri Bölümü,
Bahçelievler Kampüsü, Kahramanmaraş
ORCID NO: 0000-0003-2154-3074

ÖZET

Schiff bazı ligandları aldehitler ya da ketonlar ile aminler arasındaki kondenzasyon reaksiyonu ile kolayca hazırlanabildiklerinden dolayı özellikli ligandlar olarak düşünülürler. Geçtiğimiz 20 yıl boyunca, azot ve diğer donör atomları içeren Schiff bazlarının metal komplekslerinin kimyasına ilgi oldukça fazla olmuştur. Schiff bazlarının metal kompleksleri, koordinasyon kimyasının gelişiminde bir bütün olarak önemli rol oynamaktadır. Schiff bazları potansiyel olarak, metal iyonlarıyla kararlı kompleksler oluşturmaya eğilimlidirler. Geçiş metali Schiff baz kompleksleri, yüksek aktiviteleri ve seçicilikleri nedeni ile homojen fazda çok geniş bir çalışma alanına sahiptir. Schiff baz kompleksleri farmakoloji ve fizyoloji alanlarında önemli bir yere sahiptir. Hastalık tedavisi, biyokimyasal reaksiyon ve biyolojik regülatör gibi çok çeşitli alanlarda önemli uygulama alanlarına sahiptirler. Bu sebepten Schiff baz kompleksleri biyolojik aktiviteye sahip bileşiklerin sentezinde önemli bir yere sahiptirler.

Bu çalışmada azo grubu içeren aldehitten elde edilen ligandlar ile Co(II) ve Cu(II) kompleksleri sentezlenmiş ve spektral özellikleri incelenmiştir. Ayrıca bu azometin ligandlarının ve metal komplekslerinin antimikrobial aktiviteleri de araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Schiff bazı, azo, metal kopmleksi

ABSTRACT

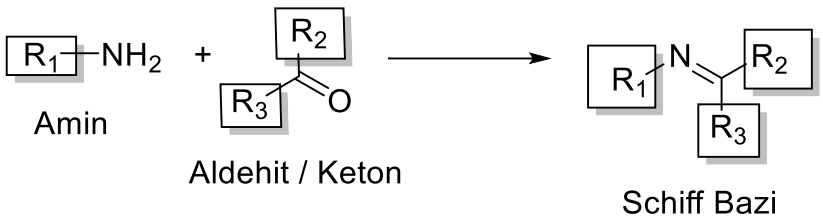
Some Schiff ligands are considered to be specific ligands because they can be prepared easily by the condensation reaction between aldehydes or ketones and amines. Over the past 20 years there has been considerable interest in the chemistry of metal complexes of Schiff bases containing nitrogen and other donor atoms. Metal complexes of Schiff bases play an important role in the development of coordination chemistry as a whole. Schiff bases potentially tend to form stable complexes with metal ions. Transition metal Schiff base complexes have a very wide field of study in homogeneous phase due to their high activity and selectivity. Schiff base complexes have an important place in the fields of pharmacology and physiology. They have important application areas in a wide variety of fields such as disease therapy, biochemical reaction and biological regulator. For this reason, Schiff base complexes have an important place in the synthesis of compounds with biological activity.

In this study, ligands obtained from aldehyde containing azo group and Co (II) and Cu (II) complexes were synthesized and their spectral properties were investigated. In addition, the antimicrobial activities of these azomethine ligands and metal complexes were investigated.

Keywords: Schiff base, azo, metal complex

GİRİŞ

Schiff bazı olarak isimlendirilen, aldehit veya ketonların aminlerle kondenzasyon tepkimesi sonucu elde edilen ve karbon azot çifte bağı (- CH=N-) içeren bileşikler ilk kez 1864 yılında Nobel ödüllü Alman kimyager Hugo Schiff tarafından sentezlenmiştir. Bu sebeple bu yapılar kendi adıyla anılmaktadır. (Şekil 1.) [1].



Şekil 1. Schiff Bazı oluşumunun genel gösterimi

Schiff bazı oluşumunda meydana gelen bağ, aldehit kullanılması durumunda azometin ya da aldimin olarak adlandırılırken, keton kullanılması durumunda imin veya ketimin olarak adlandırılır. Aldehitlerin primer aminlerle reaksiyona girmesiyle oluşan N-sübstitüe iminler kararsızdır. Ancak azometin veya Schiff bazları denilen ve aromatik aldehitlerden oluşan N-sübstitüe iminlerde ikili bağ içeren karbon atomu üzerinde bir veya iki aril grubu bulunduğundan, bu bileşikler rezonans nedeniyle kararlıdırlar. Azot atomu üzerinde alkil grubu yerine aril grubu içeren azometinler daha da kararlıdırlar.

Schiff bazları, sentezlenebilen bileşiklerin çeşitliliği sebebiyle özellikle son yıllarda gittikçe daha önem kazanan bileşikler olmakla birlikte hem ligand olarak hem de kompleks yapılar olarak birçok biyolojik sistemde [2], kimyasal katalizde [3], tıp ve eczacılık alanlarında [4], kimyasal analizlerde ve yeni teknolojilerde kullanılabilmektedirler. Ligant olarak kullanımı ilk olarak 1933 yılında Pfeiffer tarafından bildirilen Schiff bazlarının metal kompleksleri ilgi ile çalışılmaktadır [5,6].

Yapısında; sp^2-hibrit karbonatomlarına bağlı kromofor azo grubu (-N=N-) bulunduran bileşiklere azo boyarmaddeleri adı verilir. Yapılarında bulundurdukları azo grubunun sayısına göre; mono-, di-, tris-azo boyarmaddeleri olarak tanımlanırlar. Azo boyarmaddeleri boyarmadde sınıfının en önemlilerini oluşturmaktadırlar. Küpe ve kükürt boyarmaddeleri dışında, diğer tüm boyama yöntemlerinde kullanılan boyarmaddelerin yapısında azo grubuna rastlanılabilir [7].

Modern organik kimyanın henüz başlangıcı olan 1858 yılında Peter Griess aromatik diazo bileşiklerini sentezlemiş ve ardından 1864'te ise diazonyum tuzlarını kenetleyerek azo boyarmaddelerini elde etmiştir. 1880 yılında tekstil ürünleri üzerinde azo boyarmaddesi oluşturma yöntemi geliştirilmeye başlanmış olup, pamuklu tekstil ürünleri önce bazik β-naftol çözeltisiyle muamele edilmiş, sonra anilin, toluidin, naftilamin ve amino azobenzenin diazonyum çözeltisi ile etkileştirilmesi sonucunda pamuklu tekstil ürünü üzerinde azo boyarmaddeleri meydana getirilmiştir. 1912 yılında ise salisilik asit içeren azo boyarmaddelerin metal kompleksinin elde edilmesiyle metal kompleksli boyarmadde üzerine çalışmalar yapılmaya başlanmış ve bunu izleyen yıllarda 2,2'-dihidroksi azo boyarmaddelerinin metal kompleksleri sentezlenmiştir. Böylece bir mol metal iyonuyla bir mol boyarmadde etkileşmesiyle 1:1 oranında metal kompleks boyarmaddeler sınıfı geliştirilmiştir. 1949 yılnda 1:2 oranında metal kompleks boyarmaddeler, 1950'den sonra ise çeşitli heterosiklik reaktif boyarmadde sentezlenerek, haslık özellikleri daha yüksek olan boyarmaddeler üretilmiştir. Ayrıca azo boyalarının kendileri gibi metal şelatları da boya ve indikatör olarak kullanılmaktadır [8].

Azo grupları genel olarak benzen veya naftalin halkasına bağlıdırlar. Ancak bazı durumlarda aromatik heterosiklik veya enolize alifatik gruplarlada birleşebilir. Azo bileşikleri, azo grubundaki azot atomları arasındaki çift bağ ve azot atomu üzerindeki elektron çiftleri nedeniyle geometrik izomeri gösterirler. Azo boyarmaddelerindeki geometrik izomeri, bu bileşiklerin özellikle sarı ve turuncu renkteki boyarmaddelerin selülozasetat gibi polar olmayan elyaf üzerine uygulandığında, kuvvetli ışık altında renk tonunda değişiklik (fototropi) göstermesine sebep olur [9]. Bu izomerlerin *orto*- yerlerinde hidroksil veya amin gruplarının bulunması durumunda ise, azo grubuyla hidrojen bağı meydana getirerek oldukça kararlı *trans*-şeklinde bulunurlar.

Doğal boyarmaddelerin hiçbirinde azo grubuna rastlanmaz. Bu sınıf boyarmaddelerin hepsi sentetik olarak elde edilirler. Sentezlerin sulu çözelti içinde basit olarak yapılması yanında

başlangıç maddelerinin sınırsız olarak değiştirilmesi, çok sayıda azo boyarmaddesinin elde edilmesini mümkün kılar[10]. Azo grubunun yan taraflarına çeşitli sübstitüe aromatik grupların girmesiyle veya farklı sayıda azo grubunun bulunmasıyla hemen hemen tüm renklerin oluşması sağlanılabilir.

Aril-N=N-Aril	Sarı, Oranj, Kırmızı, Mavi
Aril-N=N-Heterosiklik halka	Sarı, Kırmızı, Viole, Mavi
Aril-N=N-Aril-N=N-Aril	Kırmızı, Viole, Mavi, Yeşil, Siyah

Azo boyarmaddelerinin yapılarında -OH, -NH_2, -COOH, -Cl, -Br, -NO_2, -OCH_3 gibi çok değişik grupların bulunmasıyla bileşiklerin renk, haslık, çözünürlük ve erime noktası gibi bir çok özellikleri önemli ölçüde değişmektedir. Azo boyarmaddeleri tekstil, kâğıt, plastik, ilaç, boya, gıda ve mürekkep endistrisinde, kimyasal analizlerde, biyolojik araştırmalarda ve kompleks oluşturma özelliklerinden faydalanılarak çeşitli yeni ürünlerin sentezinde kullanılabilirler [11]. Aynı zamanda farmosatik kimyada da önemli yer alarak çeşitli ilaçların etken maddesi olarak kullanılırlar [12].

Çeşitli fenol ve aldehitlerle, değişik sübstitüe gruplu azo bileşikleri etkileştirilerek, yeni azobenzen türevleri sentezlenebilmektedir. Bunlar arasında elektro donör özellik gösteren azometin grubu içeren ve Schiff bazı yapısındaki azo türevleri ilgi çekicidir. Buna rağmen bu tür azo bileşiklerinin sayısı oldukça azdır. Schiff bazlarındaki azometin grubunun en karakteristik özelliklerden birisi de metallerle kompleks teşkil etmesidir. Yapılarında oksokrom gruplar bulunan Schiff bazlarının metal kompleksleri de renkli maddeler olduklarından, boya endüstrisinde özellikle tekstil boyacılığında pigment boyarmaddesi olarak kullanılmaktadır [13]. Bununla birlikte monomerik yapıdaki ligandla yapısal olarak benzer özelliklere sahip dimerik azo bileşiklerinin de oldukça ilgi çekici olması beklenebilir. Literatürde ise azometin gruplu azo bileşiklerinin dimerik yapılarına rastlanmamıştır.

Günümüze kadar olan süre zarfında Schiff bazları ve onların metal kompleksleri üzerine birçok çalışma yapılmış olup, yapılan bu çalışmalarda ilgili kompleks bileşiklerin, genellikle endüstriyel ve biyolojik öneme sahip oldukları tespit edilmiştir [14].

Yukarıda verileri dikkate alarak sunulan bu çalışmadaki amaçları şöylece sıralayabiliriz;

I. Değişik fonksiyonel grup (-CH=N-) içeren yeni azo grubu içeren Schiff bazı bileşiklerinin ve metal komplekslerinin sentezi.

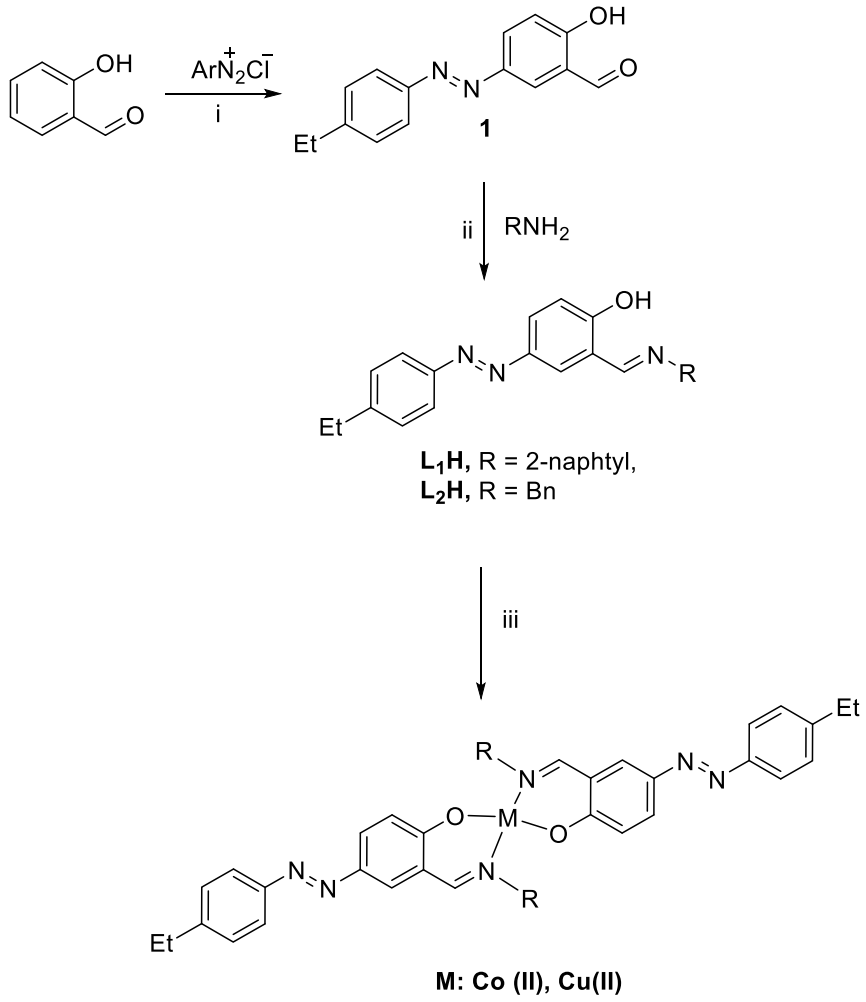
II. Sentezlenen bu bileşiklerin bileşiklerinin, yapısal özelliklerinin belirlenmesi.

III. Sentezlenen yeni tür azo grubu içeren Schiff bazı bileşiklerinin ve komplekslerin biyolojik özelliklerinin incelenmesi ve bu bileşiklerin metal komplekslerinin sentezi.

ARAŞTIRMA

Ligand sentezi:

Ligandlar genel sentez metoduna göre sentezlenmişlerdir. 2 mmol azo aldehit 10 ml metanolde çözülmüş, bu çözelti üzerine 2 mmol aminin 10 ml metanoldeki çözeltisi ilave edilmiştir. Karıştırma işlemine geri soğutucu altında 80°C'de 2 saat devam edilmiş ve oluşan turuncu renkli kristaller süzülerek, soğuk etanol ile yıkanmıştır. Aseton-hekzan karışımında tekrar kristallendirilmiş ve vakum desikatöründe kurutulmuştur.



Şekil. 2. Reaksiyon şartları: (i) $NaNO_2$, NaOH, H_2O, 0-5 °C; (ii) methanol, refluks, 8 h; (iii)Metal tuzu, MeOH, 50 °C, 12 h;

L_1H; Verim: 713.4 mg (94%). m.p. 162-163°C. ^{1}H NMR (600 MHz, $CDCl_3$,δ, ppm): 13.93 (s, 1H), 8.87 (s, 1H), 8.30 (m, 1H), 8.14 – 8.09 (m, 2H), 7.95 – 7.91 (m, 1H), 7.87 (d, *J* = 8.3 Hz, 2H), 7.85 (d, *J* = 8.3 Hz, 1H),7.63 – 7.58 (m, 2H), 7.55 (t, *J* = 8.0 Hz, 1H), 7.37 (d, *J* = 8.3 Hz, 2H), 7.26 (d, *J* = 7.2 Hz, 1H), 7.24 (d, *J* = 8.8 Hz, 1H), 2.77 (q, *J* = 7.6 Hz, 2H), 1.32 (t, *J* = 7.6 Hz, 3H). ^{13}C NMR (151 MHz, $CDCl_3$,δ, ppm): 163.8, 163.2, 150.9, 147.5, 145.8, 145.6, 134.0, 128.6, 128.2, 128.2, 127.8, 127.7, 127.4, 126.8, 126.7, 126.0, 123.1, 122.7, 119.2, 118.1, 114.2, 28.8, 15.4. ESI (MeOH) :m/z = 380 $[M+H]^+$. FT-IR (KBr, cm^{-1}):3420, 3049, 1626, and 1579. UV-vis (λ_{max}, nm): 253, 353(in 10^{-4} M DMF).

L_2H; Verim: 612 mg (89 %). m.p.78-80°C. ^{1}H NMR (600 MHz, $CDCl_3$,δ, ppm): 14.04 (s, 1H), 8.55 (s, 1H), 8.00 (dd, *J* = 8.8, 2.4 Hz, 1H), 7.94 (d, *J* = 2.4 Hz, 1H), 7.83 (d, *J* = 8.3 Hz, 2H), 7.41 (m, 2H), 7.38 – 7.32 (m, 5H), 7.09 (d, *J* = 8.8 Hz, 1H), 4.88 (s, 2H), 2.75 (q, *J* = 7.6 Hz, 2H), 1.31 (t, *J* = 7.6 Hz, 3H).^{13}C NMR (75 MHz, $CDCl_3$, δ, ppm): 165.4, 164.5, 150.9, 147.2,145.3, 137.6, 128.8, 128.6, 127.9, 127.6, 127.1, 127.0, 122.6, 118.4, 118.1, 62.7, 28.8, 15.5. ESI (MeOH): 344 $[M+H]^+$. FT-IR (KBr, cm^{-1}): 3417, 3047, 1614, 1568.UV-vis (λ_{max}, nm): 255, 357(in 10^{-4} M DMF).

Kompleks sentezi:

1 mmol ligand 30 ml metanolde geri soğutucu altında 80°C'de çözülmüş, üzerine $Cu(AcO)_2H_2O$/ $Co(AcO)_2.4H_2O$'ın (0,5 mol) 5 ml metanoldeki çözeltisi aynı sıcaklıkta ilave edilmiştir. Çökme tamamlanıncaya kadar reaksiyon 2 saat daha devam ettirilmiş ve toplam hacim 5-10 ml kalınca süzülmüştür.

$(L_1)_2Co$; Verim: 545 mg (83%). FT-IR (KBr, cm^{-1}): 3402, 3062, 1613 and 1567. UV-vis (λ_{max}, nm): 250, 352 (in 10^{-4} M DMF).

$(L_1)_2Cu$; Verim: 545 mg (83%). FT-IR (KBr, cm^{-1}): 3402, 3062, 1613 and 1567. UV-vis (λ_{max}, nm): 250, 352 (in 10^{-4} M DMF).

$(L_2)_2Co$; Verim: 545 mg (83%). FT-IR (KBr, cm^{-1}): 3402, 3062, 1613 and 1567. UV-vis (λ_{max}, nm): 250, 352 (in 10^{-4} M DMF).

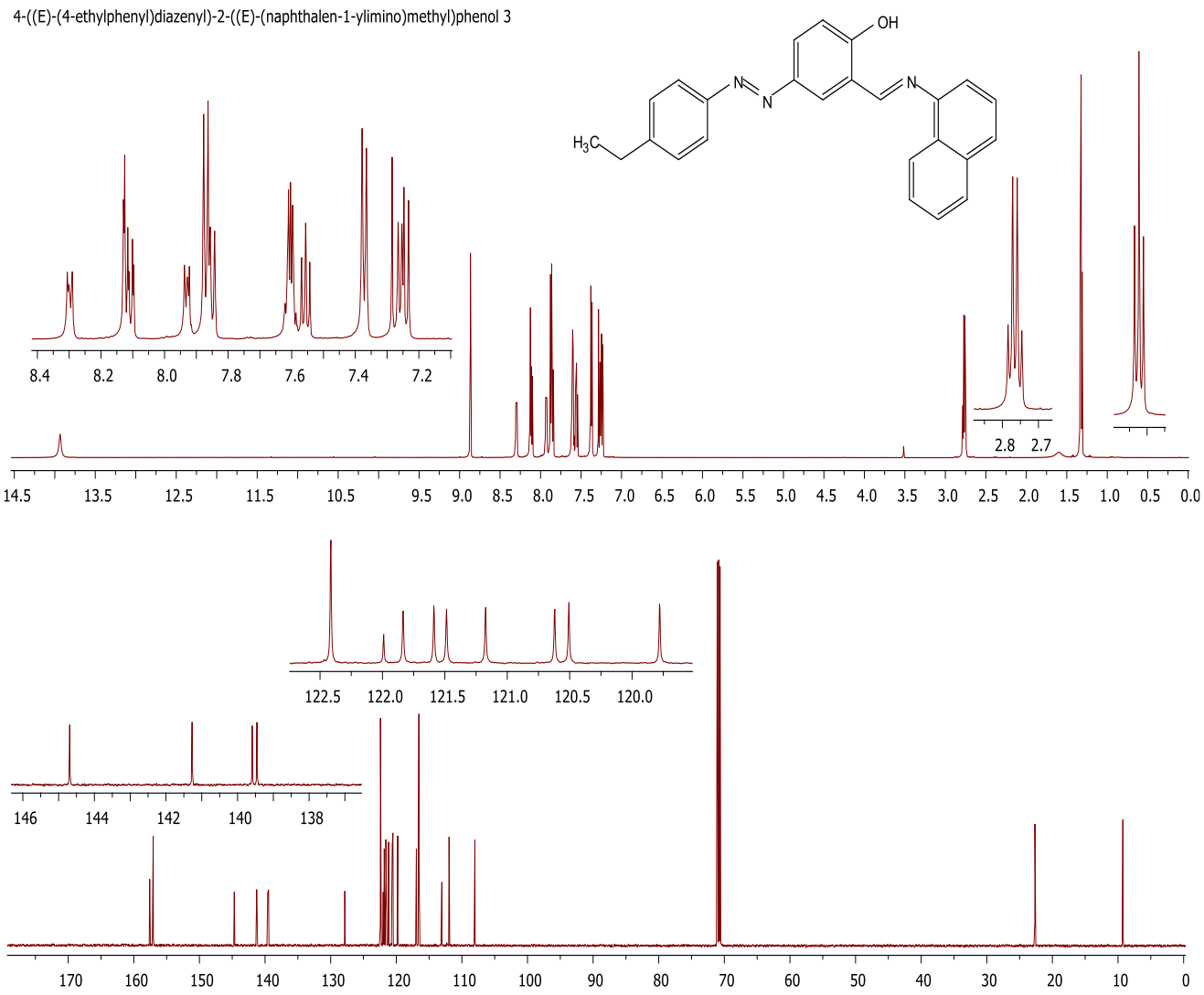
$(L_2)_2Cu$; Verim: 545 mg (83%). FT-IR (KBr, cm^{-1}): 3402, 3062, 1613 and 1567. UV-vis (λ_{max}, nm): 250, 352 (in 10^{-4} M DMF).

BULGULAR

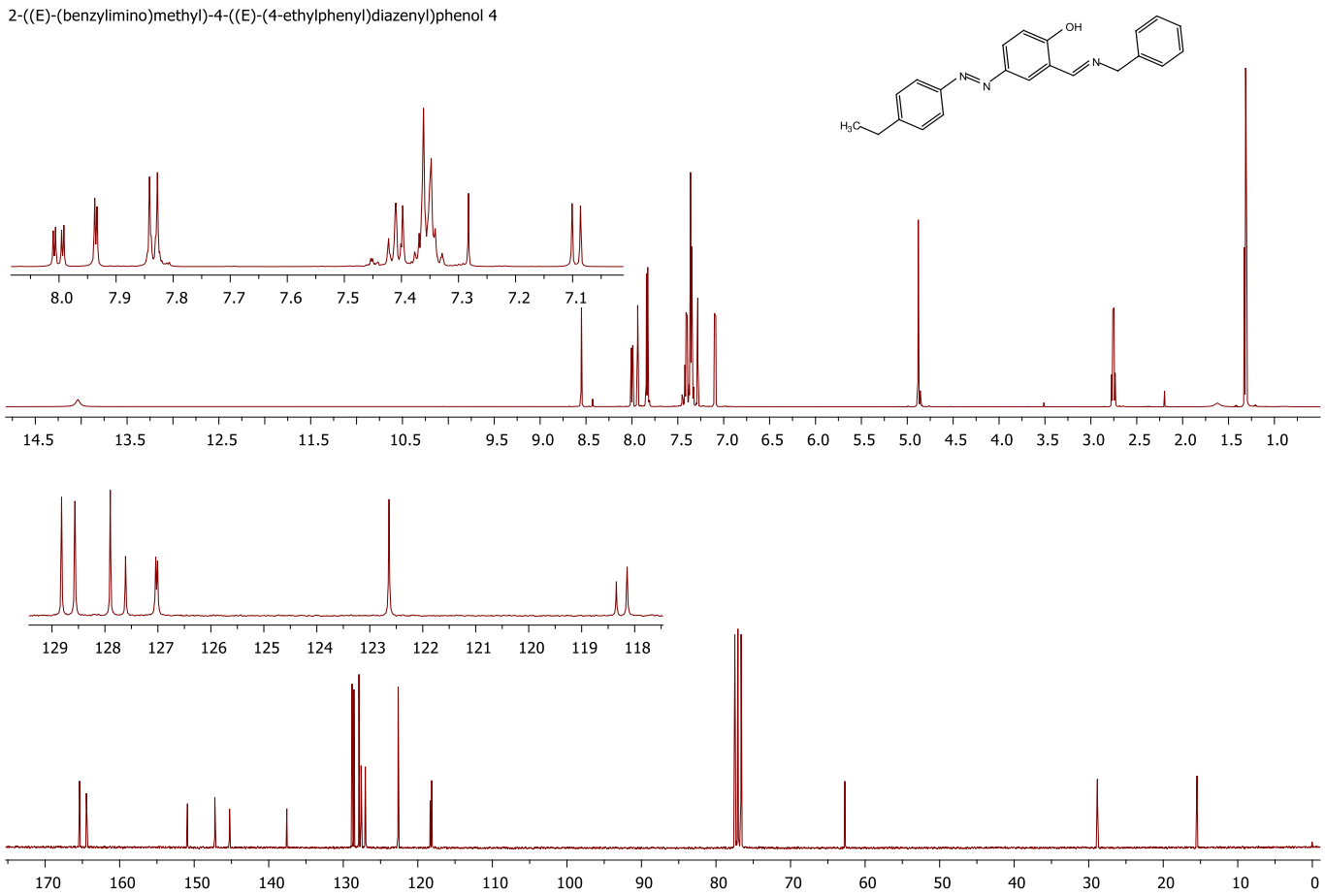
L_1H ligandı ile Cu(II) ve Co(II) metal tuzları kullanılarak ligandın metal kompleksleri hazırlanmıştır.

Schiff Bazı ligandlarının IR spektrumları benzer sinyallere sahiptir. Bu ligandlar, n (OH) ve n (Ar-CH) için 3402-3420 cm-1 ve 3045-3062 cm^{-1}'de bantlar sergiler. Bu iki ligand'ın her ikisi de 1613-1626 aralığında karakteristik bantlar gösterir ve bu bandlar azometin n (C = N) gerilmesine atfedilebilir. N = N grubunun ayırt edici bantları ligandlarda 1567-157 9 cm^{-1} aralığında gözlendi [15]. Komplekste bu gerilme, daha düşük frekansa (1607-1620) kaymıştır, böylece azometin nitrojen atomlarının koordinasyonunu gösterir [16]. Ayrıca n (OH) bantlarının kaybolması, oksijen atomları ile koordinasyonun nitrojen atomlarının yanında diğer verici atomlar gibi gerçekleştiğini kanıtlamaktadır. Komplekslerde 599-563 cm^{-1}'de gözlenen yeni zayıf karakteristik bandlar (Metal-azot) M-N bağını göstermektedir (Tümer, 1999). Bu bandlar ν(Cu-N), ν(Co-N) ve ν(Ni-N) için sırası ile 596, 599 ve 563 cm^{-1} olarak gözlenmiştir.420-460 cm^{-1} arasında değişen bandlar (Metal-oksijen) M-O bandlarını göstermektedir [17].

Ligandlarının yapısını daha iyi anlamak için ^{1}H ve ^{13}C NMR analizleri incelenmiştir. Ligandların ^{1}H NMR spektrumları, 13.85 ve 14.04 ppm'deki singlet pikler, –OH grubunun protonuna atfedilebilir [17]. Ligandlarda azometin protonunun (CH = N) ^{1}H NMR rezonansı sırasıyla 8.77, 8.55 ve 8.87 ppm'de gözlendi. 2.75-2.77 ppm aralığında multiplet sinyaller ile 1.31-1.32 ppm aralığında triplet sinyaller $–CH_2$ ve $–CH_3$ protonlarına karşılık gelmektedir. Aromatik protonların pikleri ligandlar için 8.00-7.09 ppm aralığında gözlenmiştir. L_2H'ın spektrumunda 4.88 ppm'deki tepe CH_2 grubuna atfedilmiştir.



Şekil.3. L_1H ligandına ait ^{1}H ve ^{13}C NMR spektrumları



Şekil.4. L_2H ligandına ait ^{1}H ve ^{13}C NMR spektrumları

Komplekslerin elektronik spektrumları incelendiğinde, liganddan farklı olarak 539-603 nm arasında d-d geçişlerine ait bandlar gözlenmiştir. Bu geçişler düşük enerji ile gerçekleştiğinden ve yasaklı geçişler olduğundan çok zayıf absorbanslar vermektedirler. Aromatik halkaya ait olan geçişlerde ise herhangi bir değişiklik olmamıştır.

Komplekslerin geometrilerini tespit etmek için mağnetik susseptibilite ölçümleri oda sıcaklığında Gouy metodu kullanılarak yapılmıştır. Ölçümler sonucu Cu(II) ve Co(II) için bulunan değerler ise sırasıyla 1.65-1.67 BM. ve 4.99 - 4.85 BM'dir. Buna göre Cu(II) kompleksi mono nükleer yapıda, Co(II) kompleksi ise tetrahedral yapıdadır.

Antibakteriyel Aktivite

Agar Well Difüzyon Yöntemi

Bileşiklerin in vitro antibakteriyel aktivitesi, üç Gram-pozitif bakteri türü (*Staphylococcus aureus, Enterococcus faecium, Listeria innocua) ve* üç Gram-negatif bakteri türü (*Klebsiella pneumonia, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella infantis)* üzerinde agar kuyucuk disk difüzyon yöntemi ile araştırıldı. Bu mikroorganizmalar, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Üniversite Sanayi Kamu İşbirliği Geliştirme, Uygulama ve Araştırma Merkezi (ÜSKİM) sağlık laboratuvarı Kültür Koleksiyonu'ndan sağlandı. Mikroorganizmalar çalışmaya başlamadan önce stoklardan alınarak Luria-Bertani (LB) broth besiyerine aşılanarak 24 saat 37 ºC'lik inkübasyon ile aktivasyonları sağlandı. Bakteriler steril olarak hazırlanan içinde Nutrient agar bulunan petri kaplarına 0,5 McFarland standardı ile standardize edilerek aşılandı. Steril bir delici ile agar plakalarına 6 mm çapında kuyucuklar açıldı. Sentezlenen komplekslerden 4 mg/ alınarak 40 mg/ml DMSO içerisinde çözündürülerek homojen çözelti hazırlandı ve otomatik pipet yardımı ile 6 mm çapında açılmış olan kuyucuklara stoklardan 100 µl'lik kısımlar halinde enjekte edildi. Standart ilaç olarak tetrasiklin kullanıldı. İnhibisyon zon çaplarının belirlenmeden önce 24 saat süre ile 37 °C'de inkübe edildi. İnkübasyon sonrası yapılan değerlendirmede bileşiklerin hiçbirinde de çalışmada kullanılan bakterilere karşı antibakteriyal etki saptanamamıştır.

SONUÇ

Bu çalışmada azo grubu içeren aldehitten elde edilen ligandlar ile Co(II) ve Cu(II) kompleksleri sentezlenmiş ve spektral özellikleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucu elde edilen veriler önerilen yapıların destekler niteliktedir. Ayrıca bu azometin ligandlarının ve metal komplekslerinin antimikrobial aktiviteleri de araştırılmıştır. Bileşiklerin in vitro antibakteriyel aktivitesi, üç Gram-pozitif bakteri türü (*Staphylococcus aureus, Enterococcus faecium, Listeria innocua) ve* üç Gram-negatif bakteri türü (*Klebsiella pneumonia, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella infantis)* üzerinde agar kuyucuk disk difüzyon yöntemi ile araştırılmıştır. Ancak bileşikler beklenilen etkinliği göstermemişlerdir.

KAYNAKLAR

[1] Sıddıqui, H. L., Iqba, A. L, Ahmad, S., Weaver, G. W., *Molecules*, **11**, 206-211, (2006).
[2]. Mittal, K. L. (Ed.), Silanes and Other Coupling Agents, VSP, Utrecht, (1992).
[3] Burrous R.C. , Bailar J.C. , *J. Am. Chem. Soc.*, **88**, 4150, (1996).
[4]. Roberts D. W., Schultz T. W., Api A. M., "Skin Sensitization QMM for HRIPT NOEL Data: Aldehyde Schiff-Base Domain", Chem. Res. Toxicol., 30(6): 1309- 1316, (2017).
[5] Pfeiffer P., Breith E., Lubbe E., Tsumaki T. "Tricyclische Orthokondenzierte Nebenvolenzringe", Annalen Der Chemie, 503: 84-127, (1933).

[6] Seçkin T., Köytepe S., Demir S., Özdemir İ., Çetinkaya B., "Novel type of metal-containing polyimides for the heck and Suzuki-Miyaura cross-coupling reactions as highly active catalysts", J. Inorg. Organomet P., 13(4): 223-235, (2003).

[7] Başer, İ Ve İnanıcı, M., "Boyar Madde Kimyası".Marmara Üniversitesi Yayınları, 1.Baskı, 217, İstanbul. (1990).

[8] Gümrükcüoğlu, İ, E., Kocaokutgen, H., "Bazı Azo Boyarmaddelerinin Sentezi". 19 Mayıs Üniversitesi Yayınları, Samsun. (1990).

[9] Tuncel, M., Yüksek Lisans Tezi, Adana. (1996).

[10] Bredereck, K And Schumacher, C., "Structure Reactivity Correlation of Azo Reactive Dyes Based on H-Acid. III. Dyes and Pigments", 23, 121-133. (1993).

[11] Grıffths, J., "Clour and Constitution of Organic Molecular". Academic Press, London. (1976).

[12] Tanaka Ve Ark,. Chem. Pharm. Bull., 32181, 3291-3298. (1984).

[13] Serin, S., Tekstil Boyarmadde ve Boyarmadde Üretiminde Gerekli Kimyasal Maddelerin Üretim ve Teknolojilerinin Belirlenmesi, Pilot Üretimlerinin Gerçekleştirilmesi. Proje no:KTÇAG-DPT 7, Adana. (1995).

[14] Tümer Ve Ark., Synth. And React. In Inorg. And Met. Org. Chem., 28(8), 1390. (1998).

[15] S. Dayan, N.K. Ozpozan, N. Ozdemir, O. Dayan, Synthesis of some ruthenium(II)-Schiff base complexes bearing sulfonamide fragment: New catalysts for transfer hydrogenation of ketones, J Organomet Chem, 770, 21-28. (2014).

[16] G. Venkatachalam, R. Ramesh, Catalytic and biological activities of Ru(III) mixed ligand complexes containing N,O donor of 2-hydroxy-1-naphthylideneimines, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 61, 2081-2087. (2005).

[17] E. Ispir, The synthesis, characterization, electrochemical character, catalytic and antimicrobial activity of novel, azo-containing Schiff bases and their metal complexes, Dyes Pigments, 82, 13-19. (2009).

SERUM FOLİK ASİT, VİTAMİN B12 VE HEMOGLOBİN DÜZEYLERİNİN MATERNAL KİLO ALIM VE FETAL DOĞUM AĞIRLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

EFFECT OF SERUM FOLIC ACID, VITAMIN B12 AND HEMOGLOBIN LEVELS ON MATERNAL WEIGHT GAIN AND FETAL BIRTH WEIGHT

Dr. Ayşegül GÜLBAHAR

İKÇÜ Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi

ORCID NO: 0000-0001-6533-6195

Dr. Seda AKGÜN KAVURMACI

İKÇÜ Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi

ORCID NO: 0000-0001-9792-1786

ÖZET

Yeterli ve dengeli beslenme, gerekli mineral, vitamin ve besinleri almak sağlıklı yaşam için gereklidir. Bu ihtiyaçlar bazı dönemlerde daha çok artmaktadır. Gebelik dönemi bunlardan biridir. Bu dönemde vitamin B12, folik asit ve demir (Fe) gibi minerallere ihtiyaç artmakta, dengeli beslenme ile birlikte bu ihtiyaçları dışarıdan desteklemek de önem kazanmaktadır. Çalışmamızın amacı bu bilgilerden yola çıkarak serum vitamin B12, folik asit ve Hemoglobin (Hb) düzeylerinin gebelik boyunca alınan toplam kilo, yenidoğan doğum kilosu üzerindeki etkisini araştırmak ve mevcut gebelerin multivitamin, Fe ve folik asit kullanımının bu sonuçlar üzerinde olası etkilerini incelemektir.

Çalışmaya 103 gebe dahil edilmiştir. Hastaların folik asit, Fe ve multivitamin kullanımları sorgulanmış olup tüm hastalardan sadece 13'ü (%13) folik asit, 40'ı (%38.8) multivitamin, 32'si (%31) Fe preperatı kullanmıştır. 90 (%87) gebe folik asit, 63 (%61.2) gebe multivitamin, 71 (%69) gebe Fe preperatı kullanmadığını ifade etmiştir.

Çalışmamızda gebelerin folik asit düzeyi eşik değerli 3,8 ng/ml olacak şekilde gruplara ayrılıp incelendiğinde, değerleri 3,8 ng/ml'nin altında olan gruptaki bebek doğum kilosunun diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük olduğu gözlendi.

Vitamin B12 düzeyi eşik değeri 180 pg/ml olacak şekilde gruplara ayrılıp incelendiğinde, değerleri 180 pg/ml'nin altında olan gruptaki bebek doğum kilosunun diğer gruba göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.

Hb düzeyi eşik değeri 11 mg/dl olacak şekilde gruplara ayrılıp incelendiğinde, değerleri 11 mg/dl'nin altında olan gruptaki kilo alım ve bebek doğum kilo oranlarının diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak gebelik süresince etkin Fe, folik asit ve multivitamin kullanımının topluluklar arasında farklılıklar gösterdiği bir gerçektir. Bu durum gebelik sürecini ve sonuçlarını etkilediği aşikardır. Düzenli antenatal takiplerin sağlanması, gebelik süresince gerekli eğitimlerin verilmesi, başta sosyoekonomik ve eğitim düzeyleri düşük olan gruplar olmak üzere tüm gebelerin dengeli beslenme, folik asit, Fe ve multivitamin kullanımı açısından bilgilendirilip, desteklenmesinin gebelik sonuçları üzerinde olumlu etkiler yaratacağı kaçınılmaz bir durumdur.

Anahtar Kelimeler: Vitamin B12, Folik asit, Demir, Multivitamin

ABSTRACT

Having adequate and balanced nutrition and taking essential minerals, vitamins and nutrients are essential for a healthy life. These needs increase in some periods of our lives. The pregnancy is one of them. In this period, the need for minerals such as vitamin B12, folic acid and iron (Fe) increases, and it becomes important to support these needs externally with a balanced diet.

The aim of our study is to investigate the effect of serum vitamin B12, folic acid and hemoglobin (Hb) levels on total weight gained during pregnancy and newborn birth weight based on this information and to examine the possible effects of multivitamin, Fe and folic acid use on the results of our investigation.

In our study, when the folic acid level of pregnant women was divided into groups with a cut-off value of 3.8 ng/ml, our observation was; the birth weight of the baby in the group with values below 3.8 ng / ml was statistically significantly lower than the other group.

When the vitamin B12 level was divided into groups with a cut-off value of 180 pg/ml, our observation was; the birth weight of the baby in the group with values below 180 pg/ml was lower than the other group and was statistically significant.

When the Hb level was divided into groups with a cut-off value of 11 mg/dl, our observation was; the weight gain and baby birth weight ratios in the group whose values were below 11 mg/dl were statistically significantly lower than the other group.

As a result, it is a fact that effective use of Fe, folic acid and multivitamin during pregnancy varies between communities. Obviously, this situation affects the pregnancy process and its results. Providing regular antenatal follow-ups and pregnancy trainings, informing and supporting all pregnant women, especially groups with low socioeconomic and educational levels, in terms of balanced nutrition, folic acid, Fe and multivitamin use will have positive effects on pregnancy outcomes.

Keywords: Vitamin B12, Folic acid, Iron, Multivitamin

INTRODUCTION

Adequate and balanced nutrition and taking the necessary minerals, vitamins, and nutrients are essential for our life. These needs become even more critical in some specific periods. The gestation period can be considered in this regard. During this period, the need for minerals such as vitamin B12, folic acid, and iron (Fe) increases, and an external intake, as well as balanced nutrition, become essential during this period (1).

The primary functions of vitamins and minerals in the body can be listed as reducing oxidative stress, enabling enzyme activations and ensuring cellular division and proliferation by undertaking a role in DNA metabolism. In case of their deficiency, it is known that these mechanisms may be damaged, and therefore maternal and fetal complications may occur (2).

As a consequence of these nutrient and mineral deficiencies during the gestation period, some risks, including malformation disorders, low newborn weight, pregnant with low birth weight, preterm birth, and stillbirth, increase (3).

Taking external vitamin-mineral and Fe supplements during such special periods can help lessen these problems (4).

Based on this information, this study aims to examine the effect of serum vitamin B12, folic acid, and Hb levels on total weight and newborn weight gained during pregnancy and to investigate the possible effects of existing pregnant women's taking multivitamin, Fe, and folic acid on these outcomes.

MATERIALS and METHODS

The research data were obtained by retrospectively examining the patients' files who had given birth in Gynecology and Obstetrics Clinics of Izmir Katip Çelebi University Atatürk Training and Research Hospital. The patients with a history of smoking, alcohol or drug use, known diseases (hypertension, diabetes, asthma, epilepsy, etc.), with poor obstetric history in previous pregnancies (preeclampsia, eclampsia, abruptio placentae, placenta previa, and premature rupture of membranes, etc.), were excluded from the study. One hundred three (103) pregnant women who met the research criteria were included in the study. The history of the patients' age, parity, gestational week, delivery method, multivitamin, and folic acid use was recorded.

Firstly, all patients were called, and their initial and birth weight was obtained, and then the weight they had gained during pregnancy was calculated in kilograms (kg). Newborn weight in grams (gr) and delivery method were recorded.

The pregnant women's hemoglobin (Hb) values, which were monitored for the routine check during childbirth, were recorded. Vitamin B12 and folic acid levels were retrospectively searched from the system and recorded. Considering their Hb levels, the patients were divided

into two groups in accordance with the value of 11gr/dl, which has been accepted by the World Health Organization (WHO) as the anemia limit; the newborn weight and the gestational weight gain were examined in the groups (5). The pregnant women's Vitamin B12 and folic acid levels were accepted as cut off value, 180 pg/ml and 3.8 pg/ml, respectively, and the newborn weight and gestational weight gain in the groups were examined.

Statistical Analysis

All analyses were performed using SPSS V22.0 Software (IBM®, NY, USA). Categorical data were indicated by number and percentage (%), while numerical data were provided as arithmetic mean±standard deviation (minimum-maximum). The Chi-square test was used to compare categorical data. The compliance of variables with normal distribution was examined by analytical methods (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk tests). In data with a normal distribution, the T-test was used, and if the data were not with the normal distribution, the Mann-Whitney U test was conducted. Pearson Correlation Analysis was used to determine the relationship between two continuous variables. $p<0.05$ was considered statistically significant.

RESULTS

One hundred three (103) pregnant women were included in the study, 31 of whom gave birth by the vaginal route and 72 of them by cesarean section.

The number of pregnancies of all patients varies from 1 to 7. The babies' birth weight varies between 2400 gr and 4970 gr, and their average weight was 3341.62±423.60 gr. The pregnant women's birth weeks' median value was 39 weeks and one day (minimum 38 weeks and three days, maximum 40 weeks and five days).

The average weight gained from the beginning to the end of pregnancy was 14.08±3.99 kg.

The patients were asked whether they had taken folic acid, Fe, and a multivitamin. Then we determined that only 13 (13%) of all patients had used folic acid, 40 (38.8%) used multivitamins, and 32 (31%) used Fe preparate. Of the pregnant women, 90 (87%) stated that they did not take folic acid, 63 (61.2%) did not take multivitamins, and 71 (69%) did not take Fe preparate.

Folic acid levels in 13 (13%) patients who had taken folic acid were observed to be sufficient (16.71 ng/ml). The folic acid levels were seen to be insufficient (2.11 ng/ml) in 26 of 90 (87%) patients with no folic acid use, and sufficient (12.97 ng/ml) in the remaining 64 patients.

Of 40 patients who took multivitamins, the 31's (77.5%) folic acid levels, the 25's (62.5%) vitamin B12 levels, and the 29's (72.5%) hemoglobin levels were monitored within normal limits.

Hb levels of 32 (31%) patients who had taken Fe preparate were ≥11 mg/dl and monitored within normal limits.

Patients were divided into two groups, as < 3.8 ng/ml and ≥ 3.8 ng/ml, depending on their folic acid levels, and their results are presented in Table 2. Accordingly, the newborn weight in the group with folic acid deficiency is lower than in the other group and is statistically significant (p=0.00). (Table 1)

Table 1: The relationship between the folic acid levels during pregnancy and the age, gestational weight gain, and newborn weight.

	Folic acid < 3.8 ng / ml (N = 26)	Folic acid ≳ 3,8 ng/ml (N=77)	p
Age	29,85±6,48	28,13±5,35	0,18
Gestational weight gain (kg)	13,52±3,52	14,27±4,14	0,41
Newborn weight (gr)	3258,44±383,71	3587,96±447,31	*0,000

kg: Kilogram, gr: Gram,* (p< 0.05)

Patients were divided into two groups, such as <180 pg/ml and ≥180 pg/ml, depending on their vitamin B12 levels, and their results are shown in Table 2. Accordingly, the newborn weight in the group with vitamin B12 deficiency is lower than in the other group and is statistically significant (p=0.005).

Table 2: The relationship between the vitamin B12 levels during pregnancy and the age, gestational weight gain, and newborn weight.

	Vitamin B12 <180 pg/ml (n = 39)	Vitamin B12 ≳180 pg/ml (n=64)	p
Age	28,15±6,23	28,81±5,34	0,57
Gestational weight gain (kg)	13,64±3,70	14,35±4,16	0,38
Newborn weight (gr)	3250,78±365,09	3490,69±473,24	*0,005

kg: Kilogram, gr: Gram* (p< 0.05)

According to Hb level, the patients were examined in two groups, such as <11 mg/dl and ≥11 mg/dl, and their results are presented in Table 3. The weight gains and newborn weight rates

in the group with <11 mg/dl were low compared to the other group and statistically significant (p=0.036, p=0.019). (Table1)

Table 3: The relationship between the Hemoglobin levels during pregnancy and the age, gestational weight gain, and newborn weight.

	Hb <11 mg / dl (n = 31)	Hb ≥ 11 mg / dl (n = 72)	p
Age	25,81±4,40	29,75±5,77	*0,001
Gestational weight gain (kg)	13,54±3,91	15,33±3,95	*0,036
Newborn weight (gr)	3278,01±383,43	3489,35±479,46	*0,019

Hb: Hemoglobin, kg: Kilogram, gr: Gram* (p< 0.05)

DISCUSSION

In our study, the effect of external intake of vitamin B12, folic acid, and iron during pregnancy, both through nutrition and supplement, on gestational weight gain and newborn weight was examined. It has been found that adequate and balanced nutrition positively affects gestational weight gain and newborn weight.

WHO recommends using 60 mg of iron and 400 mcg of folic acid during pregnancy. Although doctors recommend multivitamins occasionally, they are not still used in routine clinical practice. However, studies have already proved that multivitamins are useful (6).

In our study, we found that of 103 pregnant women, only 13 (13%) took folic acid, 40 (38.8%) took multivitamins, and 32 (31%) took Fe preparate during their pregnancy. This figure seems to be substantially low, and we believe that the pregnant women's education levels, the socio-cultural environment in which they live, and irregular antenatal follow-up play a considerable role in achieving this outcome.

It is a well-known fact that adequate folic consumption also plays a central role in cell structure, as well as preventing neural tube defects, and it is known to have a positive effect on fetal growth. Similarly, Vitamin B12, too, plays a significant role in cell structure through DNA. The deficiency in all of these, on the other hand, can lead to placental developmental disorder and intrauterine developmental retardation (7).

Furthermore, the studies have shown that taking multivitamins regularly during pregnancy positively affects Body Mass Index (BMI) and gestational weight gain. Adequate antenatal care, balanced nutrition, taking multivitamins when necessary, and taking Fe and folic acid

routinely have been proven to prevent insufficient gestational weight gain, low newborn weight, and anemia (8,9).

In our study, the pregnant women were divided into two groups considering their folic acid levels, such as < 3.8 ng/ml and ≥ 3.8 ng/ml; and it was observed that the newborn weight in the folic acid-deficient group was statistically significantly lower than in the other group.

Besides, when we divided and examined them into two groups, such as <180 pg/ml and ≥180 pg/ml, depending on their Vitamin B12 levels, the newborn weight in the group with vitamin B12 deficiency was lower than in the other group and was found to be statistically significant.

Anemia, which can be experienced during pregnancy, is another problem and is often observed in developing countries. According to WHO, the prevalence of anemia in pregnancy is 41.8% (10). While it is considered that maternal anemia can lead to poor pregnancy outcomes, there are also studies showing otherwise (11,12,13).

In our study, however, when pregnant women were divided and examined into two groups depending on their Hb level, such as <11 mg/dl and ≥11 mg/dl, it was observed that the weight gain and newborn weight rates in the group with <11 mg/dl were statistically significantly lower than in the other group.

Although our study concludes that low levels of Hb, folic acid, and B12 had adverse effects on gestational weight gain and newborn weight, conducting this study multicentered and with a relatively large number of patient groups will allow us to achieve more accurate results. This fact has also been considered as a limitation of our study. Additionally, the fact that the participants' socioeconomic levels, educational status, and feeding habits are required to be included in the research is another limitation of our study.

As a result, it is a fact that adequate intake of Fe, folic acid, and multivitamin during pregnancy differs from community to community, thus affecting the process of pregnancy and its consequences. We anticipate that ensuring regular antenatal follow-up, providing the necessary training during pregnancy, informing and supporting pregnant women regarding balanced nutrition and folic acid, Fe, and multivitamin use will positively affect pregnancy outcomes.

REFERENCES

1. World Health Organization (WHO). Guideline: Optimal serum and red blood cell folate concentrations in women of reproductive age for prevention of neural tube defects. Geneva: World Health Organization. 2015;1-48.
2. Wilson RD, Johnson JA, Wyatt P, Allen V, Gagnon A, Langlois S. Preconceptional vitamin/folic acid supplementation: the use of folic acid in combination with a multivitamin supplement for the prevention of neural tube defects and other congenital anomalies. J Obstet Gynaecol Can. 2007;29(12):1003-1026.

3. Dorum BA, Şilfeler İ, Dorum S, Şilfeler DB, Canbak Y, Kurnaz H. Anne vitamin B12 ve folat düzeylerinin bebek doğum ağırlığı üzerine etkisi *(The effect of maternal vitamin B12 and folate levels on newborn weight).* J Kartal TR, 2009;20(3):121-9.
4. Roberfroid D, Huybregts L, Lanou H, Habicht JP, Henry MC, Meda N, et al. Prenatal Micronutrient Supplements Cumulatively Increase Fetal Growth. J Nutr, 2012; 142:548-54.
5. WHO. 2011. Hemoglobin concentrations for the diagnosis of anemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: World Health Organization. (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1). Accessed January 11, 2021.
6. http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf.
7. WHO 1998. Healthy Eating During Pregnancy and Lactation. (Training Course and Workshop Curriculum for Health Professionals Revised Draft.)
8. Kabaran S, Ayaz A. Maternal ve fetal sağlık üzerinde B12, folik asit, A, D, E ve C vitaminlerinin etkileri *(The effects of B12, folic acid, vitamins A, D, E and C on maternal and fetal health).* Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 2013; 70(2): 103-12.
9. Arınkan SA, Dönmez EE, Bütün Z, Bilgiç MT, Muhcu M. Gebelikte multivitamin kullanımının doğum ağırlığına etkisi *(The effect of multivitamin use during pregnancy on birth weight).* Perinatoloji Dergisi. 2017;25(2):71–75. doi:10.2399/prn.17.0252008
10. Alnuaimi K, Kassab M, Ali R, Mohammad K, Shattnawi K. Pregnancy outcomes among Syrian refugee and Jordanian women: a comparative study. Int Nurs Rev. 2017;64(4):584-592. doi:10.1111/inr.12382
11. World Health Organization.Ind Benoit B, Mclean E, Egli I, Cogswell M(eds.). Worldwide prevalence of anemia 1993 – 2005. WHO Global Database Anaemia. Geneva: World Health Organization, 2008 (NLM: WH 155).
12. Sak ME, Özkul Ö, Evsen MS, Sak S, Evliyaoğlu O: Gebelik Anemisinin Perinatal Sonuçlara Etkisi *(The Impact of Pregnancy Anemia On Perinatal Outcomes).* Dicle Tıp Dergisi 2009:36(1):39-42
13. Levy A, Fraser D, Katz M, Mazor M, Sheiner E. Maternal anemia during pregnancy is an independent risk factor for low birth weight and preterm delivery. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2005; 122:182-186.

PSİKOLOJİK SAĞLAMLIĞIN BAZI DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ: AĞRI İLİ ÖRNEĞİ

EXAMİNİNG PSYCHOLOGİCAL RESİLİENCE ACCORDİNG TO SOME VARİABLES: THE CASE OF AĞRI PROVİNCE

Dr.Öğr.Üye.Burcu DEMİR GÖKMEN

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, SYO, Hemş. Böl. Ağrı/Türkiye

ORCID NO: 0000-0003-2058-8924

Öğr. Gör. Mine CENGİZ

Atatürk Ünv. Hemşirelik Fak..Hemşirelik Böl. Halk Sağlığı Hemş ABD.Erzurum/Türkiye

ORCID NO: 0000 0002 2060 3464

ÖZET

Amaç: Araştırma Ağrı il merkezinde psikolojik sağlamlığın bazı değişkenlere göre incelenebilmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod: Tanımlayıcı ve kesitsel tipte yapılan araştırma, 01-30 Ocak 2021 tarihleri arasında, kartopu örnekleme yöntemi ile ulaşılabilen ve araştırmaya katılmayı kabul eden 524 kişi ile yürütülmüştür. Veriler "Sosyodemografik Bilgi Formu" ve "Kısa Psikolojik Sağlamlık Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizi SPSS-25 paket programında, sayı, yüzde, ortalama, Kruskall Wallis ve Ki karetesti kullanılılarak yapılmıştır.

Bulgular: Araştırmaya katılan bireylerin çoğunluğu; erkek, evli, çekirdek aile modelinde, lisans mezunu, ilde ikamet etmekte ve bir işte çalışmaktadır. Katılımcıların çoğunluğunun sigara kullanmadığı, kan grubunun A ve Rh faktörünün pozitif olduğu belirlenmiştir. Bireylerin büyük çoğunluğunun kendisine ve yakınına Covid-19 tanısı konmadığı ve tanı konulanların ise genellikle hastalığı hafif düzeyde atlattığı tespit edilmiştir. Araştırmada erkeklerin, lise mezunu olanların, ilçede yaşamakta olanların, sigara tüketenlerin ve Covid-19 hastalığını ağır şekilde atlatan bireylerin psikolojik sağlamlıkları daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Araştırmada bir işte çalışıyor olmanın Covid-19 hastalığı ile karşılaşmada bir risk olduğu, sigara tüketenlere Covid-19 tanısını daha az oranda konulduğu ve kan grubu A olanlara daha yüksek oranda Covid-19 tanısı konulduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Araştırmada erkeklerin, lise mezunu olanların, ilçede yaşamakta olanların, sigara tüketenlerin ve Covid-19 hastalığını ağır şekilde atlatan bireylerin psikolojik sağlamlıkları daha yüksektir. Bir işte çalışma durumu, sigara tüketimi ve kan grubu ile Covid-19 tanısı konması arasında bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Ağrı ili, psikolojik sağlamlık, Covid-19, sigara, kan grubu*

ABSTRACT

Aim: The study was conducted in the city center of Ağrı to examine psychological resilienceaccording to some variables.

Materials and methods: The descriptive and cross-sectional study was conducted between 01-30 January 01-30, 2021, with 524 people who can be reached using the snowball sampling method and agreed to participate in the study. Sociodemographic Information Form and The Brief Psychological Resilience Scale were used to collect the data. Statistical analysis of the data was made in the SPSS-25 package program.

Results: The majority of individuals participating in the study; male, married, nuclear family model, undergraduate, residing in the province and working in a job. It was determined that the majority of the participants did not smoke, and their blood type A and Rh factors were positive. It has been found that the vast majority of individuals and their relatives are not diagnosed with Covid-19, and those who are diagnosed usually overcome the disease mildly. In the study, the psychological resilience of men, high school graduates, residents of the district, smokers and individuals who survived Covid-19 disease were found to be higher ($p < 0.05$). In the study, it was determined that working in a job is a risk of encountering Covid-19 disease, people who smoke cigarettes are diagnosed with Covid-19 at a lower rate, and those with blood type A are diagnosed with Covid-19 at a higher rate.

Conclusion: In the study, the psychological resilience of men, high school graduates, those who live in the district, those who smoke, and individuals who survive the Covid-19 disease are higher. It has been found that there is a relationship between the status of a job, smoking and blood type, and being diagnosed with Covid-19.

Key words: Agri province, psychological resilience, covid-19, cigaret, blood type

GİRİŞ

Pozitif psikoloji kapsamına giren değişkenlerden biride psikolojik sağlamlıktır. Psikolojik sağlamlık; yaşam stresörleriyle karşılaşıldığında, hızlı bir şekilde baş edebilme, iyileşme ve kendini toparlayabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Wu, et al., 2013; Haase, et al., 2014; Doğan, 2015). Başka bir deyişle, psikolojik sağlamlık, zor durumlarla, duygularla ve stresle başa çıkmada üstün gelme becerisi ve bireysel farklılıklarda bir güç kaynağıdır(Yavuz, 2020; Özer, 2018). Pozitif psikolojinin geliştirilmesinde ve ruh sağlığının korunmasında psikolojik sağlamlık önemli bir role sahiptir(Üzar Özçetin, ve ark, 2019). Literatür incelendiğinde psikolojik sağlamlık kavramına benzer olarak psikolojik dayanıklılık, psikolojik iyi oluş, öznel iyi oluş ve mental iyi oluş gibi kavramlarında kullanıldığı görülmektedir(Demirtaş ve Baytemir 2019). Günümüzde Covid-19 salgını, psikolojik sağlamlığı etkileyen önemli bir sorundur(Wang, et al., 2020). Değişen şartlara uyum sağlamak psikolojiyi etkileyebilir ve mağdurlara büyük sıkıntı verebilir(Bilge ve Bilge, 2020). İşte bu süreçte olumsuz şartlara uyum sağlama, sorunlarla başa çıkabilme, sorunları başarılı bir şekilde çözümleyebilme psikolojik sağlamlığı göstermektedir(Yavuz, 2020; Özer, 2018). Psikolojik sağlamlığı yüksek olan bireylerin yeni koşullara daha kolay uyum sağladığı belirtilmektedir(Işıktaş, ve ark., 2019). Bu araştırma değişen yaşam şeklinde Ağrı il merkezinde yaşayan bireylerde psikolojik sağlamlığın bazı değişkenlerle incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Böylece yapılan bu araştırmanın ilgili literatürde sonraki çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE METOD

Araştırmanın Modeli

Araştırmada tanımlayıcı ve kesitsel desen modeli kullanılmıştır.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Ağrı il merkezinde 19-70 yaş aralığında bulunan ortalama 100 bin bireyin tamamı oluşturmuştur(TÜİK 2020). Örneklem ise olasılıksız örnekleme yöntemlerinden biri olan kartopu yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında literatüre dayanarak, hedef kitlenin bilindiği durumlarda örneklem büyüklüğünün hesaplanması için n=(N.t2 .p.q)/(d2 .(N-1)+(t2.p.q)) formülü kullanılmıştır(Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2014). Yapılan hesaplama sonucunda % 95 güven aralığı ve % 5 hata payı ile alınabilecek minimum örneklem sayısının 350 kişi olduğu belirlendi. Bunun yanında örneklemde bazı kişilerin soruları eksik ya da yanlış doldurma ihtimalleri göz önünde bulundurularak daha fazla kişiye ulaşılması hedeflendi.

Veri Toplama Araçları

Sosyodemografik Soru Formu; Araştırmacılar tarafından ilgili literatür doğrultusunda hazırlanan form; bireylerin sosyodemografik özelliklerini (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, çalışma durumu, mesleği, aile modeli, ikamet ettiği yer, aylık geliri, sigara kullanma, Kan grubu, Covid-19 tanısı alma, yakınının tanı alması, hastalığı atlatma derecesi) sorgulayan 13 sorudan oluşmaktadır(Yavuz, 2020; Özer, 2018).

Kısa Psikolojik Sağlamlık Ölçeği (KPSÖ): Smith vd. (2008) tarafından geliştirilen ölçek, Doğan (2015) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçeğin madde faktör yükleri 0,63 ile 0,79 arasında değişmektedir. Ölçeğin madde toplam korelasyon değerleri 0,49 ile 0,66 arasındadır. Ölçek 6 maddeden oluşup, 5'li likert şeklindedir. Ölçek "Hiç uygun değil" (1), "Uygun Değil" (2), "Biraz Uygun" (3), "Uygun" (4), "Tamamen Uygun" (5) olarak yanıtlanır. Ölçekte 2., 4.

ve 6. maddeler tersten kodlanmaktadır. Ölçekten alınan yüksek puan psikolojik sağlamlığın yüksek olduğunu göstermektedir. Doğan'ın (2015) çalışmasında iç tutarlık katsayısı, 0,83'tür. Bu araştırmada ölçeğin iç tutarlık katsayısı 0,76 olarak bulunmuştur.

Verilerin Toplanması

Araştırmacılar öncelikle Google üzerinden çevrimiçi ölçek formunu hazırlamış ve link oluşturmuştur. Oluşturulan bu link araştırmacının telefon rehberinde bulunan akademisyen, hemşire, öğrenci ve diğer tanıdığı yakın olan kişilere 01-30 Ocak 2021 tarihleri arasında online (mail, whatsapp gibi) uygulamalar aracılığı ile gönderilmiş ve onlarında kendi çevreleriyle paylaşmaları istenmiştir. Hazırlanan bu linkin ulaştığı kişilere ilk sayfada araştırmanın amacı açıklanarak 19-70 yaş aralığında olan bireylerin soruları cevapladıkları takdirde çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul ettikleri ve onayladıkları belirtilmiştir. Verilerin aynı cihazdan tekrar girişlerin önlenmesi sağlanmış olup, sonrasında veri artışı düzenli takip edilmiş ve veri artışı on gün süre ile durduğu için araştırmanın veri toplama süreci sonlandırılmıştır. Toplanan veriden araştırma kapsamına uygun 524 katılımcı ile veri toplama aşaması tamamlanmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin analizi SPSS-25 istatistik paket programında yapılmıştır. Elde edilen veriler normal dağılım göstermediği için istatistiki analizde nonparametrik testler kullanılmıştır. Verilerin analizinde ortalama, frekans, testlerinden Mann Whitney U, Kruskall Wallis ve Ki kare testi kullanılmış olup önemlilik düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya katılan bireylerin bazı sosyodemografik değişkenleri sorgulanmış ve bu değişkenlere göre bireylerin ölçeklerden aldıkları ortalamaları tablo 1'de aktarılmıştır. Araştırmaya katılan bireylerin sosyodemografik verileri incelendiğinde %37,6'sının 39-48 yaş aralığında olduğu ve çoğunluğunun erkeklerden (%72,2), evli(%79,4), çekirdek aile modelinde(%83,2), ikametgahı il (%76,3), lisans mezunu (%78,1), çalışmakta olduğu(%82,3), memur olarak çalıştığı (19,4) ve aylık gelirinin(%25,6) 4000-6000 tl arasında olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Araştırmaya katılan bireylerin psikolojik sağlamlık puan ortalaması cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde; erkeklerin 20,81±3,98 kadınların ise 19,53±4,78 puan ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki puan ortalamalarının istatistiki açıdan anlamlı farklılık oluşturduğu erkeklerin kadınlara oranla yüksek puan aldığı belirlenmiştir ($p<0,05$, Tablo 1).

Araştırmaya katılan bireylerin psikolojik sağlamlık puan ortalaması eğitimi durumu değişkenine göre incelendiğinde; lise mezunlarının psikolojik sağlamlık puan ortalaması (20,97±4,50) diğer gruplardan daha yüksektir. Gruplar arasındaki puan ortalamalarının istatistiki açıdan anlamlı farklılık oluşturduğu lise mezunlarının psikolojik sağlamlıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$, Tablo 1).

Bireylerin psikolojik sağlamlık puan ortalaması ikamet ettikleri yere göre incelendiğinde; ilçede yaşamakta olan bireylerin 21,27±4,50 puan ortalaması aldıkları belirlenmiştir. İlçede yaşayan bireylerin psikolojik sağlamlık puan ortalamasının diğer gruplardakinden daha yüksek olduğu ve gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$, Tablo 1).

Araştırmaya katılan bireylerin psikolojik sağlamlık puan ortalamasının yaş, medeni durum, aile modeli, meslek grupları, gelir getiren bir işte çalışma durumu ve aylık gelirleri özelliklerine göre değişiklik göstermediği ve gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$, Tablo1).

Tablo 1. Sosyodemografik özelliklere göre KPSÖ'nin puan ortalaması ile ilgili analizler

Sosyodemografik Özellikler			**KPSÖ**	
	n	**%**	**Ort± SS**	**Test-p**
Cinsiyet				
Erkek	378	72,1	20,81±3,98	**MWU=-2,551**
Kadın	146	27,9	19,53±4,78	**p=0,011***
Yaş				
19-28 yaş	60	11,5	20,03±5,05	KW=0,495 p=0,920
29-38 yaş	108	20,6	20,60±4,38	
39-48 yaş	197	37,6	20,47±4,20	
49 yaş ve üzeri	159	30,3	20,50±3,93	
Medeni durum				
Evli	416	79,4	20,58±4,15	MWU=-0,464
Bekar	108	20,6	20,00±4,63	p=0,643
Eğitim durumu				
İlkokul	14	2,7	16,43±3,28	**KW=16,425 p=0,000***
Ortaokul	16	3,1	19,56±4,15	
Lise	85	16,2	20,97±4,50	
Lisans	409	78,1	20,52±4,18	
Aile Modeli				
Çekirdek aile	436	83,2	20,39±4,24	KW=1,273 p=0,529
Geniş aile	70	13,4	20,99±3,95	
Yalnız yaşama	18	3,4	20,11±5,69	
İkametgah yeri				
İl	400	76,3	20,28±4,13	**KW=7,707 p=0,021***
İlçe	88	16,8	21,27±4,50	
Köy	36	6,9	20,39±4,92	
Gelir getiren bir işte çalışma durumu				
Çalışıyor	431	82,3	20,39±4,08	MWU=-0,580
Çalışmıyor	93	17,7	20,75±5,01	p=0,562
Meslek grupları				
Ev hanımı	29	5,5	18,79±5,73	KW=17,838 p=0,058
Serbest meslek	34	6,5	22,21±4,78	
Öğrenci	36	6,9	20,92±4,49	
İşçi	34	6,5	19,97±4,24	
Esnaf	19	3,6	20,32±3,93	
Arıcılık	47	9,0	20,68±3,92	
Mühendis	55	10,5	20,64±3,80	
Öğretmen	68	13,0	19,60±4,29	
Memur	102	19,5	20,15±4,24	
Akademisyen	72	13,7	20,47±3,40	
Emekli	28	5,3	22,57±4,20	
Aylık Gelir				
<2000	53	10,1	20,23±5,43	KW=3,689 p=0,450
2000-4000	121	23,1	20,25±3,84	
4000-6000	134	25,6	20,35±4,34	
6000-8000	115	21,9	20,96±4,03	
8000>	101	19,3	20,40±4,22	

***p<0,05, p: anlamlılık,** *KPSÖ : kısa psikolojik sağlamlık ölçeği n: sayı %:yüzde KW: Kruskal-Wallis MWU U:Mann-Whitney U, Ort: ortalama, Ss: standart sapma*

Araştırmaya katılan bireylerde bazı değişkenler sorgulanmış ve bu değişkenlere göre bireylerin ölçeklerden aldıkları ortalamaları tablo 2'de verilmiştir. Araştırmaya katılan bireylerin %63,4'ünün sigara kullanmadığı %46,4'ünün kan grubunun A ve %82,1' inin Rh faktörünün pozitif olduğu ve çoğunluğuna Covid-19 tanısı konmadığı (%85,7), tanı konanların hastalığı hafif düzeyde atlattığı (%33,3) yakınlarına da tanı konulmadığı (%77,1) belirlenmiştir (Tablo 2).

Araştırmaya katılan bireylerin psikolojik sağlamlık puan ortalaması sigara tüketimlerine göre incelendiğinde; sigara tüketen bireylerin puan ortalaması 21,13±4,29'dur. Sigara tüketen bireylerin psikolojik sağlamlık puan ortalamasının diğer gruplardan daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı bulunduğu tespit edilmiştir (p<0,05, Tablo2).

Tablo 2. Bazı özelliklere göre KPSÖ'nin puan ortalaması ile ilgili analizler

Sosyodemografik Özellikler			**KPSÖ**	
	n	**%**	**Ort± SS**	**Test-p**
Sigara tüketimi				
Evet	192	36,6	21,13±4,29	**MWU=-2,422**
Hayır	332	63,4	20,07±4,19	**p=0,015***
Kan grubu				
0 Grubu	160	30,5	20,31±3,96	
A Grubu	243	46,4	20,74±4,40	KW=3,827
B Grubu	66	12,6	20,33±4,48	p=0,281
AB Grubu	55	10,5	19,78±4,16	
Rh faktörü				
Negatif (-)	94	17,9	21,03±4,38	MWU=-1,039
Pozifif (+)	430	82,1	20,33±4,22	p=0,299
Covid-19 tanısı kondumu?				
Evet	75	14,3	20,45±3,50	MWU=-0,069
Hayır	449	85,7	20,46±4,37	p=0,945
Covid 19'u nasıl atlattınız? (n=75)				
Hafif şekilde	25	33,3	21,42±3,86	**KW=8,659**
Orta şekilde	33	44	19,15±3,27	**p=0,013***
Ağır şekilde	17	22,7	21,82±3,64	
Yakın çevrenizde Covid 19 tanısı konan var mı?				
Evet	404	77,1	20,33±4,14	MWU=-1,049
Hayır	120	22,9	20,89±4,61	p=0,294

***p<0,05, p: anlamlılık,** *KPSÖ : kısa psikolojik sağlamlık ölçeği n: sayı %:yüzde KW: Kruskal-Wallis MWU U:Mann-Whitney U, Ort: ortalama, Ss: standart sapma*

Araştırmaya katılan bireylerde Covid-19 tanısı konanlar içinde hastalığı atlatma şekillerine göre psikolojik sağlamlık puan ortalaması incelendiğinde; covid-19 hastalığını ağır şekilde atlatanların puan ortalaması 21,82±3,64'dür. Hastalığı ağır şekilde atlatanların psikolojik sağlamlık puan ortalamasının diğer gruplardan yüksek olduğu, gruplar arasında farklılığın istatistiksel yönden önemli olduğu saptanmıştır (p>0,05, Tablo2).

Araştırmada bireylerin kan gruplarına, Rh faktörüne, kendilerinin ve yakınlarının Covid-19 hastalık tanısı konma özelliklerine göre psikolojik sağlamlık puan ortalamasının değişiklik göstermediği, gruplar arasında istatistiksel anlamda farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05, Tablo2).

Tablo 3. Gelir getiren bir işte çalışma durumu ile Covid-19 tanısı konma arasındaki ilişki

		Gelir getiren bir işte çalışma durumu				
		Çalışıyor		**Çalışmıyor**		
		n	%	n	%	**Toplam**
Covid-19 tanısı konması	**Evet**	69	16,0	6	6,5	75
	Hayır	362	84,0	87	93,5	449
	Toplam	431	100	93	100	524

Fisher Ki Kare Testi : **[X_F^2 =p=,014 ^{ns}]*,** (p<0,05)* *p:anlamlılık, n: sayı, %: yüzde*

Tablo 3'te araştırmaya katılan bireylerde gelir getiren bir işte çalışma durumu değişkeni ile Covid-19 tanısı konma arasında Ki-Kare testi yapılmış olup, bu test sayesinde bir ilişki olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada bir işte çalışıyor olma ile Covid-19 tanısı konma arasında anlamlı bir ilişki olduğu, bir işte çalışan (%16) katılımcıların çalışmayan(%6,5) katılımcılara göre daha yüksek oranda Covid-19 tanısı konduğu görülmektedir (p<0,05). Bu sonuca göre çalışma şartlarında sosyal izolasyonun yeterli şekilde sağlanamadığı söylenebilir.

Tablo 4. Sigara tüketimi ile Covid-19 tanısı konması arasındaki ilişki

		Sigara tüketimi				
		Evet		**Hayır**		**Toplam**
Covid-19 tanısı konması		n	%	n	%	
	Evet	15	7,8	60	18,1	75
	Hayır	177	92,2	272	81,9	449
	Toplam	192	100	332	100	524

Fisher Ki Kare Testi: **[X_Y^2 =9,621, p=,002^{ns}]* ,** (p<0,05)* *p:anlamlılık, n: sayı, %: yüzde*

Araştırmada bireylerin sigara kullanma özellikleri ile Covid-19 tanısı konma arasında Ki-Kare testi yapılmış olup, bu test sayesinde bir ilişki olup olmadığı tablo 4'de incelenmiştir. Bu sonuçlara göre yapılan araştırmada sigara tüketimi ile Covid-19 tanısı konması arasında anlamlı bir ilişki olduğu, sigara kullananların (%7,8), sigara kullanmayanlara(%18,1) göre daha düşük oranda Covid-19 tanısı konduğu belirlenmiştir(p<0,05). Sigara kullanan katılımcıların daha az covid-19 tanısı konması dikkat çeken bir sonuçtur.

Tablo 5'te araştırmada bireylerin kan grupları ile Covid-19 tanısı konması arasında Ki-Kare testi yapılmış olup, bu test sayesinde bir ilişki olup olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada katılımcıların kan grubu ile Covid-19 tanısı konması arasında anlamlı bir ilişki olduğu

görülmektedir(p<0,05).). Kan grubu A olan bireylere daha fazla Covid-19 tanısı konulduğu görülmektedir. Kan grubu AB olan katılımcılara, kan grubu A, O, B olan diğer katılımcılara göre hiç Covid-19 tanısı konulmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 5. Kan grupları ile Covid-19 tanısı konması arasındaki ilişki

		Kan grubu									
		0		**A**		**B**		**AB**		**Toplam**	
		n	%	n	%	n	%	n	%		
Covid-19 tanısı konması	**Evet**	23	14,4	45	18,5	7	10,6	0	0,0	75	14,3
	Hayır	137	85,6	198	81,5	59	89,4	55	100	449	85,7
	Toplam	160	100	243	100	66	100	55	100	524	100

Ki Kare Testi : **[X^2_{MH}=6,111, sd=1, p=0,013]*,** (p<0,05)* *p:anlamlılık, n: sayı, %: yüzde*

SONUÇ

Sonuç olarak araştırmaya katılan bireylerin çoğunluğu; erkek, evli, çekirdek aile modelinde, lisans mezunu, ilde ikamet etmekte ve bir işte çalışmaktadır. Katılımcıların çoğunluğunun sigara kullanmadığı, kan grubunun A ve Rh faktörünün pozitif olduğu belirlenmiştir. Bireylerin büyük çoğunluğunun kendisine ve yakınına Covid-19 tanısı konmadığı ve tanı konanların ise genellikle hastalığı hafif düzeyde atlattığı tespit edilmiştir. Araştırmada erkeklerin, lise mezunu olanların, ilçede yaşamakta olanların, sigara tüketenlerin ve Covid-19 hastalığını ağır şekilde atlatan bireylerin psikolojik sağlamlıkları daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada bireylerin psikolojik sağlamlık puan ortalaması yaş, medeni durum, aile modeli, meslek grupları, bir işte çalışma durumu, aylık gelir, kan grupları, Rh faktörü, kendilerine ve yakınlarına Covid-19 hastalık tanısı konma durumuna göre psikolojik sağlamlığın değişiklik göstermediği tespit edilmiştir. Araştırmada bir işte çalışıyor olmanın Covid-19 hastalığı ile karşılaşmada bir risk olduğu, sigara tüketenlere Covid-19 tanısını daha az oranda konulduğu ve kan grubu A olanlara daha yüksek oranda Covid-19 tanısı konulduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Bilge, Y. ve Bilge, Y. (2020). Koronavirüs salgını ve sosyal izolasyonun psikolojik semptomlar üzerindeki etkilerinin psikolojik sağlamlık ve stresle baş etme tarzları açısından incelenmesi. Klinik Psikiyatri Dergisi, *23*(1), 38-51.

Demirtaş, A.S. ve Baytemir, K. (2019). Warwıck-edınburghmental iyi oluş ölçeği kısa formu'nuntürkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 18:664-666

Doğan, T. (2015). Adaptation of the Brief Resilience Scale into Turkish: A validity and reliability study. The Journal of Happiness & Well-Being, 3(1):93-102. Available from: https://www.journalofhappiness.net/frontend/articles/pdf/v03i01/77.pdf

Haase, J.E., Kintner, E.K., Monahan, O.P., Robb, S.L. (2014). The resilience in ıllness model (RIM) Part 1: Exploratory evaluation in adolescents and young adults with cancer. Cancer Nurs, 37(3):E1-E12. doi:10.1097 / NCC.0b013e31828941bb.

Işıktaş. S., Karafistan, M., Ayaz, D., Yılmaz, A.S. (2019). Sigara içen ve içmeyen bireylerin

stresle başa çıkma tutumları açısından karşılaştırılması. Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi, 1(2): 102-107. doi:10.35365/ctjpp.1.12

Özer, Ö. (2018). Sigara kullanan ve kullanmayan bireylerin bilinçli farkındalık ve psikolojik dayanıklılık düzeylerinin karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi: Sosyal Bilimler Enstitüsü Psikoloji Anabilim Dalı Klinik Psikoloji Bilim Dalı, İstanbul.

Üzar Özçetin, Y.S., Sarıoğlu, G., Dursun, S.İ. (2019). Resilience, burnout and psychological well-being levels of oncology nurses. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 11(Suppl 1): 147-164 doi:10.18863/pgy.598097.

TUIK (20.01.2020). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?

Wang, C., Pan, R., Wan, X., Tan, Y., Xu, L., Ho, C.S., Ho, R.C. (2020). Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (Covid-19) epidemic among the general population in China. International journal of environmental research and public health, *17*(5): 1729.

Wu., G., Feder, A., Cohen, H., Kim, J., Calderon, S., Dennis, S., et al. (2013). Understanding resilience. Front Behav Neurosci, 7:10. doi:10.3389 / fnbeh.2013.00010.

Yavuz, M. (2020). Nikotin bağımlılığında psikolojik dayanıklılık ve duygu düzenleme güçlüklerinin rolü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Psikoloji Anabilim Dalı Klinik Psikoloji Programı, İstanbul.

Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2014). Spss Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri.2. Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.

FARKLI ORANLARDA ŞALGAM TURPU İLAVESİNİN ŞALGAM SUYU FERMANTASYONUNDA MİKROBİYAL FLORA ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF THE ADDITION OF TURNIP RADISH AT DIFFERENT RATIOS ON THE MICROBIAL FLORA IN THE FERMENTATION OF SHALGAM JUICE

Dilay Asena AYTEKİN
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Niğde/Türkiye
ORCID NO: 0000-0002-5526-0278

Doç. Dr. Hasan TANGÜLER
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Niğde/Türkiye
ORCID NO: 0000-0001-6425-9896

Dr. Erdal AĞÇAM
ORCID NO: 0000-0002-2677-2020
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana/Türkiye

ÖZET

Şalgam içeceği laktik asit fermantasyonu ile üretilen kırmızı/mor renkte, laktik asitten dolayı ekşi lezzette ve belirli bir bulanıklığa sahip ve ülkemizde yaygın olarak tüketilen bir içecektir. Özellikle Adana iline özgü önemli bir ürünümüz olan şalgam içeceğinin başlıca hammaddesi, üretiminde en yüksek miktarda kullanılan siyah havuçtur (*Daucus carota*). Bunun yanında, miktar olarak daha az seviyelerde bulgur unu (setik), ekşi maya, kaya tuzu, isteğe bağlı olarak şalgam turpu (*Brassica rapa*) ve içilebilir nitelikte su'dan yararlanılmaktadır. Şalgam içeceği, adını şalgam turpundan almaktadır. Ancak, şalgam turpu üreticiler tarafından bir hammadde olarak ya hiç kullanılmamakta ya da bazı zamanlarda her seferinde farklı oranlarda ilave edilmekte veya her üretimde şalgam turpu kullanılmaktadır. Dolayısıyla şalgam içecekleri arasında başta tat ve koku olmak üzere kalite açısından birçok önemli farklılık bulunmaktadır.

Ülkemizin Adana, İçel, Hatay, Osmaniye gibi güney illeri ve bu illere bağlı ilçelerde yoğun bir şekilde talep edilen şalgam içeceğinin üretimi ile ilgili standart olarak kullanılan bir teknik bulunmamaktadır. Endüstriyel olarak şalgam içeceği üretiminde direkt (hızlı) yöntem ve geleneksel yöntem kullanılmaktadır. Bu çalışmada, direkt yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla tüm hammaddeler karıştırılmış ve her denemeye farklı miktarlarda (%0, %1,0, %2.5, %5,0 ve %7,5) şalgam turpu ilave edilerek denemeler fermantasyona bırakılmıştır. Fermantasyon oda sıcaklığında (25±1°C) gerçekleştirilmiştir. Denemelerde fermantasyon süresince genel

analizlerle birlikte ortamda bulunan toplam mezofilik aerobik bakteri, koliform bakteri ve toplam maya-küf sayımları yapılmıştır. Fermantasyonun başlamasıyla beraber toplam mezofilik aerobik bakteri ve toplam maya sayılarında artış gözlenirken koliform bakteri sayısında bir azalma gözlenmiş, ancak özellikle laktik asit fermantasyonunun ilerlemesiyle mikroorganizma sayılarında değişiklikler gözlenmiştir. Buna karşılık, fermantasyon başından itibaren ortamda küfe rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Şalgam Suyu, Direkt Üretim Yöntemi, Şalgam Turpu, Mikrobiyal Gelişim

ABSTRACT

Shalgam juice is a red/purple juice manufactured by lactic acid fermentation, has a sour taste due to lactic acid and has a certain turbidity and is widely consumed in our country. The main raw material of the shalgam juice, which is an important product especially for Adana, is black carrot (*Daucus carota*), which is used in the highest amount in its production. In addition, less amounts of bulgur flour (setic), sourdough, rock salt, optionally turnip radish (*Brassica rapa*) and water are used. The shalgam juice takes its name from the turnip radish. However, turnip radish is either never used as a raw material by the producers, or sometimes added at different rates each time, or turnip radish is used in each production. Therefore, there are important differences between shalgam juices in terms of quality, especially taste and smell.

There is no technique used as a standard for the manufacture of shalgam juice, which is heavily demanded in the southern provinces of our country such as Adana, İçel, Hatay, Osmaniye and the districts of these provinces. Direct (fast) method and traditional (dough and carrot fermentation) method are used in the industrial manufacture of shalgam juice. For this purpose, all raw materials were mixed and different quantities (0%, 1.0%, 2.5%, 5.0% and 7.5%) of turnip radish were added to each trial and the trials were left for fermentation. Fermentation was carried out at room temperature (25±1°C). In the experiments, lactic acid bacteria, total mesophilic aerobic bacteria, coliform bacteria and total yeast-mold counts were made along with general analyzes during fermentation. With the start of fermentation, an increase was observed in the total mesophilic aerobic bacteria and total yeast-mould numbers, while a decrease was observed in the number of coliform bacteria. However, changes in the number of microorganisms were observed with the progress of lactic acid fermentation. On the other hand, no mould was determined in the environment from the beginning of fermentation.

Keywords: Shalgam Juice, Direct Production Method, Turnip Radish, Microbial Growth

GİRİŞ

Şalgam suyu laktik asit fermantasyonu ile üretilen, fermantasyon sırasında siyah havuçtan sıvıya geçen antosiyaninler tarafından kırmızı/mor renkte, laktik asitten dolayı ekşi lezzette, belirli bir bulanıklığa sahip ve ülkemizde yaygın olarak tüketilen bir içecektir. Özellikle Adana iline özgü önemli bir ürünümüz olan şalgam suyu içeceğinin temel hammaddesi, üretiminde en yüksek miktarda kullanılan siyah havuçtur (*Daucus carota*). Bunun yanında, miktar olarak daha az seviyelerde bulgur unu (setik), ekşi maya, kaya tuzu, şalgam turpu (*Brassica rapa*) ve su kullanılmaktadır.

Şalgam içeceği, adını şalgam turpundan almaktadır. Şalgam turpu, *Curiciferae* familyasından *Brassica* cinsine ait bir bitkidir. Şalgam turpunun bilimsel olarak ismi ise *Brassica rapa* olarak bilinmektedir (Canbaş ve Fenercioğlu, 1984; Erten ve ark., 2008). Ancak, şalgam turpu üreticiler tarafından bir hammadde olarak ya hiç kullanılmamakta ya da bazı zamanlarda her seferinde farklı oranlarda ilave edilmekte veya her üretimde şalgam turpu kullanılmaktadır. Bu durumun birbirinden farklı nedenleri bulunmaktadır. Bunlar; kolay tedarik edilememesi, üretim maliyetini arttırması ve şalgam içeceği üretiminde reçeteye ilave edilen oranların doğru ayarlanamaması durumunda son ürünün duyusal özelliklerinin arzu edilmeyen şekilde etkilenmesi. Sonuç olarak şalgam suyu üretimi yapan işletmelerin sayılarının artış göstermesi ve buna bağlı olarak üretiminde artış görülen şalgam içecekleri arasında başta tat ve koku olmak üzere kalite açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Son yıllarda özellikle laktik asit fermantasyonu sonucu oluşan laktik asit sebebi ile fermente ürünlere olan talep oldukça artmıştır. Bu ürünlerden bir tanesi de fermente bir ürün olan şalgam suyudur. Laktik asit fermantasyonu sonucu oluşan laktik asit fermente ürünlerin aroma ve tadından sorumlu olduğu gibi aynı zamanda insan sağlığı açısında da vücudun çeşitli minerallerden daha fazla faydalanması, sindirim sisteminin asitliğini dengelemek gibi sağlık açısından önemli özelliklere sahiptir. Ayrıca uzun bir zaman boyunca sebze ve meyvelerin muhafaza edilmesinde ve raf ömürlerinin uzatılmasında laktik asit fermantasyonundan yararlanılmıştır (Canbaş ve Deryaoğlu, 1993; Özler ve Kılıç, 1996; Özhan, 2000).

Son yıllarda sağlık açısından olumlu etkileri bulunduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konan şalgam suyunun kimyasal bileşimi ve mikrobiyal florası üzerine kullanılan üretim yöntemi ve reçetesinde kullanılan hammaddeler etkili olur. Bileşiminde yüksek miktarda mineral, vitamin, amino asit, antosiyaninler olmak üzere çok çeşitli maddeler bulunduğundan, şalgam suyu besleyici bir içecek olarak değerlendirilir (Tangüler, 2010). Asit pH değerlerinde üretilen fermantasyon ürünleri, bünyesinde patojen mikroorganizma/mikroorganizmalar üreyemediği için de sağlık bakımından güvenli gıda/içecekler olarak değerlendirilmektedir (Miişoğlu, 2004; McFeeters, 2004).

Şalgam içeceğinin üretiminde işletmeler tarafından kullanılan standart bir üretim yöntemi bulunmamaktadır. Üretim yöntemi ve şekli bölgeden bölgeye, yöreden yöreye ve hatta bir

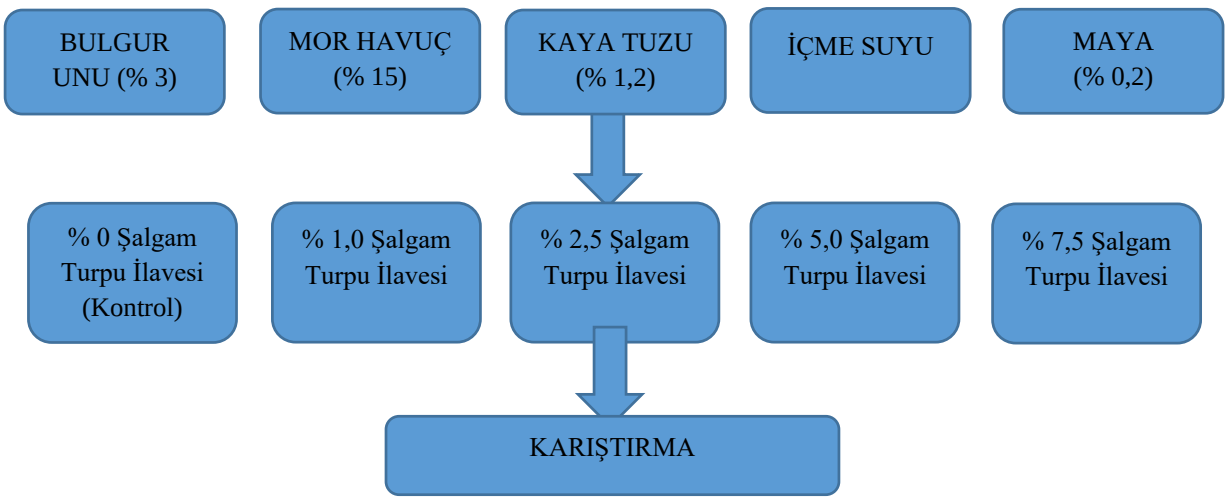
işletmeden bir başka işletmeye göre farklılık gösterebilmektedir. Böyle olunca da tüketime sunulan bu içeceklerin farklı içeriklere sahip farklı kalitelerde olması kaçınılmaz olmaktadır. Bununla beraber, endüstriyel veya ev tipi olarak gerçekleştirilen üretimlerde yaygın bir şekilde yararlanılan iki temel üretim yöntemi bulunmaktadır: Geleneksel ve Doğrudan üretim yöntemi (hamur fermantasyonu yapılmadan üretim)'dir (Erten vd., 2008; Erten ve Tangüler, 2010). Endüstriyel üretimlerde işletmeden işletmeye değişmekle beraber bu üretim yöntemlerinin her ikisi kullanılmakta olup, ev tipi üretimlerde daha yaygın bir şekilde Doğrudan (Direkt) üretim yönteminden yararlanılmaktadır.

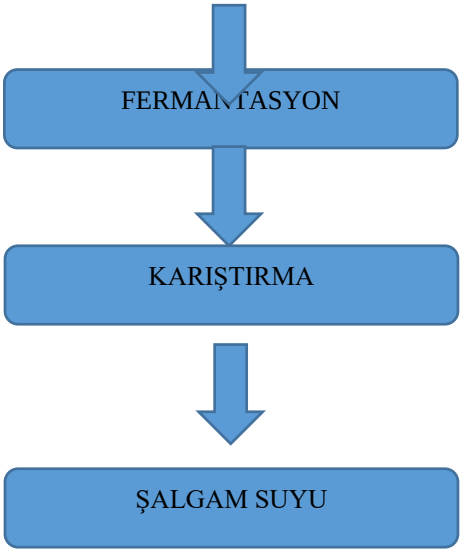
Bu çalışmanın amacı, şalgam içeceğine adını veren ve şalgam içeceğinin kalitesi üzerinde olumlu etkisi olan şalgam turpunun direkt üretim yöntemiyle üretilecek şalgam içeceğinin kalitesi üzerine etkisini belirlemektir. Bu amaçla tüm hammaddeler karıştırılmış ve her denemeye farklı miktarlarda (%0.0, %1.0, %2.5, %5.0 ve %7.5) şalgam turpu ilave edilerek denemeler fermantasyona bırakılarak fermantasyon süresince ortamda bulunan toplam mezofilik aerobik bakteri, koliform bakteri ve toplam maya-küf sayımları yapılarak şalgam turpu ilavesinin şalgam suyu fermantasyonunda mikrobiyal flora üzerine etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Şalgam suyu üretimi için kullanılan direkt üretim yönteminde standart olarak kullanılan hammaddeler siyah havuç, bulgur unu, ekmek mayası, kaya tuzu ve içilebilir nitelikte sudur. Yapılan bu çalışma da kullanılmış olan bir diğer hammadde ise her denemeye farklı oranlarda ilave edilen şalgam turpu olmuştur. Denemeler Deneme 1 (%0 şalgam turpu ilavesi, kontrol), Deneme 2 (%1 şalgam turpu ilavesi), Deneme 3 (%2.5 şalgam turpu ilavesi), Deneme 4 (%5 şalgam turpu ilavesi), Deneme 5 (%7.5 şalgam turpu ilavesi) şeklinde kodlandırılmıştır ve her denemenin de bir paraleli yapılmıştır.

Şalgam Suyu Üretimi





Şekil 1. Direkt üretim yönteminde farklı miktarlarda şalgam turpu ilavesiyle üretilen şalgam içeceği üretim metodu

Direkt yöntemle şalgam içeceği üretimi Erten ve ark., (2008)'e göre Şekil 1'deki gibi gerçekleştirilmiştir**.** Bu yöntemde %15 doğranmış mor havuç, %3 bulgur unu, %1,2 kaya tuzu, farklı oranlarda doğranmış şalgam turpu ve %0,2 ekmek mayası ve su ilave edilerek ve ardından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde sıcaklığı 25°C olan bir odada fermantasyona bırakılmıştır. Denemeler iki paralelli olarak gerçekleştirilmiştir ve toplam asitlik miktarında çok önemli bir artma olmayınca fermantasyon sonlandırılmıştır.

Mikrobiyolojik Analizler

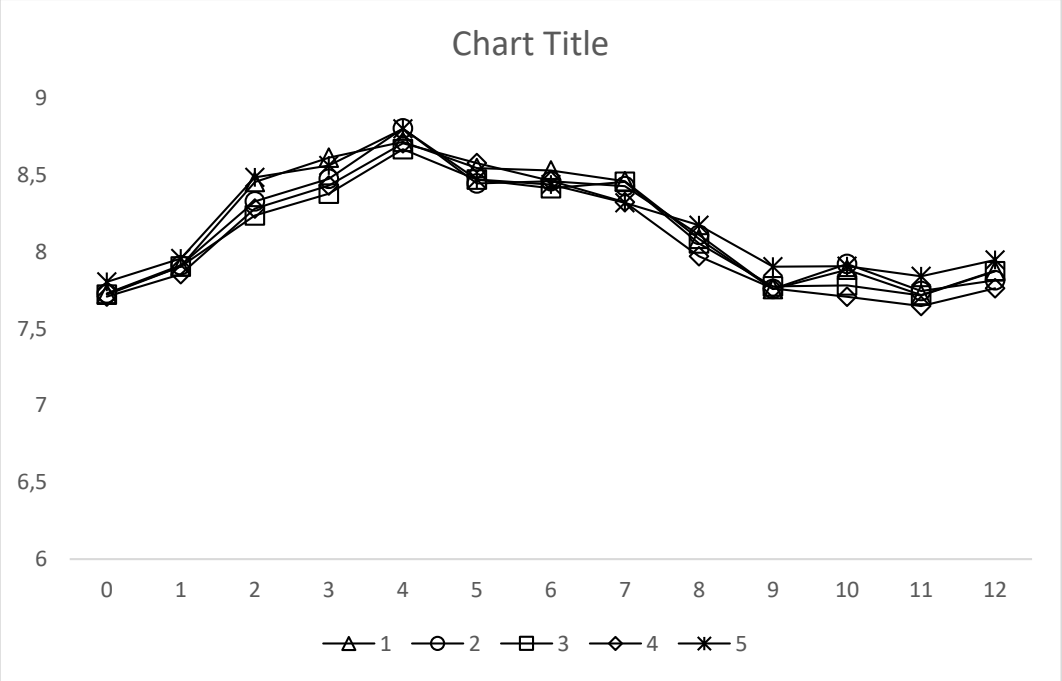
"MRS agar" laktik asit bakterilerinin, "Potato dekstroz agar" mayaların, "Plate count agar" toplam mezofil aerobik bakterilerin ve "Violet Red Bile Agar" koliformların sayımlarında kullanılan besiyerleridir (Tangüler ve ark., 2014).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Farklı oranlarda şalgam turpu ve direkt üretim yöntemi kullanılarak (hamur fermantasyonu olmadan) kurulan denemelerde her gün düzenli olarak toplam asitlik ve pH analizleri yapılmıştır ve asitlik miktarında ciddi bir artışın gözlenmediği durumda sonlandırılmıştır.

Laktik Asit Bakterisi Sayısındaki Değişim

Gıda Mühendisliği bölümüne ait laboratuvarda gerçekleştirilen denemelerde fermantasyon boyunca ortamda belirlenen laktik asit bakterisi sayısı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Fermantasyon boyunca ortamda belirlenen laktik asit bakterisi sayısı

Fermantasyonun 0. gününde ortamda bulunan laktik asit bakterilerinin sayısı 7,70 log kob/mL ile 7,80 log kob/mL arasında belirlenmiş olup, fermantasyonun başlamasıyla beraber laktik asit bakterilerinin sayısında hızlı bir şekilde artış gözlenmiştir (Şekil 2). Fermantasyonun 0. gününde en yüksek laktik asit bakteri sayısı Deneme 5 de görülmüştür. Tüm denemelerde fermantasyonun 4. gününe kadar artış gözlenmiştir ve en yüksek laktik asit bakteri sayısı da 4. günde görülmüştür. 4. günden sonra laktik asit bakterilerinin sayılarında tüm denemelerde fermantasyon sonuna kadar azalma gözlenmiştir. Havuç fermantasyonu boyunca en yüksek laktik asit bakteri sayısı Deneme 1'de 8,71 log kob/mL, Deneme 2'de 8,80 log kob/mL, Deneme 3'de 8,66 log kob/mL, Deneme 4'de 8,70 log kob/mL, Deneme 5'de 8,79 log kob/mL şeklinde gözlenmiştir. Fermantasyon sonunda yani 12. günde ise laktik asit bakterilerinin sayıları 7,76 log kob/mL ile 7,94 log kob/mL arasında bulunmuştur. Fermantasyonun sonunda yani 12. günde en yüksek laktik asit bakteri sayısı yine Deneme 5'te görülmüştür.

Utuş (2008) gerçekleştirmiş olduğu çalışmada laboratuvarda ürettiği şalgam sularında fermantasyon başında LAB sayısını 7,31-7,49 log kob/mL aralığında fermantasyon sonunda ise

LAB sayısını 7,25-7,49 log kob/mL arasında olduğunu belirtmiştir. Güneş (2008) ise şalgam suyu üzerine yaptığı çalışmada LAB sayım sonucunu 7,60-8,95 log kob/mL olarak tespit etmiştir. Tangüler vd. (2015) ise farklı yöntemler ve starter kültür kullanarak gerçekleştirdikleri bir çalışmada, şalgam sularında LAB sayısını 7,43-7,74 log kob/mL aralığında bulduklarını belirtmişlerdir. Yapılan diğer benzer çalışmalarda ise LAB sayısının fermantasyon sonunda 7,43-8,95 log kob/mL aralığında değiştiği yapılan sayım sonuçlarında görülmüştür (Güneş, 2008; Tangüler, 2010; Ağırman, 2014).

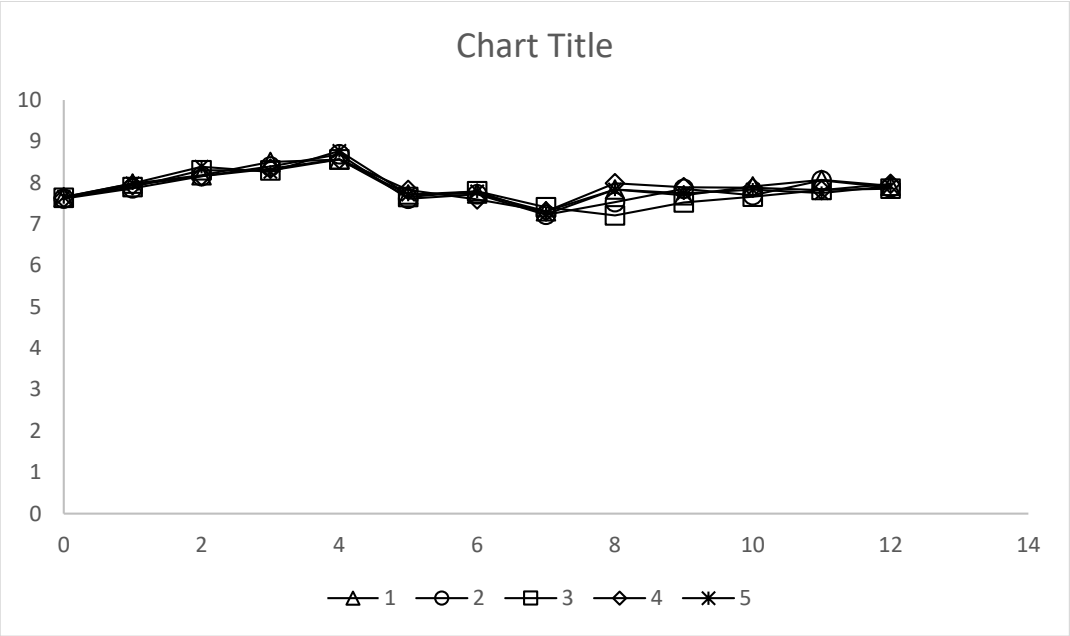
Çırak (2016) şalgam suyunun kalitesi üzerine gerçekleştirdiği çalışmasında yapmış olduğu LAB sayım sonuçlarını fermantasyon başında 6,57-7,28 log kob/mL aralığında, fermantasyon sonunda ise LAB sayısını 20°C'de 8,38 log kob/mL, 25°C'de 8,65 log kob/mL, 30°C'de 8,59 log kob/mL, 35°C'de 8,49 log kob/mL şeklinde bulduğunu bildirmiştir.

Yücel (2019) 25°C sıcaklıkta %25 kara havuç kullanarak kurduğu denemelerin havuç fermantasyonu aşamasının başlangıcında LAB sayısını 7,12 log kob/mL şeklinde, havuç fermantasyonunun sonunda ise LAB sayısını 7,66 log kob/mL şeklinde bulmuştur.

Fermantasyon süresince kurulan denemelerde ve fermantasyon sonunda elde edilen şalgam sularında yapılan sayımlardan elde edilen laktik asit bakterilerinin sayım sonuçları daha önce yapılmış olan çeşitli çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayısındaki Değişim

Gıda Mühendisliği bölümüne ait laboratuvarda gerçekleştirilen denemelerde fermantasyon boyunca ortamda belirlenen toplam mezofil aerob bakteri sayısı Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Fermantasyon boyunca ortamda belirlenen toplam mezofil aerob bakteri sayısı

Fermantasyonun 0. gününde ortamda bulunan toplam mezofil aerob bakteri sayısı 7,61 log kob/mL ile 7,65 log kob/mL aralığında gözlenmiş olup, fermantasyonun başlamasıyla beraber toplam mezofil aerob bakteri sayısında artış olduğu gözlenmiştir (Şekil 3). Fermantasyonun 0. gününde en yüksek toplam mezofil aerob bakteri sayısı Deneme 5 de görülmüştür. Tüm denemelerde fermantasyonun 4. gününe kadar artış gözlenmiştir ve en yüksek toplam mezofil aerob bakteri sayısı da 4. günde görülmüştür. Tüm denemelerde 4. günden sonra fermantasyon sonuna kadar toplam mezofil aerob bakteri sayılarında azalma görülmüştür. Fermantasyon boyunca en yüksek toplam mezofil aerob bakteri sayısı Deneme 1'de 8,55 log kob/mL, Deneme 2'de 8,68 log kob/mL, Deneme 3'de 8,56 log kob/mL, Deneme 4'de 8,56 log kob/mL, Deneme 5'de 8,76 log kob/mL şeklinde gözlenmiştir. Fermantasyon sonunda ise toplam mezofil aerob bakteri sayıları 7,88 log kob/mL ile 7,97 log kob/mL aralığında belirlenmiştir. Fermantasyonun sonunda yani 12. günde en yüksek toplam mezofil aerob bakteri sayısı Deneme 4'te görülmüştür.

Şalgam suyunda toplam mezofil aerob bakteri sayısı Türk Standartları Enstitüsü'ne göre 4-5 log kob/mL aralığında olmalıdır (TSE, 2003). Şalgam içeceğinde yapılan çeşitli çalışmaların sonuçlarına göre Tangüler (2010) toplam mezofil aerob bakterisi sayım sonucunu 7.03-7.46 log kob/mL aralığında, Çakır (2011) sayım sonucunu $3{,}0x10^{3}$-$8{,}86x10^{6}$ kob/mL aralığında, Utuş (2008) 7,08-7,64 log kob/mL aralığında, Güneş (2008) 7.6-8.1 log kob/mL aralığında, Arıcı (2001) 6.43-7.79 log kob/mL aralığında, Öztürk (2009) toplam mezofil aerobik bakterisi sayım sonucunu $1{,}8x10^{3}$-$4{,}6x10^{7}$ kob/mL aralığında, Ağırman (2014) ise şalgam suyu üretiminde farklı klorür tuzlarını kullanarak sodyum klorür miktarının azaltılmasını araştırdığı çalışmada,

fermantasyonu tamamlanan denemelerde toplam mezofil aerob bakteri sayısını 6.73 log kob/mL ile 7.17 log kob/mL aralığında bulduğunu kaydetmiştir.

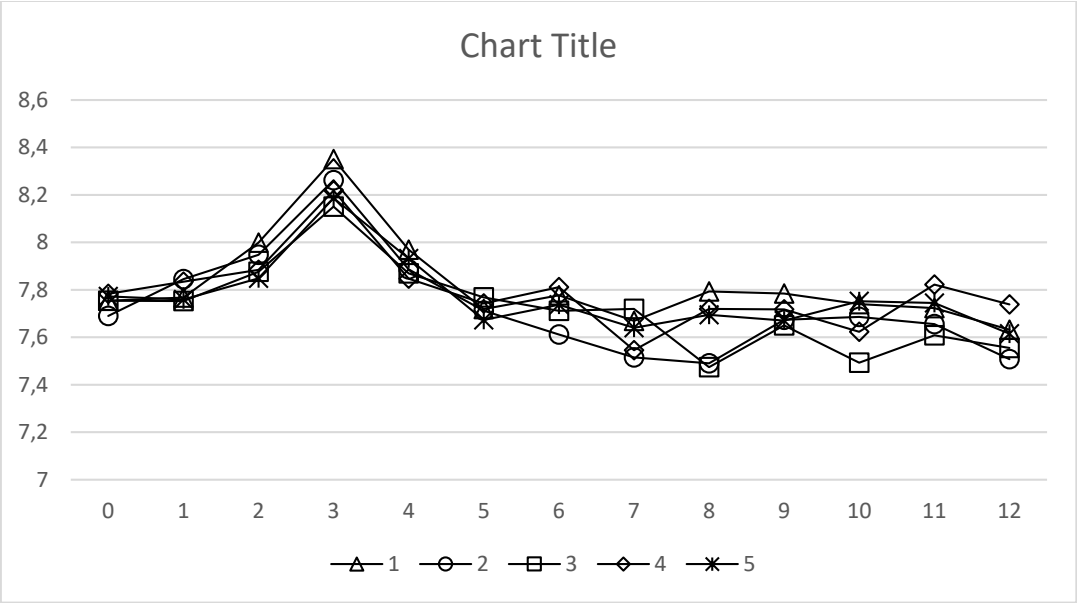
Yüksel (2010) doğal fermantasyonla üretilen şalgam suyunda farklı tuz konsantrasyonlarının biyojen amin oluşumu üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında %2 tuz oranı ile kurmuş olduğu denemesinde fermantasyonun başında TMAB sayısını 10,24 log kob/mL, fermantasyon sonunda yaptığı sayım da ise TMAB sayısını 10,42 log kob/mL şeklinde bulmuştur. %4 tuz oranı ile kurmuş olduğu diğer denemesinde ise fermantasyonun başında TMAB sayısını 8,54 log kob/mL şeklinde belirlerken fermantasyonun 5. gününde ise 8,99 log kob/mL olarak bulmuştur ve çalışmanın sonucu olarak TMAB sayısının düşük tuz konsantrasyonunda daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Yücel (2019) 25°C sıcaklıkta %25 kara havuç kullanarak kurduğu denemelerin havuç fermantasyonu aşamasının başlangıcında TMAB sayısını 5,73 log kob/mL şeklinde, havuç fermantasyonunun sonunda ise TMAB sayısını 7,69 log kob/mL şeklinde bulmuştur.

Yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen toplam mezofil aerob bakterisi sayım sonuçlarının TS 11149 şalgam suyu standardında olması gereken aralığa göre yüksek, Yüksel (2010)'in sayım sonuçlarına göre düşük olduğu görülmüştür ancak kayda geçen ve birkaç tanesi yukarıda belirtilen diğer çalışmalarla ise benzerlik göstermektedir.

Toplam Maya Sayısındaki Değişim

Gıda Mühendisliği bölümüne ait laboratuvarda gerçekleştirilen denemelerde fermantasyon boyunca ortamda belirlenen toplam maya sayıları Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Fermantasyon boyunca ortamda belirlenen toplam maya sayısı

Fermantasyonun 0. gününde ortamda bulunan toplam maya sayısı 7,69 log kob/mL ile 7,78 log kob/mL aralığında belirlenmiş olup, fermantasyonun başlamasıyla beraber toplam maya sayısı artmaya başlamıştır (Şekil 4). Fermantasyonun 0. gününde en yüksek toplam maya sayısı Deneme 4 de görülmüştür. Tüm denemelerde fermantasyonun 3. gününe kadar artış gözlenmiş ve en yüksek toplam maya sayısı da 3. günde görülmüştür. 3. günden itibaren fermantasyon sonuna kadar toplam maya sayılarında tüm denemelerde azalma gözlenmiştir ve 8. günden itibaren toplam maya sayısı sabitlenmeye başlamıştır. Fermantasyon boyunca en yüksek toplam maya sayısı Deneme 1'de 8,35 log kob/mL, Deneme 2'de 8,26 log kob/mL, Deneme 3'de 8,15 log kob/mL, Deneme 4'de 8,21 log kob/mL, Deneme 5'de 8,18 log kob/mL şeklinde gözlenmiştir. Fermantasyon sonunda ise toplam maya sayıları 7,50 log kob/mL ile 7,73 log kob/mL aralığında bulunmuştur. Fermantasyonun sonunda yani 12. günde en yüksek toplam maya sayısı yine Deneme 4'te görülmüştür.

Şalgam suyu üzerine yapılan benzer çalışmalarda şalgam sularındaki TM sayısını Utuş (2008) geleneksel yolla üretmiş oldukları şalgam suyu örneklerinde fermantasyon başında yaptığı sayımda 6,3-7,3 log kob/mL aralığında, fermantasyonun sonunda yaptığı sayımda ise 7,18-7,60 log kob/mL aralığında, Güneş (2008) havuç fermantasyonunun sonunda yaptığı sayım sonucunda ise 6,76-7,66 log kob/mL aralığında, Tangüler (2010) 6,96-7,49 log kob/mL aralığında, Öztürk (2009) fermantasyon sonunda yaptığı sayımda $5,2x10^5$-$1,4x10^8$ kob/mL aralığında, Arıcı (2001) ise 5,54 log kob/mL-7,04 log kob/mL aralığında sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Yücel (2019) 25°C sıcaklıkta %25 kara havuç kullanarak kurduğu denemelerin havuç fermantasyonu aşamasının başlangıcında TM sayısını 5,80 log kob/mL şeklinde, havuç fermantasyonunun sonunda ise TM sayısını 7,64 log kob/mL şeklinde bulmuştur.

Şalgam suyunda daha önceden yapılan diğer benzer çalışmalarda bildirilen toplam maya sayısı sayım sonuçları ile yapılan çalışmada elde edilen sayım sonuçları birbirleriyle uyum sağlamaktadır.

Koliform Bakteri Sayısındaki Değişim

Yapılan çalışmada fermantasyonun 1. gününde koliform bakteri sayım sonucu 3.53-4.03 log kob/mL aralığında görülmüştür fakat fermantasyonun 2. gününden itibaren yapılan denemelerin hiçbirinde koliform bakteriye rastlanmamıştır.

Utuş (2008) fermantasyonun 5. gününden itibaren, Güneş (2008) ve Tangüler (2010) ürettiği şalgam sularında fermantasyonun 6. gününden itibaren, Ağırman (2014) ise fermantasyonun 8. gününden itibaren koliform bakteriye rastlanmadığını yaptıkları çalışmalarda tespit etmişlerdir.

Çırak (2016) şalgam suyu üretiminde farklı fermantasyon sıcaklığı uygulamasının kalite üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında yapmış olduğu koliform bakterisi sayım sonucuna göre örneklerinde koliform bakteri sayısı fermantasyonun 2. gününden itibaren azalmaya başlamıştır ve fermantasyonun 10. gününde örneklerinde koliform bakteriye rastlanmamıştır.

TS 11149 sayılı şalgam suyu standardına göre şalgam suyunda bulunabilecek en yüksek koliform bakteri sayısı 1100 EMS/ml'dir.

Yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen koliform bakteri sayısı yapılan çeşitli çalışmalarla kıyaslandığında diğer çalışmalara göre fermantasyonun daha erken gününde sıfırlanmasına karşın hem yapılan diğer çalışmalarla hem de şalgam suyu standardı ile uyumluluk konusunda birbirleri ile benzerlik sağlamaktadır.

SONUÇ

Farklı miktarlarda şalgam turpu ilavesinin fermantasyon boyunca mikrobiyal flora değişimi üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, genellikle 4. Gün laktik asit bakteri sayısı ile toplam mezofil aerob bakteri sayılarının maksimuma ulaştığı, toplam maya sayısının ise 3. gün maksimum değerine ulaştığı belirlenmiştir. Tüm denemelerde maksimum değerlere ulaştıktan sonra Laktik asit bakteri, toplam mezofil aerob bakteri ve toplam maya sayılarının fermantasyon sonuna kadar azaldığı belirlenmiş olup, bu konuda daha önce yapılan çalışmalardaki mikrobiyal floradaki değişim ile benzerlik göstermiştir. Bununla beraber, koliform bakteri sayıları fermantasyonun başlaması ile hızlı bir şekilde azalmaya başlamış ve ikinci günden sonra ortamdan izole edilememişlerdir. Sonuç olarak, farklı miktarlarda şalgam

turpu ilavesinin fermantasyon boyunca mikrobiyal florayı önemli derecede etkilemediği belirlenmiş olup bu konuda özellikle farklı miktarlarda şalgam turpu ilavesinin şalgam suyunun kimyasal, bileşimi, duyusal özellikleri ve özellikle aroma maddeleri üzerine etkisi ile ilgili ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmaya verdiği destekten dolayı Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje no: TGT 2019/10-BAGEP) ve hammadde desteğinden dolayı AYRİS Tarım İnşaat Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti. firmasına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Ağırman, B. (2014). Şalgam suyu üretiminde farklı klorür tuzları kullanılarak sodyum klorür miktarının azaltılması. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 99 s.

Arıcı, M. (2001). Mikrobiologische and chemische eigenschaften von salgam-getränk. Ernahrungs-Umschau, 51(1), 10.

Canbaş, A., & Deryaoğlu, A. (1993). Şalgam suyunun üretim tekniği ve bileşimi üzerinde bir araştırma. Doğa-Turkish Journal of Agricultural and Forestry, 17, 119-129.

Canbaş A., & Fenercioğlu H. (1984). Şalgam suyu üretimi üzerine bir araştırma. Gıda 9(5), 279-286.

Çakır, P. (2011). Ülkemizde üretilen şalgam sularının bileşimleri ve gıda mevzuatına uygunlukları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 58 s.

Çırak, A.M. (2016). Şalgam suyu üretiminde farklı fermantasyon sıcaklığı uygulamasının kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, ss. 49-54.

Erten, H., Tangüler, H., & Canbaş, A. (2008). A traditional Turkish lactic acid fermented beverage: Shalgam (Salgam). Food Reviews International. 24 (3), 352-359.

Erten, H., & Tangüler, H. (2010). Fermente Bitkisel Ürünler. İçinde: Gıda Biyoteknolojisi, Necla Aran, Nobel Yayınevi, Ankara, ss. 241-278.

Güneş, G. (2008). Şalgam suyu üretiminde en uygun siyah havuç (*Daucus carota*) miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 48 s.

Mcfeeters, R.F. (2004). Fermentation microorganisms and flavor changes in fermented foods. Journal of Food Science, 69(1), 35-37.

Miişoğlu, D. (2004). Şalgam suyu üretiminde enzim uygulamasının verim ve kaliteye etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 68 s.

Özhan, N. (2000). Şalgam suyunda *Escherichia coli*'nin yaşama süresinin bulunması, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 47 s.

Özler N., & Kılıç O. (1996). Şalgam suyu üretimi üzerine araştırmalar. Gıda 21(5), 33-330.

Öztürk, O. (2009). Adana Piyasasındaki Şalgam Sularının Bileşimleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 61 s.

T.S.E. (2003). TS 11149 Şalgam Suyu Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Tangüler, H., Utus, D., & Erten, H. (2014). Effect of black carrot size usage on the quality of shalgam (Salgam): A traditional Turkish lactic acid fermented beverage. Indian Journal of Traditional Knowledge, 13(4), 647-653.

Tangüler H. (2010). Şalgam suyu üretiminde etkili olan laktik asit bakterilerinin belirlenmesi ve şalgam suyu üretim tekniğinin geliştirilmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 367 s.

Tanguler, H., Saris, Per, E.J., & Erten, H. (2015). Microbial, chemical and sensory properties of shalgams made using different production methods. Journal of the Science of Food and Agriculture, 95(5), 1008-1015.

Utuş, D. (2008). Şalgam suyu üretiminde kullanılan siyah havuç (*Daucus carota*) boyutunun şalgam suyu kalitesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 55 s.

Yücel, G.B. (2019). Şalgam suyunun kalitesi üzerine üretim parametrelerinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, ss. 53-69.

Yüksel, A. (2010). Doğal fermantasyonla üretilen şalgam suyunda farklı tuz konsantrasyonlarının biyojen amin üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 22 s.

ANALYSES OF EFFECT OF FUEL PITCH LENGTH ON NEUTRONIC DATA WITH INFINITE REACTOR MEDIUM APPROACH

Dilek SAYGAN
Erciyes University, Engineering Faculty
ORCID NO: 0000-0003-3307-3014
İlayda YILMAZ
İskenderun Technical University, İskenderun Vocational School of Higher Education
ORCID NO: 0000-0002-4943-4905
Dr. Alper Buğra ARSLAN
Batman University, Engineering and Architecture Faculty
ORCID NO: 0000-0001-9964-2342
Dr. Gizem BAKIR
Cumhuriyet University, Technology Faculty
ORCID NO: 0000-0002-2406-6376
Prof. Dr. Hüseyin YAPICI
Erciyes University, Engineering Faculty
ORCID NO: 0000-0003-2994-7786

ABSTRACT

The infinite reactor analysis approach is a useful method to easily understand the neutronic behaviours of subcritical and critical nuclear reactors. In this study, the effect of fuel pitch length on neutronic data in an infinite medium composed of nuclear fuel lattices is investigated. Fuel rods of CANDU and PWR are considered. The cases of the fuel rods arranged as hexagonal and square with same volumetric ratio are separately investigated. The CANDU and PWR fuel rods include natural UO_2 and 4.66% enriched UO_2, respectively. In the cases of CANDU and PWR15x15 fuel rods, heavy water and light water are used as coolant, respectively. The pitch length is gradually increased to determine the effects on neutronic data, especially on the infinite neutron multiplication factor. It is calculated that the infinite neutron multiplication factors can reach to 1.257 and 1.496 in the cases of CANDU and PWR15x15 fuel rods, respectively. It is determined that when the infinite neutron multiplication factors reach to the maximum values, the pitch lengths are about 10 cm and 1.8 cm in the cases of CANDU and PWR15x15 fuel rods, respectively.

Keywords: Nuclear Fuel Lattice, CANDU reactor, PWR reactor, Neutron Multiplication Factor, Thorium Utilization, Fission Product, Acceleration Driven System, Fusion-fission Hybrid Reactor

INTRODUCTION

In both subcritical and critical nuclear reactors, design and optimization of fuel cores are quite important subjects from the point of relation between power production and fissile fuel consumption. On the other hand, the analysis with the infinite reactor approach is a useful

method to easily understand the neutronic behaviour of nuclear reactors. In recent years, many nuclear researchers widely study on the size and fuel pitch in fuel zone of nuclear reactors to enhance their performance. Unesaki et al. [1] study on analysis of benchmark problems which are calculations of void coefficient. They use mixed-oxide as fuel and perform both Japanese SRAC code [2] and APOLLO-2 code [3] for calculation of k_∞ and void reactivity values. Both code systems show significant discrepancy. Authors assert that since ^{239}Pu have a tight dependence on the void fraction, discrepancy of k_∞ values occur and that the discrepancy of void reactivity occurs also due to ^{239}Pu and ^{241}Pu components that are act to eliminate each other. Kotlyar and Shwageraus [4] compare square and hexagonal fuel lattice for PWRs by using Monte Carlo based BGCore system to make self-sustainable Th-^{233}U fuel cycle. The results show that square and hexagonal fuel lattices can be suited for PWRs.

Hussain and Xinrong [5] study PWR core including the TRISO fuel particle for optimum core design. They optimize the size and fuel pitch of TRISO fuel particle to make a compact size core by using WIMS-D/4 [6] and CITATION codes [7]. Their results show that the core configuration plays an important role in definition of compactness and extreme reactivity of the core. Mozafari and Faghihi [8] investigate annular fuel in VVER-1000 reactor to make neutronic analysis, pitch optimization and MDNBR calculation by using MCNP5 code [9]. The results indicate that annular fuel rods are appropriate for MDNBR in both inner and outer surfaces. Taheranpour and Talaei [10] develop a method for assessment of optimum fuel pitch in VVER-1000 core by using MCNPX code [11] for neutronic calculation. The results show that the best neutronic economy is in the case of the fuel diameter and pitch of 7.57 and 12.75 mm, respectively. Shams [12] et al. aim to produce a high trueness reference database to use for wire wrapped fuel assembly in Liquid Metal Fast Reactor (LMFR). They implement comprehensive analyses of flow and thermal fields and discuss the results of this analysis. Ronizi et al. [13] investigate different lattice pitches in Tehran Research Reactor (TRR) to make optimum nuclear core design. They evaluate effect of different lattice pitches on some parameters. They utilize MTR-PC package for nuclear reactor analysis. As a result of the study, they present important information for the design of nuclear reactors. Dai et al. [14] optimize some parameters such as fuel height, rod diameter, pitch, and the loading pattern in ABV-6M reactor to obtain multiple optimum solutions. They perform lattice parameters optimization and they achieve optimum fuel utilization. Kim and Downar [15] study on neutron spectrum of a tight-pitch in LWR that includes thorium fuel by using Studsvik/Scand power lattice physics code HELIOS [16]. They accomplish high conversion ratio and low production of long-lived wastes. They also study on reactivity control and non-proliferation characteristics. Some researchers investigate neutrons in infinite medium target. Hamada [17] develops a time fractional neutron point kinetics equations (FNPK) model for finite and infinite medium of bar reactor core. They find that the model is compatible with the earlier published models in terms of the FNPK. Yapıcı et al. [18] investigate neutron behaviour in an infinite target medium exposed to high energetic protons. They use lead–bismuth eutectic (LBE), mercury, tungsten, uranium, thorium, chromium, copper, and beryllium as spallation target. They perform Monte

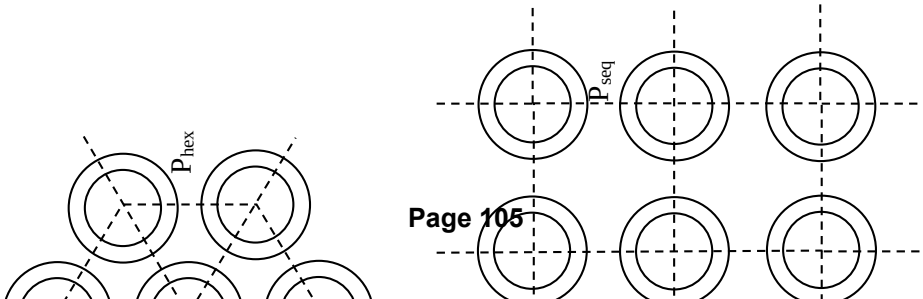
Carlo code MCNPX [19] for calculation. The results show that the mixing of the LBE with a target material (W, U, and Th) provides the maximum neutron leakage. Dall'Osso and Brault [20] analyze some characteristics of the neutron spectrum in the infinite homogeneous reactor fuelled with UO2 and MOX fuels. As a result of this study, the properties of the medium are in correlation with the neutron spectrum in terms of neutron multiplicity. They also show that if the results are improved, they can be applied to an actual reactor. Kępisty et al. [21] study on infinite medium systems by designing different parameters for geometry and observe neutronic values. The results of this study show that they achieve fissile fuel breeding and actinide transmutation. Sousa et al. [22] study on reactor physics calculation in PWR by using deterministic and stochastic nuclear codes. They utilize T6-DEPL with SCALE 6.0 [23], a modular nuclear system code for simulation. They validate spent fuel inventory calculations and the infinite neutron multiplication factor. Vanhanen [24] study on infinite homogeneous fast reactors cooled with lead and sodium via ENDF/B-VII.1 nuclear data library. They make uncertainty analysis of infinite fast reactor by using the Bondarenko method to accomplish effective cross sections for homogeneous reactor. This study shows that the uncertainty in design parameters is the effective source of uncertainty, followed by design error, numerical error, and input data sensitivity.

In our previous study, a conceptual Accelerator-Driven System (ADS) loaded with PWR-MOX spent fuel in the form of TRISO particles is investigated for transmutation [25]. Furthermore, a conceptual fusion fission hybrid reactor loaded with CANDU spent fuel is investigated for rejuvenation of CANDU spent fuel [26]. The results of these studies bring out that both reactors have high transmutation performance as well as energy production. In addition these studies, transmutations of fission Products which are extracted from CANDU and PWR spent fuels in an accelerator-driven system are analyzed [27].

RESEARCH AND FINDINGS

Infinite Fuel Medium

In order to easily understand neutronic behaviour of both subcritical and critical nuclear reactors, the analysis of the infinite reactor medium approach is a useful method. In this study, the fuel rods of CANDU and PWR15x15, which are the most used commercial power reactors, are individually considered along with the coolant. PWR15x15 fuel assembly contains 208 fuel and 17 control rods. The cases of the fuel rods arranged as hexagonal and square with same volumetric ratio are separately investigated and compared for each arrangement of fuel rods. In order to simulate an infinite fuel medium, while the side boundaries of coolant surrounding the fuel rod are assumed as reflected, the bottoms of the fuel rod and coolant are assumed as white boundary condition. The horizontal sections of fuel rods of CANDU and PWR15x15 arranged as hexagonal and square in an infinite medium are plotted in Figures 1 and 2, respectively.



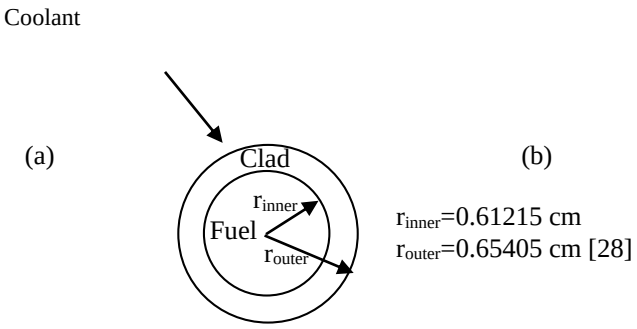


Figure 1. Geometry of CANDU fuel rods arranged as (a) hexagonal and (b) square in an infinite medium (P_{hex} and P_{seq} are the pitch length, which are the distances between centers of two fuel rods, P_{hex} increases from 2 to 20 cm, and $P_{seq}=0.931 \cdot P_{hex}$, dimensions are not in scale)

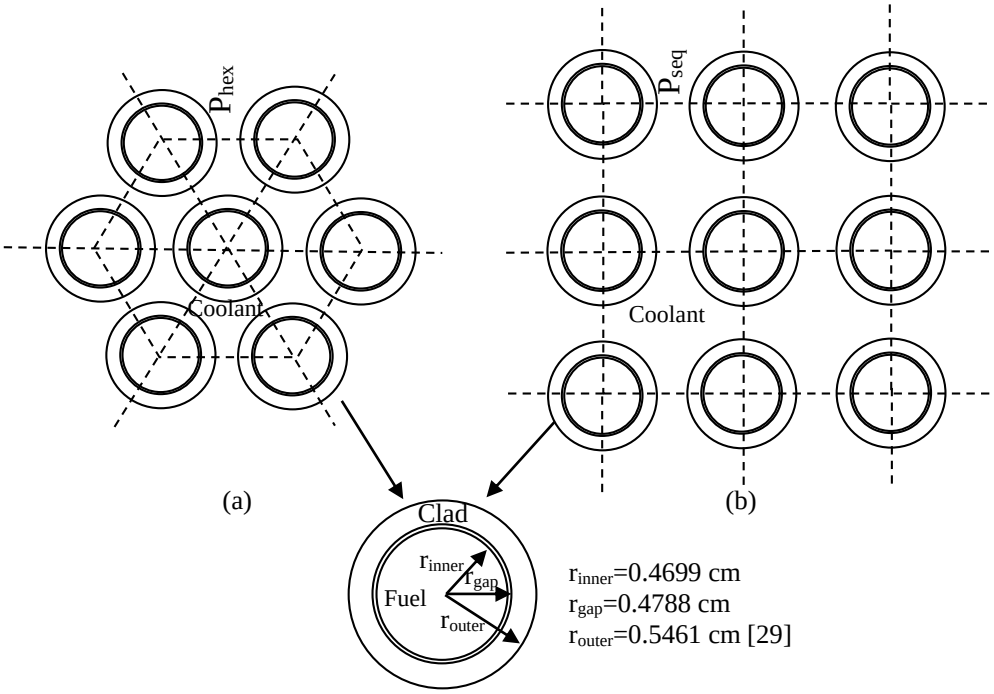


Figure 2. Geometry of PWR15x15 fuel rods arranged as (a) hexagonal and (b) square in an infinite medium (P_{hex} increases from 1.2 to 4 cm and $P_{seq}=0.931 \cdot P_{hex}$, dimensions are not in scale)

The CANDU and PWR15x15 fuel rods comprise of natural UO_2 [1] and 4.66% enriched UO_2 [2], respectively. In addition to these fuel cases, the fuel mixtures of UO_2 and ThO_2 are considered for cases of utilization of thorium. Ratios of ThO_2 in the fuel mixture are considered by increasing from 0 to 50% and from 0 to 60% by step of 10 in the cases of the CANDU and PWR15x15 fuel rods, respectively. However, in the case of CANDU fuel mixed with 50%

ThO_2, and enriched UO_2 of 2 % is used due to the fact that the fuel is mixed with fertile thorium. While the CANDU fuel rods are cooled with heavy water (D_2O), the PWR15x15 fuel rods are cooled with light water (H_2O). Both of them are cladded with zircaloy-4. The densities of materials used in the investigated fuel rods are given in Table 1.

Table 1. Densities of materials used in the CANDU and PWR15x15 fuel rods [$g \cdot cm^{-3}$]

Fuel		**Coolant**		**Clad**
UO_2	ThO_2	H_2O	D_2O	Zircolay-4
10.97	9.88	1.0	1.1	6.56

Calculation Procedure

The MCNPX 2.7 (Monte Carlo N-Particle extended) [19], which gives reliable results for neutronic simulations of fuel core, along with continuous-energy nuclear and atomic data libraries are used for the numerical neutronic calculations. In order to determine the effects on neutronic data, P_{hex} is gradually increased from 2 to 20 cm and from 1.2 to 4 cm in the cases of CANDU and PWR15x15 fuel rods arranged as hexagonal, respectively ($P_{seq}=0.931 \cdot P_{hex}$, see Figures 1 and 2). The pitch lengths are determined when the infinite neutron multiplication factors reach to the maximum values. Then, the time-dependent critical burnup calculations are performed for only the hexagonal lattice and each fuel case at these pitch lengths under a power density of 100 $W \cdot cm^{-3}$ until the infinite neutron multiplication factor (k_∞) decreases to 1.05. In this study, the burnup times that k_∞ decreases to 1.05 are defined as effective burnup time. Furthermore, XBURN computer code [30] is used for post-processing of the results of the time-dependent critical burnup calculations.

Numerical Results

Infinite Neutron Multiplication Factor

The variations of k_∞ depending on the fuel lattice pitch are plotted in Figures 3 and 4 for the cases of CANDU and PWR15x15 fuel rods, respectively. As is apparent from these figures, the values of k_∞ reach to maximum values at the pitch lengths of around 10 cm and 1.8 cm in the cases of CANDU and PWR15x15 fuel rods, respectively. Around these pitch lengths, there is almost no effect of the hexagonal and square lattice geometry on the maximum values of k_∞. In fuel rod arraying whether hexagonal or square geometries, there is no much difference of neutronic reactions that effect on k_∞ after a certain pitch length.

The maximum values of k_∞ are 1.255 and 1.159 in the CANDU fuel cases of without ThO_2 and with 50% ThO_2, respectively. These values are 1.496 and 1.092 in the PWR15x15 fuel cases of without ThO_2 and with 60% ThO_2, respectively. The pitch lengths in cases where k_∞ are less than 1 can be evaluated for fuel core designs of sub-critical reactors (such as fusion-fission hybrid reactor and accelerator driven system).

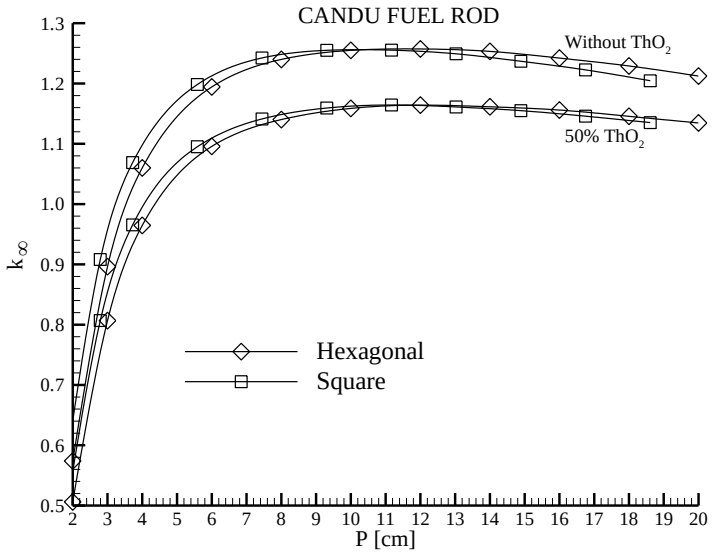


Figure 3. Variation of the infinite neutron multiplication factor depending on the fuel lattice pitch

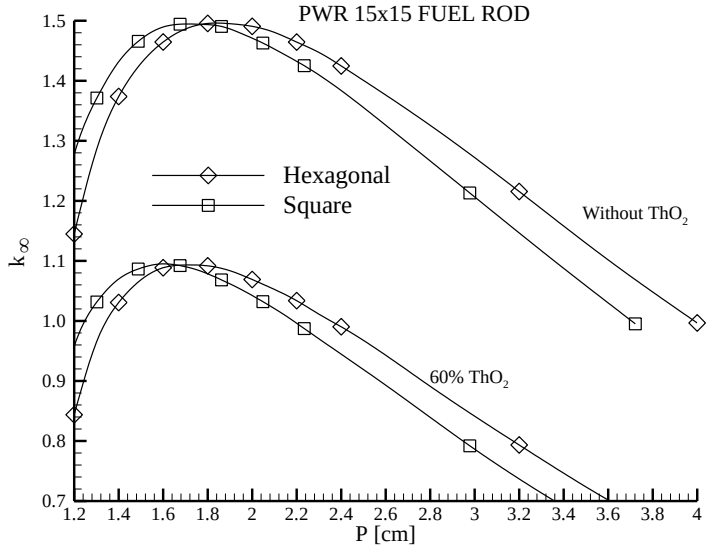


Figure 4. Variation of the infinite neutron multiplication factor depending on the fuel lattice pitch

Critical Burnup Calculation

Figures 5 and 6 show the decrease in the values of k_∞ for all fuel cases of CANDU and PWR15x15 during the operation time, respectively. As is apparent from these figures, in general the values of k_∞ quasi-linearly decrease in all fuel cases. In general, at the beginning of operation time, the profiles of k_∞ exhibit a sharp drop then gradually decline. In the CANDU fuel cases

without ThO_2 and with 50% ThO_2, the effective burnup times are calculated as 660 days and 600 days, respectively. These values bring out that the effective burnup time shortens only about 9% when the CANDU fuel is mixed with 50% ThO_2. This means that a remarkable utilization of thorium will be realized in CANDU reactors. In the PWR15x15 fuel cases, the effective burnup times shorten from 3420 day to 300 days depending on the increase of ThO_2 percentage from 0% to 60% in the fuel mixture.

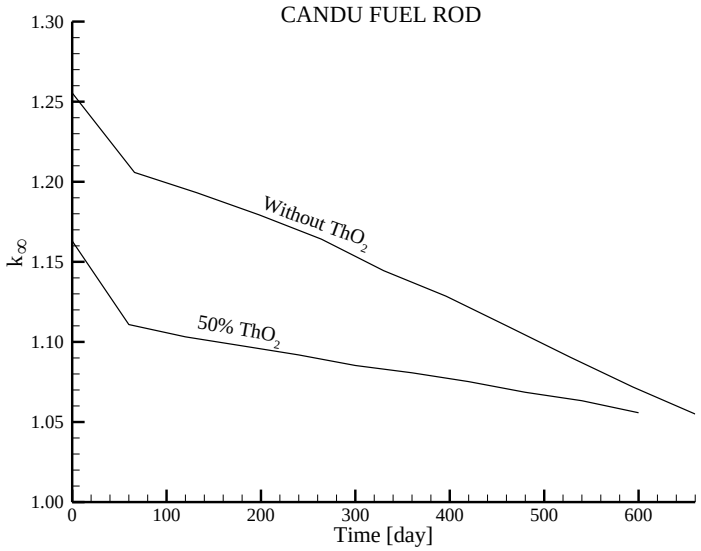


Figure 5. Decrease in the infinite neutron multiplication factor during the operation time

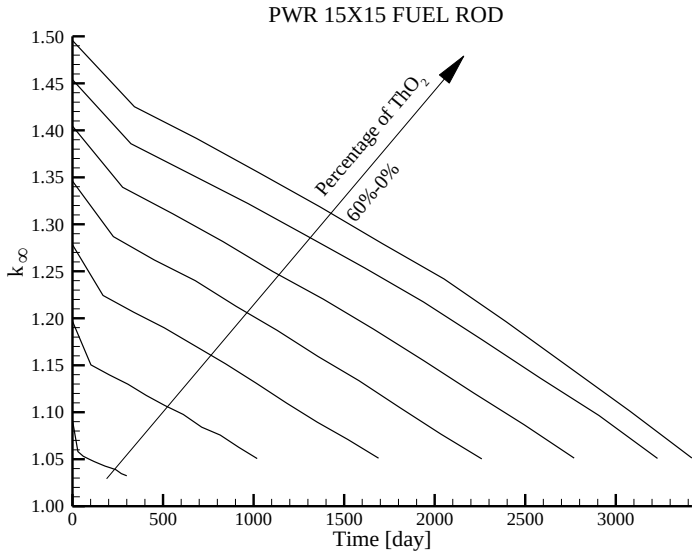


Figure 6. Decrease in the infinite neutron multiplication factor for various ThO_2 mixture percentages during the operation time

Cumulative Fissile Fuel Enrichment

It is quite important to observe the variation of quality of the nuclear fuel during the operation time. This quality can be expressed as cumulative fissile fuel enrichment (CFFE), which is the ratio of total of atomic density of fissile fuels isotopes to total of atomic density of all nuclear

fuels. Figures 7 and 8 show the decreases in CFFEs for all fuel cases of CANDU and PWR15x15 during the operation time, respectively. During the effective burnup times, the values of CFFE gradually decrease from 0.711% to 0.438%, and from 1.041% to 0.868% in the CANDU fuel cases without ThO_2 and with 50% ThO_2, respectively. During the effective burnup times, these values decrease from 4.718% to 1.683% and from 1.958% to 1.800% in the PWR15x15 fuel cases without ThO_2 and with 60% ThO_2, respectively. These quality fuels obtained at the end of the effective burnup times are reused by remixing with ThO_2 in the CANDU reactors.

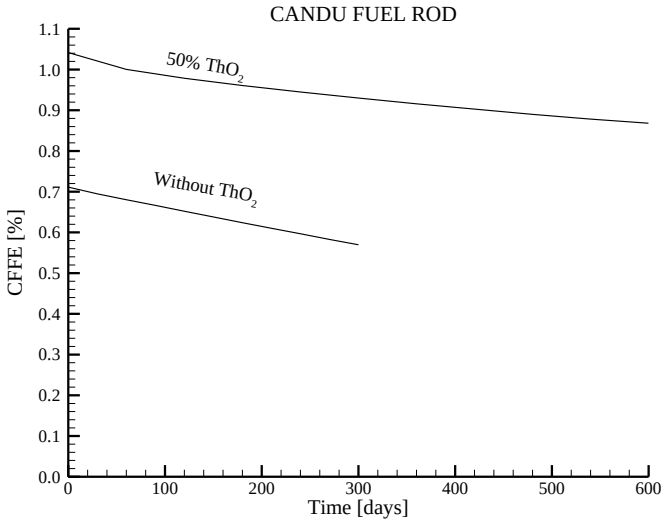


Figure 7. Decrease in cumulative fissile fuel enrichment during the operation time

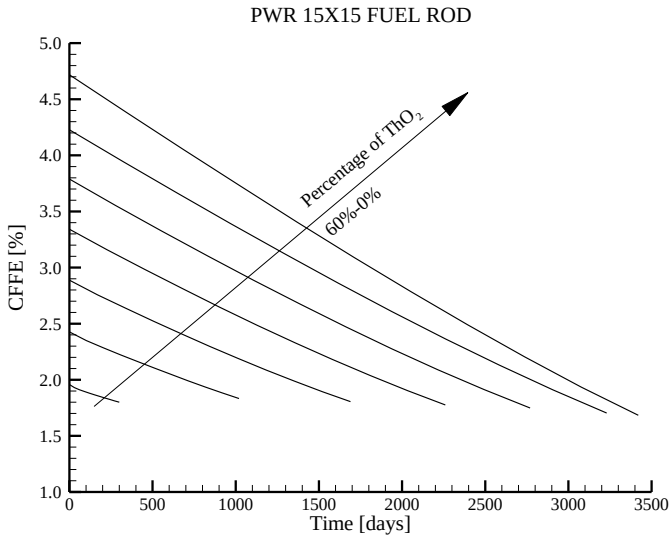


Figure 8. Decrease in cumulative fissile fuel enrichment for various ThO_2 mixture percentages during the operation time

Fuel Burnup

In nuclear reactors, fuel burnup, also known as fuel utilization, is commonly defined as the fission energy release per unit fuel mass. Its unit can be generally expressed as MWd per MTU (megawatt-day per metric ton of heavy metal of uranium), and can be calculated as follows:

$$BU(t + \Delta t) = BU(t) + \frac{\text{Fission Power}}{\text{MTU}} \Delta t \quad (1)$$

where t is the operation time and Δt is the time interval.

Figures 9 and 10 depict the increases in BUs for all fuel cases of CANDU and PWR15x15 during the operation time, respectively. All profiles of BU linearly rise depending on the operation time due to the fact that its equation is a time-bound linear equation (see Eq. 1). As apparent from these figures, the mixing of fuel with thorium has no effect on the slope of BU. In the pure CANDU and PWR15x15 fuel cases without ThO_2, the values of BU rise up to 6.827 and 38.040 GWd per MTU at the end of effective burnup times, respectively.

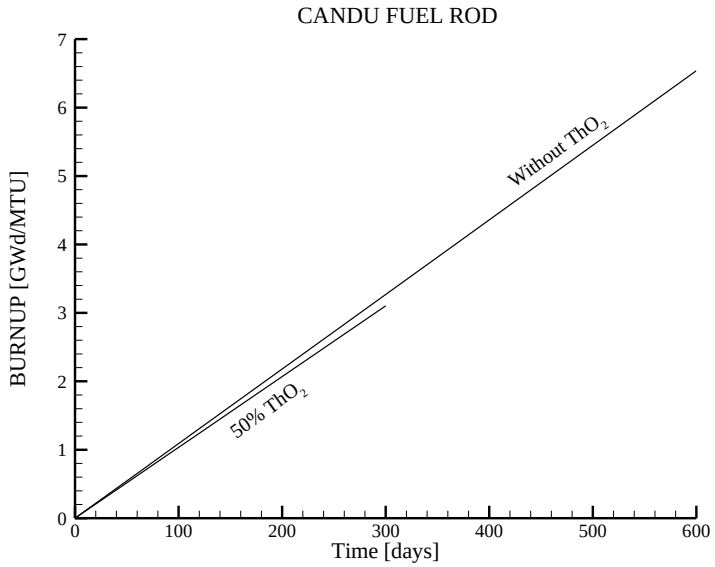


Figure 9. Increase in BURNUP during the operation time

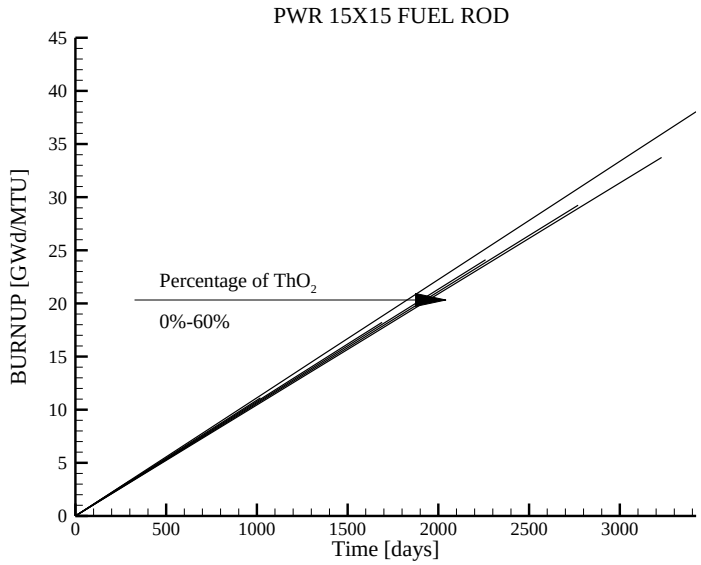


Figure 10. Increase in BURNUP for various ThO_2 mixture percentages during the operation time

Variation of Plutonium Isotopes

The variations of plutonium isotopes during the operation time for the fuel cases of CANDU and PWR15x15 are plotted in Figures 10 and 11, respectively. Although the isotopic ratio of ^{239}Pu is over 95% in the first 120 days of the operation time, it decreases to 71% at the end of the operation time. It is apparent from Figure 12 that this time is longer and 450 days in the PWR15x15 fuel cases. At the end of the operation time, the isotopic ratio of ^{239}Pu decreases to 63%. The fuel rods can produce weapon grade ^{239}Pu at the beginning of the operation time. Therefore, in order to utilize in the commercial reactors these fuels must be denatured. Nevertheless, at the end of operation times, the percentages of ^{239}Pu decrease to under weapon grade.

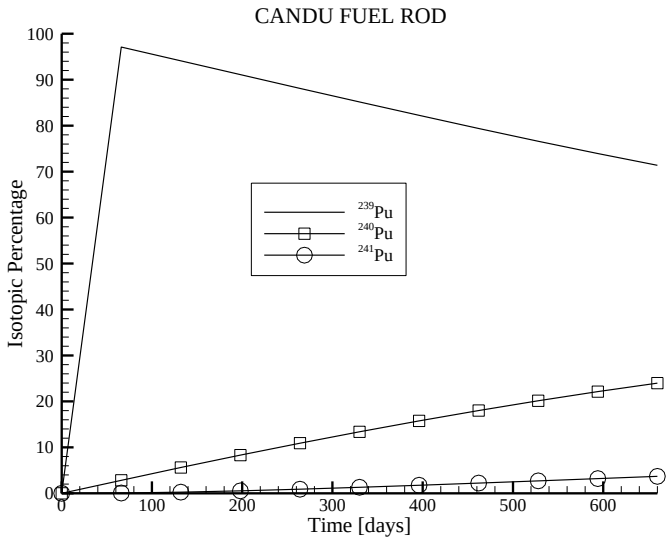


Figure 11. Variation of plutonium isotopes during the operation time (Fuel is the natural UO_2 and coolant is D_2O)

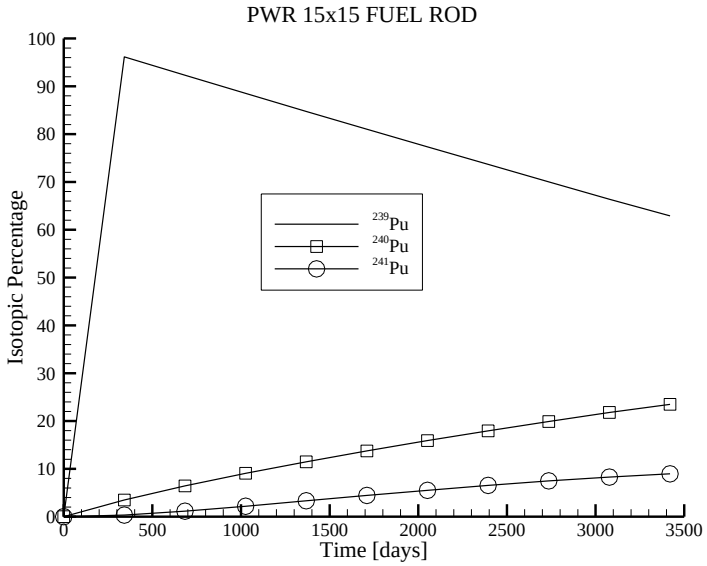


Figure 12. Variation of plutonium isotopes during the operation time (fuel is the 4.66% enriched UO_2 and coolant is H_2O)

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The results obtained from the study on the neutronic analyses of CANDU and PWR15x15 fuel rods for both subcritical and critical nuclear reactors with the infinite reactor medium approach are presented briefly as follows.

- The values of k_∞ reach to maximum values at the pitch lengths of around 10 cm and 1.8 cm in the cases of CANDU and PWR15x15 fuel rods, respectively. Around these pitch lengths, whether the hexagonal or square lattice geometry has almost no effect on the maximum values of k_∞.
- In the CANDU fuel cases without ThO_2 and with 50% ThO_2, the effective burnup times are calculated as 660 days and 600 days, respectively. During these times, the values of CFFE gradually decrease to 0.438% and to 0.868% in the CANDU fuel cases without ThO_2 and with 50% ThO_2, respectively.
- In the PWR15x15 fuel cases, the effective burnup times shorten from 3420 day to 300 days depending on the increase of ThO_2 percentage from 0% to 60% in the fuel mixture. During these times, the values of CFFE decrease to 1.683% and to 1.800% in the PWR15x15 fuel cases without ThO_2 and with 60% ThO_2, respectively. These quality fuels are reused by remixing with ThO_2 in the CANDU reactors.
- In the pure CANDU and PWR15x15 fuel cases without ThO_2, the values of BU linearly rise up to 6.827 and 38.040 GWd per MTU at the end of effective burnup times, respectively.

In conclusion, the results of this study would light the way for the determination of pitch length sizes in the fuel rod array in both subcritical and critical nuclear reactors.

REFERENCES

[1] Unesaki, H., et al., Analysis of Differences in Void Coefficient Predictions for Mixed-Oxide–Fueled Tight-Pitch Light Water Reactor Cells, Nuclear Science and Engineering, 135, pp. 1–22 (2000).

[2] K. Tsuchihashi, et al., Revised SRAC Code System, JAERI-302, Japan Atomic Energy Research Institute (1986).

[3] R. Sanchez, J et al., APOLLO-II:A User-Oriented, Portable, Modular Code for Multigroup Transport Assembly Calculations, Proc. ANS Int. Topl. Mtg. Advances in Reactor Physics, Mathematics and Computations, 3, pp. 1563, Nuclear Energy Agency, Paris, France(1987).

[4] Kotlyar, D., Shwageraus, E., Comparison of square and hexagonal fuel lattices for high conversion PWRs, Article in Kerntechnik, 70, 04, pp. 292-299(2012).

[5] Hussain, A.,Xinrong, C., Core Optimization Simulation for a Pressurized Water Reactor, Information Technology Journal, 8, 2, pp. 220-225(2009).

[6] Deen, J.R., Woodruff, W.L., WIMS-D 4M User Manual, Anl Report 60439-4841, Argonne National Laboratory 9700, South Cass Avenue (1995).

[7] Fowler, T.B., et al., Nuclear Reactor core analysis Code- CITATION, USAEC Report ORNL-TM-2496, Revision 2, Oak Ride National Laboratory (1971).

[8] Mozafari, M.A., Faghihi, F., Design of annular fuels for a typical VVER-1000 core: Neutronic investigation, pitch optimization and MDNBR calculation, Annals of Nuclear Energy 60, pp. 226–234 (2013).

[9] MCNP-5 Team, MCNP 5.1.40 RSICC Release Notes, Radiation Safety Information Computational Center (RSICC) (2008).

[10] Taheranpour, N., Talaei, A., Development of practical method using a Monte Carlo code for evaluation of optimum fuel pitch in a typical VVER-1000 core, Annals of Nuclear Energy, 54, pp. 129–133(2013).

[11] Monte Carlo N-Particle Transport Code, MCNPX User's Manual. Version 2.4.0, LA-CP-02-408, Los Alamos National Laboratory(2002).

[12] Shams, A., et al., High fidelity numerical simulations of an infinite wire-wrapped fuel assembly, Nuclear Engineering and Design 335, pp. 441–459(2018).

[13] Ronizi, F.Z.,et al., Investigation of fuel lattice pitch changes influence on reactor performance through evaluate the neutronic parameters, Annals of Nuclear Energy, 77, pp. 343–350(2015).

[14] Dai, C., et al., The optimum design of tight lattice reactor core with thin rod bundles, Progress in Nuclear Energy, 59,pp. 49-58(2012).

[15] Kim, T.K., Downar, T.J., Thorium Fuel Performance in a Tight-Pitch Light Water Reactor Lattice, Nuclear Technology, 138, 1, pp. 17-29(2017).

[16] Studsvik/Scandpower, User manual AURORA-2, HELIOS-2Methods, User manual ZENITH-2, code manual (2010).

[17] Hamada, Y. M., Modified fractional neutron point kinetics equations for finite andinfinite medium of bar reactor core, Annals of Nuclear Energy 106, pp. 118–126(2017).

[18] Yapıcı, H., et al.,Neutronic limits in infinite target mediums driven by high energetic protons, Annals of Nuclear Energy 34, pp. 374–384(2007).

[19] Pelowitz, D.B., MCNPX User's Manual, Version 2.7.0,LA-CP-11-00438, Los Alamos Scientific Laboratory(2011).

[20] Dall'Osso,A., Brault, L., On the neutron spectrum and multiplication factor in the infinite homogeneous reactor, Annals of Nuclear Energy, 36, 8, pp. 1287-1293(2009).

[21] Kępisty, G., et al., Parametric studies of the PWR fuel assembly modelling with Monte Carlo method, Annals of Nuclear Energy, 94, pp. 189–207 (2016).

[22] Sousa, R.V., et al., PWR-UO_2 nuclear fuel criticality study: control rod effects on infinite neutron multiplication factor and spent fuel composition, Nuclear Engineering and Design, 263, pp. 42– 46(2013).

[23] SCALE Cross-Section Libraries, ORNL/TM-2005/39, Version 6, vol. III, Sect. M4, Oak Ridge National Laboratory (2009).

[24] Vanhanen, R., Uncertainty analysis of infinite homogeneous lead and sodium cooled fast reactors at beginning of life, Nuclear Engineering and Design, 283, pp. 168–174 (2015).

[25] Bakır, G., et al.,2016. Study of a conceptual gas cooled accelerator driven system loaded with thorium dioxide mixed with transuranic dioxides discharged from PWR-MOX spent fuel in TRISO particles, Nuclear Technology & Radiation Protection, 31,pp.197 (2016).

[26] Bakır G. and Yapıcı H., Analysis of Fuel Rejuvenation Times in a Fusion Breeder Reactor Fuelled with Mixture of Uranium-Thorium Oxides for CANDU Reactor, Nuclear Technology & Radiation Protection, 32, 3, pp. 193-203(2017).

[27] Arslan A. B., Yılmaz İ., Bakır G. and Yapıcı H., Transmutations of Long-Lived and Medium-Lived Fission Products Extracted from CANDU and PWR Spent Fuels in an Accelerator-Driven System, Science and Technology of Nuclear Installations, 13 pp. (2019).

[28] IAEA., Status and Prospects of Thermal Breeders and Their Effect on Fuel Utilization, Technical Report Series No. 195, International Atomic Energy Agency, Vienna (1979).

[29] Allen K.S, Advanced Polymeric Burnable Poison Rod Assemblies for Pressurized Water Reactors, A Thesis Presented to the Graduate School of the University of Florida In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science, University of Florida (2003).

[30] Yapıcı H., XBURN interface computer code for evaluation of time-dependent MCNPX 2.7 outputs, Erciyes University, Turkey (2017).

A\R\TOGRAFİK SORUŞTURMA YAKLAŞIMININ SANAT KURAMLARI, SANAT PRATİKLERİVE SANAT EĞİTİMİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ*

RESEARCH OF THE ARTOGRAPHIC INQUIRYAPPROACH IN TERMS OF ART PRACTICES, ART THEORY AND ART EDUCATION

Elif Nur ÖZDER

Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Resim Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı.

ORCID NO: 0000-0002-3379-6215

Doç. Dr. Ayşe GÜLER

Kırıkkale Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Resim Bölümü.

ORCID NO:0000-0003-4329-8460

ÖZET

Son yıllarda araştırma sürecinde yaratıcı ve sıradışı sorgulamaların gerçekleşmesine olanak sağlayan farklı sanat temelli araştırma yöntemleri ortaya çıkmıştır. Sanat temelli araştırma yöntemleri çoğunlukla sanatçılar, sanat eğitimcileri ve sanat araştırmacıları tarafından sanat eğitiminde gerçekleştirilen kuramsal yaklaşımlarla, disiplinlerarası iş birliğine dayalı sanat pratiklerinin sonucunda ortaya çıkmıştır. Sanat temelli araştırma yöntemlerinde biri olan a/r/tografik soruşturma yaklaşımı da kuramsal ve uygulamaya yönelik gerçekleştirilen çalışmalarla sanatçılara, öğretmenlere ve araştırmacılara soruşturmaya yönelik yeni yollar açmaktadır. Bu yöntem sanat alanında kendine özgü yapısı ile süreç içerisinde gerçekleştirilen uygulamalar sayesinde bireylerin farklı meslek gruplarındaki kimliklerle bütünleşerek özgün yorumlar yapmasını ve sanat pratiği ile alan-yazın çalışmalarının harmanlanmasını sağlamaktadır. Bireylerin farklı disiplinlerle ve kültürlerle çalışmalarını ilişkilendirerek bu bağlamda özgün çalışmalar ortaya koyan araştırmacılar ve sanatçılar gerek kuramsal açıdan gerekse gerçekleştirdikleri sanat pratikleri yoluyla birçok metaforik kavramı ortaya çıkarmayı ve koşulları metafor-mecazlarla sorgulamayı deneyimlemektedir. Ülkemizde sanat eğitimi ve sanat pratiklerine yönelik lisansüstü programlarda geleneksel araştırma yöntemleri ile gerçekleştirilen çalışmaların yanında teorinin ve pratiğin bir bütün olarak soruşturulabileceği yeni sanat temelli yöntemlerine ihtiyaç duyulması araştırmanın problemini oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı son yıllarda ülkemizde de uygulanmaya başlayan a/r/tografik soruşturma yaklaşımının; sanat pratikleri, sanat kuramları ve sanat eğitimi bağlamında incelenerek, ülkemizdeki sanatçı, eğitimci ve araştırmacılara konu ile ilgili yeni yaklaşımları sunmaktır. Bu araştırmada a/r/tografik soruşturma yaklaşımının; genel tarama modeli ile sanat

* Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Resim Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programında devam eden *"A\r\tografik Soruşturma Yaklaşımına İlişkin Türkiye'de Gerçekleştirilen Çalışmaların İncelenmesi"* isimli Yüksek Lisans tez çalışmasının araştırma kısmının gerekçesi oluşturulurken tamamlanan tezin bölümünden alınmıştır.

pratikleri, sanat kuramları ve sanat eğitimi bağlamında incelenmesine yönelik bir literatür taraması gerçekleştirilmiş olup ortaya çıkan sonuçlar yorumlanarak tartışılmıştır. Sanat temelli araştırmaların sanatın uygulamaları, sanat kuramı ve sanat eğitimi bağlamında incelenmesinin ve sonuçlarının tartışılmasının konu ile ilgili alan uzmanlarına çok yönlü düşünebilme anlayışı kazandıracağı düşünülmektedir. Bu araştırma gelecekte a/r/tografik soruşturma yaklaşımına yönelik çalışmalar gerçekleştirmek isteyen sanatçılar, öğretmenler ve araştırmacılar için katkı sağlayarak yol göstermesi bakımından önemlidir.

AnahtarKelimeler: A/r/tografi, a/r/tografi araştırmacısı, sanat pratikleri, sanat kuramı, sanat eğitimi.

ABSTRACT

In recent years, a variety of art- based research methods which intentive and outstanding inquiries to appear in the course of research processes have emerged. The art-based research methods have come into view owing to hypothetical approaches in art education mostly suggested by artists, art educators and art researchers as well as art practices based on inter-disciplinary cooperation. A/r/tographic inquiry method, one of the art-based research methods, has paved new ways for inquiry which are tailored for artists, teachers and researchers through theoretical and practical studies. With the help of its unique structure and practices in the field of art, this method enables individuals to make original interpretations by becoming integrated with the identities of different occupational groups and to blend art practices and body of literature together. Researchers and artists who create original works by associating individuals' works with different disciplines and cultures experience discovering lots of metaphoric concepts in hypothetical and practical terms and inquiring conditions via metaphores and similes. As well as studies carried out through traditional research methods in art education and practices in masters programmes in our country, the need for new art-based methods in which theory and practice could be inquired as a whole makes up the problem of the research.In this context, the purpose of the study is to analyze the a/r/tographic inquiry approach, which has recently started to be applied, in terms of art practices, art theories and art education and to offer artists, educators and researchers in our country relevant approaches. In this study, a literature review for a/r/tographic inquiry method has been carried out through general survey model in terms of art practices, art hypothesis and art education, and the results has been interpreted and discussed. It is thought that the analysis of art-based researches in terms of art practices, art hypothesis and art education and discussion of the results will bring the experts in multidimesional thinking intellection. In addition, it is also thought that this study will provide remarkable contributions to artists, teachers and researchers who want to carry out studies about a/r/tographic inquiry approach in the future. This research is essential for artists, teachers and researchers who want to work towards an a/r/tografic investigation approach in the future.

Keywords: A/r/tography, a/r/tographer, art practices, art theory, art education.

GİRİŞ

Günümüzde gerçekleştirilen geleneksel araştırma yöntemleri çoğunlukla bilgiyi sistematik olarak belli bir düzende ve önceden belirlenmiş bir veya birden fazla problemin çözümüne dayalı bir yolda ilerleyerek çözmeye çalışmaktadır. Genel anlamda bu sistematik ilerleyiş sanat alanında gerçekleştirilen kuramsal ve eğitim araştırmalarının altyapısını oluşturmaktadır. Ancak işin içine sanatsal pratiklerden beslenen ve araştırma yöntemini kimi zaman rastlantısal bir sanatsal öğrenme ve öğretme deneyimine çeviren çalışmalar girdiğinde, bu sistematik ve düzenli ilerleyiş yerini yaratıcılığın temelini oluşturan esnekliğe ve ilişkiselliğe bırakmaktır. Araştırmacılar sanat temelli pratikle ilerleyebilecek olan bir çalışmayı geleneksel araştırma yöntemleri ile planladıklarında ya da yönetmeye çalıştıklarında ortaya çıkan sonuçlar bir kısır döngüye dönüşebilmektedir. Öte yandan, sanat eğitimi araştırmalarında geleneksel araştırma yöntemlerinin kullanılmasının kimi zaman sanat eğitimi ve sanat uygulamalarında gerçekleştirilecek özgün araştırmaları kısıtlayabileceği gerçeği de göz ardı edilmemelidir. Sistematik ya da araştırma deseni önceden belirlenen problemin doğrusal çözümü üzerinden ilerleyen araştırma yöntemleri; sanat temelli çalışmalar gerçekleştirmek isteyen sanatçıların, eğitimcilerin ve araştırmacıların yaratma ve yorumlama aşamasında ortaya çıkabilecek "yeni, esnek, spontane, ilişkisel ve diğer alanlarla kesişen problem" arayışlarını engelleyebilmektedir. Bu konuda Leavy;

> “sanat temelli araştırma yöntemleri (STA) uygulamasının temel taşı, beklenmedik şeylere, yeni görüşlere ve bu süreçteki virajlara açık ve üretken olup ortaya çıkan işlemin izlenmesidir. Bu yüzden, belirli bir soruşturmanın nasıl ilerleyeceği ile ilgili bir planımız olsa bile uygulamada genellikle dağınık bir süreç olabilir” (2017, s. 593-593) demiştir.

Bu açıklamalar ışığında araştırma ve uygulama sürecinde farklı disiplinlerin kendi dinamikleri içerisinde farklı kesişmelerle ortaya çıkabilecek ilişkisel bir akışla esneklik sağlayan a/r/tografi yöntemi, işte tam bu noktada araştırmacıların kuram, uygulama ve öğrenme kavramlarını birbiri içerisine geçirerek özgün çalışmalar gerçekleştirmelerine olanak sağlamaktadır. Bu yöntem, özgün sanatsal formlarının araştırma sürecine dahil edilerek bir metodoloji olarak sorgulama sürecinin temellenmesinde karşımıza çıkmaktadır. Prof. Dr. Rita L. Irwin a/r/tografi metodolojisinin geliştiricilerindendir ve sanat ile eğitime derinden bağlı bir sanatçı, araştırmacı ve öğretmendir. A/r/tografi araştırma kuramını geliştiren Irwin’in özellikle “Being with A/r/tography" kitabı sanat eğitimine ve görsel araştırmalar yönteminin bir parçası olan a/r/tografi metodolojisinin eğitim ve sanat uygulamalarına çok şeyler katmıştır (Bedir Erişti, 2016, s. 349). “A/r/tografi, bir sanatçı, araştırmacı ve öğretmen olarak metonimik olarak yaşayan refleksif bir uygulamadır. Bu üç kimlik, uygulayıcıya "uygulamalı" olmayan veya bedenin dışında manipüle edilen veya öğrencilerden ayrı olan ancak canlı bir soruşturmada sınıfın dinamik ve değişen bağlamından bütüncül müfredat faaliyetleri geliştirmede rehberlik eder” (Irwin, 2004 Akt., Wiebe, Sameshima, Irwin, Leggo ve ark.,

2007, s. 265). Çünkü sanat yoluyla düşünme, bilme, uygulama, öğrenme ve öğretme kişiyi soyut düşünmenin temeli olan esnekliğe yönlendirmektedir. "Nitel araştırmada genel olarak belirtilen aynı araştırma amaçlarına hizmet etmek için kullanılırken a/r/tografi bu amaçlara farklı ve bazı durumlarda (konu ve proje hedefleri konusunda) daha etkili bir şekilde ulaşmamızı sağlar" (Leavy, 2015, s. 101-102). Böylece araştırmanın ilerleyişinde de ortaya çıkacak üründe araştırmacı-sanatçılar yaratıcı, özgün ve metaforik düşünme yollarına kendiliğinden girebilmektedir. A/r/tografi metodolojisi çoğunlukla sanatçılar, sanat eğitimcileri ve sanat araştırmacıları tarafından sanat eğitiminde gerçekleştirilen kuramsal yaklaşımlarla, disiplinlerarası ve kültürlerarası iş birliğine dayalı pratiklerin sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu da bizlere sanat eğitimi ve sanat pratiklerinde *disiplinlerarasılık* ve *kültürlerarasılık* kavramlarını bir kere daha irdelememiz gerçeğini düşündürmektedir. Sanat temelli araştırmalar genellikle herhangi bir disiplinde uygulanabilir ve diğer araştırma biçimleriyle birlikte kullanılırken eğitime özel katkılar sağlayabilir (Sinner, Leggo, Irwin, Gouzouasis ve Grauer, 2006, s. 1225). Bu sayede farklı disiplinlerle ve kültürlerle karşı karşıya gelen ve çalışmalarını bu bağlamda ilişkilendirerek ortaya ürünler koyan araştırmacılar ve sanatçılar gerek kuramsal açıdan gerekse gerçekleştirdikleri pratiklerle birçok yaratıcı kavram ve koşulla karşılaşmaktadır.

Ülkemizde a/r/tografi yöntemi ile gerçekleştirilen çalışmalar henüz yeni olmakla birlikte gün geçtikçe yaygınlaşmaya devam etmektedir. İlk çalışmalardan biri de Güler'in 2014 yılında Cambridge Üniversitesi'nde "Kültürler Arasında Disiplinlerarası Köprüler Kurmak" isimli uluslararası bir konferansta sunumunu gerçekleştirdiği "Yarasa görüşüyle Gershwin uyarlaması" isimli a/r/tografik çalışmasıdır (Bkz. Güler, 2014; Güler, 2015a, Güler, 2015b, Güler, 2015c; Güler, 2016a, Güler ve Ross, 2019a, Güler, Kurtulan, ve Ross, 2019b, Güler, 2020, Güler, baskıda-a; Güler, baskıda-b). Ülkemizde ise bu yöntemin tanınması amacıyla gerçekleştirilen ilk önemli çalışma British Columbia Üniversitesi Eğitim Fakültesi Program Geliştirme ve Pedagoji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Rita Irwin ile Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi İletişim Tasarımı ve Yönetimi Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Bedir Erişti'nin sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan a/r/tografi yöntemi üzerine birlikte gerçekleştirdikleri proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK 2221 (Bilim İnsanı Destekleme Programı) desteği ile 2015 yılında Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi'nde bir etkinlik düzenleyen Irwin ve Erişti etkinlikleri ile ilgili olarak; Anadolu Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Kırıkkale Üniversitesi'nde konferans ve çalıştaylar gerçekleştirmişlerdir (Ünlü, 2015). Ayrıca bu etkinlikler süresince yaşadıkları deneyimleri ve gerçekleştirilmiş a/r/tografik çalışmalar da editörlüğünü Bedir Erişti ve Irwin'in yaptığı "A/r/t/ografi: Uygulama Tabanlı Araştırma Yöntemi" isimli bir kitapla paylaşılmışlardır. Bedir Erişti 2016 yılında a/r/tografi yönteminin ülkemizde tanınması ve yaygınlaşması için "Görsel araştırma yöntemleri: Teori, Uygulama ve Örnek" isimli bir kitapla uygulamalı araştırmalar ve sanat temelli araştırma yöntemlerinde alan-yazındaki kuramsal ve uygulamalı örnekleri ortaya koyan yabancı akademisyenlere ulaşmıştır (Bedir Erişti, 2016, s. ii).

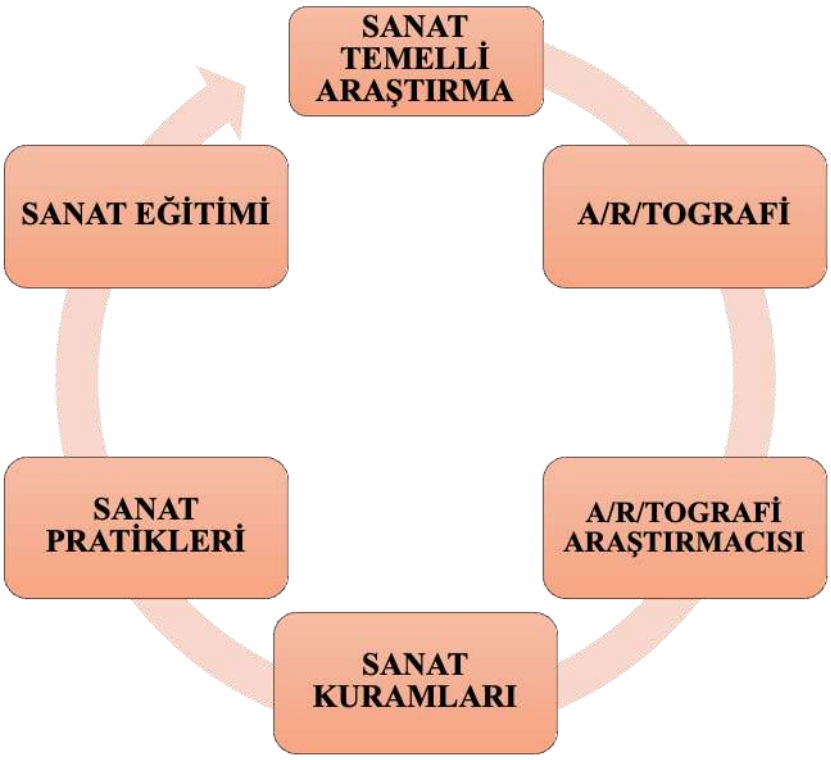
Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen literatür taraması sonucu ülkemizdeki son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan a/r/tografik soruşturma yaklaşımının sanat kuramları, sanat eğitimi ve sanat pratiği bağlamında incelenmesinin sanat temelli araştırma yöntemlerine katkı sağlayacağı düşülmektedir. Çalışmada sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan a/r/tografik yaklaşımın sanat pratikleri, sanat kuramları ve sanat eğitimi bağlamında incelenerek, ülkemizdeki sanatçı, eğitimci ve araştırmacıları bu metodoloji hakkında bilgilendirerek gelecekte a/r/tografik soruşturmalar gerçekleştirmek isteyen kişileri bilgilendirmesi amaçlanmaktadır. Böylece araştırmacı, sanatçı ve eğitimcilerin sanat ile soruşturdukları deneyimlerini, sorgulamalarını ve tartışmalarını bu doğrultuda derinleştirerek ülkemizdeki sanat eğitimi adına gerçekleştirilecek araştırmalarla ortaya koyacakları düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli (deseni)

Bu araştırmada bir tarama modeli olan literatür tarama kullanılmıştır. Balcı'ya göre (2001, s. 63-64) literatür taraması araştırma problemi ile ilgili bilginin literatürün özeti, sentezi ve incelenmesidir. Literatür şu kaynakları; mesleki dergiler, raporlar, bilimsel kitap ve monografiler...tezleri bunun yanında bilginin düzeyinin incelenmesini ve kuramsal tartışmaları, felsefi yazıları, bugünün uygulamalarının betimlenmesini ve değerlendirilmelerini ve ampirik araştırma raporlarını içerir. Literatür taraması problemin önemini gösterme, araştırmanın desenini geliştirme ve araştırma bulgularını önceki bilgiyle ilişkilendirme amacıyla yapılır. McMillan ve Schumacher'na göre (1984 Akt., Balcı, 2001, s. 64) literatür taramasının bu doğrultudaki işlevlerinden bazılarını; araştırmayı tarihsel bir perspektife yerleştirmek ve bilgilerin önceki bilgiyle ilişkilendirilmesine yardımcı olmak ve araştırmalara imkân vermek olarak sıralanabilir. Creswell (1998) alan-yazının düzenlenebilmesi ve kişinin kendi çalışmasını daha geniş kapsamlı bir alan-yazına nasıl bağlayacağını açıklayabilmesi için görsel bir şema oluşturmayı önerir (Akt., Glesne, 2020, s. 45). Bu bağlamda sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan a/r/tografik soruşturma yaklaşımının sanat pratikleri, sanat kuramları ve sanat eğitimi üzerine bir alan-yazın taraması gerçekleştirilerek sanat temelli araştırma yöntemleri ve bu kapsamda a/r/tografik soruşturma ile ilgili incelemeler gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

Şekil 1. Alan-yazın incelenmesine ait oluşturulan görsel şema



Verilerin Toplanması ve Analizi

"Veri toplama ortaya çıkan araştırma problemine cevap verebilmek için nitelikli bilgileri toplamayı amaçlayan birbirleriyle ilişkiselli bir dizi faaliyet olarak zihinde canlandırılabilir" (Creswell, 2013, s. 145). Araştırmada kuramsal ve uygulamaya ilişkin a/r/tografik soruşturma üzerine gerçekleştirilen çalışmalarla ilgili ulusal ve uluslararası yazılı ve elektronik (internet) kaynaklar (kitaplar, dergiler, tezler, konferans dokümanları vb.) taranmıştır. Bunun yanında konu ile ilgili gerçekleştirilen uygulamalarda incelenen kişisel çalışmalardaki yazılı ve görsel belgeler, videolar, fotoğraflar, hikâyeler ve günlükler incelenmiştir. Araştırmada a/r/tografik soruşturma yaklaşımının; sanat pratikleri, sanat kuramları ve sanat eğitimi ile ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar detaylı olarak incelenerek ortaya çıkan sonuçlar betimsel analiz kullanılarak yorumlanmıştır. Karasar'a göre "araştırma, gerekli verilerin toplanması ile bitmez. Toplanan bu verilerin, araştırma problemine, kuramsal ile/ya da pratik yönden, çözüm önerileri geliştirilmesine olanak hazırlayacak bir şekilde, işlenerek çözülmesi ve yorumlanıp değerlendirilmesi gerekir. Araştırmanın özgünlüğü bu aşama ile belirginleşir ve bir bütünlük kazanır" (1982, s. 208). "Bu yaklaşıma göre elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Bu tür analizlerde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır" (Yıldırım ve Şimşek, 2000, s. 158-159).

Sanat Temelli Araştırma Yöntemi Olarak A/r/tografik Soruşturma

Sanat temelli araştırma yöntemleri son yıllarda araştırmacılar, sanatçılar ve eğitimciler arasında hızla yaygınlaşmaya devam etmektedir. Nitel verilerin sosyal bağ ve sanatsal

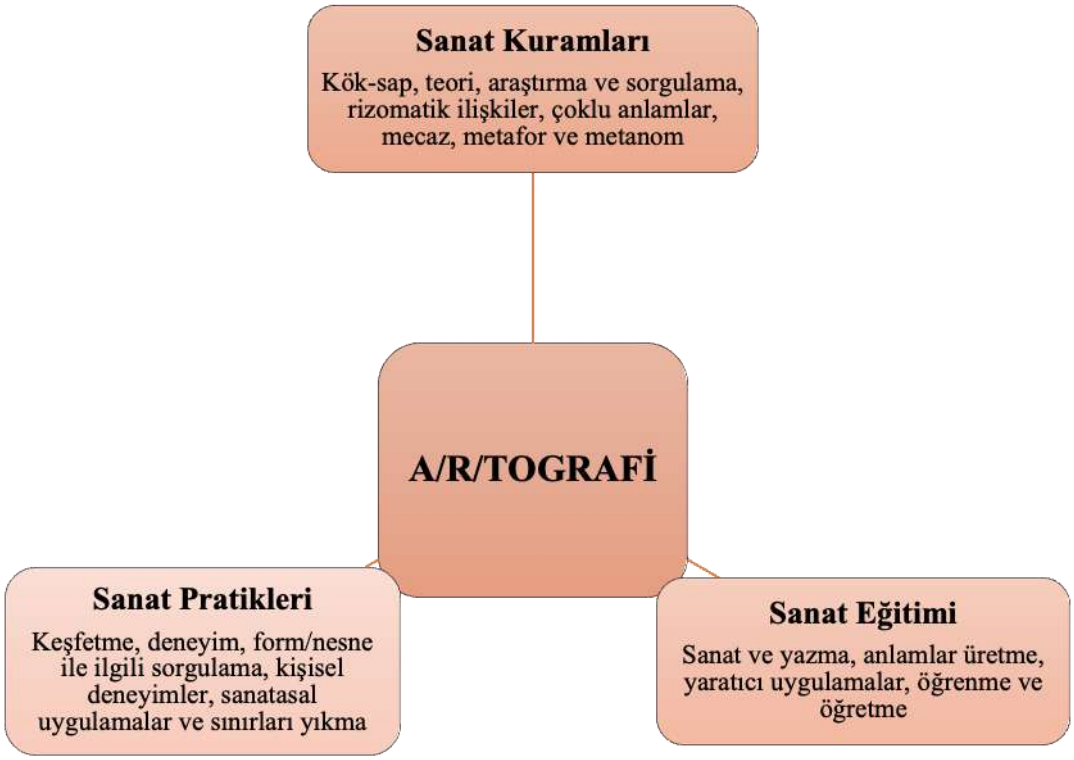
yöntemlerle birleşmesiyle yazıya dökülerek belgelenmesi ile ortaya çıkan a/r/tografik çalışmalar sanat eğitiminde de birçok yeni sorgulama yaklaşımlarını beraberinde getirmiştir. Nitel araştırmanın gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanılarak algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konulmasına yönelik nitel bir sürecin izlediği araştırma olarak tanımlanması mümkündür. Başka bir deyişle nitel araştırma, kuram oluşturmayı temel alan bir anlayışla sosyal olguları bağlı bulundukları çevre içerisinde araştırmayı ve anlamayı ön plana alan bir yaklaşımdır. Sanat temelli bir araştırma yöntemi olarak ortaya çıkan a/r/tografi yeni bir yaklaşım olarak soruşturma ve araştırma yöntemi olarak nitel araştırma yöntemlerinden biri olarak düşünülmektedir. Ancak nitel araştırmalar sistematik bir adres gösterirken, a/r/tografik soruşturma nitel araştırmadan daha önemli olan "*yorumu"* bir iş içerisindeki *anlamı, üretkenliği ve metaforları* yazınsal metinde bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. Soruşturan bir araştırma yaklaşımı olan a/r/tografi, süreklilik gösteren sorgulamaların yanı sıra sorgulayıcı, sorulara cevap önermeyen, uygulamaya dayalı, anlama, öğrenme ve öğretme sunan bir yöntemdir. "Nitel ve nicel gelenek bağlamında farklı formlar ile eylem araştırmaları süregelmiştir. A/r/tografi ise eylem araştırmasını yaşayan bir uygulamaya ve faydacı bir yaklaşıma dönüştüren özel bir bakış açısı sunar" (Deleuze ve Guattari, 1987, Deleuze, 1990, Akt., Bedir Erişti, 2016, s. 192). Böylece geleneksel araştırma yöntemlerinin aksine, a/r/tografik yaklaşım sistematik bir plan oluşturmaya çalışmadan araştırma koşulunu kendi süreciyle oluşturur, yaratır ve yaşatmaya devam eder. Bu yöntem sanat alanında üretilen ürünlerin kısıtlandığını, bilindik doğruların ve sadece sistematik bilginin olmadığını, ayrıca farklı bilgi ve yöntemlerle üretilen sanatsal ürünlerin de olabilirliğini savunmaktadır. A/r/tografi yöntemi “sanat tabanlı araştırma metodolojileri içinde herhangi bir eğitim seviyesindeki sanatsal disiplinlerdeki öğretim elemanlarının sanatsal, öğretim ve araştırma gereksinimlerine yanıt veren metodolojik bir keşiftir” (Springgay, Irwin ve Gouzouasis, 2008 Akt., Marin -Viadel, 2017, s. 42).

> A/r/tografi sanatçı, araştırmacı ve öğretmen etkileşimli bir araştırma yöntemidir. Bu kavram a, r ve t (artist/researcher/teacher) harfleriyle sanatçı, araştırmacı ve öğretmen kavramlarını vurgulamak için kullanılmıştır. Ancak a/r/tografi kavramı bundan fazlasını ifade eder çünkü sanat ile yazmanın veya resmetmenin (graphy) de bir araya gelmesidir. (Leggo ve ark., 2011, s. 240 Akt., Güler, 2015a, s. 70)

Böylece sanatçı-araştırmacı ve sanatçı-öğretmen gibi farklı kimliklerin yaşantılarının, araştırma sürecinde hem araştıran hem sanat yapan hem de sorgulayan ve öğreten kişiler olarak birbiri içine geçtiği görülmektedir. Patti Lather (2007) “a/r/tografi araştırmacısının rolünün cevap bulmak yerine soru sormak ve gözden kaçan çatlakları, kalıntıları ve yarıkları keşfetme süreciyle “kaybolmak” olması gerektiğini belirtmektedir. Sanat yapma, yazma, araştırma ve tekrar yapmanın somutlaşmış, devam eden ve dolaşmış süreci sayesinde araştırmacı a/r/tografi araştırmacısı olur” (Irwin ve Sinner, 2013 Akt., Schultz ve Legg, 2020 s. 248). A/r/tografi araştırmacısının rolü, verilere ses/kelime ve görme/görsel sanat

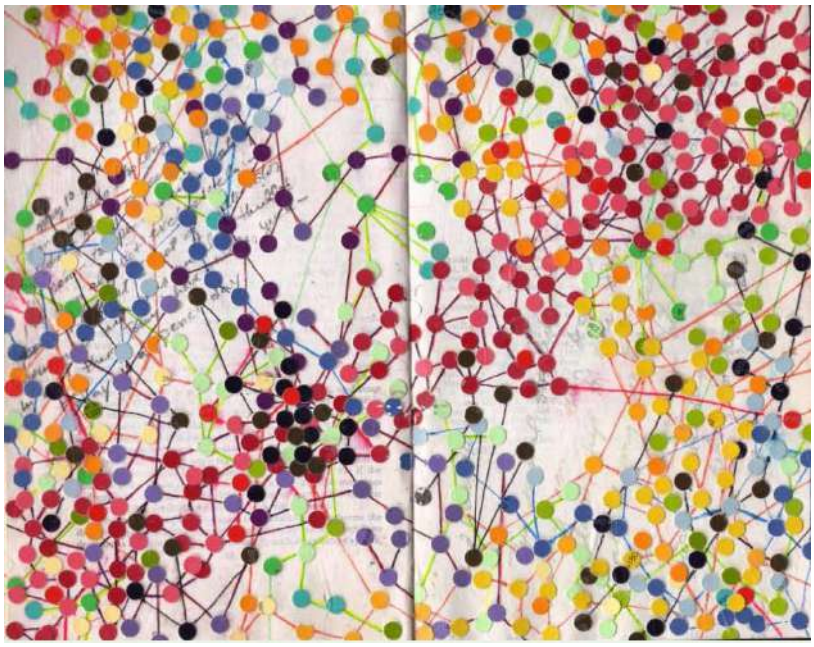
kazandırmaktır. İçindeki eğlenceli/sanatsal/anlamlı alışverişlere dikkat çekerek ortaya çıkan verileri canlı sorgulama sürecine katar (hooks, 1994; Pryer, 2011; Springgay, 2003 Akt., Araujos, 2012, s. 31). "Bu sayede a/r/tografi araştırmacısı olayları, fikirleri ve nesneleri yeni şekillerde ortaya çıkarmak için veriler içinde önemli anları ve ortaya çıkan potansiyeli tespit eder" (Ruopp, 2019, s. 5). Schultz ve Legg göre (2020, s. 249) a/r/tografi araştırmacısı "metin/görüntüleri (veya araştırma ürünü), okuyucuyu/kitleyi sohbete katılmak için bir şekilde hareket ettirerek düşünmeyi ve sorgulamayı kışkırtır. Bunun yanında metin ve görüntülerin oluşturulma şekli açıktır ve araştırmacının sanatçı ve öğretmen rolü görülebilir". "A/r/tografi, algıyı kasıtlı olarak tedirgin eden ve rizomatik ilişkiselliği ile anlayışları karmaşıklaştıran, ortaya çıkan sanat formlarının ve metinlerin canlı bir soruşturmasıdır" (Irwin, Beer, Springgay, Grauer ve Xiong 2006, s. 79). "Rizomatik ilişki kuram ve uygulamayı nasıl anladığımızı etkiler. Ürün, süreç ve teori artık soyut bir kavram değil somutlaştırılmış bir yaşam araştırması, yaratma için birbiriyle ilişkili bir ilişkisel alan, sürekli bir olma durumunda öğretme, öğrenme ve araştırmadır" (Irwin, Beer, Springgay ve ark., 2006, s. 71). Araştırmada a/r/tografik soruşturma yaklaşımı; sanat pratikleri, sanat kuramları ve sanat eğitimi bağlamında incelenerek bulgular bir sonraki bölümde tartışılmıştır. Aşağıda bu yöntemin teori, yapma ve öğretme bağlamında içerdiği kavramlar verilmiştir (Şekil 2).

Şekil 2. A/r/tografik soruşturma yaklaşımının sanat pratikleri, sanat kuramları ve sanat eğitimi bağlamındaki rolü (Araştırmacı tarafından geliştirilmiştir)



A/r/tografik Soruşturma Yaklaşımının Sanat Kuramları Bağlamındaki Rolü

Ülkemizde nitel araştırma yöntemleri ile gerçekleştirilen araştırmalarda, araştırmacıların gerek yazınsal gerekse ortaya koyulan ürünü yorumlayarak kuramsallaştırmada bir metodolojiye ihtiyaç duymaları, araştırma konularını belirli bir bilimsel yönteme uyarlama çabasını da beraberinde getirmektedir. Bu metodolojiyi geliştiren topluluklar etrafımızdaki eğitim araştırmacıları ile sanatçılar olup bu metodoloji hakkında "araştırma ve sorgulamayı toplama, sunma ve temsil etme yollarını denemektedirler. 1970'lerde Eisner'in eğitim bilimi ve eleştirisinde çığır açan çalışma eğitim ortamlarını araştırma, eğitiminin rolünü ve uygulamasını tanımlarken görsel sanatlar ile diğer sanatlardan örnekler" kullanmış olması önemlidir (Irwin, Cosson ve Pinar, 2004, s. 27). Bu anlamda gerek kuramsal gerekse pratik anlamda bu soruşturmayı uygulayan araştırmacı, eğitimci ve sanatçılara destek olabilecek hem düşünceyi hem de uygulamayı farklı bir boyuta taşıyabilecek kuram Deleuze ve Guattari tarafından geliştirilen "kök-sap" sistemidir. Ve bu sistem a/r/tografinin içinde sanatçı, araştırmacı ve eğitimciye farklı düşünme ve görme olanakları sağlamaktadır. "Deleuze felsefesi karşıtlık düalizmine dayanan batı düşünce sistematiğinden farklıdır. Batı düşünce sistematiği belirli bir kökten beslenen bir ağaç olarak tanımlanabilirken, onun dışındaki düşünce sistematiği sayısız kökten beslenen bir rizom olarak adlandırmak mümkündür" (Özçınar, 2017, s. 81). A/r/tografi uygulama sürecinde öğrenme, öğretme ve araştırmada kök-sap sisteminden destek almaktadır. Uygulama sürecinde rizomatik düşünce sistemi a/r/tografinin araştırma sorusunda ve uygulanmasında ortaya çıkar. "A/r/tografinin doğası düzenli rizom (birbiri ile ilişkili açık bir yapı içerisinde oluşan ve devam eden ilişkiler sonucunda oluşan çoklu anlamlar, farklılıklar ve süreçler) olarak bireysel bağlantılar kurmayı gerektirir" (Bedir Erişti, 2016, s. 194). Bireylerin araştırma sorularını ve uygulamalarını yeni bir boyutta anlamlandırmada ve bu yeni anlamların kişisel deneyimle birlikte derinleşmesine yardımcı olan köp-sap kuramının sanatçı, eğitimci ve araştırmacının yaratıcılık seviyesini artırdığını, uygulama sürecini olumlu etkilediği düşünülmektedir. Percy ve Robert (2013, s. 1-13) düşünce sürecinin sonsuz bağlantılarını adlı çalışmalarında her düşüncenin diğerine yol açtığını vurgulamaktadır (Resim 1). Her bir düşüncenin birbirine nasıl uyduğunu ve nasıl asla durmadan ilerlediğini çalışmalarında göstermektedirler. Aynı Köp-sap sistemi gibi birbirleriyle bağlantılı düşünce rizomu gibi "Deleuze felsefesi tekillik ve fark üzerine kurulu bir felsefedir. Farklı tekilliklerin bir kök-sap (rhizome) oluşturarak birbiriyle etkileşime geçmesi düşüncesine dayanır" (Erkan, 2019, s. 1). Percy ve Robert çalışmalarında asla tek düşünceye bağlı kalınmaması gerektiğini ve insanların bir şeyle başka bir şeyin nasıl ilgili olduğunu ve tüm yollara nasıl atlanması gerektiğini çalışmalarında vurgulamaktadırlar.



Resim 1. Percy ve Robert Bağlantılar (2013, s. 10)

A/r/tografik soruşturma yaklaşımını besleyen diğer bir önemli unsur ise metafor ve mecazlardır. Metodolojik bir süreç olarak a/r/tografi, metafor ve metonimin anlayışlarını aşılamaktadır..."Metafor ve metonim konu/nesne ilişkisinde yer değiştirmeyi vurgulayan bir kelime-kelime (veya görüntü-kelime veya görüntü-görüntü) ilişkisidir" (Springgay, Irwin ve Wilson Kind, 2005, s. 904). Metafor ve metanomlar (düz değişmece) kullanan a/r/tografi araştırmacıları anlaşılabilir ve ulaşılabilir anlamda neler yapabileceklerini sorgulamaktadırlar. "Türkçede mecaz-ı mürsel, ad aktarması veya düz değişmece gibi isimlerle bilinen metonimi ise aralarında nitelik bakımından bağ olan iki şeyin birbiri yerine kullanılmasıdır. Metonimi, parçanın bütün yerine geçerek genişleme veya bütünün parça yerine geçerek daralması şeklinde de ortaya çıkar" (Berger, 2000, s. 41 Akt., Güven, 2014, s. 20). Metanomik ve metaforik anlam yansımaları kimi bağlantılar arasındaki harekete ilişkin göstergelerdir. Bu anlam yansımalarıyla bağlantı kurmak bir araştırmayı ve uygulamayı yapılandırmak için itici bir güç oluşturmaktadır. Sonuç olarak a/r/tografi araştırmacıları metanomik ve metaforik bağlantılara ilişkin farkındalık çerçevesinde diğerlerinin göz ardı ettiği ve önemsenmemiş anlam yansımalarını anlamayı amaçlar (Bedir Erişti, 2016, s. 201). Zwicky'e göre ise (2003, s. 25) "metafor somutlaşmış bilgiyi bütünüyle algılama deneyimine dayanır" (Akt., Morey, 2011, s. 23). Metaforun sanat eğitimi alanında sıklıkla üzerinde durulan bir kavram olduğu düşünülmektedir. Ve metafor aracılığıyla yeni kavramlar ve ifadeler ortaya çıkmaktadır. Metafor yapılan a/r/tografik çalışmalarda da hem sanatçı hem de izleyici somatik ve bilişsel anlayışı içeren karmaşık bir epistemolojik sürece katılmaktadır (Morey, 2011, s. 18). Metaforun anlam kesişmeleri sayesinde a/r/tografide metafor yoluyla yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeyi ve kelimelerle oynayarak yeni anlamlar üretmemizde yardımcı olmaktadır. Metafor ve metoniminin duyguların kavramlaştırılmasında büyük bir rolü vardır. Bu iki kavram arasında birbirini bütünleyen ve ayrılmaz bir ilişki vardır. "Hatta iki kavram

arasında benzerlik çok olduğundan aralarında kesin bir çizgi çizmek neredeyse mümkün değildir. Dolayısıyla konu yalnız kavramsal metaforların sınırına girmemekte; kavramsal metonimiler ve onların tezahürü olan dilsel metonimileri de ilgilendirmektedir" (Dinçer, 2019, s. 771).

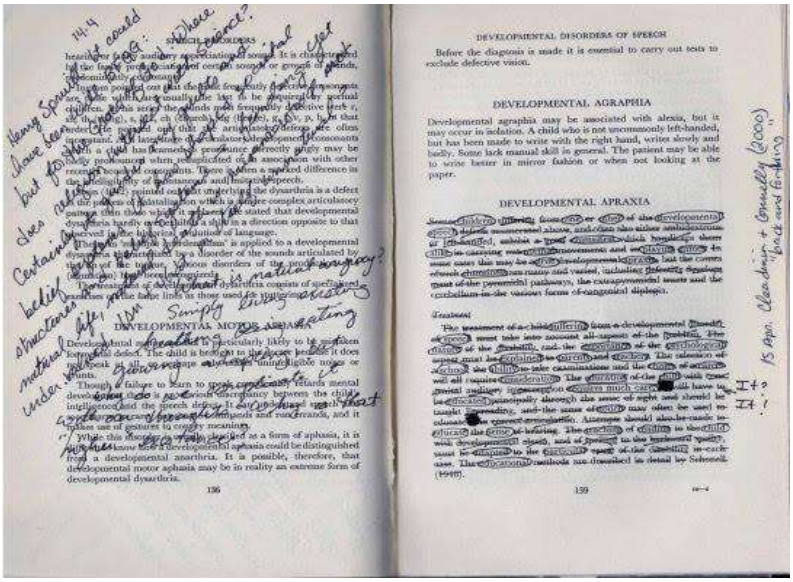
A/r/tografik Soruşturma Yaklaşımının Sanat Pratikleri Bağlamındaki Rolü

"A/r/tografi teori, yapma ve yaratmayı birleştiren" (Leavy, 2018, s. 55) bir araştırma yöntemidir. Bu yaklaşımla uygulama gerçekleştirenlere farkındalık katan ve üretkenliğe destek olan yaptıkları araştırma uygulamalarını farklı bir bakış açısıyla deneyimleyebilmeleridir. Araştırmacıların, eğitimcilerin ve sanatçıların araştırma sorularını, araştırma konularının kavramlarını sorgulayarak yaptıkları araştırmalarda ve uygulamalarda sistematik bilgi yaratma düzenini yıkarak sıradışı olasılıkları keşfedebilmeleri önemlidir. Irwin'e göre (2004, s. 31) "a/r/tografi ile uğraşanlar bilmeyi, meydana getirmeyi ve yapmayı kaynaştırırken uygulamaları yaşarlar, anladıklarını sunarlar, konumlarını sorgularlar ve bunu gerçeklerden ziyade anlamı taşıyan estetik deneyimlerle yaparlar" (Akt., Güler, 2015a, s. 70). Temeli sanatın teorik yapısına ya da uygulamalarına dayanan bu tür sorgulamalar, kişisel deneyimlerin ve keşiflerin bizlere sunduğu sanat pratiklerinin de sorgulama süreci olabildiği bir soruşturma ile bizleri karşı karşıya bırakırlar.

> Bu sorgulamalar genellikle ortaya çıkan ve üretken olmakla birlikte bu sürece açık oldukları anlamına gelir. Sanat temelli sorular genellikle deneyimsel bilgileri, sanatsal uygulamaları-ifadeleri ve ortaya çıkan bir sorgulama sürecini vurgular. Genellikle keşfetmek, oluşturmak, oynamak, ortaya çıkarmak, ifade etmek, sorun çıkarmak, altüst etmek, üretmek, sorgulamak, teşvik etmek, aydınlatmak istenen kelimeleri ve cümleleri kullanırlar. (Leavy, 2017, s. 258)

Bu canlı sorgulamalarda konu, ortam, yöntem ve teknik o anda gerçekleşerek o koşulu kendisi yaratır. Çoğunlukla rastlantısal rizomatik kesişmelerle yapılan pratikte sorgulama yöntem ve teknik ile ortam ve pratiğin gidişatı "kronolojik olarak ortaya çıkıyor gibi görünse de bunlar rizomatiktir. Bir sıralaması yoktur. Aradaki boşluklar ise durumlar ile içinden ve durumlarla öğrenme/yaratma/sorgulama ise genellikle beklenmeyen bağlantılar kurulmasıyla sonuçlanmaktadır. Sonuç olarak, zamanlamaları da planlanamaz. Uygulamadaki durumlar karmaşık uzamsal ve zamansal süreçlerdir" (Irwin, Beer, Springgay ve ark., 2006, s. 72). Bu süreçlere örnek olarak Percy (2013, s. 1-13) öğrenme engelli bireylerin deneyimlerini incelemek için bir kitabi değiştirmenin yaratıcı sürecini incelemiştir (Resim 2). Bu çalışmada Percy kitapların orijinallerini bozarak farklı bir şeye dönüştürdüğünü ve bu dönüşümleri karışık teknik uygulamasıyla bir sanat eseri olarak ortaya koyduğunu belirtmektedir. Çalışmada 1961 tarihli bir kitap kullanılmaktadır. Bu çalışma pasif anlayışlı bilim kavramlarına karşı gelinebileceği eski anlayışların yerine bilgi edinimin aktif ve performatif bir süreç getirebileceğini belirtmektedir. Geleneksel anlayışlardan sıyrılmak için "sanatçıların, araştırmacıların ve öğretmenlerin/öğrencilerin uygulamalarını bu dolaşıklığa girerek

soruşturmayı yaşama pratiğini sürdürmenin bir yolu olarak kucaklar" (Leavy, 2018, s. 37). Üst üste yazmanın metnin zor okunmasına neden olması Percy için kitabın neredeyse anonim olduğunu ve bitmiş ve tutarlı bir ürüne ihtiyaç duyulmadan yazma özgürlüğü sağlaması demektir. Böylece yazmanın nasıl hem ön hem de arka zeminin bir parçası haline geldiğini göstermektedir. Percy kitabın üzerine yazmakla orijinal metnin yanında düşüncelerini, duygularını ve iç görülerin iç içe geçtiğini ve sonuç olarak üzerine yeni anlamlar inşa edilebileceği bir metafizik alan yarattığını belirtmektedir.



Resim 2. Percy, Kitabının yeniden/talep edilmesinin bir parçası olarak üzerine yazma örneği (2013, s. 5).

A/r/tografi metodolojisine farkındalık katan ve üretkenliğe destek olan sanat temelli araştırmada sanatçı-eğitimci ve araştırmacıyı yaratıcı düşünmeye sevk eden ve yaptıkları sanat temelli araştırma uygulamalarını farklı bir bakış açısıyla sorgulamalarını sağlayan bu sorgulama serüvenidir. Bu üç kimliğin sanatsal ve yazınsal ifadeler dışında sanatsal deneyimler aracılığıyla da anlamlandırılıp somutlaşarak var olan ve yaşayan bir sorgulama serüvenini içeren araştırma gerçekleştirebilmeleri önemlidir. Springgay ve diğerleri (2008) A/r/tografi yazıyı ve sanatı anlamlandırmada ve yazı ile sanatın ifadeleri yoluyla anlamlar bulup somutlaştırarak yaşayan bir sorgulamaya dönüşebilmektedir. Bu bağlamda araştırma ve soruşturmayla ilintili nesne/form ile ilintili sorgulamalar ile süreklilik içerir (Akt., Bedir Erişti, 2016, s. 192). A/r/tografi sanata ve eğitime dayalı bir uygulamadır. İkisi bir bütündür ve birbirini pekiştirdiği düşünülmektedir. "Bitişiklik, sanatçı/araştırmacı/öğretmenin rolleri veya sanat yapma, araştırma ve öğretme uygulamaları hakkındaki anlayışıyla da vurgulanır. Farklı rolleri vurgulamak, daha fazla kategorize olmayı ya da yapay sınırlar oluşturmayı amaçlamaz" (Slattery, 2003 Akt., Springgay, Irwin ve Kind, 2005, s. 900). "Her üyenin, sanatçı, öğretmen ve araştırmacı arasında normal olarak bulunan sınırları aşamalı olarak aştığı a/r/tografinin öğrenme topluluğu aracılığıyla farklı kimlik modelleri veya paradigmaları

sağladığı" düşünülmektedir (Jung ve Wang, t.y., s. 4-5). Bu çeşitlilik farklı kimliklerin deneyimleri, sorgulamaları ve yaratıcı ifadeleri ile farklı bir ilişkisellik ve ağ yaratmaktadır. Bu kimliklerin birbirinden beslenmesi kadar tek bir kimliğin kendi içinde diğer kimliklerin ifade ve yaratma gücünü de deneyimleyebilmesi çok önemlidir.

A/r/tografik Soruşturma Yaklaşımının Sanat Eğitimi Bağlamındaki Rolü

1920'lere kadar öğrencilerin hayal güçlerini istedikleri gibi kullanmalarının istenmesi eleştirilmiştir. Sanat eğitimi geçmişten günümüze kadar pek çok değişikliklere uğramış olup bu değişiklikler sanat eğitimi uygulamalarında karşımıza farklı şekillerde çıkmaktadır. Bu yöntemlerin uygulamaları bireylerde nasıl farklılık gösteriyor ise geçmişten günümüze de sanat eğitiminde farklı yöntemler uygulanmıştır (Erbay, 1977, s. 65). Günümüzde kullanılan sanat temelli araştırma yöntemleri ile özellikle görsel sanatlar eğitimi alanında yeni çalışmalarla araştırmacılar birçok yöntemin etkisini yeniden sorgulamaktadır. Bu yeni uygulama temelli araştırma yöntemleriyle sanat eğitiminde planlanan öğretim yöntemlerinin yaratıcı olduğu kadar ilişkisel, disiplinlerarası ve kültürlerarası anlamda ilerleyebilen temellere dayandığı da görülmektedir. "A/r/tografi sanat ve eğitim uygulamalarına dayalı bir araştırmadır" (Sullivan, 2004, Akt., Irwin, Beer, Springgay, Grauer, Xiong, Bickel, Barbara, 2006, s. 70).

"A/r/tografi uygulamasına katılmak, birbirinden ayrı veya açıklayıcı olmayan fakat bağlantılı ve dokunmuş bir sanat formunda sanat yapma ve yazma sürecinin devam ederek sorgulama yapılması anlamına gelir veya daha gelişmiş anlamlar üretir" (Irwin ve Sinner, 2013, s. 1). Hatta katılımcılar bu tür düşünme deneyimlerinden beslenmelerini destekleyecek farklı öğrenme ve öğretme yollarını keşfetmeleri konusunda da cesaretlendirilmektedir. "Sanat eğitimi ve eğitim araştırmaları birbiri ile benzerlik gösterir. Marín-Viadel, Roldán ve Cepeda-Morales'in (2013, s. 1-10) "eğitim araştırmaları, fotoğraf denemeleri ve film: görsel a/r/tografideki gerçekler, benzetmeler ve argümanlar" adlı çalışmasında fotoğraf denemesinin dikkatleri ellere odaklaması istenmiş; açıklama, dinleme, bakma ve bıçaklama başlıkları altında fotoğraf denemelerinin insanın kışkırtıcı duygularını uyandırıması amaçlanmıştır (Resim 3). "A/r/tografinin canlı soruşturması, bilgiyi keşfetmekten ziyade yeni canlılık biçimlerinin hissi ile ilgilidir" (Triggs ve ark., 2014, s. 256 Akt., Leavy, 2018, s. 37). Marín-Viadel, Roldán ve Cepeda-Morales fotoğraf denemesi çalışmalarında birbirini tamamlayan ve iç içe geçmiş iki amaçları olduğundan bahsetmektedir. Bunlardan ilki metodolojik: Görsel a/r/tografi raporlarında argümanları ve gösterileri düzenlemek için film kurgu anlatı yapıları nasıl kullanılabilir? İkincisi ise tematik: Sınıflar, müzeler ve filmler gibi üç farklı sembolik alan arasında hangi benzetmeler yapılabilir? Görsel görüntüler arasındaki anlamsal etkileşimler eğitim, resim ve filmler üzerine, akademik öğrenmenin (öğrenciler, öğretmenlere karşı) ve estetik tüketimin (izleyiciler sanatçılara karşı) rollerini yorumlamanın yeni yollarını soruşturmaktadırlar.

Resim 3. Marín-Viadel, Roldán ve Cepeda-Morales (2013, s. 4).

"Araştırma odaklı uygulamalar bu bakış açısı ile araştırmaya ilişkin kim, neden ve nasıl sorularının cevaplarını derinlemesine ortaya koyar" (Sumara ve Garson, 1997, s. xvii Akt., Bedir Erişti, 2016, s. 192). Sanat ve yazınsal ürünlerin birleşmesinin sanat eğitimine katkısını şöyle ifade edebiliriz; "Sanat ve yazınsal ürünler öğrencilerin duygularını harekete geçirerek duyum ve imgelem yetilerini destekler. Bu durum, eğitim sisteminin öğrenciler üzerinde yarattığı "duyumsama uyuşukluğunun aşılması ve yaratıcılıklarının geliştirilmesini kolaylaştırabilir" (Özdemir, 2012, s. 281). "A/r/tografi bir sanatçının öğrenme tarzına bir bakış açısı kazandırmak için geliştirilmiş uygulamaya dayalı bir araştırmadır. A/r/tografi, sanatsal ve eğitimsel uygulamaların ve araştırmaların müfredatta zengin bir sanat deneyimine karışmasıdır" (Wiebe, Sameshima ve Irwin, Leggo, Gouzouasis ve Grauer, 2007, s. 265). "A/r/tografinin sanat ve yazıyı birleştirmesi ile sanat eğitimi ve güzel sanat türü olarak yazınsal ürünlerle kurulan iletişimin duyguları harekete geçirici ve algıları zenginleştirici potansiyelinin oluşması, öğrenme-öğretme süreçlerinin etkinliğini artırabileceğini akla getirmektedir" (Özdemir, 2012, s. 277). Araştırma odaklı uygulamalar;

> eğitimcilerin ve sanatçıların uygulamaları araştırma için temel oluşturur. Uygulama sürecindeki sorgulayıcılar araştırmalardır. Sanat ve eğitimi ayrıntılı bir şekilde bir araya getiren ve yaşayan bir uygulama olan a/r/tografi, geleneksel bilimsel bir bakış açısı ile değil alternatif bir bakış açısı ile araştırmaların yeniden ve tekrar tekrar sorgulanmasını olanaklı hale getirir. (Garioan, 2013, Akt., Bedir Erişti, 2016, s. 192)

"Öğrencilerin dünyayı kavramsal ve analitik düşünmenin sınırlayıcı ve indirgeyici çerçevesinin ötesine geçerek imgesel düşünmenin olanaklarıyla bütünlüğüne ve derinliğine keşfedebilmeleri önemli ölçüde sanat ve yazınsal ürünlerin olanaklarıyla zenginleşmiş estetik öğrenme yaşantılarından geçmelerine bağlıdır" (Özdemir, 2012, s. 280). Bu kapsamda

a/r/tografi sanat eğitimini destekler ve derinden besler. Sanat eğitimi alan bireylere kendi serüvenlerini kısıtlamadan farklı bakış açısıyla ve sıra dışı uygulamalarla canlandırma fırsatı verir.

SONUÇ

A/r/tografi araştırma ve uygulama sürecinde farklı disiplinlerin kendi dinamikleri içerisinde farklı kesişmelerle ortaya çıkabilecek ilişkisel bir akışla esneklik sağlayan sanat temelli araştırma yöntemlerinden biridir. Bu bağlamda araştırmacıların kuram, uygulama ve öğrenme kavramlarını rizomatik ilişkilerle gerçekleştirmesine olanak sağlamaktadır. "Bu rizomatik, yansıtıcı ve ilişkisel metodoloji araştırmayı katılımcı olarak içerir, araştırmayı gerçekleştirir ve kişiselleştirilmiş bir anlatım yoluyla öğrenmeyi tasarlar" (Coleman, 2017). "Bu sebeple a/r/tografi sanat eğitimini desteklemekte ve beslemektedir. Sanat eğitimi alan bireylere kendi serüvenlerini kısıtlamadan farklı bakış açısıyla yeni uygulamalarla sanat eğitimine yön vermektedir" (Sullivan, 2004 Akt., Irwin, ve ark., 2006, s. 70). Böylece araştırmanın ilerleyişinde de ortaya konulan araştırmacı, sanatçı ve eğitimci yaratıcı, özgün ve metaforik düşünme yollarının içerisine kendiliğinden deneyimleyerek girebilmektedir. Bu algılama biçimi ile özgün sanatçı deneyimlerini ve pratiklerini de diğer bir eğitimcinin ya da araştırmacının sorguladıkları bir laboratuar ortamı olarak düşünebiliriz. Hem sanatı hem de eğitimi bir bütün hale getiren bu sanat temelli araştırma yönteminin kazanımları sayesinde sanatçı, eğitimci, araştırmacının birlikteliği sanat ve eğitimde yeni fikirler ile yeni anlayışları uyandırarak kışkırtabilir. Sonuç olarak ise bu sanat metodolojisinin ülkemizde yaygınlaşmasını sağlayarak gelecekte görsel sanatlar alanında gerçekleştirilecek araştırmalara ışık tutması ve katkı sağlaması bakımından a/r/tografik soruşturma yaklaşımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. A/r/tografik yaklaşımı benimseyecek araştırmacıların gelecekte gerçekleştirecekleri çalışmalarda sezgisel, disiplinlerarası ve kültürlerarası bir bakış açısıyla farklı, özgün ve kişisel deneyimlere dayanan uygulamalar gerçekleştirerek araştırmacı, eğitimci ve sanatçıların algılarını geliştirebilecekleri düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Araujo, J. (2012). The A/r/tographic Trail: Studio Practice As Engaged Pedagogy. A capstone project presented to the college of fine arts of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of arts. *University of Florida,* pp. 1-87.https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/AA/00/01/33/41/00001/Araujo,_Juliet_final.pdf adresinden edinilmiştir.

Balcı, A. (2001). *Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Bedir Erişti, S. D. (Ed.), (2016). *Görsel Araştırma Yöntemleri Teori, Uygulama ve Örnek*. Ankara: Pegem Akademi.

Bedir, Erişti, S. D., & Irwin, R. (Ed.), (baskıda). A*/r/t/ografi: Uygulama Tabanlı Araştırma Yöntemi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Creswell, W. J. (2013). *Nitel Araştırma Yöntemleri; Beş Yaklaşıma Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*. S. M. Bütün ve B. Demir, (Çev.). Ankara: Siyasal Kitapevi.

Coleman, K. S. (2017). An A/r/tist in Wonderland: Exploring Identity, Creativity and Digital Portfolios as A/r/tographer, Ph. D. Dissertation, Melbourne Graduate School of Education, University of Melbourne, Australia, http://www.artographicexplorations.com adresinden edinilmiştir.

Ruopp, A. (2019). Portrait of an A/r/tographer: Theory as conceptual medium. International Journal of Education and the Arts. Schulte M. C., E. Anttila., & M. Lin, Webster, P (Edt.), *International Journal of Education and the Arts*. 20(9). İçinde (pp. 1-17). https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1218275.pdf adresinden edinilmiştir.

Dinçer, A. (2017). Korku: Dili, Kavramlaşması, Kültürel Boyutu. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 6(2), s. 769-798. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/323385 adresinden edinilmiştir.

Erbay, M. (1977). Sanat Eğitimi Yöntemleri Üzerine Tartışmalar, s. 62-66. http://193.140.22.72/xmlui/bitstream/handle/11421/1264/126293.pdf adresinden edinilmiştir.

Erkan, Ü. (2019). Gilles Deleuze felsefesinde temel kavramlar ve yeni toplumsal hareketler. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 13(19), s. 2627-2652, doi: 10.26466/opus.589030.

Güven, A. (2014). Gezi'nin Dili: Gösterge bilimsel Bir İnceleme". *İnsan&insan bilim kültür sanat ve düşünce dergisi*, s. 1-73. https://insanveinsan.org/Guz2014/insan-ve-insan-bilim-kultur-sanat-ve-dusunce-dergisi-Sayi-2-Guz-2014.pdf#page=19 adresinden edinilmiştir.

Güler, A. (2014). A Gershwin Adaptation by Bat Seeing, I. International Conference for Building Interdisciplinary Bridges Across Cultures (BİBAC), Cambridge, UK, pp. 24-26.

Güler, A. (2015a). New Practice Based Research Method in Art Education: A/r/tography, The Criticism of the Paintings made for Gershwin's Rhapsody in Blue, *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 6(2), pp. 48-73 April. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/199878 adresinden edinilmiştir.

Güler, A. (2015b). Adapting Gershwin Into Painting: A Case Study. Empirical *Studies of the Arts* 33(1), pp. 114-120., doi: 10.1177/0276237415569988.

Güler, A. (2015c). Sanatta Farklı Bir Görme Biçimi Olarak Sezgi [Intuition as a Different Way of Seeing in Art]. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 10(1), doi: 10.12739/NWSA.2015.10.1.D0160.

Güler, A. (2016a). Improving Intuition Through Music in Visual Art Education Processes by means of a New Practice Based Research Method A/r/tography: Paintings George Gershwin's Cuban Overture. Cambridge, UK. P. Burnard, V. Ross, H. J. Minors, K. Powell, T. Dragovic., & E. Mackinlay (Edt.), *II. International Building Interdisciplinary Bridges Across Cultures Conference* içinde (Chapter 17). (BIBAC), University of Cambridge, Faculty of Education, e-book BIBAC 2016 International Conference, BIBACC Publishing, ISBN 978-0-9957727-0-0.

Güler, A., & Ross, V. (2019a, October). Exploring Musical Intersections in Visual Arts: Painting Music as A Way of Engaging in Creative Art Practices. *International Conference on Musical Intersections in Practice*. Organised by the Centre for Intercultural Musicology at Churchill College Cambridge, UK.

Güler, A., Kurtulan. N., & Ross, V. (2019b, October). Transformative Roles of Music, Paintingand Text in Inspiring Poetry. *International Conference on Musical Intersections in Practice,* Organised by the Centre for Intercultural Musicology at Churchill College Cambridge, UK.

Güler, A. (2020). Müziğin Görsel sanatlar Eğitimindeki Dönüştürücü Rolü: A/r/tografik Soruşturmayla Kültürlerarası ve Disiplinlerarası Olasılıkları Yeniden Keşfetme. *VII International Eurasia* [Educational Research Congress Bildiri Özetleri Kitabı Ejer Congress Abstracts 2020 içinde (s. 622). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Güler, A. (baskıda-a). A/r/tografi kavramına ilişkin değerlendirme: A/r/tografik logo tasarımı, S. D. Bedir Erişti ve R. Irwin (Ed.), A/r/tografi: *Uygulama Tabanlı Araştırma Yöntemi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Güler, A. (baskıda-b). Bilimde ve sanatta diriliş yöntemi: A/r/tografi. S.D. Bedir Erişti ve R. Irwin (Ed.), *Uygulama Tabanlı Araştırma Yöntemi: A/r/tografi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Glesne, C. (2020*). Nitel Araştırmaya Giriş*. A. Ersoy, ve P. Yalçınoğlu, (Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Irwin, R. L., Pınar, F. W., & De Cosson, A. (Edt.). (2004). *A/r/tography: Rendering self through arts based living inquiry*. Pacific Educational Press.

Irwin, L. R., Beer, R., Stephanie, S., Kit, G., Xiong, G., & Bickel, B. (2006). The Rhizomatic Relations of A/r/tography, *Studies in Art Education* 48 (1), pp. 70-88.

https://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=ad_pubs adresinden edinilmiştir.

Irwin, L. R., & Sinner, A. (2013). A/r/tography and The Visual Arts. Unesco Observatory Multi-Disciplinary Journal in The Arts. R. L. Irwin ve A. Sinner (Edt.), Volume 3, Issue 1, *Unesco Observatory Multi-Disciplinary Journal in the Arts*. The Graduate School of Education Published Australia, pp. i-5. https://education.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/2889842/EDITORIAL_LITERARY_AND_PERFORMANCE_V2.pdf adresinden edinilmiştir.

Jung, S. H., & Wang, C. Y. (T.Y.). Using a/r/tography to Develop an Inter-subjectivity Community. Taipei, Taiwan, pp. 1-15. https://www.academia.edu/32405610/Using_a_r_tography_to_Develop_an_Inter_subjectivity Community?auto=download adresinden edinilmiştir.

Karasar, N. (1982). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. Ankara: Nobel Yayınları.

Leavy, P. (2017). *Research Design Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, And Community-Based Participatory Research Approaches*. New York, London: The Guilford Press.

Leavy, P. (Ed.). (2018). *Handbook of Arts-Based Research*. New York, London: The Guilford Press.

Marín-Viadel, R. & Cepeda-Morales, M. (2013). Educational Research, Photo Essays and Film: Facts, Analogies and Arguments in Visual A/r/tography Re/Claiming a Book: An A/r/tographic Inquiry. *Unesco Observatory Multi-Disciplinary Journal in the Arts*. ISSN 1835-2776, 3(1), pp. 1-10. https://www.unescoejournal.com/wp-content/uploads/2020/03/3-1-2-ROLDAN_PAPER.pdf adresinden edinilmiştir.

Morey, C. M. (2011). Visual Metaphor, Embodied Knowledge and The Epistemo Logical Indefinite, *Wacana Seni Journal of Arts Discourse*, 10, pp. 16-28. http://wacanaseni.usm.my/WACANA%20SENI%20JOURNAL%20OF%20ARTS%20DISCOURSE/wacanaSeni_v10/WS_ART%202%20(15-28).pdf adresinden edinilmiştir.

Marin-Viadel, R. (2017). Social A/r/tography: A Methodological Approach İn The Context Of Research On Visual Arts Education. Visual Arts and Education. In R. Marin-Viadel and J. Roldan (Edt.), *Visual Ideas: Arts Based Research and Artistic Research*, (pp. 30-45). Granada, Spain: University of Granada. https://www.academia.edu/39093056/Social_A_r_tography_a_methodological_approach_in_the_context_of_research_on_Visual_Arts_and_Education adresinden edinilmiştir.

Oliveira de, M. O., &, Augusto L. C. (2016). Contributions from the Methodological Perspective of Arts-Based Research and A/R/Tography for Research in Education, *Educação em Revista*, 32(1), pp. 365-382. https://www.scielo.br/pdf/edur/v32n1/en_1982-6621-edur-32-01-00365.pdf adresinden edinilmiştir.

Özdemir, O. (2012). Aesthetic processes in science education: art based science education. Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 45 (1), pp. 269-284. doi: 10. 1501/Egifak_0000001245.

Özçınar, M. (2017). Deleuzyen Sinema: Minör Bir Oluş Olarak Sarmaşık Filminin Rizomatik Yapısı. *SineFilozofi*, 2(4), s. 73-93. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/393419. Adresinden edinilmiştir.

Percy, M. (2013). Seeing Learning Disability Through Re/ Claiming a Book: An A/r/tographic Inquiry. *Unesco Observatory Multi-Disciplinary Journal in the Arts*. R. L. Irwin ve A. Sinner (Edt.), Volume 3, Issue 1, The Graduate School of Education Published Australia. 3(1), pp. i-13. https://www.unescoejournal.com/wp-content/uploads/2020/03/3-1-5-PERCY_PAPER.pdf adresinden edinilmiştir.

Springgay, S., Irwin, R. L., & Kind, S. W. (2005). A/r/tography as living inquiry through art and text. *Qualitative Inquiry*, *11*(6), 897-912. 11 (6), pp. 897-912 doi: 10.1177/1077800405280696.

Sinner, A., Leggo, C., Irwin, R., Gouzouasis, P., Gouzouasis, P., & Grauer, K. (2006). Arts-Based Educational Research Dissertations: Reviewıng The Practices of New Scholars. *Canadian Journal of Education/Revue Canadienne De l'éducation*, 29(4), pp. 1223-1270. https://journals.sfu.ca/cje/index.php/cje-rce/article/view/2939 adresinden edinilmiştir.

Schultz, S. C., & Legg, E. (2020). A/r/tography: At the Intersection of Art, Leisure, and Science, *Leisure Sciences*. (42:2), pp. 243-252, doi: 10.1080/01490400.2018.1553123

Ünlü, O. (2015. Ekim. 23). British Columbia ve Anadolu Üniversitesinden ortak bir proje A/r/tografi, *E- Gazete Anadolu.edu.tr*. http://egazete.anadolu.edu.tr/kampus/33788/british-columbia-ve-anadolu-universitesinden-ortak-bir-proje-artografi adresinden edinilmiştir.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin yayıncılık.

Wiebe, S., Sameshima, P., Irwin, R., Leggo, C., Gouzouasis, P., & Grauer, K. (2007). Re-imagining arts integration: Rhizomatic relations of the everyday. *The Journal of*

Educational Thought (JET)/Revue de La Pensée Éducative, (41, 3), pp. 263- 280. https://www.jstor.org/stable/23765522 adresinden edinilmiştir.

DERMOSKOPİ GÖRÜNTÜLERİNİN KLASİK MAKİNE ÖĞRENMESİ TEKNİKLERİ İLE SINIFLANDIRILMASI

CLASSIFICATION OF DERMOSCOPY IMAGES BY CLASSIC MACHINE LEARNING TECHNIQUES

Dr. Öğr. Üyesi Erhan ERGÜN
Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0003-1446-2428
Kazım KILIÇ
Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0003-2168-1338

ÖZET

Kötü huylu cilt kanseri türü olan melanomun tüm dünyada görülme sıklığı ve ölümcül yönü giderek artmaktadır. Bu çalışmada, kötü huylu melanomun görüntü işleme ve makine öğrenimi ile erken teşhisine yönelik yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemler incelenmiştir. Başlıca amaç, cilt kanserinin erken ve doğru tespit edilebilmesi için araştırmacılara klasik makine öğrenimi ve görüntü işleme teknikleri hakkında bilgi sunmak ve yeri geldiğinde yöntem karşılaştırması yapabilmelerini sağlamaktır. Cilt kanseri tanısı genellikle dermoskopi taraması ile çıplak gözle yapılmaktadır ve kesin sonuç biyopsi ile alınmaktadır. Yüksek derecede beceri ve konsantrasyon gerektiren tanı süreci uzman dermatologlar tarafından bile zor ve zaman alıcı olabilmektedir. Bu sebeple, erken tanıyı kolaylaştıran ve gereksiz biyopsileri azaltmaya yardımcı Bilgisayar Destekli Tanı (BDT) sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Klasik makine öğrenimi teknikleri ile cilt görüntülerinin analizi genel olarak 5 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada görüntüler ön-işlemden geçirilerek tümörlü bölgenin tespitini zorlaştıran etmenler giderilir. İkinci aşamada, tümörlü bölge tespit edilerek arka plandan ayırılır. Üçüncü aşamada, tümörlü bölgenin ayırt edici özellikleri elde edilir. Dördüncü aşamada, çıkarılan tüm özellikler içerisinden en anlamlı olanlar seçilir. Son aşamada ise sınıflandırma algoritmaları ile görüntüler tahmin edilen sınıflara ayırılır. Ön-işlem için gauss filtresi, medyan filtresi gibi görüntü yumuşatma yöntemleri, segmentasyon işlemi için otsu eşik yöntemi, aktif kontur yöntemleri ve kümeleme algoritmaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellik çıkarma aşamasında araştırmacıların tümörlü bölgenin doku ve renk özelliklerine odaklandığı görülmektedir. Sınıflandırma aşamasında ise denetimli makine öğrenme algoritması olan Destek vektör makinesi(SVM) sıklıkla tercih edilmektedir ve elde edilen sonuçlar melanom tespiti için oldukça başarılıdır. Bu çalışmada, araştırmacılar için dermoskopi görüntülerinin bulunduğu halka açık ve ücretsiz veri kümeleri, ön-işlem teknikleri, segmentasyon teknikleri, özellik çıkarma ve özellik seçme yöntemleri ile sınıflandırma algoritmaları detaylandırılmıştır. Literatürde yapılan çalışmalar ve kullanılan yöntemler karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Makine Öğrenimi, Cilt Kanseri, Melanom, Özellik Çıkarma, Sınıflandırma

ABSTRACT

The incidence and mortality of melanoma, which is a malignant type of skin cancer, is gradually increasing all over the world. In this study, methods used in studies for early diagnosis of malignant melanoma with image processing and machine learning are examined. The main purpose is to provide researchers with information about classical machine learning and image processing techniques in order to detect skin cancer early and accurately, and to make comparisons when appropriate. Skin cancer diagnosis is usually made by dermoscopy scanning with the naked eye, and the final result is obtained by biopsy. The diagnostic process, which requires a high level of skill and concentration, can be difficult and time consuming even by expert dermatologists. Therefore, there is a need for Computer Aided Diagnosis (CAD) systems that facilitate early diagnosis and help reduce unnecessary biopsies. Skin image analysis with classical machine learning techniques generally consists of 5 stages.In the first stage, the images are pre-processed and the factors that make it difficult to detect the tumor area are removed. In the second stage, the tumor area is detected and separated from the background. In the third stage, the distinctive features of the tumor area are obtained. In the fourth step, among all the extracted features, the most significant ones are selected. In the last stage, images are divided into predicted classes with classification algorithms. Image smoothing methods such as gaussian filter and median filter for pre-processing, Otsu threshold method, active contour methods and clustering algorithms for segmentation are widely used. In the feature extraction phase, it is seen that the researchers focused on the texture and color features of the tumor area. In the classification stage, Support vector machine(SVM), which is a supervised machine learning algorithm, is frequently preferred and the results obtained are very successful for detecting melanoma. In this study, public and free data sets containing dermoscopy images for researchers, pre-processing techniques, segmentation techniques, feature extraction and feature selection methods and classification algorithms are detailed. The studies and methods used in the literature are given comparatively.

Keywords : Machine Learning, Skin Cancer, Melanoma, Feature Extraction, Classification

GİRİŞ

Cilt kanseri, cildin epidermis tabakasında bulunan hücrelerin ultraviole ışınlardan etkilenerek DNA yapılarının bozulması sonucu ortaya çıkmaktadır[1]. Cilt kanserinin 3 türü bulunmaktadır. Bunlar: melanom, bazal hücreli karsinom ve skuamöz hücreli karsinom'dur. Bazal Hücreli Karsinom, en sık görülen cilt kanseri türüdür ve vakaların %80 'ini

oluşturmaktadır. Skuamöz Hücreli Karsinom cilt kanseri vakalarının yaklaşık %16'sını oluşturmaktadır. En az görülen tür olan melanom, en tehlikeli ve ölüm oranı en yüksek olanıdır. Pigmentli cilt lezyonlarına sahip olan melanomlar agresif yapıdadır ve vücudun başka bölgelerine yayılabilir [2], [3], [4]. Amerikan Kanser Derneği verilerine göre, 2020 yılı içerisinde 100.000'den fazla yeni cilt kanseri vakasının tespit edilmiş ve melanoma bağlı yaklaşık 7000 ölüm vakası gerçekleşmiştir [5].

Cilt kanseri tespiti için kullanılan en yaygın yöntem dermoskopik taramadır [7]. Dermoskopi görüntülerinden çıplak gözle tespit işlemi uzmanlar tarafından bile zor ve zaman gerektiren bir iştir ve nihai sonuç ancak biyopsi ile elde edilmektedir. Cilt kanseri erken tespiti ölüm oranını %90 oranında azaltabilmektedir [8]. Bu nedenle, erken ve doğru tanı konulmasına yardımcı bilgisayar destekli tanı (BDT) sistemlerinin önemi giderek artmaktadır.

Son yıllarda yapay zeka algoritmalarındaki gelişmeler BDT sistemlerine olan ilgiyi de artırmıştır. Tıbbi görüntülerin analizinde makine öğrenimi teknikleri giderek daha çok tercih edilmektedir [9]. 2016 yılından bu yana melanomun erken tespit edilmesi amacıyla Uluslararası Cilt Görüntüleme İşbirliği (ISIC) tarafından cilt lezyonlarının sınıflandırılması ve segmentasyonu konulu yarışmalar düzenlenmektedir. Farklı boyutlarda dermoskopi görüntülerinden oluşan ISIC arşivi ücretsiz ve kullanıma açıktır.

Klasik makine öğrenimi algoritmaları ile dermoskopi görüntüleri üzerinde kanserli bölgenin tespiti ve sınıflandırılması zorlu bir görevdir ve uzmanlık gerektirmektedir. Dermoskopi görüntülerinde bulunan kıl, hava kabarcığı, cetvel izi gibi faktörler ilgili bölgenin sınırlarını tespit etmeyi zorlaştırmaktadır [10]. Bu nedenle görüntüler genellikle ön-işlemlerden geçirilmektedir. İlgili bölgenin tespiti sonrasında sınıflandırma yapabilmek için cilt lezyonu özelliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kötü huylu melanomun tespiti için uzman dermatologlar tarafından kullanılan temel yöntem ABCD kuralıdır [11]. Bu kural kötü huylu melanomun asimetri, sınır düzeni, renk ve çap özelliklerini temsil eder. Özellikleri çıkarılan cilt lezyonlarını sınıflandırabilmek için denetimli sınıflandırma algoritmaları kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, araştırmacılar için klasik makine öğrenimi teknikleri ile cilt kanseri tespiti için kullanılan yöntemler ve veri kümeleri hakkında güncel durum tespiti ve değerlendirme yapılacaktır. Cilt kanserinin tespiti ve sınıflandırılması sürecinde yapılan ön-işlem, segmentasyon yöntemleri, yaygın kullanılan özellik çıkarma yöntemleri ve sınıflandırma algoritmaları ele alınacak ve karşılaştırılacaktır.

DERMOSKOPİ VERİ KÜMELERİ

ISIC, melanomun erken tespitini kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmış akademi ve endüstri ortaklığıdır. 2016'dan itibaren her yıl deri görüntülerinin analizine yönelik yarışmalar düzenlenmektedir. 23.500'den fazla dermoskopik görüntüye sahip olan kullanıma açık ücretsiz bir arşiv sunmaktadır. Çoğu görüntü, uzmanlar tarafından incelenip sınıflandırılmıştır ve

ilişkili, klinik meta verilere sahiptir. Bu arşivde bulunan veri setleri segmentasyon ve sınıflandırma konulu akademik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tablo 1 ISIC arşivinde bulunan dermoskopi görüntüleri içeren veri setleri

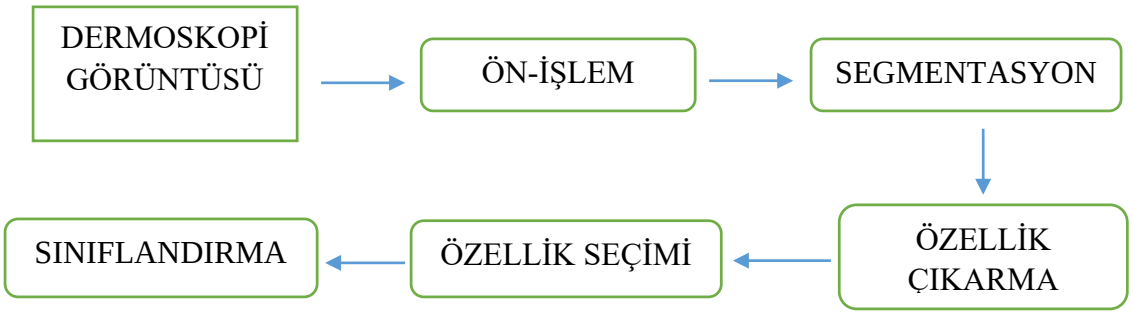
Veri Seti	Görüntü Sayısı	Görüntü Formatı	Görüntüleme Cihazı	Görüntü Boyutu	Hastalık Türleri	Veri Seti Boyutu
ISIC 2016 [12]	1279	Jpeg	Dermatoskopi	1022 x 767	Melanom Nevüs	842 MB
ISIC 2017 [13]	2750	Jpeg	Dermatoskopi	1022 x 767	Melanom Nevüs Seboreik Keratoz	11.2 GB
ISIC 2018 [14]	10015	Jpeg	Dermatoskopi	600x450	Melanom Nevüs Bazal H. Karsinom İyi Huylu Keratoz Dermatofibroma Aktinik Keratoz Vasküler Lezyon	3 GB
ISIC 2019 [14][15]	25331	Jpeg	Dermatoskopi	1024x1024 600x450	Melanom Nevüs Bazal Hücreli Karsinom Skuamöz Hücreli Karsinom İyi Huylu Keratoz Dermatofibroma Aktinik Keratoz Vasküler Lezyon	12.7 GB

PH2 veri seti, Porto Üniversitesi ve Portekiz Matosinhos, Pedro Hispano Hastanesi Dermatoloji Servisi'nin ortak çalışmalarıyla hazırlanmış bir veri setidir. Dermoskopik görüntülerden oluşan veri setinde 160 iyi huylu melanom ile 40 adet kötü huylu melanom olmak üzere toplamda 200 adet görüntü bulunmaktadır. 768x560 çözünürlüğündeki görüntüler jpeg formatında 24-bit RGB renk uzayına sahiptir [16].

DERMOSKOPİ GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDE MAKİNE ÖĞRENİMİ

Yapay zekanın bir alt dalı olan makine öğrenimi, mevcut veriler üzerinden matematiksel ve istatiksel yöntemler kullanarak tahminlerde bulunan algoritma modelleridir [17]. Denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli olarak 3 gruba ayrılmaktadır. Denetimli öğrenme, giriş verilerinin hangi sınıfa ait olduğu bilindiğinde kullanılan yöntemdir [18]. Denetimsiz öğrenme, giriş

verilerinin hangi sınıfa ait olduğu bilinmediğinde, bilinmeyen sınıfları tahmin etmek için kullanılır[19]. Bu öğrenme yaklaşımına kümeleme algoritmaları örnek olarak verilebilir. Pekiştirmeli öğrenme ise davranışçı kuramdan esinlenerek en iyi sonuca ulaşmak için çevresinden aldığı dönütler ile hangi eylemleri yapması gerektiğine karan veren yaklaşımdır [17], [20]. Cilt kanserinin tespitinde dermoskopi görüntülerinin analizi için denetimli makine öğrenimi algoritmaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Makine öğrenim yöntemleri ile cilt kanserini analiz edebilmek için genel olarak kullanılan yöntemler Şekil 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. Klasik makine öğrenimi yöntemleriyle cilt kanseti tespiti için işlem aşamaları

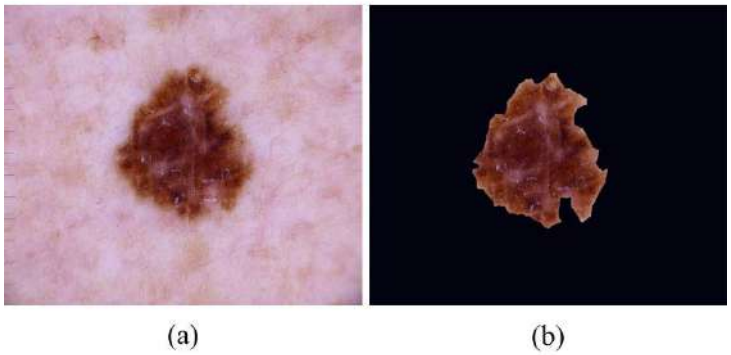
ÖN-İŞLEM

Dermoskopi görüntülerinde ön-işlemin temel amacı sınıflandırma ve segmentasyon doğruluğunu etkileyen faktörleri ortadan kaldırmaktır. Dermoskopi görüntülerinde jel, hava kabarcıkları, kıllar, kan damarları, cilt çizgileri, cetvel izleri gibi birçok faktör olabilir. Bu durum görüntü işleme ile hastalıklı bölgenin tespitini ve teşhisi zorlaştırmaktadır. Bununla birlikte, görüntülerde bulunan parlama ve ten rengi farklılıkları gibi değişkenlerde sınıflandırmaya olumsuz etki yaratmaktadır [19]. Ön-işlem adımında görüntüleri geliştirmek için kontrast artırma, renk uzayı dönüşümü gibi yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır[11]. Görüntülerde bulanan kıllar ve hava kabarcıkları gibi faktörleri kaldırmak veya azaltmak için ortalama filtresi, medyan filtresi, gauss filtresi gibi yumuşatma yöntemleri uygulanmaktadır [21], [22], [23], [24].

Şekil 2.Cilt kanseri görüntüleri (a) ön işlem uygulanmamış görüntü, (b) yumuşatma filtresi uygulanmış görüntü [25]

SEGMENTASYON

Segmentasyon, dermoskopi görüntülerinde tümörlü bölgenin sağlıklı deriden ayrılması işlemidir. Şekil 3.'de sağlıklı deriden ayrılmış tümörlü bölge görüntüsü gösterilmektedir. Segmentasyon işleminin amacı, görüntünün tamamı yerine tümörlü bölgenin özelliklerinin doğru tespit edilebilmesidir. Dermoskopi görüntüleri ön-işlemlerden geçirildikten sonra segmentasyon işlemi için Otsu eşik yöntemi yaygın olarak tercih edilmektedir [11], [26], [27]. Bununla birlikte, geometrik aktif kontur (GAC), K-ortalama (K-means) gibi segmentasyon yöntemleri de kullanılmaktadır [22], [28], [29].



Şekil 3. (a) orjinal görüntü, (b) segmentasyon işlemi yapılmış tümörlü bölge görüntüsü

Otsu Eşik Yöntemi: Nobuyuku Otsu tarafından 1979 yılında tanıtılmıştır. Otsu yöntemi elle eşik değeri belirlemeden görüntülerde otomatik eşikleme yapılmasını sağlar. Eşik seçim kuralı olarak görüntüdeki arka plan ile ilgili bölge arasındaki maksimum sınıf varyansı alınır. Maksimum sınıflar arası varyansa ulaşabilmek için sınıf içi varyansları minimuma indirmek amaçlanır [30]. Otsu eşik yöntemi tıbbi görüntülerin segmentasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır [11], [26], [27].

Aktif Kontur Yöntemleri: Kontur kavramı görüntüde bulunan bir rengin veya yoğunluğun sahip olduğu sürekli noktaları birleştiren kapalı bir eğridir. Aktif kontur, ilgili bölgenin ayrılması için görüntüdeki enerji kısıtlamalarını ve kuvvetleri kullanan segmentasyon tekniğidir [31]. Aktif kontur yöntemleri arasında bulunan GAC modeli, deri lezyonlarının segmente edilmesinde sık tercih edilmektedir.

K-Ortalama: Denetimsiz makine öğrenme algoritmasıdır. Görüntüde bulunan piksel değerlerini ağırlık merkezlerinden oluşan farklı kümelere ayırır veya böler. İlk olarak küme sayısı seçilir daha sonra kümelerin ağırlık merkezi değeri rastgele belirlenir. Veriler belirlenen ağırlık merkezlerine en yakın olacak şekilde kümelere ayrılır ve ağırlık merkezi değerleri tekrar hesaplanır. Hesaplanan yeni ağırlık merkezine göre veriler tekrar kümelenir [29].

ÖZELLİK ÇIKARMA

Özellik çıkarma işlemi, görüntüde bulunan ayırıcı özelliklerin temsillerini elde etme sürecidir. Klasik makine öğrenimi yaklaşımında görüntüleri sınıflandırmanın en önemli aşamasıdır. Sınıflandırma performansı görüntülerden çıkarılan özellik vektörlerine doğrudan bağlıdır.

Dermatologlar tarafından kullanılan temel yöntem olan ABCD kuralı, aynı zamanda klasik makine öğrenimi ile yapılan çalışmalarda da sıkça tercih edilmektedir [32]. A, asimetriyi temsil eder. Kötü huylu melanomları iyi huylu melanomdan ayıran en önemli özellik asimetridir. Bu kurala göre kötü huylu melanomun bir yarısı diğer yarısına simetrik olmamalıdır. B, sınır düzensizliğini temsil eder. Çünkü kötü huylu melanomların düzensiz sınırları olduğu kabul edilir. C, renk dağılımını temsil eder. Bu kurala göre kötü huylu melanomlar ayırt edilebilen en az 3 farklı renge sahip olmalıdır. D, lezyon çapını temsil eder. Buna göre kötü huylu melanomun çapı 6mm'den küçük olmamalıdır.

ABCD kuralının yanında, yedi noktalı kontrol listesi yöntemi, Menzies yöntemi ve patern analizi gibi yöntemler de literatürde mevcuttur [33], [34], [35]. Bazı çalışmalarda, araştırmacıların cilt lezyonu analizi için doku ve renk özelliklerine ilgi gösterdiği görülmektedir. Doku özelliklerinin çıkarılması için gri seviye eş oluşum matrisi(GLCM) yöntemine büyük ilgi vardır [22], [24], [26], [27], [28], [29], [36], [37].

ÖZELLİK SEÇME

Özellik seçme işlemi sınıflandırma görevinde modelin performansını artırmak ve karmaşıklığı azaltmak amacıyla gerçekleştirilen boyut azaltma işlemidir. Cilt lezyonlarından çıkarılan özellik kümelerinde çok sayıda sütun bulunabilir. Özellik seçme yöntemleri ile özellik sütunu sayısı azaltılır ve öğrenme süreci ve performansı iyileştirilir.

SINIFLANDIRMA

Sınıflandırma, görüntülerden elde edilen ayırıcı özellikler kullanılarak görüntüleri bilinen veya bilinmeyen sınıflara ayırma işlemidir. Görüntülerden çıkarılan özellik kümelerinden eğitim ve test olarak iki ayrı veri seti oluşturulur. Eğitim seti sınıflandırma modelini eğitmek için kullanılır. Test seti ile eğitilen modelin performansı ölçülür. Literatür incelendiğinde, dermoskopi görüntülerinin ilgili bölgesinden çıkarılan özellikler ile sınıflandırma yapmak için denetimli makine öğrenimi algoritmaları tercih edilmektedir [19].

Destek Vektör Makineleri (SVM): Deri görüntülerinin sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan destek vektör makineleri denetimli makine öğrenme algoritmasıdır [38]. Temel olarak, iki sınıfın sınırları arasındaki maksimum aralığa sahip düzlemi bulmak için özellik uzayında tanımlanan doğrusal bir sınıflandırıcıdır [39]. İki sınıflı problemlerde yaygın olmasına rağmen çok sınıflı problemleri de çözebilir. Sınıflar arasındaki sınırları belirlemede oldukça başarılıdır. Küçük ve orta büyüklükteki veri setlerinde iyi performans göstermektedir.

Karar Ağacı: Karar ağaçları veri setinde bulunan sınıfları kesin bir seviyede sıralayabilen denetimli makine öğrenme algoritmasıdır. Veri noktalarını tek seferde iki farklı kategoriye ayıran akış şeması gibi çalışır. Bu akış şeması ,ağaç gövdesinden dallara, dallardan ise yapraklara doğru ilerler.

Rastgele Orman (RF): Karar ağaçlarının genişlemiş versiyonudur. Birçok karar ağacından oluşan algoritmada ağaçlar arasında bir ilişki bulunmamaktadır. Bir sınıflandırma görevinde yeni veriler ormana ağaç yapısı olarak eklenir ve sınıflandırma sonucu bağımsız olarak belirlenir. Her karar ağacında yapılan sınıflandırma sonuçları değerlendirilerek nihai sonuç elde edilir [40].

Naive Bayes(NB): Bayes teoremine dayalı bir sınıflandırma tekniğidir. Bu sınıflandırma algoritması bir sınıfa ait belirli bir özelliğin başka bir sınıfa ait özellikle ilişkisinin olmadığını varsayar. Bir eleman için oluşabilecek tüm durumların olasılığını hesaplar ve en yüksek olasılık durumuna göre sınıflandırma işlemini gerçekleştirir. Dengesiz ve büyük veri setlerinde oldukça başarılı sonuçlar elde edebilir. Test kümesinde bulunan verinin eğitim kümesindeki herhangi bir veri ile ilişkili özelliği yok ise olasılığını 0 olarak hesaplar ve tahmin yapmaz [41].

Yapay Sinir Ağları (YSA): İnsan beyninin bilgiyi analiz etme ve işleme şeklinden esinlenilerek oluşturulmuş makine öğrenme algoritmasıdır. Bu algoritma yapay zekanın da temelini oluşturmaktadır. YSA'lar, düğümlerle birbirine bağlanan çok fazla nöronlardan oluşmaktadır. Veri setinde bulunan değerler ağa giriş verisi olarak verilir ve belirli ağırlıklarla çarpılarak ileri doğru işlem yapılır. Ağın ürettiği sonuç ile gerçek sonuç arasındaki fark geriye yayılma işlemi ile optimize edilmeye çalışılır [42].

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tablo 2 Klasik makine öğrenimi teknikleri ile cilt kanseri tespiti yapılan çalışmalar

Yazar	Veri Seti	Görüntü Sayısı	Segmentasyon Yöntemi	Özellik Çıkarma Yöntemi	Sınıflandırma Algoritması	Sonuç
Majumder ve Ullah 2018 [11]	PH2	200	Otsu	ABCD	YSA	%98
Filali vd. 2018 [26]	ISIC Arşivi	2150	Otsu	Doku ve Renk	SVM	%84
Daghrir vd. 2020 [28]	ISIC Arşivi	640	morphGAC	Doku ve Renk	SVM	%71.8
Murugan vd. 2021 [24]	ISIC Arşivi	1000	Mean Shift	GLCM	SVM+RF	%89.3
Monika vd.2020 [29]	ISIC Arşivi	800	K-Means	ABCD-GLCM	MSVM	%96.2
Premaladha ve Ravichandran 2016 [27]	Med-Node PH2	992	Otsu	GLCM-Geometrik Özellikler	DLNN	%92.8
Balaji vd. 2020 [21]	ISIC Arşivi	2150	Graph Cut	Doku-Renk ve Asimetri	NB	%91.2
Vidya ve Karki 2020 [22]	ISIC Arşivi	1000	GAC	ABCD GLCM HOG	SVM	%97.8
Waheed vd. 2017 [36]	PH2	200	---	Renk ve Doku (GLCM)	SVM	%96
Ismail vd. 2020 [23]	ISIC Arşivi	1635	---	RENK GIST HOG SHIFT	RF	%67.5

Tablo 2'de klasik makine öğrenimi kullanılarak yapılan bazı çalışmaların karşılaştırması sunulmaktadır. Cilt kanserinde erken tespit hastalığın tamamen ortadan kaldırılması için önem arz etmektedir. Tıbbi görüntülerin analizine yönelik geliştirilen BDT sistemleri için makine öğrenimi tekniklerine ilgi büyüktür. Dermatologlar tarafından kullanılan ABCD kuralı makine öğrenimi ile cilt kanseri tespitine olan ilgiyi artırmıştır. Dermoskopi görüntülerinden cilt kanseri tespiti uzmanlık gerektiren zahmetli bir iştir. Görüntüler üzerinde bulunan kıllar, hava kabarcıkları, cetvel izleri gibi etmenler tümörlü bölgenin sınırlarını belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Bunun için araştırmacılar tarafından medyan filtresi, ortalama filtresi ve gauss filtresi gibi yumuşatma yöntemlerinin uygulandığı görülmektedir [21], [22], [23], [24], [27]. Tümörlü bölgenin sınırlarının çizilmesi ve arka plandan ayrılması hastalık türünün tespiti için önemlidir. Otsu eşik yöntemi, aktif kontur yöntemleri ve kümeleme yöntemleri ile segmentasyon işlemi yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür [11], [22], [26], [29]. Tespit edilen

ilgili bölgelerden ayırıcı özelliklerin çıkarılma süreci sınıflandırmaya doğrudan etki etmektedir. Araştırmacıların ABCD kuralından esinlenerek doku ve renk özelliklerine odaklandığı görülmektedir. GLCM yöntemi ile çıkarılan doku özelliklerinin kötü huylu melanom tespiti için ayırıcı olduğu incelenen çalışmalarda kanıtlanmıştır. Tespit işleminin son aşaması olan sınıflandırma sürecinde denetimli öğrenme algoritmaları kullanılmaktadır. SVM algoritmasının dermoskopi görüntülerinin sınıflandırılması için tercih edildiği ve yapılan çalışmalarda yüksek doğruluk elde edildiği görülmüştür. Tablo 2'de incelenen çalışmalarda en yüksek doğruluğun YSA kullanılarak elde edildiği görülmektedir.

Bu çalışmada, dermoskopi görüntüleri üzerinden makine öğrenimi teknikleri ile cilt kanseri tespiti için gerekli yöntemler ve kullanılabilecek hakla açık ve ücretsiz dermoskopik veriler araştırmacıların dikkatine sunulmuştur. Makine öğrenimi ile tespit sürecinde gerekli ön-işlemler, segmentasyon teknikleri, özellik çıkarma yöntemleri ve sınıflandırma algoritmaları detaylandırılmıştır. Son olarak, literatürde yer alan bazı çalışmalar seçilerek incelenmiştir ve karşılaştırılmıştır.

Klasik makine öğrenme teknikleri ile görüntü analizi zor ve uzmanlık gerektiren bir süreçtir. Gelecek çalışmalarda, görüntü üzerinde öğrenme işlemini gerçekleştiren derin öğrenme ve hibrit yaklaşımların da ele alınması literatüre katkı sağlayacaktır.

REFERANSLAR

[1] Skin Cancer Foundation.(2021). Skin Cancer İnformation https://www.skincancer.org/skin-cancer-information/ web adresinden 08.02.2021 tarihinde edinilmiştir.

[2] *American Cancer Society* .(2019a). Signs and Symptoms of Melanoma Skin Cancer https://www.cancer.org/cancer/melanoma-skin-cancer/detection-diagnosis-staging/signsand-symptoms.html web adresinden 08.02.2021 tarihinde edinilmiştir.

[3] Jerant, A. F., Johnson, J. T., Sheridan, C. D., & Caffrey, T. J. (2000). Early detection and treatment of skin cancer. *American family physician*, *62*(2), 357-368.

[4] Garbe, C., Peris, K., Hauschild, A., Saiag, P., Middleton, M., Spatz, A., ... & Eggermont, A. (2010). Diagnosis and treatment of melanoma: European consensus-based interdisciplinary guideline. *European journal of cancer*, *46*(2), 270-283.

[5] *American Cancer Society* . (2020b).Melanoma of the skin statistics. https://cancerstatisticscenter.cancer.org/#!/cancer-site/Melanoma%20of%20the%20skin web adresinden 10.02.2021 tarihinde edinilmiştir.

[6] Curtin, J. A., Fridlyand, J., Kageshita, T., Patel, H. N., Busam, K. J., Kutzner, H., ... & Bastian, B. C. (2005). Distinct sets of genetic alterations in melanoma. *New England Journal of Medicine*, *353*(20), 2135-2147.

[7] Narayanamurthy, V., Padmapriya, P., Noorasafrin, A., Pooja, B., Hema, K., Nithyakalyani, K., & Samsuri, F. (2018). Skin cancer detection using non-invasive techniques. *RSC advances*, *8*(49), 28095-28130.

[8] Celebi, M. E., Kingravi, H. A., Uddin, B., Iyatomi, H., Aslandogan, Y. A., Stoecker, W. V., & Moss, R. H. (2007). A methodological approach to the classification of dermoscopy images. *Computerized Medical imaging and graphics*, *31*(6), 362-373.

[9] Oliveira, R. B., Papa, J. P., Pereira, A. S., & Tavares, J. M. R. (2018). Computational methods for pigmented skin lesion classification in images: review and future trends. *Neural Computing and Applications*, *29*(3), 613-636.

[10] Barata, C., Celebi, M. E., & Marques, J. S. (2018). A survey of feature extraction in dermoscopy image analysis of skin cancer. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, *23*(3), 1096-1109.

[11] Majumder, S., & Ullah, M. A. (2018, December). Feature extraction from dermoscopy images for an effective diagnosis of melanoma skin cancer. In *2018 10th International Conference on Electrical and Computer Engineering (ICECE)* (pp. 185-188). IEEE.

[12] Gutman, D., Codella, N. C., Celebi, E., Helba, B., Marchetti, M., Mishra, N., & Halpern, A. (2016). Skin lesion analysis toward melanoma detection: A challenge at the international symposium on biomedical imaging (ISBI) 2016, hosted by the international skin imaging collaboration (ISIC). *arXiv preprint arXiv:1605.01397*.

[13] Codella, N. C., Gutman, D., Celebi, M. E., Helba, B., Marchetti, M. A., Dusza, S. W., ... & Halpern, A. (2018, April). Skin lesion analysis toward melanoma detection: A challenge at the 2017 international symposium on biomedical imaging (isbi), hosted by the international skin imaging collaboration (isic). In *2018 IEEE 15th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI 2018)* (pp. 168-172). IEEE.

[14] Tschandl, P., Rosendahl, C., & Kittler, H. (2018). The HAM10000 dataset, a large collection of multi-source dermatoscopic images of common pigmented skin lesions. *Scientific data*, *5*(1), 1-9.

[15] Combalia, M., Codella, N. C., Rotemberg, V., Helba, B., Vilaplana, V., Reiter, O., ... & Malvehy, J. (2019). BCN20000: Dermoscopic lesions in the wild. *arXiv preprint arXiv:1908.02288*.

[16] Mendonça, T., Ferreira, P. M., Marques, J. S., Marcal, A. R., & Rozeira, J. (2013, July). PH 2-A dermoscopic image database for research and benchmarking. In *2013 35th annual international conference of the IEEE engineering in medicine and biology society (EMBC)* (pp. 5437-5440). IEEE.

[17] Sharma, N., Sharma, R., & Jindal, N. (2021). Machine Learning and Deep Learning Applications-A Vision. *Global Transitions Proceedings*.

[18] Kotsiantis, S. B., Zaharakis, I., & Pintelas, P. (2007). Supervised machine learning: A review of classification techniques. *Emerging artificial intelligence applications in computer engineering*, *160*(1), 3-24.

[19] Hameed, N., Shabut, A. M., Ghosh, M. K., & Hossain, M. A. (2020). Multi-class multi-level classification algorithm for skin lesions classification using machine learning techniques. *Expert Systems with Applications*, *141*, 112961.

[20] Sutton, R. S. (1992). Introduction: The challenge of reinforcement learning. In *Reinforcement Learning* (pp. 225-227). Springer, Boston, MA.

[21] Balaji, V. R., Suganthi, S. T., Rajadevi, R., Kumar, V. K., Balaji, B. S., & Pandiyan, S. (2020). Skin disease detection and segmentation using dynamic graph cut algorithm and classification through Naive Bayes classifier. *Measurement*, *163*, 107922.

[22] Vidya, M., & Karki, M. V. (2020, July). Skin Cancer Detection using Machine Learning Techniques. In *2020 IEEE International Conference on Electronics, Computing and Communication Technologies (CONECCT)* (pp. 1-5). IEEE.

[23] Ismail, K. E., AbouRizka, M. A., & Maghraby, F. A. (2020, October). Machine Learning Model for Multiclass Lesion Diagnoses. In *2020 2nd Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES)* (pp. 397-402). IEEE.

[24] Murugan, A., Nair, S. A. H., Preethi, A. A. P., & Kumar, K. S. (2021). Diagnosis of skin cancer using machine learning techniques. *Microprocessors and Microsystems*, *81*, 103727.

[25] Wahba, M. A., Ashour, A. S., Guo, Y., Napoleon, S. A., & Abd Elnaby, M. M. (2018). A novel cumulative level difference mean based GLDM and modified ABCD features ranked using eigenvector centrality approach for four skin lesion types classification. *Computer methods and programs in biomedicine*, *165*, 163-174.

[26] Filali, Y., Ennouni, A., Sabri, M. A., & Aarab, A. (2018, April). A study of lesion skin segmentation, features selection and classification approaches. In *2018 International Conference on Intelligent Systems and Computer Vision (ISCV)* (pp. 1-7). IEEE.

[27] Premaladha, J., & Ravichandran, K. S. (2016). Novel approaches for diagnosing melanoma skin lesions through supervised and deep learning algorithms. *Journal of medical systems*, *40*(4), 1-12.

[28] Daghrir, J., Tlig, L., Bouchouicha, M., & Sayadi, M. (2020, September). Melanoma skin cancer detection using deep learning and classical machine learning techniques: A hybrid approach. In *2020 5th International Conference on Advanced Technologies for Signal and Image Processing (ATSIP)* (pp. 1-5). IEEE.

[29] Monika, M. K., Vignesh, N. A., Kumari, C. U., Kumar, M. N. V. S. S., & Lydia, E. L. (2020). Skin cancer detection and classification using machine learning. *Materials Today: Proceedings*, *33*, 4266-4270.

[30] Huang, C., Li, X., & Wen, Y. (2021). AN OTSU image segmentation based on fruitfly optimization algorithm. *Alexandria Engineering Journal*, *60*(1), 183-188.

[31] Hemalatha, R. J., Thamizhvani, T. R., Dhivya, A. J. A., Joseph, J. E., Babu, B., & Chandrasekaran, R. (2018). Active contour based segmentation techniques for medical image analysis. *Medical and Biological Image Analysis*, *4*, 17.

[32] Patwardhan, S. V., Dai, S., & Dhawan, A. P. (2005). Multi-spectral image analysis and classification of melanoma using fuzzy membership based partitions. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, *29*(4), 287-296.

[33] Argenziano, G., Fabbrocini, G., Carli, P., De Giorgi, V., Sammarco, E., & Delfino, M. (1998). Epiluminescence microscopy for the diagnosis of doubtful melanocytic skin lesions: comparison of the ABCD rule of dermatoscopy and a new 7-point checklist based on pattern analysis. *Archives of dermatology*, *134*(12), 1563-1570.

[34] Menzies, S. W., Ingvar, C., Crotty, K. A., & McCarthy, W. H. (1996). Frequency and morphologic characteristics of invasive melanomas lacking specific surface microscopic features. *Archives of Dermatology*, *132*(10), 1178-1182.

[35] Pehamberger, H., Steiner, A., & Wolff, K. (1987). In vivo epiluminescence microscopy of pigmented skin lesions. I. Pattern analysis of pigmented skin lesions. *Journal of the American Academy of Dermatology*, *17*(4), 571-583.

[36] Waheed, Z., Waheed, A., Zafar, M., & Riaz, F. (2017, March). An efficient machine learning approach for the detection of melanoma using dermoscopic images. In *2017 International Conference on Communication, Computing and Digital Systems (C-CODE)* (pp. 316-319). IEEE.

[37] Mahdiraji, S. A., Baleghi, Y., & Sakhaei, S. M. (2017, April). Skin lesion images classification using new color pigmented boundary descriptors. In *2017 3rd International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis (IPRIA)* (pp. 102-107). IEEE.

[38] Mustafa, S., Dauda, A. B., & Dauda, M. (2017, October). Image processing and SVM classification for melanoma detection. In *2017 international conference on computing networking and informatics (ICCNI)* (pp. 1-5). IEEE.

[39] Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine learning*, *20*(3), 273-297.

[40] Çınarer, G., & Emiroğlu, B. G. (2019, October). Classificatin of Brain Tumors by Machine Learning Algorithms. In *2019 3rd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)* (pp. 1-4). IEEE.

[41] Kayhan, G., & Ergun, E. Medicinal and Aromatic Plants Identification Using Machine Learning Methods. *Balkan Journal of Electrical and Computer Engineering*, *8*(1), 81-87.

[42] Odabas, M. S., Kayhan, G., Ergun, E., & Senyer, N. (2016). Using artificial neural network and multiple linear regression for predicting the chlorophyll concentration index of Saint John's wort leaves. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, *47*(2), 237-245.

DERMOSKOPİ GÖRÜNTÜLERİNE TRANSFER ÖĞRENME YÖNTEMİ UYGULANARAK MELANOMUN AYIRT EDİLMESİ

DISTINGUISHING OF MELANOMA BY APPLYING TRANSFER LEARNING METHOD ON DERMOSCOPY IMAGES

Dr.Öğr. Üyesi Erhan ERGÜN
Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0003-1446-2428
Kazım KILIÇ
Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0003-2168-1338

ÖZET

Melanom, az oranda görülmesine rağmen ölüm oranı en yüksek olan deri kanseridir. Erken evrelerde tespit edildiğinde tedavi edilebilir ve yara izi kalmadan tamamen yok edilebilir. Kötü huylu melanom ile iyi huylu melanositik nevüs aynı türden pigmentlere sahiptir ve gözle ayırt edilmesi oldukça zordur. Bu çalışmada, kötü huylu melanom ile melanositik nevüsleri ayırt etmek için evrişimsel sinir ağı tabanlı tanı sistemi önerilmiştir. Başlıca amaç, deri kanserinin erken tespitini ve teşhis doğruluğunu artırmakla birlikte gereksiz biyopsilerin azaltılmasına destek olmaktır. Çalışmada, HAM10000 veri seti kullanılmıştır. Deney için veri seti içerisinden 1113 adet kötü huylu melanom ve 1113 adet melanositik nevüs görüntüsü alınmıştır. Her sınıf için 913 adet görüntü eğitim, 200 adet görüntü ise doğrulama işlemi için ayırılmıştır. Sınıflandırma modelinin eğitim esnasında aşırı uyumunu engellemek ve sınıflandırma doğruluğunu artırmak için veri artırma yöntemleri kullanılmıştır. Jpeg formatında ve 600x450 çözünürlüğündeki dermoskopi görüntüleri 224x224 boyutuna yeniden ölçeklendirilmiştir. Deri görüntülerinden öznitelik çıkarma ve sınıflandırma işlemi için önceden eğitilmiş 152 katmanlı ResNet mimarisi kullanılmıştır. Evrişimsel sinir ağı tabanlı ResNet mimarisi residual bloklarda gerçekleştirilen işlemlerle görüntüde bulunan düşük seviyeli özelliklerin göz ardı edilmemesini ve bir sonraki evrişim katmanına aktarılmasını sağlamaktadır. Sınıflandırma modelinin eğitiminde optimizasyon için uyarlanabilir moment tahmini(Adam) algoritması, aktivasyon işlemi için ise düzeleştirilmiş doğrusal birim(ReLu) fonksiyonu kullanılmıştır. 20 devir (epoch) olarak ayarlanan deneyde kötü huylu melanom tespiti için %93.5 doğruluk oranı , %97.3 eğri altında kalan alan (AUC) skoru, %93.78 kesinlik ve %93.5 hassasiyet değerleri elde edilmiştir. Modelin sınıflandırmadaki hata oranı değeri ise 0,06'dır. Ayrıca, çalışmada önerilen derin öğrenme mimarisinin elde ettiği performansı gösteren karmaşıklık matrisi de sonuçlar bölümünde verilmiştir. Elde edilen performans, önerilen yöntemin bir tanı destek sistemi içinistenilen başarımı verdiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Derin öğrenme, Evrimsel Sinir Ağları, Transfer Öğrenme, Deri Kanseri, ResNet-152

ABSTRACT

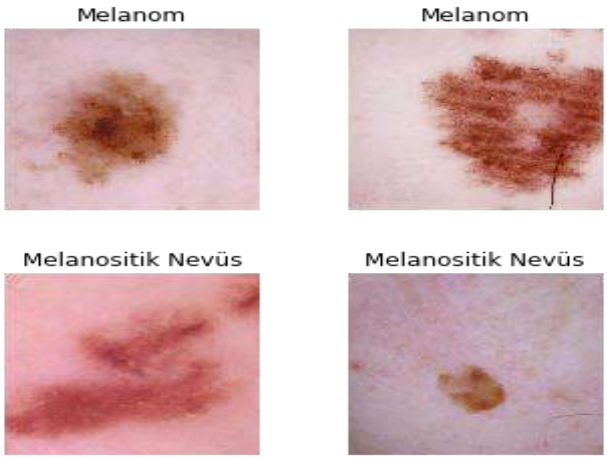
Melanoma is a skin cancer with the highest mortality rate, although it is rarely seen. When detected in the early stages, it can be treated and completely destroyed without scarring. Malignant melanoma and benign melanocytic nevi have the same type of pigment and are difficult to distinguish by the eye. In this study, a convolutional neural network-based diagnostic system has been proposed to distinguish malignant melanoma from melanocytic nevi. The main purpose is to support the reduction of unnecessary biopsies while increasing the early detection and diagnostic accuracy of skin cancer. HAM10000 data set was used in the study. For the experiment, 1113 malignant melanomas and 1113 melanocytic nevi images were taken from the data set. For each class, 913 images are reserved for training and 200 images for validation. Data augmentation methods were used to prevent excessive compliance of the classification model during training and to increase the classification accuracy. Dermoscopy images in Jpeg format and 600x450 resolution have been rescaled to 224x224. A pre-trained 152 layer ResNet architecture is used for feature extraction and classification from skin images. Convolutional neural network based ResNet architecture ensures that low-level features in the image are not ignored and transferred to the next convolution layer by the operations performed in residual blocks. In the training of the classification model, the adaptive moment estimation(Adam) algorithm was used for optimization and the rectified linear unit(ReLu) function was used for the activation process. In the experiment set as 20 cycles (epoch), 93.5% accuracy rate, 97.3% area under the curve (AUC) score, 93.78% precision and 93.5% recall values were obtained for the detection of malignant melanoma. The error rate value of the model in classification is 0.06. In addition, the confusion matrix showing the performance achieved by the deep learning architecture proposed in the study is also given in the results section.The performance obtained shows that the proposed method gives the desired performance for a diagnostic support system.

Keywords : Deep Learning, Convolutional Neural Networks, Transfer Learning, Skin Cancer, ResNet-152

1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, derin öğrenme mimarileri kullanarak ölümcül melanom kanserinin erken tanısına destek olmak, böylece bu hastalığa bağlı ölüm oranının düşmesine, gereksiz biyopsi v.b süreçlerin azaltılmasına katkı sağlamaktır.

Deri kanserinin oluşmasındaki en büyük faktörler güneş ışınlarına ve solaryum makinalarında kullanılan ışınlara yüksek derecede maruz kalmaktır ve dünya genelinde en sık görülen kanser türü deri kanseridir [1]. Melanositik ve melonositik olmayan iki faklı türü vardır. Melanositik pigmentlere sahip olan melanom, deri kanseri arasında %4 gibi bir oranla en seyrek görülen tür olmasına rağmen en kötü huylu olan deri kanseridir. Öte yandan melanositik nevüs, yaygın görülür ve iyi huyludur. Melanoma bağlı örüm sayıları gün geçtikçe artmaktadır [2], [3], [4]. Amerikan Kanser Derneği verilerine bakıldığında 2020 yılında 100.350 melanom vakası tespit edildiği ve 6850 hastanın melanoma sebebiyle ölümünün gerçekleştiği rapor edilmiştir [2].



Şekil 1. Melanom ve melanositik nevüs görüntüleri

Deri kanseri tespiti için çoğunlukla dermoskopik tarama yöntemi kullanılmaktadır. Dermoskopi, deride bulunan hastalıklı bölgeyi büyüterek ve yansımayı ortadan kaldırarak tümörlü bölgeyi ayrıntılı incelemeye imkan sağlar [5]. Bununla birlikte, deri kanserinin tespiti uzmanlar tarafından yapılan, zaman alıcı ve zor bir iştir. Melanom, erken evrelerde tespit edilebilirse ölüm oranı çok düşürülebilir ve hastalık büyük oranda iyileştirilebilir [6], [7]. Bu amaçla deri kanserinin erken tespiti için Bilgisayar Destekli Tanı (BDT) sistemlerine olan ilgi ve ihtiyaç giderek artmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, bilgisayar destekli tanı sistemlerinin performansının deneyimli uzmanların çalışmalarıyla karşılaştırılabilir düzeye yaklaştığı gözlemlenmiştir [8].

Bu çalışmada, melanositik pigmentlere sahip olan kötü huylu melanomların tespit edilmesi için derin öğrenme tabanlı bir sınıflandırma yöntemi önerilmektedir. Çalışmada HAM10000 veri seti kullanılmıştır.

Makalenin ilerleyen akışı şu şekilde düzenlenmiştir: Bölüm 2'de deri kanseri tespiti ile ilgili literatür çalışmalarının özeti verilmiştir. Bölüm 3'de veri seti ve sınıflandırma için kullanılan

derin öğrenme mimarisi yöntemine ilişkin bilgiler verilmiştir. Bölüm 4'te sonuçlar verilmiştir. Bölüm 5'de tartışma ile çalışmanın sonucu yer almaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Son yıllarda görüntü sınıflandırmada hem klasik makine öğrenimi teknikleri hem de derin öğrenme teknikleri kullanılmaktadır. Klasik makine öğrenimi tekniklerinde, görüntüleri sınıflandırabilmek için öz-niteliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Çıkarılan öz-niteliklerin ayırt ediciliği sınıflandırma perfomansını doğrudan etkilemektedir [9], [10]. Derin öğrenme yönteminde ise görüntüler giriş olarak alınıp özellikleri çıkarılabilir ve daha sonra çıkarılan özellikler ile sınıflandırma işlemini gerçekleştirilebilir. Kullanılan en yaygın ve popüler mimari, evrişimsel sinir ağıdır [11].

Literatürde deri lezyonlarını sınıflandırmak için yapılan çalışmalarda, evrişimsel sinir ağı mimarilerini sıfırdan eğitmek yerine, genellikle önceden eğitilmiş modellerin kullanıldığı görülmektedir [8], [12], [13], [14], [15], [16].

Ayan ve Ünver, iyi ve kötü huylu deri kanserini tespit için evrişimsel sinir ağı tabanlı bir yöntem önermişlerdir. Yaptıkları çalışmada, ISIC arşivinden elde ettikleri 1000 adet dermoskopi görüntüsü kullanılmıştır. Elde ettikleri sonuçlarda orijinal görüntülerle %78 doğruluğa ulaşılmıştır. Veri artırma teknikleri ile yaptıkları çalışmada ise doğruluk oranını %81'e çıkarmışlardır [17].

Kaymak ve arkadaşları, çalışmalarında HAM10000 veri setini kullanmışlardır. İkili sınıflandırma için 3 farklı uygulama gerçekleştirmişlerdir. Sınıflandırma modelinin performansını artırmak amacıyla veri artırma yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda AlexNet derin transfer öğrenme mimarisi ile kötü huylu melanomun tespiti için %84 doğruluk elde edilmiştir [18].

Thao ve Quang, ISIC 2017 veri setinde bulunan 3 farklı hastalığa ait 2000 görüntüyü veri artırma teknikleri kullanarak 3 katına çıkarmışlardır. Artırılmış verilerle yaptıkları çalışmada, 16 katmanlı VggNET derin transfer öğrenme mimarisi ile %87 doğruluk elde edilmiştir [19].

Lopez ve arkadaşları kötü huylu melanomun tespiti için ISBI 2016 veri setini kullanmışlardır. Önceden eğitilmiş evrişimsel sinir ağı mimarisi kullanılan deneylerinde test görüntü kümesi için %81,33 oranında tespit doğruluğuna ulaşılmıştır [12].

Mahbod ve arkadaşları çalışmalarında ISBI 2016 ve ISIC 2017 yarışmalarına ait melanom, melanositik nevüs ve seboreik keratoz olmak üzere 3 farklı hastalıktan oluşan veri setlerini kullanmışlardır. Evrişimsel sinir ağı mimarisi kullanarak çıkardıkları özellikleri tek kümede birleştirerek Destek vektör makinesi ile sınıflandırma gerçekleştirmişlerdir. Sınıflandırma işlemi sonucunda melanom tespiti için %87.3 eğri altında kalan alan(AUC) skoru, tüm hastalık sınıflarının ortalamasında ise %91.4 AUC skoru elde edilmiştir [20].

Rasul ve arkadaşları yaptıkları çalışmada HAM10000 veri setinde bulunan görüntüleri ön işlemden geçirerek veri artırma teknikleri uygulamışlardır. 4 farklı derin transfer öğrenme mimarisi ile gerçekleştirdikleri deneylerde kötü huylu melanomun tespiti için Xception mimarisi ile %96.1 oranında doğruluğa ulaşılmıştır [21].

Liu ve arkadaşları kötü huylu melanomların tespiti için derin öğrenme tabanlı hibrit bir yaklaşım önermişlerdir. ISIC 2017 veri seti kullanılan deneylerde öncelikle tümörlü bölgeyi tespit ederek arka plandan ayırma işlemi gerçekleştirmişlerdir. Arka plandan ayrılan tümörlü bölgenin özelliklerini derin transfer öğrenme mimarileri ile çıkarmışlardır. Sonrasında derin özellikler ile orta seviyeli özellikleri tek kümede birleştirerek Destek Vektör Makinesi ile sınıflandırmışlardır. Önerdikleri hibrit yaklaşım ile melanom tespiti için %87, tüm hastalıkların ortalamasında ise %92.1 AUC skoru elde edilmiştir [3].

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1.Veri Seti

Bu çalışmada, seçilen modelin eğitimi için HAM10000 veri seti kullanılmıştır. 7 farklı hastalığı içeren bu veri seti, toplamda 10015 adet dermoskopik görüntüden oluşmaktadır. Melanositik ve melanositik olmayan pigmentlere sahip olan bu hastalıklar; melanom, melanositik nevüs, bazal hücreli karsinom, aktinik keratoz (Bowen hastalığı), benign keratoz, dermatofibroma ve vasküler lezyon olarak sınıflandırılmıştır. Görüntüler JPEG formatında olup her biri 450×600 boyutundadır [22]. Çalışmada kullanılan görüntü sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

3.2. Veri Artırma Ve Yeniden Boyutlandırma

Sınıflandırma işlemlerinde veri setlerinin dengesiz dağılımını düzenlemek, modelin sınıflandırma performansını yükseltmek ve aşırı uyumunu engellemek için veri artırma yöntemi oldukça popülerdir [17], [18], [19]. Veri artırma işleminde genellikle görüntülere yatay ve dikey kaydırmalar, açısal değişim, yakınlaştırma, rastgele kontrast artırımı ve parlaklık değişimi gibi yöntemler uygulanmaktadır. Önceden eğitilmiş olan derin transfer öğrenme modellerinin kabul ettiği standart görüntü giriş boyutları bulunmaktadır. Bu nedenle görüntüler yeniden boyutlandırılmıştır.

3.3. Evrişimsel Sinir Ağları

Derin öğrenme algoritmalarının en popüleri olan evrişimsel sinir ağları, verinin temsilinden öğrenme işlemi gerçekleştirerek sınıflandırma yapabilmektedir. Görüntü sınıflandırma problemlerinde elde ettiği başarılardan dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır [11], [23], [24]. ESA'lar genel olarak özellik çıkarma işlemi için evrişim, doğrusal olmayan katman (ReLu) ve havuzlama katmanlarından oluşmaktadır. Sınıflandırma işlemi için çok boyutlu matrisleri tek boyutlu bir vektöre çeviren düzleştirme katmanı ile tam bağlı katmandan oluşmaktadır. Evrişimsel sinir ağı mimarisinin genel yapısı Şekil 2. 'de gösterilmektedir.

Şekil 2. Evrişimsel sinir ağı mimarisi

3.4. ResNet

2015 ImageNet yarışmasının kazananı olan ResNet mimarisi He ve arkadaşları tarafından önerilmiştir. Yaygın olarak kullanılan 18, 34, 50, 101 ve 152 katmanlı versiyonları bulunmaktadır. Sahip olduğu residual bloklar ResNet mimarisini kendinden önceki evrişimsel sinir ağı mimarilerinden farklı kılmaktadır. Residual bloklarda x giriş bilgileri evrişim+ReLu+evrişim işlemlerinden geçirilerek F(x) değeri elde edilir. Elde edilen F(x) değerine x giriş bilgileri eklenerek bir H(x) çıktısı oluşturulur. Bu durum x giriş bilgilerinin belirli işlemlerden geçtikten sonra kaybedilen özelliklerinin göz ardı edilmemesini sağlamaktadır [24].

4. SONUÇLAR

Deneyde kullanılmak üzere HAM10000 veri setinden toplamda 1113 melanom görüntüsü ile 1113 melanositik nevüs görüntüsü alınmıştır. Eğitim ve doğrulama görüntü sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

	Melanom	***MelanositikNevüs***
Eğitim	913	913
Doğrulama	200	200

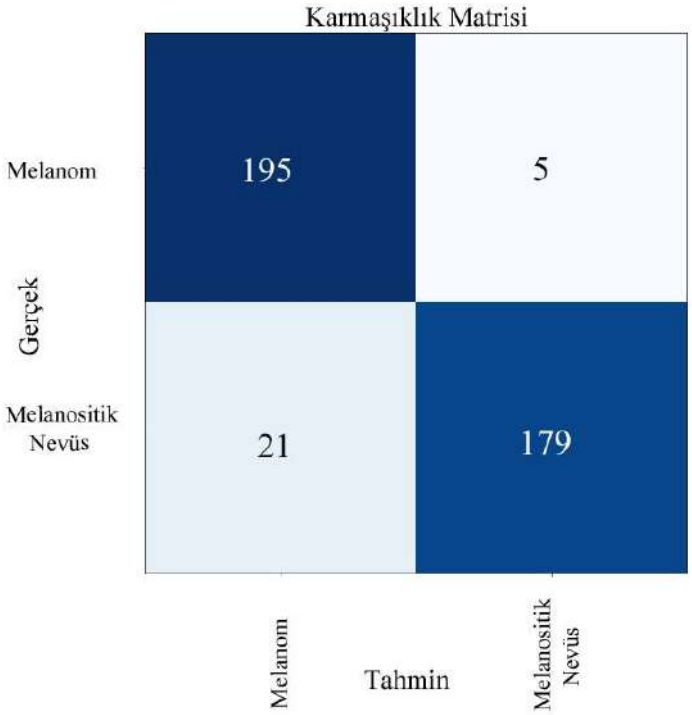
Tablo 1 Eğitim ve doğrulama görüntü sayıları

600x450 boyutundaki tüm görüntüler yeniden boyutlandırılarak 224x224 boyutuna ölçeklendirilmiştir. Öznitelik çıkarımı ve sınıflandırma işlemleri için 152 katmanlı ResNet mimarisi kullanılmıştır ve devir sayısı (epoch) 20 olarak seçilmiştir. Tüm işlemler bulut ortamında, Nvidia K80 Tesla ekran kartı üzerinde gerçekleştirilmiştir.

	Doğruluk	***AUC***	***F-Skor***	***Kesinlik***	***Hassasiyet***
ResNet-152	0.9350	0.9735	0.9359	0.9378	0.9350

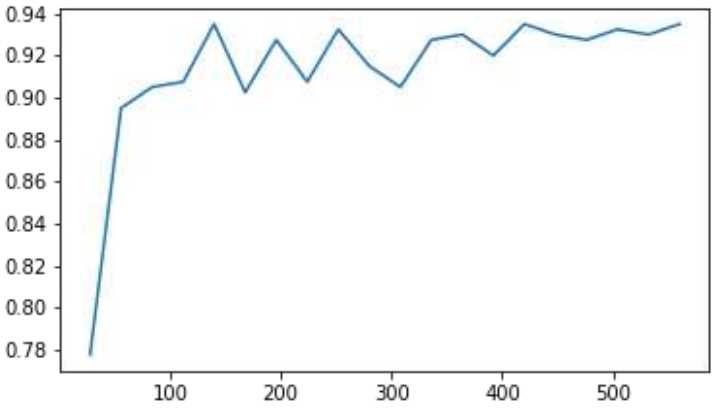
Tablo 2 Sınıflandırma performansı için elde edilen değerler

Yapılan çalışma sonucunda %93.5 doğruluk , %97.35 AUC skoru, %93,78 kesinlik ve %93.5 hassasiyet değeri elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2'de, doğru ve yanlış sınıflandırılan görüntü sayıları Şekil 3.'de verilmiştir.

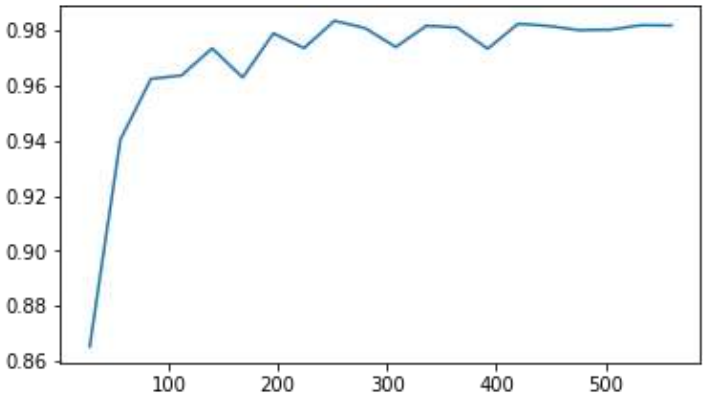


Şekil 3. Karmaşıklık matrisi

Sınıflandırma modelinin 20 devir süresince elde ettiği doğruluk değerlerinin grafiksel gösterimi Şekil 4.'de, AUC skoru değerlerinin grafiksel gösterimi Şekil 5.'te verilmiştir.

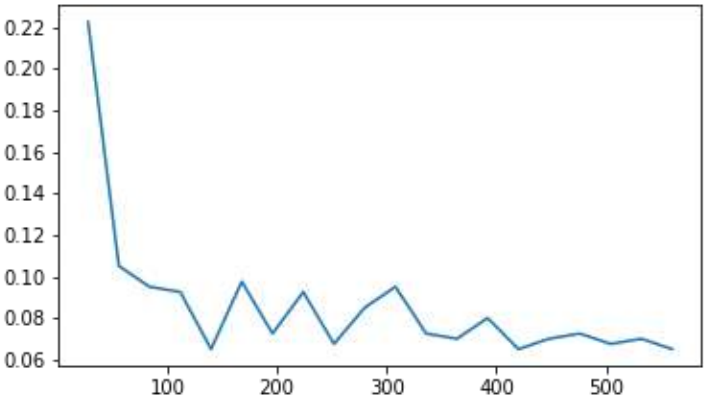


Şekil 4. Doğruluk eğrisi (20 devir)

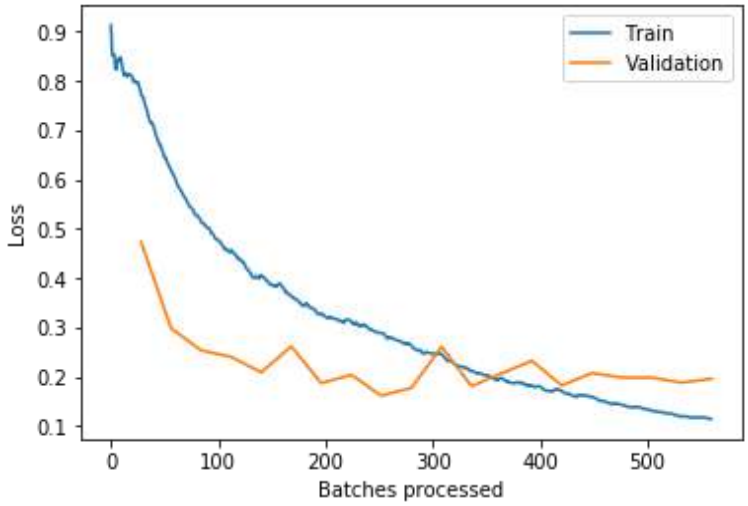


Şekil 5. Eğri altında kalan alan skoru eğrisi (20 devir)

Sınıflandırma modeli ile 20 devir (epoch) süresince elde edilen hata oranının grafiksel gösterimi Şekil 6.'da, eğitim ve doğrulama kayıp değerlerinin grafiksel gösterimi Şekil 7.'de verilmiştir.

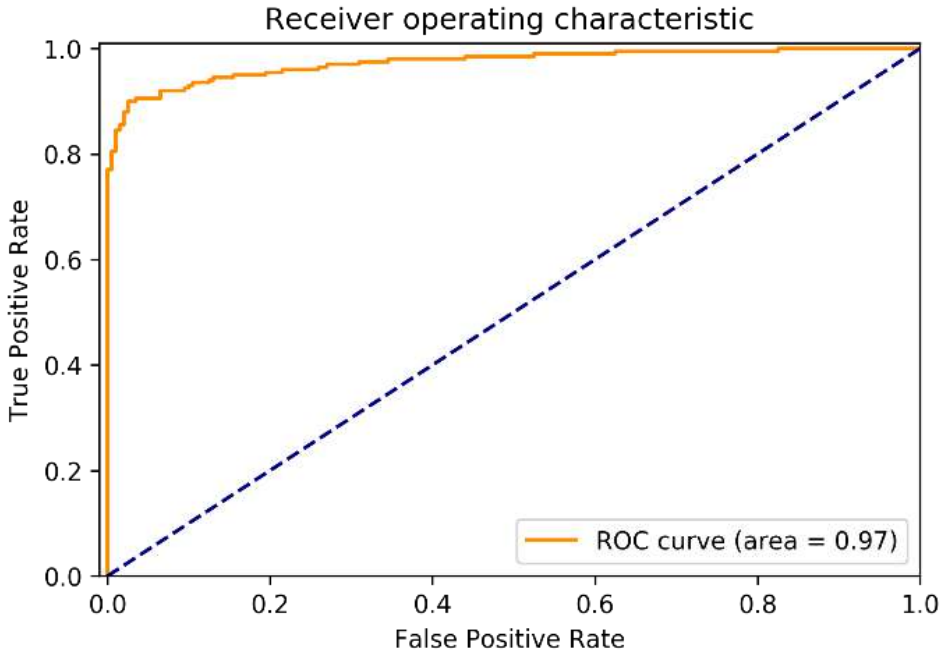


Şekil 6. Hata oranı eğrisi (20 devir)



Şekil 7. Eğitim ve doğrulama kayıp eğrisi

Şekil 8.'de Roc eğrisi ve eğri altında kalan alanın grafiksel gösterimi verilmiştir.



Şekil 8. ROC eğrisi

Şekil 3.'de verilen karmaşıklık matrisine bakıldığında sınıflandırma modelinin 195 melonom ile 179 melonisitik nevüs görüntüsünü doğru tahmin ettiği görülmektedir. Şekil 8.'de verilen ROC eğrisine bakıldığında ise modelin melanom hastalığını algılama oranının çok yüksek olduğu görülmektedir.

Çalışmada veri setinde bulunan dermoskopi görüntüleri üzerinde herhangi bir ön işlem yapılmamıştır. Görüntülerde bulunan kıllar, hava kabarcıkları, cetvel izleri, ten rengi

farklılıkları gibi zorlaştırıcı faktörler korunmuştur; görüntüler yalnızca 224x224 boyutuna yeniden ölçeklendirilmiştir. Buna rağmen önerilen model ile elde edilen sonuçlar melanomu ayırt etmede oldukça iyi bir başarım sunmuştur.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, melanomu tespit etmek amacıyla HAM10000 veri setinden 1113 melanom ve 1113 nevüs görüntüsü kullanılarak, derin transfer öğrenme tabanlı ikili sınıflandırma gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma modeli olarak 152 katmanlı ResNet mimarisi önerilmiştir. Önerilen model ile görüntülere herhangi bir ön işlem yapılmamasına rağmen yüksek derecede ayırt edici sonuçlar elde edilmiştir.

Gelecek çalışmalarda, aynı problem üzerinde farklı derin öğrenme mimarileri de denenebilir. Dermoskopi görüntüleri üzerinde kıl temizliği, kontrast artırımı gibi ön işlemlerin performansa olan etkisi de ayrıca incelenmelidir.

Bunların yanı sıra melanom hastalığının az görülmesinden kaynaklı veri seti azlığı sorununu aşmak için yapay veri üretimi yöntemlerinin üzerinde de çalışılmalıdır. Farklı ten rengine sahip ırkların veri seti içindeki temsilinin yeterli olmaması durumunda yapay veri üretiminin önemi daha da görünür hale gelecektir.

Önerilen yöntemler, melanom dışındaki görsel muayene gerektiren cilt sorunlarına yönelik teşhis destek çalışmalarında da hatta bitki hastalıklarının teşhisinde de denenebilir. Melanom probleminde elde edilen başarım, yöntemin benzer problemlere uygulanması konusunda cesaret vermektedir.

REFERANSLAR

[1] Rodrigues, D. D. A., Ivo, R. F., Satapathy, S. C., Wang, S., Hemanth, J., & Reboucas Filho, P. P. (2020). A new approach for classification skin lesion based on transfer learning, deep learning, and IoT system. *Pattern Recognition Letters*, *136*, 8-15.

[2] *American Cancer Society* .(2020).Melanoma of the skin statistics. https://cancerstatisticscenter.cancer.org/#!/cancer-site/Melanoma%20of%20the%20skin web adresinden 15.01.2021 tarihinde edinilmiştir.

[3] Liu, L., Mou, L., Zhu, X. X., & Mandal, M. (2020). Automatic skin lesion classification based on mid-level feature learning. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, *84*, 101765.

[4] Thomas, S. M., Lefevre, J. G., Baxter, G., & Hamilton, N. A. (2021). Interpretable deep learning systems for multi-class segmentation and classification of non-melanoma skin cancer. *Medical Image Analysis*, *68*, 101915.

[5] Kittler, H., Pehamberger, H., Wolff, K., & Binder, M. J. T. I. O. (2002). Diagnostic accuracy of dermoscopy. *The lancet oncology*, *3*(3), 159-165.

[6] Hameed, N., Shabut, A. M., Ghosh, M. K., & Hossain, M. A. (2020). Multi-class multi-level classification algorithm for skin lesions classification using machine learning techniques. *Expert Systems with Applications*, *141*, 112961.

[7] Petrie, T., Samatham, R., Witkowski, A. M., Esteva, A., & Leachman, S. A. (2019). Melanoma early detection: big data, bigger picture. *Journal of Investigative Dermatology*, *139*(1), 25-30.

[8] Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M., & Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *nature*, *542*(7639), 115-118.

[9] Oliveira, R. B., Papa, J. P., Pereira, A. S., & Tavares, J. M. R. (2018). Computational methods for pigmented skin lesion classification in images: review and future trends. *Neural Computing and Applications*, *29*(3), 613-636.

[10] Cinarer, G., & Emiroglu, B. G. (2020). Classification of brain tumours using radiomic features on MRI. *New Trends and Issues Proceedings on Advances in Pure and Applied Sciences*, (12), 80-90.

[11] Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in neural information processing systems*, *25*, 1097-1105.

[12] Lopez, A. R., Giro-i-Nieto, X., Burdick, J., & Marques, O. (2017, February). Skin lesion classification from dermoscopic images using deep learning techniques. In *2017 13th IASTED international conference on biomedical engineering (BioMed)* (pp. 49-54). IEEE.

[13] Kassani, S. H., & Kassani, P. H. (2019). A comparative study of deep learning architectures on melanoma detection. *Tissue and Cell*, *58*, 76-83.

[14] Rashid, H., Tanveer, M. A., & Khan, H. A. (2019, July). Skin lesion classification using GAN based data augmentation. In *2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 916-919). IEEE.

[15] Harangi, B. (2018). Skin lesion classification with ensembles of deep convolutional neural networks. *Journal of biomedical informatics*, *86*, 25-32.

[16] Kawahara, J., BenTaieb, A., & Hamarneh, G. (2016, April). Deep features to classify skin lesions. In *2016 IEEE 13th international symposium on biomedical imaging (ISBI)* (pp. 1397-1400). IEEE.

[17] Ayan, E., & Ünver, H. M. (2018, April). Data augmentation importance for classification of skin lesions via deep learning. In *2018 Electric Electronics, Computer Science, Biomedical Engineerings' Meeting (EBBT)* (pp. 1-4). IEEE.

[18] Kaymak, S., Esmaili, P., & Serener, A. (2018, November). Deep learning for two-step classification of malignant pigmented skin lesions. In *2018 14th Symposium on Neural Networks and Applications (NEUREL)* (pp. 1-6). IEEE.

[19] Thao, L.T., & Quang, N. H. (2017, November). Automatic skin lesion analysis towards melanoma detection. In *2017 21st Asia Pacific Symposium on Intelligent and Evolutionary Systems (IES)* (pp. 106-111). IEEE.

[20] Mahbod, A., Schaefer, G., Ellinger, I., Ecker, R., Pitiot, A., & Wang, C. (2019). Fusing fine-tuned deep features for skin lesion classification. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, *71*, 19-29.

[21] Rasul, M. F., Dey, N. K., & Hashem, M. M. A. (2020, June). A Comparative Study of Neural Network Architectures for Lesion Segmentation and Melanoma Detection. In *2020 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP)* (pp. 1572-1575). IEEE.

[22] Tschandl, P., Rosendahl, C., & Kittler, H. (2018). The HAM10000 dataset, a large collection of multi-source dermatoscopic images of common pigmented skin lesions. *Scientific data*, *5*(1), 1-9.

[23] Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. *arXiv preprint arXiv:1409.1556*.

[24] He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 770-778).

POLİLAKTİK ASİT LİFLERİNİN (PLA) SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE KATKISI

CONTRIBUTION OF POLYLACTIC ACID FIBERS (PLA) TO SUSTAINABILITY

Esra GELGEÇ

Ozanteks Tekstil San ve Tic. A.Ş

ORCID NO: 0000-0001-7999-5757

F. Filiz YILDIRIM

Ozanteks Tekstil San ve Tic. A.Ş

ORCID NO: 0000-0003-3490-8538

Şaban YUMRU

Ozanteks Tekstil San ve Tic. A.Ş

Halil AKKAYA

Ozanteks Tekstil San ve Tic. A.Ş

ORCID NO: 0000-0001-8320-7039

Mustafa ÇÖREKCİOĞLU

Ozanteks Tekstil San ve Tic. A.Ş

ORCID NO: 0000-0001-7976-6049

ÖZET

Dünya nüfusundaki hızlı artış doğal kaynakların geri dönülmez bir biçimde tükenmesine ve çevre kirliliğinin artırmasına neden olmaktadır. Bu sorunu çözmek içi birçok alternatif çalışma yapılmaktadır. Doğada bozunmaları uzun yıllar süren ve bozunmaları sırasında çevreye çeşitli kimyasallar salan, besin zincirini ve doğayı kirleten petrol türevli hammaddeler, çevre için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle; biyobozunur, çevreye zarar vermeyen, doğada atık bırakmadan yok olabilen polimerler önem arz eder.

PLA (Polilaktik asit) biyoaktif ve biyobozunur mısır nişastası, şeker kamışı veya pancar kökü gibi yenilenebilir kaynaklardan üretilen bir termoplastiktir. Bu biyolojik olarak parçalanabilen polimerlerden biri olan PLA, laktik asidin yoğunlaşması veya laktik asidin diesteri olan laktidin halka açma polimerizasyonu ile sentezlenebilmektedir. PLA lifleri, pürüzsüz yüzey ve düşük nem geri kazanımı gibi diğer birçok özelliği ile termoplastik liflere benzer bir dizi özellik sergiler. Bu lifi diğer liflerden ayıran en önemli özellik, yıllık yenilenebilir ve doğal kaynaklardan eritilerek işlenebilen tek lif olmasıdır. Fiziksel özellikler ve yapı birkaç araştırmacı tarafından incelenmiş ve bu çalışmalar bu polimerin bir tekstil lifi olarak önemli ticari potansiyele sahip olduğunu doğrulamıştır.

Bu malzeme çok iyi derecede boyama, yapıştırma ve ısıl şekillendirme özellikleri sergilemektedir. PLA (polilaktik asit), kısa kullanım ömrü olan ürünler ya da karbon ayak izi çok büyük olan sentetik elyaflara kıyasla rekabetçi avantajlar sağlamaktadır. Artan çevresel farkındalık ve ekolojik riskle birlikte, doğal elyaflar, toksik sentetik elyaftan daha çekici hale

gelmektedir. Bu derleme çalışmada, biyo-bozunur ve doğal kaynaklı PLA lifin sürdürülebilirliğe etkisi incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Polilaktik Asit, PLA, sürdürülebilirlik, Biyo-bozunur

ABSTRACT

The rapid increase in the world population increases the environmental pollution by causing the irreversible depletion of natural resources. Many alternative studies are carried out to solve this problem. Petroleum-derived raw materials, which degrade in nature for many years and release various chemicals to the environment during their degradation, pollute the food chain and nature, pose a serious threat to the environment. Therefore; Polymers that are biodegradable, do not harm the environment and can be destroyed in nature without leaving waste are important.

PLA (Polylactic acid) is a bioactive and biodegradable thermoplastic produced from renewable sources such as corn starch, sugar cane or beet root. PLA, one of these biodegradable polymers, can be synthesized by condensation of lactic acid or by ring opening polymerization of lactide, the diester of lactic acid. PLA fibers exhibit a number of properties similar to thermoplastic fibers with many other properties such as smooth surface and low moisture recovery. The most important feature that distinguishes this fiber from other fibers is that it is the only fiber that can be annually renewed and can be processed by melting from natural resources. Physical properties and structure have been studied by several researchers, and these studies have confirmed that this polymer has significant commercial potential as a textile fiber.

This material exhibits very good dyeing, adhesion and thermoforming properties. PLA (polylactic acid) provides competitive advantages compared to products with a short lifetime or synthetic fibers with a very large carbon footprint. With increasing environmental awareness and ecological risk, natural fibers are becoming more attractive than toxic synthetic fibers. In this review study, the effect of biodegradable and naturally sourced PLA fiber on sustainability will be examined.

Keywords: Polilactik Acid, PLA, sustainability, biodegradable

1. GİRİŞ

Dünya Savaşı'ndan sonra ortaya çıkan hızlı yapılanma ve kontrolsüz nüfus artışı ile birlikte, doğal sistemler tüm alanlarda çağın dışına itilmiş ve tüketimin ön planda olduğu kontrolsüz bir kalkınma süreci ortaya çıkarmıştır. Fosil kökenli sınırlı kaynaklara olan bağımlılık, doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi, sınırsız tüketim sonucu açığa çıkan atıklar, sağlıksız kentleşme ve çevreye verilen yıkıcı zararlar; dünya üzerinde iklim değişiklikleri, küresel ısınma, su kaynaklarının kirlenmesi, ozon tabakasının aşınması ve doğal habitatların özelliklerini yitirmesi, vb gibi sonuçlar doğurmaktadır[1]. İşte sürdürülebilirlik tam da bu noktada hayatımıza girmektedir.

Sürdürülebilirlik; Ekonomik, çevresel ve toplumsal gereksinimlerimizin gelecek kuşakların yaşam koşullarına zarar vermeden karşılanmasını hedefleyen bir dünya görüşüdür. Sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun yayınladığı raporda bahsedilmiştir.

Çevresel, sosyal ve ekonomik olarak üç temel yapı üzerinde kurulu olan sürdürülebilirlik esasları bir bütün olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, sadece toplumun bir kesimi tarafından değil her bir bireyin bu konuda farkındalığının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle 'sürdürülebilirlik' son yıllarda tüm dünyanın önem verdiği bir konu haline gelmiştir. Tekstil endüstrisi de diğer birçok endüstri alanı gibi hammadde seçiminden üretim yöntemlerine kadar sürdürülebilirliği destekleyen çözümlerin arayışı içerisindedir[2,3].

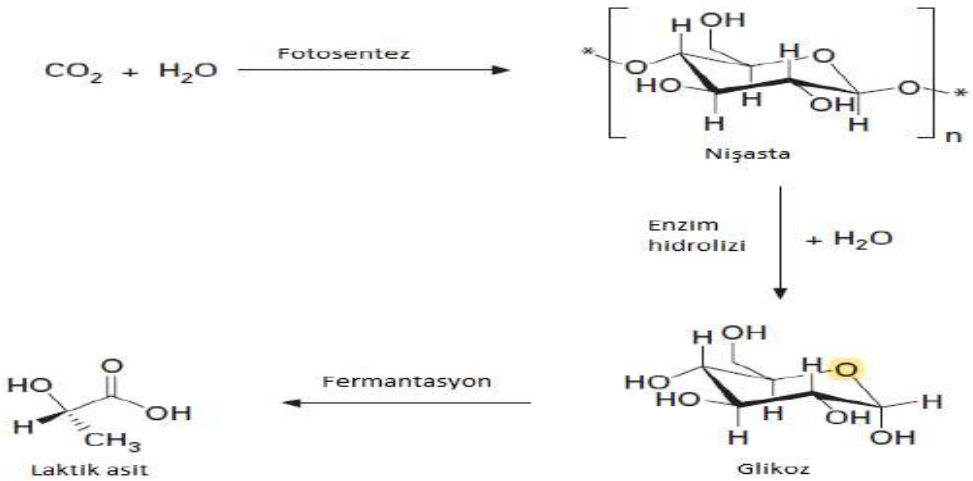
Petrol esaslı sentetik lifler yerine doğal liflerin kullanımının sürdürülebilir tekstil üretimine alternatif oluşturabilecek yöntemlerden biridir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve bilinen pamuk, keten, yün, ipek gibi liflerin yanında farklı performans özelliklerine sahip birçok farklı doğal lif bulunmaktadır. Sadece tekstil materyallerinde değil tekstil liflerinin kullanıldığı tüm alanlarda sentetik lifler yerine alternatif oluşturabilecek benzer özelliklerde doğal liflerin kullanılması mümkündür. Özellikle kompozit malzemelerde çok sayıda doğal lif çeşidi bulunmaktadır[4,5]. Ayrıca her geçen gün azalan petrol kaynakları göz önüne alındığında, her yıl kendiliğinden yenilenen doğal materyallerin kullanımı hem çevresel hem de ekonomik anlamda avantajlı hale gelmektedir [6,8,9].

Doğal liflerden ve biyopolimerlerden yapılan kompozitler tamamen biyolojik olarak parçalanabilir olması ve çevresel özelliklerinden dolayı "yeşil kompozitler" olarak adlandırılır. Yeşil kompozitler; artan çevresel farkındalık ve ekolojik riskle birlikte, toksik ve biyolojik olarak parçalanamayan geleneksel petrol bazlı kompozitlerden daha çekici hale gelmiştir[7]. Tekstil endüstrisinde en fazla kullanılan biyobozunur polimer olarak polilaktik asit(PLA) ile karşılaşılmaktadır.

2. POLİLAKTİKASİT (PLA) POLİMERİ

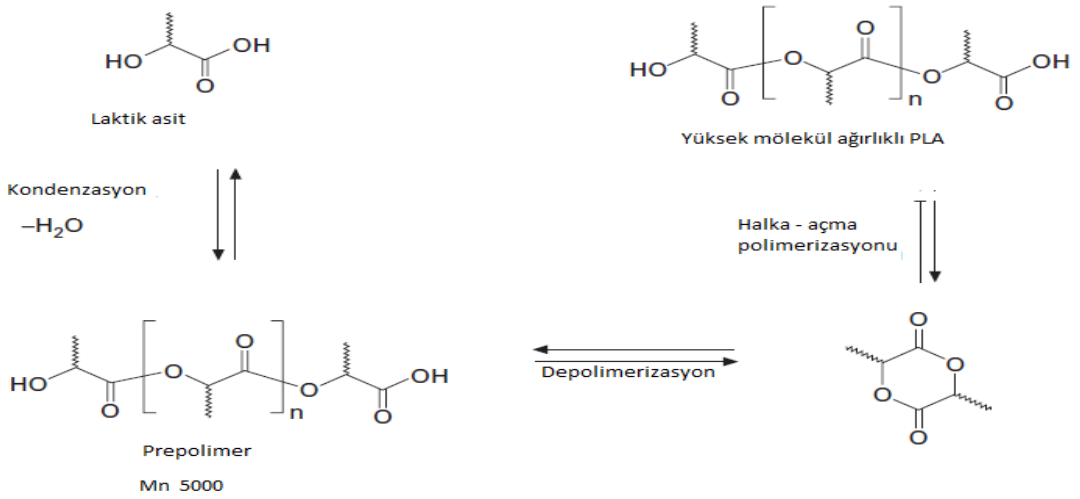
Polilaktik asit (PLA) mısır ve şeker pancarı gibi %100 yenilenebilir kaynaklardan elde edilen çok yönlü, biyobozunur, alifatik bir polyesterdir.

Geleneksel sentetik polimerler, monomer kaynakları ve üretimi için enerji, petrol ve gaz rezervlerine ihtiyaç vardır. Bu fosil yakıt rezervlerinin yenilenmesi milyonlarca yıl alır ve azalan bir kaynaktır. Bunun tersine, polilaktik asit üretmek için kullanılan monomer, yıllık yenilenebilir mahsullerden elde edilir. Güneşten gelen enerji, bitki hücrelerinde fotosentezi destekler; atmosferdeki karbondioksit ve su nişastaya dönüştürülür. Bu nişasta, bitki maddesinden kolaylıkla ekstrakte edilir ve enzimatik hidroliz yoluyla fermente olabilen bir şekere (örneğin glikoza) dönüştürülür. Bu doğal şekerlerdeki karbon ve diğer elementler daha sonra fermantasyon yoluyla laktik aside dönüştürülür (Şekil 1)[10,11].



Şekil 1. Yenilenebilir kaynaklardan laktik asit üretimi

Bu biyolojik olarak parçalanabilen polimerlerden biri olan PLA, laktik asidin yoğunlaşması veya laktik asidin diesteri olan laktidin halka açma polimerizasyonu ile sentezlenebilir (Şekil.2) [12].



Şekil 2. Prepolimer ile yüksek moleküler ağırlıklı PLA üretimi ve laktik asit

3. POLİLAKTİKASİT (PLA) LİFLERİN ÖZELİKKLERİ

Polilaktik asit (PLA) lifleri, çok iyi derecede ısıl şekillendirme, yapıştırma ve boyama özellikleri göstermektedir (Şekil 3). PLA, kısa kullanım ömrü olan ürünler ya da karbon ayak izi çok büyük olan standart plastiklere kıyasla rekabetçi avantajlar sağlamaktadır. PLA lifler; kontrollü kıvrım, pürüzsüz yüzey ve düşük nem geri kazanımı gibi diğer birçok termoplastik liflere benzer bir dizi özelliğe sahiptir. Diğer liflerden ayıran en önemli özelliği, yıllık yenilenebilir ve doğal kaynaklardan eritilerek işlenebilen tek lif olmasıdır. Mekanik özelliklerinin geleneksel PET' dekilere geniş ölçüde benzer olduğu düşünülmektedir[15] ve muhtemelen daha düşük erime ve yumuşama sıcaklıkları nedeniyle polipropilen ile karşılaştırmalar da uygundur[16].

Şekil 3. Polilaktik asit lifleri ve karışımları kullanılarak üretilen; (a) lifler [13] (b) giyim, (c) ev tekstili [14]

4. POLİLAKTİKASİT (PLA) LİFLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

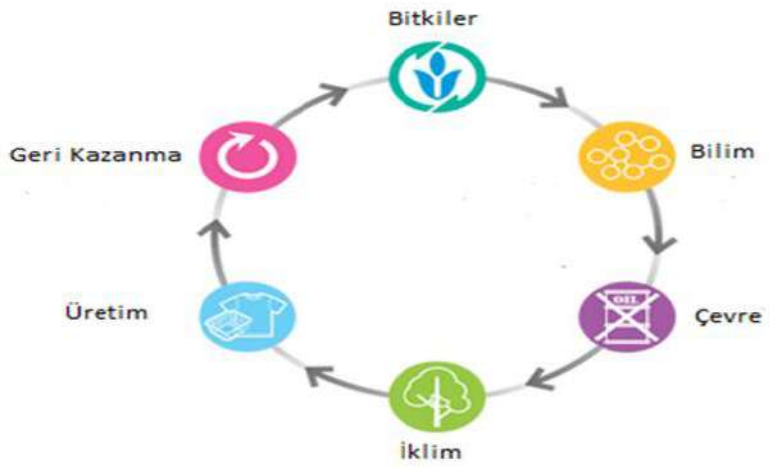
Çevresel sürdürülebilirlik, şu anda mevcut alternatiflerden daha düşük zararlı çevresel etkiye sahip yararlı pazar ve sosyal işlevlere hizmet eden ürünler yapmakla ilgilidir. Bu bağlamda PLA için durum çok güçlü görünmektedir. İdeal çevresel olarak sürdürülebilir PLA ürünü, yerini aldığı ürünle eşdeğer işlev sağlar ve rekabetçi maliyetlerle elde edilebilir. Yenilenebilir kaynaklardan yapılır, kalite veya performansta herhangi bir bozulma olmadan kendisi sürekli olarak yenilenebilir ve minimum çevresel etkiye sahiptir. PLA sürdürülebilir ürünün yaşam döngüsü, çevreleyen ekosistem ile dengelidir (Şekil 4).

Çevresel kaygılar açısından fosil enerji kullanımı, sera gazı emisyonları, ve su kullanımı, oldukça önemlidir.

Birincil nesil polilaktit üretim sisteminin petrol bazlı polimerlere göre% 25 ila 55 daha az fosil enerji kullanmaktadır[17].

PLA üretim süreci çoğu polimere göre önemli bir avantaja sahiptir. Daha da heyecan verici olanı ise biyokütle hammaddelerine geçişten kaynaklanan sera faydaları ve bitki enerji gereksinimlerini rüzgar enerjisiyle sağlamasıdır. Diğer faktörlerle birlikte PLA peletleri için negatif bir sera gazı etkisi yaratır. Geliştirilmiş PLA işleminin petrolden türetilmiş polimerin, geliştirilmiş PLA işleminin sera gazı çökertme etkisine rakip olamayacağını ortaya koymaktadır.[18].

Su kullanımı kamu kaynakları, nehir, kanal, deniz ve kuyu suyunun toplamıdır ve soğutma suyu, proses suyu ve sulama suyu olarak kullanılır. Mısır yetiştiriciliği sırasında sulama suyu kullanımına ve iki su bazlı işleme (dekstroz ve laktik asit üretimi) rağmen, gereken toplam su miktarı en iyi performans gösteren petrokimya polimerleriyle rekabet halindedir[17].



Şekil 4. Polilaktik asit liflerinin Sürdürülebilirliği[23].

5. POLİLAKTİK ASİT LİFLERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

PLA, hem filament hem de eğrilmiş iplik olarak üretilebilir. Eğrilmiş iplikten üretilen kumaşlar "doğal" bir tutuşa sahiptir ve bu bakımdan pamuğa benzer hissettirdiği düşünülmektedir.

Kanebo, Inc., Şubat 1998 Nagano Kış Olimpiyatları'nda Dünya için Moda" teması altında Lactron ™ elyaf ticari adı altında bir PLA elyafı tanıttı. Kanebo, PLA veya PLA / doğal elyaf karışımlarından çeşitli giysiler sergiledi.

Daha yakın bir tarihte, 2003 yılında, Cargill Dow LLC (şimdi NatureWorks LLC) PLA elyaf markası Ingeo ™ 'yu (dünyadan elde edilen içerik) duyurdu ve bu, şu anda önde gelen hazır giyim markaları tarafından küresel olarak geniş bir giysi kategorisi yelpazesinde benimsemektedir.

İyi fitilleme, daha hızlı nem yayma gibi özellikleri giysilerin rahat olduğu anlamına gelir. Bu, cilde yakın giysiler için ve özellikle spor giyim pazarında önemli bir husustur.

Hohenstein Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan PLA elyaflarının, pamuk ile kombine edildiğinde veya% 100 PLA kumaşlarına farklı testler uygulanmıştır. (Isı yalıtımı, nefes alabilirlik, su buharı taşınması ve sıvı tere tamponlama kapasitesi dahil olmak üzere bir dizi farklı testler) PLA / pamuklu kumaş giyenlerin eşdeğer PET/pamuklu kumaşa kıyasla daha iyi fizyolojik rahatlık yaşayacağı sonucuna varmıştır [19].

Her yeni elyafta olduğu gibi, renklendirme ve sonrasındaki haslık çalışmaları önemlidir. PLA, PET' e benzer şekilde dispers boyalarla boyanır.

DyStar GmbH & Co. PLA için ticari boyama teknolojisini ilerletmek için Nature Works LLC ile çalışmışlar .% 100 PLA' nın hem de pamuk ve yün karışımlarının boyanması için detaylar sağlamıştır. DyStar tarafından PLA boyama için önerilen optimum boyama koşulları pH 5'te 30 dakika 110 ° C'dir. Pratik deneyimler, daha yüksek sıcaklıkların veya daha uzun boyama sürelerinin polimerin bozulmasına neden olabileceğini göstermiştir [20].

Hohenstein Enstitüsü tarafından yapılan bağımsız testlerde PLA yorganlarda kullanıldığında liflerinin vücut ve yorgan arasında daha iyi bir mikro iklim sağladığını göstermektedir [21].

Nature Works LLC, PLA elyaflarının polyester ile karşılaştırıldığında üstün fitilleme özellikleri, nem seviyesi değiştikçe nemi dağıtarak nem seviyesinin dinamik olarak ayarlanmasını sağlar. Yastıklarda yapılan testler, PLA elyaflarının üç yıllık simüle edilmiş kullanımdan sonra olağanüstü doldurma gücü ve esneklik sunduğunu göstermiştir [22].

6. SÜRÜDÜLEBİLİR POLİLAKTİK ASİT LİFLERİNİN GELECEĞİ

PLA elyaflarının amacı; yeni performans ürünlerin yanı sıra çevresel etkiyi azaltmayı da hedeflemektedir. Bu yüzden bugün piyasada bulunan benzer polimerlerden daha sürdürülebilir bir üründür. Çeşitli araştırmalar petrol ve gaz rezervlerinin sonunda tükeneceğini söylemektedir. PLA elyafları, geleneksel olarak petrol bazlı sentetiklerin olduğu pazarlara daha fazla girmeye başlayabilir. Bunun sonucunda da günlük yaşamlarımızda yıllık yenilenebilir mahsullerin kullanımı artabilir. PLA ürünleri, Carothers'ın 1932'deki ilk çalışmasından bu yana uzun bir yol kat etti. Ambalaj ve elyaf ürünlerini ekonomik hızlı büyümeye yol açtı. Bu büyüme devam ederse. PLA elyaflarının başrol oynadığı yeni bir sanayi devrimi olabilir. Buna ek olarak, PLA lifleri henüz emekleme aşamasındadır: kimyadaki ve sonraki süreçteki gelişmeler, bu yenilenebilir kaynak bazlı eritilerek bükülebilir lifler için yeni uygulamalara yol açabilir.

KAYNAKLAR

1. Torunoglu, E., 2003, TÜBİTAK Vizyon 2023: Panel için notlar: "Sürdürülebilir kalkınma paradigması üzerine ön notlar ". Ankara.
2. Erten, S. 2004, "Çevre Eğitimi Ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır? ", Çevre ve İnsan Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı, 65-66.
3. Kalaycı, E., Avunç, O. O., Bozkurt, A., Yavaş, A., (2016). "Tarımsal atıklardan elde edilen sürdürülebilir tekstil lifleri: Ananas yaprağı lifleri ". Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 20(2), 203-22,
4. L. U. Devi, S. Bhagawan ve S. Thomas. (1997). Mechanical Properties of Pineapple Leaf Fiber- Reinforced Polyester Composites", Journal of Applied Polymer Science, cilt 64, no. 9, pp. 1739- 48,
5. S. Nilofer ve C. B. SBVJ. (2015). "Compression Properties of Palf Fiber Polymer Composite", International Journal of Emerging Trends in Engineering Research (IJETER), cilt 3, no. 6, pp. 492-494,
6. M. Biswal, S. Mohanty ve S. K. Nayak. (2009)."Influence of Organically Modified Nanoclay on the Performance of Pineapple Leaf Fiber- Reinforced Polypropylene Nanocomposites", Journal of Applied Polymer Science, cilt 114, no. 6, pp. 4091-4103,.
7. Bajpai P.K., Singh I. and Madaan J. (2012). “Development and Characterization of PLA-Based Green Composites: A Review”, Journal of Thermoplastic Composite Materials, pp: 1-30.
8. D. N. Saheb ve J. Jog. (1999). "Natural Fiber Polymer Composites: A Review", Advances in Polymer Technology, cilt 18, no. 4, pp. 351-363.

9. S. Luo ve A. Netravali. (1999) "Mechanical and Thermal Properties of Environmental-Friendly "Green" Composites Made from Pineapple Leaf Fibers and Poly (Hydroxybutyrate-Co-Valerate) Resin", Polymer Composites, cilt 20, no. 3, pp. 367.
10. Lunt, J. (1998). Large-scale production, properties and commercial applications of polylactic acid polymer Polym. Degrad. Stabil. , 59, 145.
11. NatureWorks LLC, http://www.ingeofibers.com/ingeo/home.asp (erişim tarihi: Mart 2021).
12. Bax B. and Mussig J. (2008). "Impact and Tensile Properties of PLA/Cordenka and PLA/Flax Composites", Composites Science and Technology, Vol: 68,pp: 1601–1607.
13. https://www.natureworksllc.com/~/media/News_and_Events/NatureWorks_TheIngeoJourney_pdf.pdf (erişim tarihi: Mart 2021).
14. https://www.natureworksllc.com/Ingeo-in-Use/Beauty-and-Household (erişim tarihi Mart 2021)
15. Mukhopadhyay S. and Fangueiro R. (2009). "Physical Modification of Natural Fibres and Thermoplastic Films for Composites-A Review", Journal of Thermoplastic Composite Materials, Vol: 22, pp:135-162.
16. Kabir M.M., Wang H., Lau K.T. and Cardona F.,(2012). "Chemical Treatments On Plant-Based Natural Fibre Reinforced Polymer Composites: AnOverview", Composites: Part B, Vol: 43 pp: 2883–2892.
17. Vink, E.T.H., Rabago, K.R., (2003) Glassner, D.A. and Gruber, P.R., Polymer Degradationand Stability, , 80 (3), 403.
18. IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate change 1995 – thescience of climate change. Albritton, D., Derwent, R., Isaksen, I., Lal, M. and Wuebbles,D. In: Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callander, B.A., Harris, N., Kattenberg, A.and Maskell, K. (eds), Radiative forcing of climate change. Cambridge (UK): Cambridge University Press, 119–21
19. Test Report no. ZO.4,3805, Comparison of physiological comfort of polyester (PET)/cotton and NatureWorks™ fibers/cotton fabrics, Forschungsinstitut Hohenstein5/24/00
20. DyStar Textilfarben GmbH & Co. Deutschland KG, 'Ingeo™ Fiber Coloration Pack'.
21. Ingeo fiber v high-end polyester in duvet/comforter testing. Technical Bulletin 13090 (source: www.ingeofibers.com).
22. Ingeo fiber v high-end polyester in pillow loft and support testing. Technical Bulletin 320904 (Source: www.ingeofibers.com).
23. http://www.biomasspackaging.com/brands/ingeo/ (erişim tarihi: Mart 2021)

BİR YÜRÜYÜŞ ARAŞTIRMA UYGULAMASI OLARAK C/A/R/TOGRAFİ YAKLAŞIMININ SANAT PRATİKLERİ VE SANAT EĞİTİMİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ*

EXAMINATION OF C/A/R/TOGRAPHY APPROACH AS A WALKING RESEARCH APPLICATION IN THE CONTEXT OF ART PRACTICE AND ART EDUCATION

Esra TORUNOĞLU

Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Resim Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı

ORCID NO: 0000-0002-6433-8364

Doç. Dr. Ayşe GÜLER

Kırıkkale Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Resim Bölümü

ORCID NO: 0000-0003-4329-8460

ÖZET

Son yıllarda görsel sanatlar eğitiminde gerçekleştirilen çalışmalarda yaratıcı çıktıları sorgulayan farklı birçok sanat temelli araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemler sanat eğitiminde teori ve uygulama pratiklerini birbiri içerisine geçen aşamalarla gerçekleştirirken, geleneksel araştırma yöntemlerinden de farklı bir soruşturma yolu izlemektedir. Sanat temelli araştırma yöntemleri gerçekleştirilirken sanatçı, eğitimci ve araştırmacı kimlikleriyle sürece dahil olan kişiler; araştırma sürecini farklı yollarla deneyimlemektedir. Sanatçı, eğitimci ve araştırmacılar kendi yaratma süreçlerini de sanatsal araştırma içerisinde sorgulama olanağı bularak farklı alanlarla disiplinlerarası etkileşimde bulunabilmektedirler. Sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan ve son yıllarda bir yürüyüş araştırma uygulaması olarak ortaya çıkan *c/a/r/tografi* yaklaşımı; araştırmacı, sanatçı ve eğitimciler için çeşitli bedensel ve mekânsal etkileşimlerle birlikte duyuları da işe koşarak sezgisel ve duyusal sanat pratikleri ile gerçekleşen soruşturmalar sunmaktadır. Farklı alanlardaki sanat pratiklerini sorgulayarak araştırmaya dahil eden bu yaklaşım, geleneksel araştırma yöntemlerinin sistematik ilerleyişinden farklı olarak esnek, keşfedici ve sanatla temellenen bir araştırma sürecini ortaya koymaktadır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen literatür incelemesinde ülkemizde bu konudaki çalışmaların yetersizliği çalışmanın problemi olarak görülmüştür. Bu kapsamda araştırmanın amacı, genel tarama modeli çerçevesinde c/a/r/tografi yaklaşımına ilişkin gerçekleştirilen alan-yazın taramasıyla, bu yaklaşımın sanat pratiği ve sanat eğitimi bağlamındaki sonuçlarını irdeleyerek tartışmak ve bu yaklaşımın ülkemizde de tanınması, uygulanması ve yaygınlaştırılmasına katkı sağlamaktır. Araştırmanın sonunda konu ile ilgili örnek çalışmalar incelendiğinde c/a/r/tografi yaklaşımının sanat eğitimi bağlamında hem sanat

* Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Resim Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programında devam eden *"Bir Yürüyüş Araştırma Uygulaması Olarak C/a/r/tografi"* isimli Yüksek Lisans tez çalışmasının araştırma kısmının gerekçesi oluşturulurken tamamlanan tezin o bölümünden alınmıştır.

pratiklerini hem de sanat kuramlarını bedensel ve mekânsal anlamda birbiriyle ilişkilendirerek düşünsel ve duyusal deneyimler yoluyla birbirinin içine geçirdiği, yaratıcı ve devingen deneyimler oluşturduğu görülmüştür. C/a/r/tografi yaklaşımının, sanatçı, araştırmacı ve eğitimcilerin duyusal ve bedensel olarak birlikte soruştururken farklı görebilme yollarını da keşfetmelerine olanak sağlayarak, görsel sanatlar eğitiminde yeni ve yaratıcı yöntemleri kullanabilme olanaklarını da sunduğu görülmüştür. Bu bağlamda bir yürüyüş araştırma uygulaması olarak c/a/r/tografi yaklaşımının ülkemizde görsel sanatlar eğitimi alanında ve bu bağlamda gerçekleştirilecek lisansüstü araştırmalarda uygulanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: A/r/tografi, a/r/tografi araştırmacısı, c/a/r/tografi, c/a/r/tografi araştırmacısı, yürüyüş felsefesi ve metodolojileri.

In recent years, many different art-based research methods questioning creative outputs have been used in the studies carried out in visual arts education. While these methods carry out the theory and practice practices in art education with intertwined stages, they also follow a different investigation method than traditional research methods. While performing art-based research methods, people involved in the process as artists, educators and researchers experiences the research process in different ways. Artists, educators and researchers have been able to interdisciplinary interact with different fields by finding the opportunity to question their own creation processes within artistic research. The c/a/r/tography approach, which is one of the art-based research methods and emerged as a walking research application in recent years; for researchers, artists and educators, it offers investigations carried out with intuitive and sensory art practices by setting on the senses as well as various physical and spatial interactions. This approach, which includes them by questioning art practices in different fields in research, reveals a flexible, exploratory and art-based research process, unlike the systematic progress of traditional research methods. In the literature review conducted within the scope of this study, the insufficiency of studies on this subject in our country was seen as the problem of the study. In this context, the purpose of the study is to examine and discuss the results of this approach in the context of art practice and art education with the literature review of the c/a/r/tography approach within the framework of the general scanning model, and to contribute to the recognition, implementation and dissemination of this approach in our country. At the end of the study, when the sample studies on the subject have been examined, in the context of art education, the c/a/r/tography approach has been observed to interrelate both art practices and art theories in bodily and spatial terms, intertwining them through intellectual and sensory experiences, creating creative and dynamic experiences. It has been observed that the c/a/r/tography approach allows artists, researchers and educators to explore different ways of seeing while investigating together sensually and physically, besides it offers opportunities to use new and creative methods in visual arts education. In this context, it becomes necessary to apply the c/a/r/tography approach as a walking research application in the field of visual arts education in our country and to be carried out in postgraduate studies in this context.

Keywords: A/r/tography, a/r/tographer, c/a/r/tography, c/a/r/tographer, walking pedagogies and methodologies.

GİRİŞ

Son yıllarda sanatı temel alan birçok araştırma yöntemi ortaya çıkmış ve bu yöntemler birçok farklı disiplin içerisinde yer alarak ilişkisel uygulamalarla yaygınlaşmaya devam etmiştir. Geleneksel araştırma yöntemlerinin sistematik ilerleyişinden farklı olarak bu yöntemler, sanatı temel alan teorik, eğitsel ve uygulamaya yönelik süreçleri sanat yoluyla sorgulayarak yeni ve sıradışı bilgiler inşa etmektedirler. Bunlardan bazıları sanat temelli araştırmalar, şiirsel sorgulama, öyküsel araştırmalar, a/r/tografi, c/a/r/tografi, sanat bilgili sorgulama, estetik temelli araştırma, performatif sorgulama, sanat temelli eğitim araştırmalarıdır (Bkz. Leavy, 2018). Özellikle görsel sanatlar eğitiminde gerçekleştirilen çalışmalarda yaratıcı çıktıları sorgulayan sanat temelli araştırma yöntemleri; araştırmacılara, eğitimcilere ve sanatçılara farklı bakış açıları kazandırarak onları birçok ortak noktada hep birlikte sorgulamaya davet etmektedir. Bu yöntemlerle araştırmacılar, sanat eğitiminde teori ve uygulama pratiklerini birbiri içerisine geçen akışkan ve devingen süreçlerle gerçekleştirirken, geleneksel araştırma yöntemlerinden de farklı bir soruşturma yolu olarak kendi teorilerini oluşturabilmektedir. Böylece sanat temelli araştırma yöntemlerini uygularken sanatçı, eğitimci ve araştırmacı kimlikleri sanat pratiklerinde gerçekleştirilen yaratma sürecinde kimliklerarası deneyimlerle bütünleşebilmektedir. Sanatçı, eğitimci ve araştırmacılar kendi yaratma süreçlerini de sanatsal araştırma süreci içerisinde sorgulama olanağı bularak farklı alanlarla disiplinlerarası ve kültürlerarası etkileşimlerde bulunabilmektedir. Hem pratikte hem de teoride sorgulamaya dayalı yaratıcı çıktılar elde edebilen sanat temelli araştırma yöntemleri farklı disiplinleri ilişkilendirerek yeni sorgulamalar gerçekleştirirken, süreci yaşayan araştırmacılar da böylece kuramsal ve uygulama deneyimlerinin birçok anlam farklılığı ürettiğine şahit olmaktadır. Böylece araştırmacılar aynı zamanda farklı disiplinlerin kendine has özelliklerinden beslenirlerken kendi alanlarını da farklı bir gözle sorgulama imkânı bulabilmektedir.

Sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan ve son zamanlarda ülkemizde yaygınlaşmaya devam eden a/r/tografik soruşturma yöntemi teori ve uygulama pratiklerini bir arada sürdüren çok yönlü bir araştırma metodolojisidir. A/r/tografik soruşturma yöntemi British Columbia Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Rita Irwin tarafından ortaya atılmış ve 2004 yılından itibaren dünyada sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olarak birçok ülkede uygulanmaya devam etmiştir. A/r/tografi metodolojisi "sanatın ve pedagojik uygulamaların hareketi içinde birbirine bağlı olarak yapmayı, öğrenmeyi ve bilmeyi tanıyan, uygulamaya dayalı bir araştırma şekli" (Irwin, 2013, Akt., Leavy, 2018, s. 37) olarak karşımıza çıkmaktadır. Sanat temelli araştırma yöntemleri arasında farklı bir yer edinen a/r/tografi kimi zaman bireyin gündelik yaşantısından ortaya çıkan ve sürekli yaşamaya devam eden bir soruşturma yöntemidir. Bu bağlamda devam eden soruşturma ile yeniden düşünme ve kavramlar, metaforlar ve mecazlar

üreterek kişinin yaratıcılığını ortaya çıkarmak, öğrenmeyi araştırmak ve bilgilendirmek için faydacı bir yöntem olarak görülmektedir. A/r/tografi kelimesindeki *a*, *r* ve *t* harfleri bu uygulamayı oluşturan (sanatçı (*a*rtist), araştırmacı (*r*esearcher) ve öğretmen (*t*eacher)) kimliklerin simgesidir. Pinar (2004, s. 9) a/r/tografi kelimesinin çözümlemesinde "a/r/t sanatçı-araştırmacı-öğretmen için bir metafordur. A/r/tografide bu üç rol üçüncü bir alan yaratmak için bütünleştirilmiştir. Bu uygulayıcılar alanın arasında bulunurlar" demektedir (2006, s. 1224, Akt., Leavy, 2015, s. 55). Bu üç kimlik arasında kendine bir yaşam alanı sağlayan a/r/tografi araştırmacısı araştırma süreci içerisinde elde edilen bilgileri sentezleyerek bireye sorgulayıcı ve keşfedici bir araştırma süreci sağlamaktadır. Bu sebeple özellikle güzel sanatlar alanındaki sanatsal uygulamalarda da yoruma dayalı yaklaşımlar sunabileceği için a/r/tografik soruşturma yöntemi önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda yeni yaygınlaşmaya ve uygulanmaya başlamış olan a/r/tografik çalışmalar ülkemizde ise ilk kez Bedir Erişti'nin Rita L. Irwin'i ülkemize davet ederek 2015 yılında birlikte gerçekleştirdikleri "Lisansüstü Öğrenciler için A/r/tografi Çalıştayı" isimli projesi ve Güler'in kuramsal ve uygulamalı a/r/tografik çalışmaları ile başlamıştır (Bkz. Bedir Erişti, 2015; Güler, 2014; Güler, 2015a, 2015b, 2015c; Güler, 2016a; Güler, 2018; Güler, 2019a, 2019b; baskıda-a, baskıda-b,).

Geleneksel araştırma yöntemlerinin sistematik ilerleyişinden farklı bir soruşturma yolu olarak ilerleyen a/r/tografik soruşturma yöntemi ile yakından ilişkili olan c/a/r/tografi metodolojisi de sanat temelli araştırma yöntemleri içerisinde yer alan yeni bir yaklaşımdır. C/a/r/tografik uygulama "günlük yaşamın pratiğine ve deneyimine entegre olan, çok tanımlılık ve harekete her zaman gömülü olarak görmeyi teşvik eder" (Pink, Hubbard, O'Neill ve Radley, 2010, s. 2). Hareketler yürümenin bir metaforudur çünkü yürümek bu yöntem için en temel eylem niteliğindedir. Bu bağlamda c/a/r/tografi metodolojisi yürüyüş felsefesini temel almaktadır. Çünkü yürüyüş felsefesi, yürüme eyleminin bedeni harekete geçirerek zihni canlandırıp düşünce gücünü etkilediğini ve bu bağlamda yaratıcılığı geliştirdiğini savunmaktadır. Yürümek yıllardır birçok sanatçı için kullanılan ve özellikle de kavramsal sanat ile ön plana çıkan yaratıcı bir yöntemdir. 20. yüzyıla gelindiğinde yürümek gündelik yaşamın bir parçası olarak uygulama temelli araştırmaların şehir içerisinde gezinerek sürdürüldüğü gözlem niteliğinde bir harita metodolojisi halinde devam etmektedir.

İrdelediğimiz bu çalışmanın konusu olan c/a/r/tografi metodolojisi, a/r/tografiyi gerçekleştiren üç kimliğin harita (carte) ile etkinleştirildiği bir araştırma yaklaşımıdır. Bu bağlamda c/a/r/tografi yürüyüş felsefesi, a/r/tografi metodolojisinin ve haritalama uygulamalarının birleşiminden oluşmaktadır. Son dönemlerde haritalama yöntemi araştırma yöntemleri çerçevesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Çünkü "haritalar ve anlatılar arasındaki bu çok sayıda ilişki; sanat ve sosyal bilimlerde mekânsallığın önemini (Cosgrove, 1999; Sui, 2010; Warf ve Arias, 2009) ve mekansal bilgilerin görselleştirilmesinin önemini göstermektedir" (Dodge, 2011, Akt., Caquard, 2013, s. 135). Mekân unsurunun görsel algıdaki önemi dünya üzerinde bilinmektedir ki, a/r/tografi metodolojisi ile yürüyüş felsefesi ve harita uygulamaları birleşerek c/a/r/tografi kavramı oluşturulmuştur ve bir araştırmada mekânın beden ile

hareketlendirilmesinin önemli bir faktör olduğu sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan c/a/r/tografi metodolojisi ile ortaya konulmuştur.

Son yıllarda ülkemizde gerçekleştirilen sanat araştırmalarını yöntemsel açıdan incelediğimizde daha çok geleneksel yöntemlerin tercih edildiği ve uygulama temelli sanat araştırmalarından c/a/r/tografik uygulamaların sanat pratikleri ve sanat eğitimi araştırmalarında yeteri kadar yaygınlaşmadığı gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda görülmüştür. Araştırmada yürüyüş pedagojisi kapsamında konu ile ilgili alan yazın incelemesi gerçekleştirilerek c/a/r/tografi araştırmasının; sanat eğitimine ve sanat pratiklerine disiplinlerarası bağlamda katkısı araştırılarak, çok yönlü düşünmeye ve tüm bunların araştırma sürecinde birbirleriyle ilişkilendirilmesine dair uygulama örnekleri de tartışılarak sunulmaktadır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli (Deseni)

Bu araştırmada çalışmanın yöntemi olarak literatür tarama modeli kullanılmıştır. "Genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile, evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir" (Karasar, 2008, s. 79). "Tarama modeli; nesneye olguya, olaya, bireye vb. ilişkin günümüzdeki ya da geçmişteki verilerin tamamının gözden geçirilmesi mantığına dayanmaktadır. Böylece, araştırılan olguya ilişkin dağınık veriler toparlanacak, sınıflandırılacak, düzenlenecek ve çözümlenecektir" (Şimşek, 2012, s. 92). "Literatür, araştırma konusu ile ilgili bir çerçeve oluşturur ve bu çerçeve içinde araştırmacıya, çalışmaya değer bir problemi saptama konusunda yardımcı olur" (Yıldırım ve Şimşek, 2003, s. 52). Bu bağlamda çalışmada öncelikle sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan c/a/r/tografik soruşturma yaklaşımının yürüyüş felsefesi ve a/r/tografik soruşturma ile ilişkisi üzerine bir alan yazın taraması gerçekleştirilmiştir. Daha sonra sanat pratikleri ve sanat eğitimi bağlamında c/a/r/tografik soruşturmanın önemi üzerine bir alan-yazın taraması gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma verileri belgesel tarama tekniğiyle toplanmıştır. "Varolan kayıt ve belgeleri inceleyerek veri toplamaya belgesel tarama denir. Tarama araştırmacısı, nesnenin ya da bireyin doğrudan kendisini inceleyebileceği gibi önceden tutulmuş çeşitli kaynaklar (yazılı belge ve istatistikler, resimler, ses ve görüntü kayıtları vb.), eski kalıntılar ve alandaki kaynak kişilere başvurarak elde edeceği dağınık verileri kendi gözlemleri ile bir sistem içinde bütünleştirerek yorumlanır" (Karasar, 2008, s. 77, 183). Araştırmada c/a/r/tografik soruşturma ile gerçekleştirilen kuramsal ve uygulamalı araştırmalar üzerine ulusal ve uluslararası yazılı ve elektronik (internet) kaynaklar (kitaplar, dergiler, tezler, konferans dokümanları vb.) taranmıştır. "Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür" (Özdemir, 2010, s. 336). "Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenleyerek yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu betimlemeler açıklanarak neden sonuç

ilişkileri anlamlandırılır. Ayrıca ileriye yönelik tahminlerde bulunurken bu betimlemeler araştırmacının yorumları arasında yer alabilir" (Yıldırım ve Şimşek, 2003, s. 158-159). Araştırmada bu konuya yönelik bulgulara ulaşılmaya çalışılmış ve elde edilen bilgiler ışığında bir yürüyüş araştırma uygulaması olarak c/a/r/tografi yaklaşımının sanat pratikleri ve sanat eğitimi bağlamında tartışılarak yorumlanmıştır. C/a/r/tografik soruşturma yaklaşımı üzerine yapılan çalışmalar incelenerek ortaya çıkan sonuçlar betimsel analiz kullanılarak yorumlanmıştır.

BULGULAR

Sanat Temelli Araştırma Yöntemi

Sanat temelli araştırma yöntemi "akademik bilgideki yaratıcı uygulamaların süreçlerini, formlarını ve yaklaşımlarını içermektedir. Bu nedenle, sanat temelli araştırma, yaratıcı sanatlardan sosyal bilim araştırmalarını disiplinlerarası yollarla bilgilendirmek ve şekillendirmek için kullanılmakta ve böylece eğitim alanındaki metodolojik araçları yeniden tanımlamaktadır" (Sinner, Leggo, Irwin, Gouzouasis ve Grauer 2006, s. 1226). Sanat temelli araştırma yöntemleri "yaratıcı sanatların ilkelerini araştırma bağlamında birleştiren, disiplinlerarası bir bilgi birikimidir" (Leavy, 2009, 2015, McNiff, 2014, Akt., Leavy, 2018, s. 4). Bu araştırma yöntemlerinin keşfedilmesi, "büyük ölçüde üretilenler ile onu araştırmada benimsenen yazı stili ve teknik standartları içermeyen bilimsel yöntemlerle çerçeveleme girişimi arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanmaktadır" (Oliveira ve Charréu, 2016). Bu yöntem geleneksel nitel araştırma yöntemlerinin sistematik ilerleyişinden farklı olarak sanatsal, yaratıcı ve özgün yöntemler sunan, sanatı ve sanatsal uygulamaları bir araştırma yöntemi olarak kullanan çok yönlü bir araştırma metodolojisi olarak alan uzmanları tarafından tanımlanmaktadır. "Günümüzde araştırma yaklaşımlarındaki dönüşümler ve değişimler araştırma süreçlerini yeniden yapılandırmaktadır" (Bedir Erişti, 2015, s. 396). Geleneksel araştırma yöntemlerinde sanatçının kendi araştırma sürecindeki eksikliklerini fark ederek disiplinlerarası ve bütünleyici bir yönteme gereksinim duyması ve yeni bir araştırma yöntemi keşfetme dürtüsü bu tür araştırma metodolojilerinin ortaya çıkmasında önemli bir neden olarak görülmektedir.

"Sanat temelli araştırma yöntemleri sanatın anlam yaratabileceği ve iletebileceği" (Barone ve Eisner, 2012, Akt, Leavy, 2018, s. 5) birçok farklı sanatsal sorgulama biçimi ile karşımıza çıkmaktadır. Farklı alanlarda da uygulanan bu sanat yaklaşımlı araştırma yöntemi kuramsal bağlamda "çeşitli disiplinler ve yaklaşımlarla araştırma sürecinin yorumlanmasına, araştırmacıların araştırma sürecine katkıda bulunmasına ve araştırmacıları daha nitelikli hale getirecek farklı alternatifler aracılığıyla araştırma sürecinin yorumlamasına yardımcı olmaktadır" (Bedir Erişti, 2015, s. 396). Bu araştırma yöntemleri "sanatın dilini, uygulamalarını ve biçimlerini kullanarak düşünmeye ve dolayısıyla yeni yollarla görmeye izin vermektedir" (Leavy, 2009, s. 258, Akt., Chilton, 2013, s. 466). Çünkü sanat temelli araştırmalar araştırmacılara ve eğitimcilere estetik ve yaratıcı bir felsefi çağrışımla yeni ve

disiplinlerarasılığı olan çok yönlü yaklaşımlar sunmaktadır. Böylelikle "...araştırmacıların neyle uğraştıklarını sorgulamalarına veya araştırma sürecinin hikâyesini yorumlamaya ve raporlamaya yardımcı olan bir süreç tasarlamalarına da yardımcı olmaktadır" (Bedir Erişti, 2015, s. 388). Sonuç olarak bu bilgiler ışığında sanat yoluyla üreten ve sorgulayan araştırmacılar, eğitimciler ya da sanatçılar sanat temelli araştırma yöntemleri ile geleneksel yöntemlerin ilerleyişinden farklı bir yol izleyerek kendi deneyimlerini yaratıcı ve sorgulayıcı bir şekilde sunabilmektedirler.

Sanat Temelli Araştırma Yönteminde Bir Soruşturma Yaklaşımı: A/r/tografi

Günümüz eğitimcilerine ve araştırmacılarına yol gösteren a/r/tografik soruşturma alan uzmanlarının deyimiyle bir araştırma sürecini bireye geniş perspektifte ve farklı bakış açılarıyla sorgulama imkânı sunmaktadır. "A/r/tografi ile uğraşanlar bilmeyi, meydana getirmeyi ve yapmayı kaynaştırırken uygulamaları yaşarlar, anladıklarını sunarlar, konumlarını sorgularlar ve bunu gerçeklerden ziyade anlamı taşıyan estetik deneyimlerle yaparlar" (Irwin, 2004, s. 31, Akt., Güler, 2015a, s. 70). "A/r/tografi, sanatçı (a), araştırmacı (r) ve öğretmen (t) alanların sınırları arasında kalan sorgulayıcı bir süreçtir" (Springgay, Irwin ve Kind, 2005, s. 902). Bu kapsamda a/r/tografik soruşturma bizlere kendini bilme, kendini diğer kimlikler içinde (sanatçı, araştırmacı ve öğretmen) görüp sorgulayabilme, sanat pratiklerimizde yapma ve üretme alanlarımızı araştırmaya dönüştürme olanağı sağlamaktadır (Güler, 2020, s. 654). Bedir Erişti'ye göre (2019, s. 192)

> a/r/tografinin eylem araştırmaları ile güçlü bağlantıları olduğunu vurgulamak gerekir... Ancak a/r/tografi eylem araştırmasını yaşayan bir uygulamaya, faydacı bir yaklaşıma (Deleuze ve Guattari, 1987, Deleuze, 1990) dönüştüren özel bir bakış açısı sunmaktadır. Uygulama sürecindeki sorgulayıcılar araştırmacılardır. Sanat ve eğitimi ayrıntılı bir şekilde bir araya getiren ve yaşayan bir uygulama olan a/r/tografi geleneksel bilimsel bir bakış açısı ile değil alternatif bir bakış açısı ile araştırmaların yeniden ve tekrar tekrar sorgulanmasını olanaklı hale getirmektedir. (Garioan, 2013, 2014)

Irwin'e göre a/r/tografi, "araştırmacı ve öğretmen olan bir sanatçının hayatını yaşamak, etrafımızdaki karmaşıklığa ve açıklığa izin veren, bilinçli olarak her şeyi farklı algılamaya başlayan bir hayat yaşamaktır" (2004, s. 33). Sanatçı, araştırmacı ve öğretmen kimlikleri araştırma süreci içerisinde bir arada yaşayarak kimlikler arasındaki diyalektik etkileşimin gerçekleşmesi ile a/r/tografik araştırma sürecini gerçekleştirmektedir. Bu sayede "a/r/tografik soruşturma; sanatçılara, araştırmacılara ve öğretmenlere yaşantılarını yeniden ve hep birlikte keşfetme olanağı verirken, yaşayan bir araştırma sürecine dönüşen farklı kimliklerin yaşantılarını da birbiri içine geçirerek diğerleriyle yeniden yaratma ve birlikte anlama yolları da sunmaktadır" (Güler, 2020, s. 654). Irwin ve Springgay'e (2008, s. xxv) göre; kendilerini a/r/tografi araştırmacısı (a/r/tographer) olarak kabul eden eğitimciler, öğrenme, öğretme, anlama ve öğrenen topluluklar içinde yorumlama eylemlerine kendilerini adamış bireylerdir… Bu şekilde hem sanatçılar hem de eğitimciler, çeşitli fikir ve materyalleri kullanan birçok

bağlamda bulunabilirler (Akt., Güler, 2015a, s. 70). Üç kimlik arasında kendine bir yaşam alanı sağlayan a/r/tografi araştırmacıları, a/r/tografik soruşturmanın içinde barındırdığı yöntemler ile araştırma sürecine yön verirken araştırma süreci içerisinde elde edilen bilgileri de sentezleyerek bireye sorgulayıcı ve keşfedici bir araştırma süreci sunarlar. Bu nedenle a/r/tografi araştırmacıları bireylerde çoklu düşünce yapılarını ortaya çıkarmada ve çalışmanın diğerlerinin yaşantılarıyla kesişerek sürekli yaşamaya devam etmesinde büyük rol üstlenirler.

Bu bilgiler ışığında a/r/tografik soruşturma yönteminin bir araştırmayı belli bir sınırı olmayan farklı yaşantıların içerisine sürüklediğine tanık olmaktayız. Böylece genelleyici ve alışılmışın dışında bilginin sorunsallaştırılması bakımından sıradanlaşmış kavramların önünü açmakta eşsiz bir yöntem olduğu ve aynı zamanda yaşamı sorgulama metodolojisi olduğu unutulmamalıdır.

Yürüyüş Felsefesi Nedir?

Yürüme eylemi etimolojik anlam bakımından sadece hareket etmek demek değildir, hareket yoluyla ortaya çıkarılan sınırsız bir düşünce gücü olarak kendini göstermek demektir. Droit (2017, s. 20), "...insan yürümeye başladığı zaman, aynı zamanda konuşma ve düşünmeye de başlamış oluyor" sözleri ile bu konuya açıklık getirmektedir. Yürüme eyleminin tarihine bakıldığında birçok yürüyüş eylemleri ile karşılaşılmaktadır. Tümüyle insana özgü bir yetenek olarak dünyaya anlam vermek, dünyayı anlayarak ve başkalarıyla paylaşarak hareket etmek, insanla doğmuştur (Le Breton, 2019, s. 12). İnsanlığın primitif dönemlerinde bile yürüyerek yapılan halkların göçleri ile farklı toplumsal gruplar, farklı kültürler ve farklı medeniyetlerin oluşumuna rastlanılmaktadır. İnsanoğlunun yürüyerek sürekli göç etmesi buluşlar geliştirmiş ve bir çağı kapatıp yeni bir çağı açmıştır. Bu anlamda yürümek "yeryüzündeki insanların tarihi, yürüyen halkların göçleri ve kıtalararası yollar boyunca gerçekleşen kültürel ve dini alışverişlerden biri" (Triggs, Irwin ve Leggo, 2014, s. 22) olarak da görülmektedir. Farklı çağlarda ve farklı stillerde değişen yürüme eylemleri beden aracılığıyla dünyayı benimseyerek ilerlemeye devam etmiştir.

Yürüme eyleminin bedeni harekete geçirerek zihni canlandırıp düşünce gücünü etkilediği ve bu bağlamda yaratıcılığı geliştirdiği birçok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir. Çünkü yürüyen kişi, "duyguları açık, bedeni kullanıma hazır gerçekleşmiş canlı bir ilişki içinde toprağı ayaklarının altında hisseder, güzergâhındaki sayısız olayla bir bellek ilişkisi kurar" (Le Breton, 2019, s. 68). Bu bellek ilişkisi sadece bir zihin eylemi değil, bedeni ve duyuları ile bireyin çevresindeki canlılığa ruhsal olarak da şahit olabileceğinin göstergesidir. Atılan her adım, içinde bulunulan mekânla ilişkiye girilen her türlü canlı ya da nesne ile kurulan derin bir bağ niteliğindedir. Kurulan bu bağ bedensel olduğu kadar düşünsel anlamda da derinleşebilmekte ve hareket etmek düşünme eylemi ile birleşmektedir. Aruoba'ya göre "yürümek, yaşamakla ve onun içinde şekil alacak bir düşünme eyleminden ayırt edilemez. Bu yüzden sadece bedenin değil zihnin de en temel hareketidir: Düşünmenin kendisi bir yoldur" (1994, s. 180, Akt., Taburoğlu, 2018, s. 114). Yürümenin düşünce gücüne olan etkisi filozoflar tarafından da sıkça

sorgulanmıştır. Dünyaca ünlü filozoflardan biri olan Platon'un öğrencisi Aristoteles felsefe derslerini ve felsefi tartışmalarını öğrencileri ile birlikte yürüyüş esnasında gerçekleştirmiş olması bu konuda önemli bir örnektir. Droit (2017, s. 44-45) Aristoteles hakkında düşüncelerini şu şekilde ifade eder: "Yürümenin unsurlarını ve mekanizmasını araştıran, olası fiziki şartlarını inceleyen bu filozof aynı zamanda dili, kelimelerin düşünme ile bağlantısını ve uygun bir akıl yürütmenin koşullarını da araştıran kişidir. Yürüme, konuşma ve düşünmenin nasıl gerçekleştiğini irdeler". Oppezzo ve Schwartz (2014, s. 1) yürümenin serbest fikir akışını açtığını, yaratıcılığı ve fiziksel aktiviteyi artırma hedeflerine basit ve sağlam bir çözüm getirdiğini iddia etmektedir (Akt., Feinberg, 2016, s. 157). Sanat eğitimi ve sanat pratiklerindeki uygulamalarda önemle üzerinde durulan bir noktada yaratıcı düşünebilmektir. Akışkan, devingen ve dönüştürülebilir fikirlerle yeni yolları keşfetmek ve buna bağlı sıradışı bilgileri inşa ederek süreci yaşamak sanatın tüm alanlarında yıllarca sorgulanmıştır. Yürüyüş eyleminin bir felsefe bağlamında sanat uygulamaları ve daha sonra sanat kuramları ile ilişkilendirilerek araştırmalarda bir yaklaşım olarak uygulanması şüphesiz sanat eğitimi alanına önemli katkılarda bulunacaktır. Şüphesiz bedensel devinimin hissedildiği ve yürüme eylemine paralel olarak duyusal kavrayışın derinleştirildiği bu tür fiziksel aktivitelerle esnek düşünme, akış halindeki fikirlerin ortaya çıkışı ve yaratıcı düşünme eylemi gelişecektir. En önemlisi ise bedenle hareket halinde iken düşünme eylemini yeniden sorgulayabilmektir. Bu noktada Gros (2019, s. 177) düşünmek için yürümenin gerekliliğini "düşünce tıkanmışken masa başında oturmanın hiçbir faydası yoktur. Ayaklanıp birkaç adım atmak gerekir. Bedeni hareketlendirerek zihni yeniden etkinleştirmek için yürüyün!" sözleriyle vurgulamıştır. Çünkü beden hareket ederse zihinde hareket etmektedir, zihin hareket ederse düşünce de yerinde durmaz ve hareket ederek gücüne güç katar. Yukarıdaki bilgiler ışığında yürümek, düşünmek ve yaratmak aynı temponun birer parçası niteliğinde bütünsel ama yaratıcı bir eylemi oluşturmaktadır. Ortaya çıkan hareket, düşünme ve yaratma birliği, sanatın temelini oluşturan birçok unsuru canlandırabilecek niteliktedir. Bir yürüyüş araştırması olarak c/a/r/tografik soruşturmanın temelini oluşturan yürüyüş eyleminin uygulamalı bir araştırma sürecine nasıl dönüştüğü aşağıdaki bölümde detaylı olarak verilecektir.

Bir Yürüyüş Araştırma Uygulaması: C/a/r/tografi

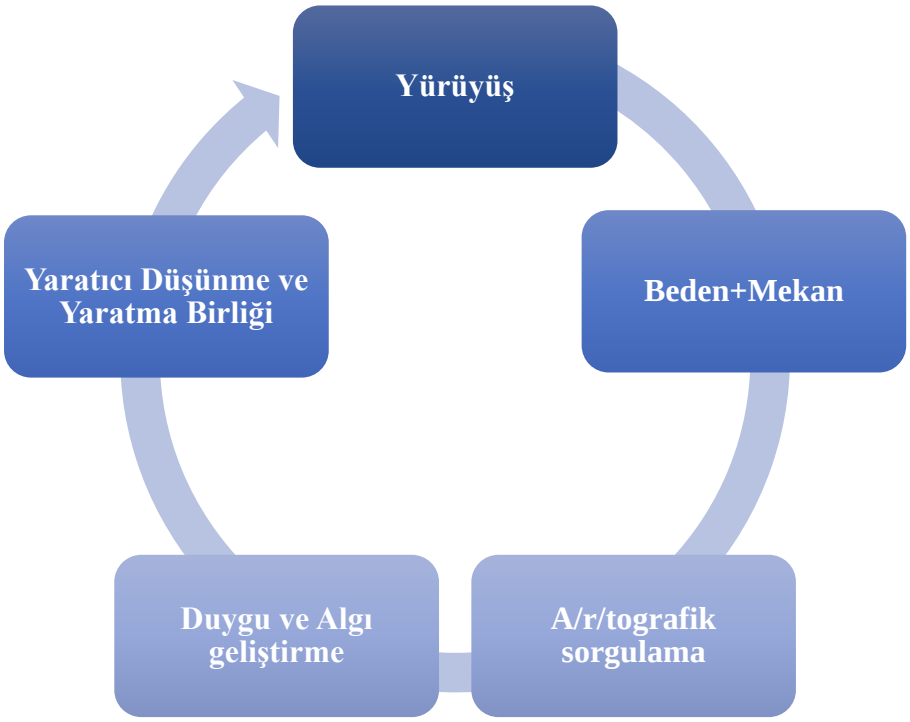
Sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan c/a/r/tografi, yeni ve sıradışı olanı aramanın, bir anlamda farklı bir dil ile bilginin daha geniş bir yelpazede birlikte deneyimleyerek inşa edilmesini amaçlayan ve günlük yaşam deneyimlerini sorgulayan yeni bir araştırma yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Son dönemlerde haritalama ve mekân yöntemi, araştırma yöntemleri çerçevesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. "Bireylerin ve toplulukların mekânlarla olan samimi bağlantıları genellikle sanatsal haritaların anlatılarla birleşimi, duyguları ve mekanlarla kişisel bağlantıları vurgulamayı amaçlayan bir prosedürle araştırılmaktadır. Bu mekân anlayışı aynı zamanda duyguların, algıların ve bunlarla ilişkili kişisel duyguların temsil edilmesini de içermektedir" (Ribeiro ve Caquard, 2018, s. 4, 8). "Yürüme metodolojileri her zaman duyusal, dokunsal ve duygusal araştırmaları teşvik

etmektedir" (Macpherson, 2009; Gallagher, 2015, Akt., Springgay ve Truman, 2018, s. 12) ve "duyusal ve duyuşsal unsurlar hakkında veri toplamayı da sağlamaktadır" (Lynch ve Mannion, 2016, s. 334). Bu nedenle de "bir şeyi anlamlandırmak, onu tanımak, yaratmak, onunla temasa geçmek, ona dokunmak ve böylece bir beden üretmektir" (Perpich, 2005, Akt., Springgay, ve Freedman, 2007, s. 22). Yukarıda belirtildiği gibi yürüyüş bir duygu ile ilişkilendirildiğinde duygusal teması gerçekleştirmektedir ve sonuç olarak yeni bir duygu, yeni bir beden yaratılmış olmaktadır. Bu yöntem sanat araştırmalarında bireyde duyusal ve duygusal alanları genişleterek farklı görme biçimleri sağlamaktadır. C/a/r/tografik soruşturmalar bilgiyi somutlaştırmada beden ve hareketten yararlanırken bunu çevreden etkilenerek yapmaktadır. Çünkü bu yöntem mekânın insan bedeni ve duygusuna olan etkileri ile ilgilenmektedir ve bu etkiler ile bilgiyi şekillendirirken disiplinlerarası bir araştırma serüvenine dönüştürmektedir. Mekan ile insan, mekan ile beden ve mekan ile duygular arasında oluşan bu serüven elbette sadece mekanın insan üzerindeki etkilerini sorgulamakla kalmaz. Kimi zaman insanların bir mekanı nasıl anlamlandırarak deneyimledikleri ve mekanı nasıl etkiledikleri de bir araştırmanın konusu olabilir. Mekanların içerisine hapsettiği yaşantılar, anılar, duygular, kokular, tatlar ve sesler c/a/r/tografik bir araştırmanın gerçekleştirilmesinde çok önemli roller oynar. Yürüme hareketi yaşanılan deneyime bağlı olarak tepkisel bir eyleme dönüşebilecek iken tam tersi bir yaratma alanı açarak başka bir eyleme de dönüşebilir. "Yürüme çeşitli bedensel hareketleri, yoğunlukları harekete geçirir" (Springgay ve Truman, 2016). İşte bu sebeple haritalama ve yürüme hareketi ile temellenen c/a/r/tografi uygulaması sanat araştırmalarında ve disiplinlerarası çalışmalarda yaratıcı çıktılar elde etmede son derece etkili bir yöntemdir. Bu anlamda bu yöntem yürüyüş metodolojilerine dayanan deneysel bir uygulamadır. Kimi zaman doğaçlama ve kişisel deneyimlerden beslenerek seyrini başka yöne çevirerek devingen ve kasten algıyı bozabilen bir sürece dönüşebilir.

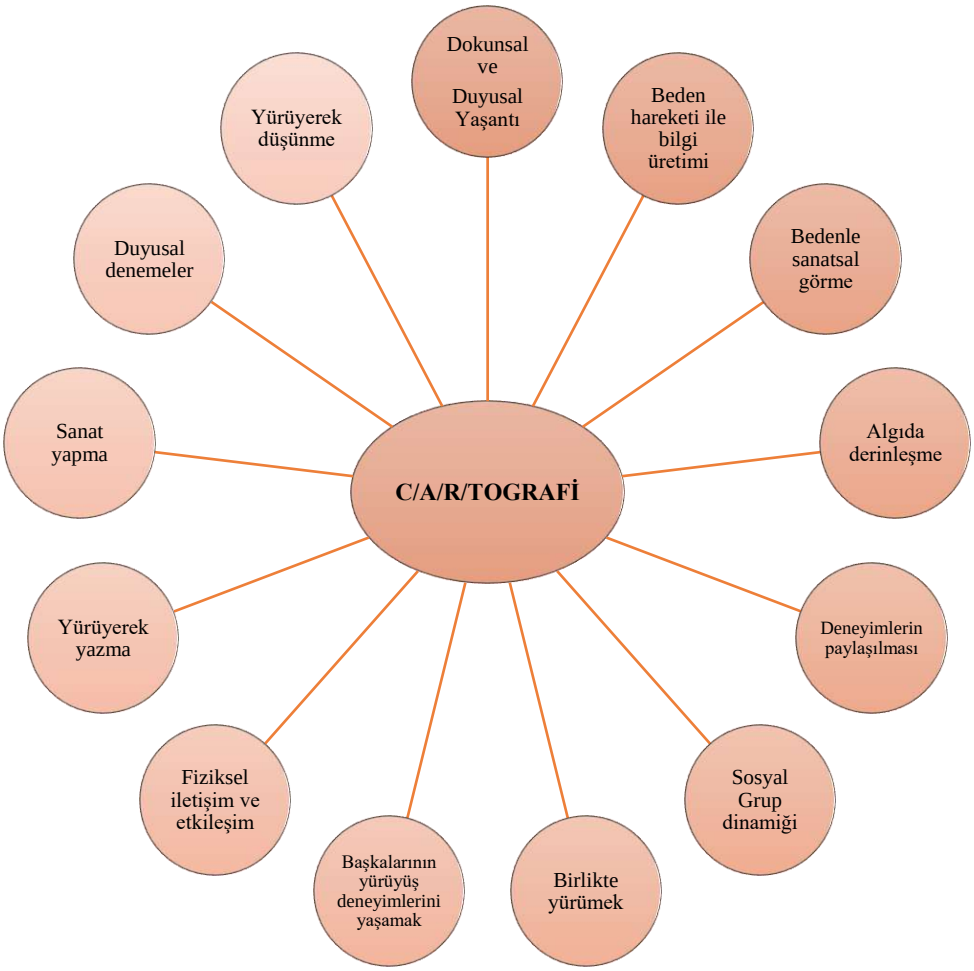
C/a/r/tografik uygulama a/r/tografik soruşturmayı gerçekleştiren üç kimliğin (sanatçı, araştırmacı ve öğretmen) harita (carte) ile etkinleştirildiği bir araştırma yöntemidir. "C/a/r/tografinin oluşumu Deleuze ve Guattari'nin köksap etkisi ve carte, a/r/tografi metodolojisi ve çağdaş sanat ile gezi uygulama araştırmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur" (Cutcher ve Irwin, 2017, s. 116). Yürüyüş araştırmaları, yürüyerek yazma, sanat yapma, duyusal olarak deneyerek öğrenme, keşfetme ve soruşturma yöntemleriyle ilişkili geçişgen bir süreçtir. Bu yaklaşımda a/r/tografinin sunduğu yaşayan sorgulama süreci beden ile birleşerek, mekânın da dahil olduğu dokunsal ve duyusal bir yaşantıyı sorgulamaya dönüştürülmektedir. Bu anlamda c/a/r/tografi soruşturması; duyuları gereğinden fazla kullanmaya ve algıları en derin şekilde geliştirerek, bedeni bir sanatsal görme biçimi anlayışıyla simgeleyip çevreyi deneyimleme imkânı sunmaktadır. Pink ve diğerleri (2010, s. 3) için 'yürüyüş, başlı başına çevre algımıza entegre bir bağlılık şeklidir. Bedenleri hareket ettirmenin ve hissetmenin bilgi üretimi için temel olduğunu vurgular" (Akt., Springgay ve Truman, 2017, s. 4). Bu bilgiler doğrultusunda yürüyüş eyleminin bilgi yaratmada önemli bir faktör olduğu söylenebilir. Bir yürüyüş araştırma uygulaması olarak c/a/r/tografi, bireyler arasında sosyal ilişkiler kuran grup etkileşimli bir yöntem olarak "araştırmacı uyumunun arttırılmasına,

paylaşılan deneyim ve sosyal grup dinamiğinin arttırılmasına" (Thompson, 2012, Akt., Macpherson, 2016, s. 430) yönelik de bir eylemdir. "Başkalarıyla birlikte yürümek ya da başkalarından yürüyüş yoluyla kendi deneyimlerini temsil etmelerini istemek, anlayış için ilham verici bir yol sunmaktadır" (Pink ve ark., 2010, s. 3). Bireylerin bir arada yan yana yürütüldüğü bu yönteme göre bireyler arasında sosyalleşmek güçlü bir iletişim ve etkileşim biçimidir ve bilginin fizikselliğini ortaya çıkarmada yararlı olabilecek iş birlikçi bir yöntem olarak da görülmektedir (Şekil 1).

Şekil 1. C/a/r/tografi soruşturmasının akışı (Araştırmacı tarafından geliştirilmiştir)



Şekil 2. C/a/r/tografik soruşturma süreci (Araştırmacı tarafından geliştirilmiştir)



Bir yürüyüş araştırma uygulaması olarak c/a/r/tografi yönteminin, sanat kuramları ve sanat uygulamalarının yanı sıra sanat eğitiminde de öğrencinin öğrenme sürecine olan etkisi göz ardı edilememelidir. Son dönemlerde sınıf içi eğitiminin öğrencilerin öğrenme süreçlerinde sınırlayıcı olduğu tartışılmakta ve "öğrencinin öğrenmede aktif olarak rol aldığı, yaparak, yaşayarak öğrendiği, çevresiyle konularını ilişkilendirdiği, sosyal yaşantısı ile bağlantılar kurduğu öğretim anlayışının eğitimde en etkili strateji olduğu" (Karadoğan, 2016, s. 47) sonucuna varılmaktadır. Bu bağlamda tüm eğitim alanlarında özellikle de sanat eğitimi alanında dış mekân eğitimi ön plana çıkmaktadır. Çünkü mekân temelli eğitimin, "yerel doğal çevre anlayışını keşfetme ve ifade etme konusunda yararlı ve yaratıcı bir yaklaşım olduğu iddia edilmektedir" (Papavasileiou, Nikolaou, Andreadakis, Xanthacou ve Kaila, 2020, s. 289). C/a/r/t/ografik soruşturma yöntemi de bu anlamda bedensel ve mekânsal bir strateji ile yaratıcı bilgi yolları inşa ederek sanat eğitimi alanında yürüyüş pedagojisi biçiminde yeni yaklaşımların kullanılması önemlidir. "Eğitimde yürüme, öğrenci bedenlerini bir noktadan diğerine taşımak için yaratıcılık, keşif, sağlık ve hareketliliği vurgulayan pedagojik bir strateji olarak kullanılmaktadır" (Springgay ve Truman, 2019, s. 547). Böyle bir pedagoji ile "öğrenciler

kendilerini sadece sanat yoluyla ifade etmekle kalmayıp aynı zamanda bilgiyi keşfedip edindikleri için" (Papavasileiou ve ark., 2020, s. 293) bedensel ve mekânsal etkileşimlerle şekillenen c/a/r/tografi metodolojisi eğitsel bağlamda yaratıcı, sorgulayıcı, deneysel, düşünsel ve gözleme dayalı bir öğretim süreci yaşatmakta, sanat eğitiminde önemli bir pedagojik yöntem olarak uygulanmaktadır. Springgay ve Truman (2018, s. 14) eğitsel bağlamlarda, yürüyüşe değer verildiğini çünkü bunun yaratıcılığı arttırdığı, öğrencinin dikkatine odaklandığını, sağlıklı yaşam tarzlarını teşvik ettiğini ve çevresel sürdürülebilirliği desteklediğini ifade etmişlerdir. Böylece yürüme eyleminin eğitsel rolüne dikkat çekmişlerdir. C/a/r/tografi soruşturmasına ait gerçekleştirilen araştırmalardan bazıları aşağıda kısaca verilmiştir.

Fotograf 1. Polak Grzegorski, Karantina: Yürüme Olayı, 2017

Robert Bean ve Barbara Lounder'ın (2019, s. 59-73) "Nefes Alabilir Olmak: Açıklamalı Bir Yürüyüş" isimli makalesi 2017 yılında ortak çalıştıkları Festival CONTEXTS 2017: Uluslararası Sokolowsko Geçici Sanat Festivali tarafından yaptırılan kamuya açık pedagojik bir projeyi anlatmaktadır. Bu c/a/r/tografik çalışmada Birinci ve İkinci Dünya savaşları sırasında atmosferden salınan kimyasal hava gazı sonucunda oluşan hastalıklara ve tüberküloz sanatoryumuna karşı bir şifa ve çatışma alanı oluşturulmaktadır. Nefes alma, hava durumu ve iklim değişikliğine değinen bu yürüyüş çalışması hareket, performans ve sesler ile iç nefes alma deneyimine ve havanın dokunsal hissine odaklanmaktadır. Ayrıca sanatoryum alanı ile savaş ve iklim değişikliğinin zamansal bağlantılarıyla daha derin bağlantılar kurmak için nefes alma, atmosfer, hava durumu ve iyileşme tarihine alegorik göndermeler yapılmıştır (Fotoğraf 1).

Fotoğraf 2. Ravat, Duyusal Yürüyüşler

Koku sanatçısı Ravat, şehirde fark edilmeyen kokuları deneyimlemenin peşine düşmektedir (Fotoğraf 2). Şehirde kokuları deneyimleyerek "Neden her mekânın kendine has kokusu vardır? Neden her mekân kokularıyla kişiselleştirilir? Neden beynimiz her mekânı/yeri kokusuyla kaydeder?" gibi soruları irdelemektedir. Koku duyusunu bir ifade ve iletişim aracı olarak kullanan sanatçı, hatırlama duyusunu günlük pratiğe çekmektedir. "Manzara kavramını maceracı ve keşifsel bir şekilde araştırarak, yabancılaşma ve tanımanın kenarında izler ve dengeler bırakan sakin şiirsel görüntüler üreten kompozisyonlar veya ortamlar oluşturarak izleyicinin merakını arttırmak istemektedir" (Ravat, 2020).

Fotoğraf 3. Bell, Bigat, Orlandı, Doğanca, Harita Deneyimleri Çalıştayı, 2010

"Harita Deneyimleri" isimli yürüyüş araştırması Türkiye'de ilk defa gerçekleştirilmiş olan c/a/r/tografik bir uygulamadır (Fotoğraf 3). Bu çalışma 2010 yılında Kadir Has Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi'nde (İstanbul) Almanya'dan gelen ABD'li tasarım öğrencileri ile yapılan bir haftalık atölye çalışmasıdır. İstanbul'un en eski tarihi ilçelerinden biri olan Fener-Balat Mahallesi ile sınırlandırılmış bu uygulama üniversiteyi çevreleyen fiziki, coğrafi ve kültürel alanları keşfetme amacıyla örnek bir c/a/r/tografik çalışma olduğu belirtilmektedir. Bu

çalışmada amaç, katılımcılara dünyayı duyularıyla gördürerek, bir bölgenin sadece görselliğiyle değil, sosyal, kültürel alanlarıyla keşfederek yorumlamalarına, görünmez olanı görmeye ve yaratıcı projeler geliştirmek için bir yöntem sunmaktadır.

SONUÇ

Sanatsal ve duygusal bir yaklaşımla mekânsal ilişkiler kurmayı gerçekleştiren c/a/r/tografi çok yönlü bakış açısı ile yaratıcılık ve üretkenlik açısından önemli olup, sistematik ilerleyen eğitim ve araştırma uygulamalarının aksine alışılmışın dışına çıkarak, bireylere araştırma sürecinde kendini sorgulayarak sıra dışı bir araştırma deneyimi yaşama imkânı sunmaktadır. Sanat temelli araştırma yöntemleri ve bu yöntemlerden biri olan c/a/r/tografi yaklaşımı farklı disiplinlerdeki sanat pratikleri ve sanat eğitimi üzerindeki yaratıcı etkisi yurt dışında gerçekleştirilen çalışmalar ile alan uzmanları tarafından kabul edilmekte ve bu yöntem tüm dünyada uygulanmaya devam etmektedir. Fakat ülkemizdeki sanat araştırmalarını incelediğimizde sıklıkla geleneksel yöntemlerin kullanılmaya devam ettiği ve sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan c/a/r/tografi soruşturmasına ait çalışmaların gerçekleştirilmediği görülmektedir. Sanat temelli araştırma yöntemlerinden biri olan c/a/r/tografik soruşturmanın, ülkemizde gerçekleştirilen sanatsal araştırmalardaki sorunlara ve sistematik eğitim paradigmalarına karşın yeni ve yaratıcı bir bakış sunabileceği düşünülmektedir. Papavasileiou ve diğerlerine (2020, s. 289) göre "bir öğrenme deneyimi duygu içerdiğinde, deneyim kişisel, heyecan verici ve unutulmaz hale gelir ve aynı zamanda beyin, deneyimin anısını daha önemli olarak kaydeder." Bu sebeple bu yöntem, probleme kesin çözümler aramayan aksine sorgulayıcı, rahatsız edici sorular ile yeni bilgi yollarını keşfetmenin peşine düşmeyi sağlamakta ve bakış açımızı değiştirerek duyusal öğrenmeyi de geliştirmektedir. Beden mekân ile birleşerek hareket yoluyla duyusal algıların alışılmışın dışında kullanılmasıyla bilgiye erişmede sınırsız bir güç ortaya koyar ve bu bilgiyi eylemsel enerji ile somut hale getirir. Çünkü mekân temelli eğitim görsel anlamda bireyin çevreye olan dikkatini geliştirerek yürüme eylemiyle de duyusal ve duygusal bilinci artırmaktadır.

Aynı zamanda bu yöntem araştırmacı, sanatçı ve eğitimciler için çeşitli bedensel ve mekânsal etkileşimlerle birlikte duyusal sanat uygulamaları ile sanatla temellenen soruşturmalar sunmaktadır. Bu sebeple sonuç olarak, çağdaş bir eğitim ve yaratıcı bireyler yetiştirmek için c/a/r/tografi yönteminin ülkemizdeki görsel sanatlar eğitimi alanında yapılan araştırmalarda kullanılması ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu noktada görsel sanatlar eğitiminde gerçekleştirilen yaratıcı çıktıları sorgulayan sanat temelli araştırmalarda c/a/r/tografik soruşturma yönteminin yaratıcı, sorgulayıcı, esnek, keşfedici, sıradışı ve özgün bilgi yolları inşa etmesi bakımından sanatçı, eğitimci ve araştırmacılara önemli bir rehber olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Bean, R., & Lounder, B. (2019). Being-in-the-Breathable: An Annotated Walk. *Journal of Public Pedagogies*, (4), pp. 59-73. https://jpp.vu.edu.au/index.php/jpp/article/view/1175/1637 adresinden edinilmiştir.

Bedir Erişti, S. D. (2015). Art-based educational research to generate a practice based approach. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 5(3), pp. 383-401. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/17624 adresinden edinilmiştir.

Bedir Erişti, S. D. (Ed.). (2019). *Görsel Araştırma Yöntemleri Teori, Uygulama ve Örnek.* Ankara: Pegem Akademi.

Bell, R., Bigat, Ç. E., Orlandı, C. A., & Doğanca, M. (2010). Experiential Approach in Art Design Research: Mapping as walking, as learning to see, pp. 1-10. https://www.academia.edu/33039074/Experiential_Approach_in_Art_and_Design_Research_Mapping_as_walking_as_learning_to_see adresinden edinilmiştir.

Caquard, S. (2013). Cartography I: Mapping narrative cartography. *Progress in Human Geography*, 37(1), pp. 135-144. doi: 10.1177/0309132511423796

Chilton, G. (2013). Altered inquiry: Discovering arts-based research through an altered book. *International Journal of Qualitative Methods*, 12(1), pp. 457-477. https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/160940691301200123 adresinden edinilmiştir.

Cutcher, A. L., & Irwin, R. L. (2017). Walkings-through paint: A c/a/r/tography of slow scholarship, *Journal of Curriculum and Pedagogy*, 14(2), pp. 116-124. doi: 10.1080/15505170.2017.1310680

Droit, R. P. (2017). *Filozoflar Nasıl Yürür?* (Y. Baran, Çev.). İstanbul: Hep Kitap.

Feinberg, P. P. (2016). Towards a walking-based pedagogy. *Journal of the Canadian Association for Curriculum Studies*, 14(1), pp. 147-165. https://jcacs.journals.yorku.ca/index.php/jcacs/article/view/40312/36186 adresinden edinilmiştir.

Gros, F. (2019). *Yürümenin Felsefesi*. (A. Ulutaşlı, Çev.). İstanbul: Kolektif Kitap.

Güler, A. (2014). A Gershwin Adaptation by Bat Seeing, *I. International Conference for Building Interdisciplinary Bridges Across Cultures (BIBAC)*, Cambridge, UK.

Güler, A. (2015a). A New Practice Based Research Method in Art Education: A/r/tography. The Criticism of the Paintings made for Gershwin's Rhapsody in Blue [Sanat Eğitiminde Uygulamaya Dayalı Yeni Bir Araştırma Metodu: A/r/tografi Gershwin'in Rhapsody in Blue adlı Eserine Yapılan Resimlerin Eleştirisi]. *Turkish Online Journal of Qualitative*

Inquiry, 6(2), pp. 48-73. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/199878 adresinden edinilmiştir.

Güler, A. (2015b) Adapting Gershwin Into Painting: A Case Study. *Empirical Studies of the Arts*. 33(1), pp. 114-120. doi: 10.1177/0276237415569988.

Güler, A. (2015c). Sanatta Farklı Bir Görme Biçimi Olarak Sezgi [Intuition as a Different Way of Seeing in Art]. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 10(1), s. 1-10. doi: 10.12739/NWSA.2015.10.1.D0160.

Güler, A. (2016a). Improving Intuition Through Music in Visual Art Education Processes by means of a New Practice Based Research Method A/r/tography: Paintings George Gershwin's Cuban Overture. Cambridge, UK. P. Burnard, V. Ross, H. J. Minors, K. Powell, T. Dragovic., & E. Mackinlay (Edt.), *II. International Building Interdisciplinary Bridges Across Cultures Conference* içinde (Chapter 17). (BIBAC), University of Cambridge, Faculty of Education, e-book BIBAC 2016 International Conference, BIBACC Publishing, ISBN 978-0-9957727-0-0.

Güler, A., & Ross, V. (2019a, October). Exploring Musical Intersections in Visual Arts: Painting Music as A Way of Engaging in Creative Art Practices, *International Conference on Musical Intersections in Practice*. Organised by the Centre for Intercultural Musicology at Churchill College Cambridge, UK.

Güler, A., Kurtulan, N., & Ross, V. (2019b, October). Transformative Roles of Music, Painting and Text in Inspiring Poetry. *International Conference on Musical Intersections in Practice.* Organised by the Centre for Intercultural Musicology at Churchill College Cambridge, UK.

Güler, A. (2020). Müziğin Görsel sanatlar Eğitimindeki Dönüştürücü Rolü: A/r/tografik soruşturmayla Kültürlerarası ve Disiplinlerarası Olasılıkları Yeniden Keşfetme. *VII International Eurasian Educational.* Research Congress Bildiri Özetleri Kitabı Ejer Congress 2020 Abstracts içinde (s. 622). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Güler, A. (baskıda -a). A/r/tografi kavramına ilişkin değerlendirme: A/r/tografik logo tasarımı, S.D. Bedir Erişti ve R. Irwin (Editör), *A/r/tografi: Uygulama Tabanlı Araştırma Yöntemi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Güler, A. (baskıda -b) Bilimde ve sanatta diriliş yöntemi: A/r/tografi. S.D. Bedir Erişti & R. Irwin (Editör), *A/r/tografi: Uygulama Tabanlı Araştırma Yöntemi.* Ankara: Pegem Yayıncılık.

Irwin, R. L. (2004). A Metonymic Métissage. In M. R. Carter & V. Triggs (Edt.), Arts Education and Curriculum Studies The Contributions of Rita L. Irwin. New York: Routledge. https://www.academia.edu/721062/A_Metonymie_M%C3%A9tissage adresinden edinilmiştir.

Karadoğan, S. (2016). Eğitimde Sınıf-Okul Dışı Öğrenme Uygulamaları ve Yaşanan Sorunlar. R. Aksu, (Ed.), *Türkiye'de Eğitim Sorunlarına Yönelik Akademik Değerlendirmeler-I* (s. 47-84). İstanbul: Akademi. https://www.researchgate.net/publication/311886016_EGITIMDE_SINIF-OKUL_DISI_OGRENME_UYGULAMALARI_VE_YASANAN_SORUNLAR adresinden edinilmiştir.

Karasar, N. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler.* Ankara: Bahçelievler, PK 33.

Karasar, N. (2018). *Araştırmalarda Rapor Hazırlama.* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Klara Ravat. (2020). Meet a Nose: Klara Ravat. https://www.klararavat.com/press adresinden edinilmiştir.

Le Breton, D. (2019). *Yürümeye Övgü*. (İ. Yerguz, Çev.). İstanbul: Sel Yayıncılık.

Leavy, P. (2015). Method Meets Art, Second Edition: Arts-Based Research Practice. New York: The Guilford Press.

Leavy, P. (Ed.). (2018). *Handbook of Arts-Based Research*, New York: The Guilford Press. https://books.google.com.tr/books?id=fRYuDwAAQBAJ&lpg=PP1&hl=tr&pg=PR3#v=onepage&q&f=false adresinden edinilmiştir.

Lynch, J., & Mannion, G. (2016). Enacting a place-responsive research methodology: walking interviews with educators, *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 16(4), pp. 330-345. doi: 10.1080/14729679.2016.1163271

Macpherson, H. (2016). Walking methods in landscape research: moving bodies, spaces of disclosure and rapport, *Landscape Research*, 41(4), pp. 425-432. doi: 10.1080/01426397.2016.1156065

Oliveira de, M. O., & Augusto L. C. (2016) Contributions from the Methodological Perspective of Arts-Based Research And A/R/Tography for Research in Education. *Educação em Revista*, 32(1), pp. 365-382. https://www.scielo.br/pdf/edur/v32n1/en_1982-6621-edur-32-01-00365.pdf adresinden edinilmiştir.

Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntembilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi üniversitesi sosyal bilimler dergisi*, 11(1), s. 323-343. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/113287 adresinden edinilmiştir.

Papavasileiou, V., Nikolaou, E., Andreadakis, N., Xanthacou, Y., & Kaila, M. (2020). THE ROLE OF ART IN ENVIRONMENTAL EDUCATION. *IJAEDU-International E-*

Journal of Advances in Education, 6(18), pp. 287-295. http://ijaedu.ocerintjournals.org/tr/pub/ijaedu/article/819417 adresinden edinilmiştir.

Pink, S., Hubbard, P., O'Neill, M., & Radley, A. (2010). Walking across disciplines: from ethnography to arts practice, *Visual Studies,* 25(1), pp. 1-7. doi: 10.1080/14725861003606670

Ribeiro, D. M., & Caquard, S. (2018). Cartography and Art. In John P. Wilson (Edt.), *The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge*. doi:10.22224/gistbok/2018.1.4.

Sinner, A., Leggo, C., Irwin, R. L., Gouzouasis, P., & Grauer, K. (2006). Arts-Based Educational Research Dissertations: Reviewing the Practices of New Scholars. *Canadian Journal of education*, 29(4), pp. 1223-1270. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ766913.pdf adresinden edinilmiştir.

Springgay, S., Irwin, R. L., & Kind, S. W. (2005). A/r/tography as living inquiry through art and text. *Qualitative inquiry,* 11(6), pp. 897-912. doi: 10.1177 / 1077800405280696

Springgay, S., & Freedman, D. (Edt.). (2007). Introduction: On touching and a bodied curriculum. *Curriculum and the cultural body*. New York: Peter Lang Publishing.

Springgay, S., & Truman, S. (2016). Propositions for walking research. In P. Burnard, E. Mackinlay, & K. Powell (Edt.), *The Routledge international handbook of intercultural arts research* (259-267). New York: Routledge.

Springgay, S., & Truman, S. E. (2017). A transmaterial approach to walking methodologies: Embodiment, affect, and a sonic art performance. *Body & Society*, 23(4), pp. 1-32. doi: 10.1177/1357034X17732626

Springgay, S., & Truman, S. E. (2018). Walking Methodologies in a More-than-Human World. *Walking Methodologies in a More-than-Human World: Walkinglab* (pp. 1-15). New York: Routledge. https://walkinglab.org/wp-content/uploads/2018/08/Walking-Lab-introduction.pdf adresinden edinilmiştir.

Springgay, S., & Truman, S. E. (2019). Counterfuturisms and speculative temporalities: walking research-creation in school. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 32(6), pp. 547-559. doi: 10.1080/09518398.2019.1597210

Şimşek, A. (Ed.), (2012). Araştırma Modelleri. *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* içinde (s. 80-106). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi. https://www.slideshare.net/arasbozkurt/arastirma-yontemleri adresinden edinilmiştir.

Taburoğlu, Ö. (2018). Yürümenin Felsefesi ve Yavaşlık, *Kuram ve Düşünce Dergisi*, 10, s. 99-118. https://www.notlardergisi.com/images/dergi/notlar10.pdf#page=99 adresinden edinilmiştir.

Triggs, V., Irwin, R. L., & Leggo, C. (2014). Walking art: Sustaining ourselves as arts educators. *Visual Inquiry*, 3(1), pp. 21-34. doi: 10.1386/vi.3.1.21_1

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

ORTODONTİK TEDAVİDE ELASTİKLERİN KULLANIMI

THE USE OF ELASTICS IN ORTHODONTIC TREATMENT

Uzm. Dt. Esra ULUSOY MUTLUOL

Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-7494-5301

Doç.Dr. Mehmet AKIN

Alanya Alaaddin Keykubat Universitesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-0776-7653

ÖZET

Ortodontik tedavilerde dişleri hareket ettirmek veya çenelerarası ilişkileri düzeltmek amacı ile çeşitli mekanik prensipler uygulanmakta ve bu amaçla yardımcı elamanlardan faydalanılmaktadır. Elastikler mekanoterapide önemli rol üstlenmekte ve uzun yıllardır rutin olarak kullanılmaktadırlar. Sınıf II, Sınıf III maloklüzyonlar ve açık kapanışın veya derin kapanışın düzeltilmesinde ortopedik etkilerden, diastema kapatılması, rotasyonların düzeltilmesi gibi basit diş hareketlerine kadar birçok mekanikte aktif olarak elastiklere ihtiyaç duyulmaktadır. Elastikler dişler aracılığı ile çenelerarası ve çeneiçi uygulamalarda kullanılabilecekleri gibi, mini vidalardan destek alarak veya ağız içi ankraj ünitelerinden destek alınarak ağiz dışı apereylerle de kullanılabilirler. Hatta bazı durumlarda ankraj kontrolünün sağlanması için elastiklerin kullanımı zorunludur.

Ortodontik tedavilerde optimum kuvvet uygulamak ana hedeflerden biridir. Ancak; elastikler zamanla kuvvet kaybına uğramakta bu nedenle sürekli kuvvet uygulayamamaktadırlar. Ayrıca, doğru kullanılmadıkları takdirde istenmeyen diş hareketlerine ve periodontal problemlere sebep olabilmektedirler. Hedeflenen biyomekanik etkilere ulaşılamayabilmektedir. Elastik kullanımı hastalar arasında değişmekle birlikte, kimi hastalarda tolere edilemeyen ağrılar oluşturabilmektedir. Temporamandibular eklem üzerinde kondiler basınç artışına neden olabilmekte, var olan eklem problemlerini artırabilmektedirler. Elastikler ağız ortamının pH'sından, sıcaklığından, hastaların beslenme alışkanlıklarından etkilenmektedir ve gevşeme, su emilimi gibi özellikler göstermektedirler. Bu durumlara bağlı olarak meydana gelen kuvvet kaybı değişmektedir. Zincir elastiklerin su emilimi; plak tutulumu, kötü koku ve çürük oluşumu üzerinde etkili olmaktadır. Lateks elastiklerin tedavi planlamalarındaki ciddi rollerine karşılık alerjen etkileri bulunmaktadır. Araştırmacılar elastiklerin istenmeyen etkilerini elimine etmek, özelliklerini güçlendirmek veya alternatif yeni materyaller üretmek amacı ile çalışmaktadırlar.

Bu derlemenin amacı, ortodontik tedavide kullanılan elastiklerin tarihçesi, tipleri, kullanım alanları, etkileri, kuvvet özellikleri ve yan etkilerini anlatarak en etkili bir şekilde elastiklerden nasıl yararlanılabileceği hakkında bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Ortodontik Elastikler, Kuvvet Kaybı, Klinik Uygulamalar

ABSTRACT

In orthodontic treatment, various mechanical principles are acknowledged and auxiliary instruments are used to correct the alignment of the teeth and the relations between the jaws. Elastics play a significant role in mechanotherapy and have been used routinely for many years. Additionally, elastics are essential in the treatment of Class II, Class III malocclusions and many mechanics ranging from the orthopedic effects in the correction of open bite or deep bite to simple tooth movements such as diastema closure and the correction of rotations. They can be used in inter-jaw or intra-jaw applications through teeth movement, in addition to practices with extra-oral appliances by use of mini screws and intra-oral anchorage units. Furthermore, in some cases, the use of elastics is necessary to control the anchorage.

Applying optimum force is one of the main goals in orthodontic treatment. However, elastics lose strength over time, therefore they cannot provide continuous force. Additionally, improper use of elastics can lead to unwanted tooth movement and periodontal distruction. There are cases where the targeted biomechanical effects are not always achieved. Although the complaints after elastic use vary among patients, intolerable pain has been reported in some cases. They can cause an increase in the condylar pressure of the temporamandibular joint and aggravate existing joint problems. The elastics are affected by the pH and temperature of the oral environment, and the eating habits of the patients, resulting in loss of elasticity and water absorption. The loss of strength in the elastic that occurs due to these conditions varies. Chain elastics exert influence on water absorption, plaque retention, bad breath and decay formation. Despite the key role of latex elastics in treatment planning, they have allergenic properties. Further studies are being conducted to eliminate the undesirable effects of elastics and improve their mechanical properties, as well as producing new alternative materials.

The aim of this review is to give information regarding the history, types, clinical usage, efficiency, mechanical properties and side effects of elastics used in orthodontic treatment and to provide insight on how to use elastics most effectively.

Keywords: Orthodontic Elastics, Loss of Strength, Clinical Applications

1. GİRİŞ

Elastikler veya elastomerler; intrüzyon, ekstrüzyon, distalizasyon, mesializasyon, tipping gibi diş hareketlerini elde etmeyi sağlayan, ark telinin brakete tatbiki gibi birçok uygulamada kullanılan ortodontik tedavinin aktif yardımcı elemanlarıdır. Ortodonti uygulamalarında doğal kauçuktan ve sentetik polimerlerden elde edilmek üzere iki temel elastik materyalden bahsetmek mümkündür.[1]

Elastik, kuvvete maruz bırakılan bir maddenin orijinal şekil ve boyutlarına geri dönebilme yeteneğini tanımlayan genel bir kavramdır.[2] Ortodontik mekanoterapide elastikiyet büyük

önem taşımaktadır ve elastik özellikler taşıyan materyaller ortodontik tedavilerde yaygın olarak kullanılmaktadır.[3] Ancak lateks elastikler de dahil olmak üzere tüm polimerik materyal viskoelastik davranışlar sergilerler. Bu nedenle esasen elastik ismi yanlış bir kullanımdır.[4] Doğal kauçuk ve sentetik polimerler elastik ismi ile bilinseler de viskoelastik yapıdadırlar.[5]

Elastiklerin zamana bağlı olarak ağız içerisinde, gevşeme (relaksasyon) olarak ifade edilen kuvvet kaybına uğradıkları birçok çalışmada bildirilmiştir ve elastiklerin bozunmasına neden esas faktör olarak mekanik etkiler gösterilmiştir.[3-6]

Bu derlemede amaç; elastiklerin tarihçesi, sınıflandırılması, kullanım alanları, etkileri, kuvvet özellikleri ve yan etkilerini anlatarak en etkli bir şekilde elastiklerden nasıl yararlanılabileceği hakkında bilgi vermektir.

2. TARİHÇE

Baker, Case ve Angle ortodontide doğal lateks kauçuğun kullanımını savunan ilk araştırmacılardır. 1841 yılında Fransız JMA Strange'in, elastikleri molar retansiyonu amacı ile hooklardan uyguladığı iddia edilmektedir. 1846 yılında Baker, kauçuk lateks elastiklerin dişlerin uygun konumlarına getirilmesinde kullanımı ile ilgili makale yayınlamıştır. 1848 yılında, John Tomes keser retraksiyonunda elastiklerden faydalanmıştır. Calvin Case, Columbia Dental Congress'te intermaksiller elastiklerin kullanımını tartışmıştır. Ancak, intermaksiller elastiklerin orijinin Henry A Baker'a ait olduğuna inanılmaktadır. 1902'de Angle, New York enstitüsünden önce bu tekniği açıklamıştır. Henry Baker, 1893 yılında Baker ankraj olarak adlandırılan lastik bantlarla birlikte intermaksiller elastiklerin kullanımını tanıtmıştır.[1,7,8]

1920'lerde esas olarak Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bilim adamları tarafından olmak üzere; sentetik kauçuğun üretimine yönelik çalışmalar yapılmıştır. 1960'larda elastomerik zincirler ortodonti uygulamalarındaki yerini almıştır.[9]

3. KUVVET VE ELASTİKLER

Elastikler, üzerlerinde verilen lastiği hatırlamaya yardımcı semboller içeren 100'lük paketler halinde satılmaktadırlar. Bu paketlerin üzerlerinde dinlenme anında elastik materyalin kalınlığında standart bir çap gösterilmektedir. Paketlerin üzerlerinde yazan kuvvet miktarı, çoğunlukla o elastiğin çapının 3 katına kadar gerilmesi ile oluşacak kuvvet miktarını ifade etmektedir.[3] Ancak Bales ve ark.[10] elastiklerin çaplarının 3 katına kadar gerilmeleri sonucu hedeflenen miktardan daha fazla kuvvet uyguladıklarını bildirmişlerdir ve elastiklerin çaplarının 2 katına kadar gerilmelerinin daha uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Elastiklerin oluşturdukları kuvvet doğrudan iki ataçman arasındaki gerilim miktarı ile ilişkilidir. Elastiklerde kuvvet kaybının çoğu kullanımın birinci saatinde olmak üzere ilk gün ciddi oranda meydana gelmektedir.[11] Kauçuk elastikler, suda veya ağız içerisinde kullanılmaya başlandıktan sonra 30 dk ile 24 saat arasında başlangıç kuvvetlerini % 10-40 oranında kaybederler.[12,13] Elastiklerin çapı küçüldükçe kuvvet kaybı miktarı artmaktadır. Bu nedenle; küçük çaplı elastikleri daha sık yenilemek gerekir.[6] Andreasen ve Bishara[12] elastomerik zincirlerin yük

uygulanmasının birinci gününde başlangıç kuvvetlerinin %50-70'ini kaybettiklerini rapor etmişlerdir. Kuvvet kaybının zamanla azalmasından dolayı 3 haftalık süre sonunda orijinal kuvvetlerinin % 30-40'ı korunmaktadır.

4. ELASTİKLERİN SINIFLANDIRILMASI

4.1. ÜRETİLDİĞİ MATERYALE GÖRE

4.1.1. Lateks Elastikler

Orijinal lateks doğrudan kauçuk ağacından elde edilen doğal özlerden üretilir. Bir miktar protein materyali ve yağ asitleri ile % 25 ila % 40 oranında kauçuk hidrokarbon (cis-1, 4 poliizopren) içerir.[1,3]

4.1.2. Sentetik Elastikler

Üretan bağlantı içerdikleri için poliüretan kauçuk olarak ifade edilirler. Bir polyestere/ bir polieter glikole veya polihidrokarbon diole bir diizosinat eklenerek uzatılması yolu ile sentezlenirler. Bunlar esas olarak elastik ligatürler, zincir elastikler veya elastik iplikler için kullanılırlar.[1,14]

4.2. KULLANIM ŞEKLİNE GÖRE

Elastikleri kullanım şekillerine göre ağıziçi ve ağızdışı elastikler olarak iki ana başlıkta sınıflandırabiliriz.

4.2.1. Ağıziçi Elastikler

Sabit ortodontik tedavilerde önemli roller üstlenirler. Ağız içi elastiklerin üç temel uygulaması vardır. İlk olarak herhangi bir sentrik ilişki/sentrik oklüzyon bozukluğunda, alt ve üst çene dişleri arasında bağlantı kurarak sagittal ilişkiyi düzenlerler. İkinci olarak çapraz kapanış ve orta hat sapmalarını düzeltmek için kullanılırlar. Üçüncü olarak, ortodontik tedavilerde bitim aşamasında oklüzyonun vertikal yönde düzenlenmesi için kullanılırlar. [15]

4.2.2. Ağızdışı Elastikler

Ağızdışı apareylerle beraber kullanılan elastiklerdir. Genellikle yüz maskesi ile birlikte Sınıf III maloklüzyonun tedavisi sırasında kullanılarlar.[1]

4.2.1.1. Sınıf I Elastikler

Tek bir arka yerleştirilen, vertikal veya horizontal diş hareketi sağlayan elastiklerdir. İntra ark elastik adı ile de bilinmektedirler.[1,12]

4.2.1.2. Sınıf II Elastikler

Üst çene ön bölgeden aynı taraftaki alt çenede arka bölgeye uzanan elastiklerdir. Sınıf II ilişkiden Sınıf I tüberkül ilişkisi elde edilmesine yardımcı olup ön arka yönde diş hareketi uygularlar.[1]

4.2.1.3. Sınıf III Elastikler

Üst çene arka bölgeden aynı taraftaki alt çene ön bölgeye uzanırlar. Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde kullanılırlar. Üst çenede arka dişlerde ekstrüzyon alt çene ön dişlerde lingule doğru tipping oluştururlar. Sınıf II elastiklerin tam tersi etkiye sahiptirler.[1,16]

4.2.1.4. Anterior Elastikler

Kesici dişlerde overbite'ı düzenlemek amacı ile kullanılırlar. 2 mm'ye kadar olan açık kapanış vakalarında; üst lateral dişten alt çene lateral dişe veya üst çene santral dişten alt çene lateral dişe doğru uygulanırlar.[1,16]

4.2.1.5. Kutu Elastikler

Kutu şekline benzer alt ve üst çenede ikişer dişi kapsayacak şekilde uygulanan elastiklerdir. [1,17]

4.2.1.6. Triangular Elastikler

Ektopik pozisyonda bulunan bir dişi ekstrüze etmek amacı ile kullanılan elastiklerdir. Çoğunlukla üst kanin dişinden alt kanin ve alt küçük azı dişine üçgen formu oluşturacak şekilde uygulanırlar.[1,16]

4.2.1.7. Sınıf II Triangular Elastikler

Vertikal komponent içeren, Sınıf II deepbite vakalarında kullanılan bir elastiktir. Çoğunlukla üst çene köpek dişinden alt çene birinci küçük azı ve birinci büyük azı dişine uzanır.[18]

4.2.1.8. Sınıf III Triangular Elastikler

Sınıf III ilişkinin düzeltimi ve posterior segmentte ekstrüzyon elde etmek için kullanılırlar. Çoğunlukla üst çene birinci büyük azı dişi ve birinci küçük azı dişinden alt çene köpek dişine uzanır.

4.2.1.9. M veya WW Şekilli Elastikler

İyi bir interküspasyon elde etmek için bir grup dişte ekstrüzyon sağlamak amacı ile kullanılırlar.[12,19] Sınıf II maloklüzyonlarda W şekli, Sınıf III maloklüzyonlarda M şekli tercih edilir. Sınıf I maloklüzyon durumunda, konfigürasyon bir M-1/2 şeklindedir.[19]

4.2.1.10. Vertikal Elastikler

Ön bölge veya arka bölgede açık kapanışı düzeltmenin zor olduğu durumlarda kullanılır. Derin kapanışla karakterize maloklüzyonlarda kontraendikedir.[17]

4.2.1.11. Çapraz Kapanış Elastikleri

Tek taraflı veya çift taraflı çapraz kapanış vakalarında palatinale devrilmiş üst büyük azı dişlerini dikleştirmek veya genişletmek amacı ile kullanılır. İki tipi bulunmaktadır. Homolateral: Bir taraftaki azı dişinin bukkal yüzeyinden karşı taraftaki azı dişinin lingual yüzeyine uygulanır. Kontralateral: İki dental arkın zıt taraflarına, örneğin sol taraftaki üst azı

dişinin palatinal yüzeyine yerleştirilen intermaksiller elastik sağ taraftaki alt azı dişinin bukkal yüzeyine uygulanır. Arka bölgede tek taraflı çapraz kapanışın tedavisinde faydalıdır.[20]

4.2.1.12. Oblik Elastikler

Üst çenede kanin veya lateral kesici dişten alt çenede kanin veya lateral kesici dişe uzanan orta hat sapmasını düzeltmek amacı ile kullanılan lastiklerdir.[16]

4.3. UYGULADIKLARI KUVVET MİKTARI VE TÜP KALINLIĞINA GÖRE

Elastikler, farklı kalınlıktaki kauçuk borulardan yapılmışlardır. Elastiğin kuvvet değeri açısından hafif, orta veya ağır olup olmadığını belirleyen ince, orta ve kalın olmak üzere esas olarak üç tiptirler.[21]

5. ZİNCİR ELASTİKLER

1960'larda diş hekimliği mesleğine tanıtılmalarıyle birlikte sabit ortodontik tedavilerin ayrılmaz parçası haline gelmişlerdir. Tüm renklerde ve uzun aralıklı, kısa aralıklı ve kapalı olmak üzere üç şekilde üretilirler. Hafif sürekli kuvvetler uygulamak amacı ile kullanılırlar. Aralık miktarı arttıkça uyguladıkları kuvvetin azaldığı bildirilmiştir. Geniş aralıklı zincirlerin başlangıç kuvvetlerinin daha az, zamana bağlı kuvvet kayıplarının daha fazla olduğu bildirilmiştir. Genel kullanımları ark içi diş hareketi elde etmek ve boşluk kapatmaktır.[9,22]

6. ELASTİK LİGATÜRLER

Ark tellerini ortodontik braketlere sabitlemek için kullanılan küçük halka elastiklerdir. Hasta motivasyonunu arttırmak amacı ile farklı renk seçenekleri mevcuttur.[23]

7. ELASTİK İPLİK VE BORULAR

İpek veya naylondan, pürüzsüz ve gözeneksiz bir yapıda yuvarlak bir iplik olarak üretilirler. Rotasyonların düzeltilmesi, gömülü dişlerin sürdürülmesi, küçük boşlukların kapatılması sırasında hem sabit hem de hareketli apareylerle birçok ağız içi uygulamada kullanılırlar.[21]

Elastik ipliklere benzerler ancak içi boş bir oluğa sahiptirler. Dişlerin sürmemiş veya eksik olduğu bölgelerde veya 2X4 mekaniklerle uygulanırlar. Yanakların veya dudakların tahriş olmasını önlemeleri avantajlarıdır.[24]

8. ELASTİK SEPERATÖRLER

Bunlar, azı dişlerine band yerleşimini kolaylaştırmak için dişleri hafifçe ayırmak amacı ile iki haftayı geçmemek şartı ile, dişlerin temas noktalarının etrafına yerleştirilen halka şeklindeki elastiklerdir.[25]

9. SONUÇ

Elastikler ortodontik tedavilerde yaygın kullanım alanına sahiptir. Tedavi planlamalarında elastik seçimleri nihai tedavi başarısında önemli rol oynamaktadır. Elastiklerin zamanla kuvvet kaybına uğramaları, etkinliklerinin hasta kooperasyonuna bağlı olması, istenmeyen diş

hareketleri oluşabilmesi, ankraj kaybı riski ve periodontal problemler açısından dikkatli olunmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Singh, V. P., Pokharel, P. R., Pariekh, K., Roy, D. K., Singla, A., & Biswas, K. P. (2012). Elastics in orthodontics: a review. *Health Renaissance*, *10*(1), 49-56.
2. Eliades, T., Eliades, G., & Watts, D. C. (1999). Structural conformation of in vitro and in vivo aged orthodontic elastomeric modules. *The European Journal of Orthodontics*, *21*(6), 649-658.
3. Kanchana P, Godfrey K (2000). Calibration of force extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 118: 280-287.
4. David, C., McInnes-Ledoux, P., Weinberg, R., & Shaye, R. (1985). Force degradation of orthodontic elastomeric chains—a product comparison study. *American journal of orthodontics*, *87*(5), 377-384.
5. Stevenson, J. S., & Kusy, R. P. (1994). Force application and decay characteristics of untreated and treated polyurethane elastomeric chains. *The Angle Orthodontist*, *64*(6), 455-466.
6. Chaconas, S.J., Caputo, A.A., Belting C.W. (1978). Force degradation of orthodontic elastics. CDA J 6: 58-61.
7. Graber, T.M., Swain, B.F. (1975).”Current orthodontic concepts and techniques”. second edition. Toronto:W.B. Sounders company.
8. Thurow, R.C. (1982). “Edgewise orthodontics”. 4th edition London: Mosby company.
9. Baty, D. L., Storie, D. J., & Joseph, A. (1994). Synthetic elastomeric chains: a literature review. Am J Orthod Dentofacial Orthop, *105*(6), 536-542.
10. Bales, T. R., Chaconas, S. J., & Caputo, A. A. (1977). Force-extension characteristics of orthodontic elastics. American journal of orthodontics, *72*(3), 296-302.
11. Liu, C. C., Wataha, J. C., & Craig, R. G. (1993). The effect of repeated stretching on the force decay and compluance of vulcanized cis-polyisoprene orthodontic elastics. Dental Materials, *9*(1), 37-40.
12. Andreasen, G.F., Bishara, S. (1970). Comparison of alastik chains with elastics involved with intra-arch molar to molar forces. Angle Orthod 40: 151-158.
13. Yogosawa F., Nishimaki H., Ono E. (1967). [Degradation of orthodontic elastics]. Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi 26: 49-55.
14. Gioka C., Zinelis S., Eliades T., Eliades G. (2006). Orthodontic latex elastics: a force relaxation study. Angle Orthod 76: 475-479.

15. Alexander R.G. (1986). “The Alexander discipline”. 1st Edition.USA:Ormco Corporation.
16. Anthony, D., Viazi S. (1993). “Atlas Of Orthodontics- Principles and clinical application”. 1st Edition.USA: W. B Saunders Company.
17. Kwapis, B. W., & Knox, J. E. (1972). Extrusion of teeth by elastics: report of two cases. The Journal of the American Dental Association, *84*(3), 629-631.
18. Bowman, S. J. (2000). Class II combination therapy (distal jet and Jasper Jumpers): a case report. Journal of orthodontics, *27*(3), 213-218.
19. Alexander, R.G. (2008). The 20 Principles of the Alexander Discipline. Quintessence Publishing.
20. Langlade, M. (2000). Optimization of orthodontic elastics. GAC International Inc,
21. Kharbanda, O.P. (2013). Orthodontics: Diagnosis and Management of Malocclusion and Dentofacial Deformities. 2nd Edition. New Delhi: Elsevier, 340-344.
22. Young, J., Sandrik, J.L, (1979). The influence of preloading on stress relaxation of orthodontic elastic polymers. Angle Orthod 49: 104-109.
23. Lew, K.K. (1990). Staining of clear elastomeric modules from certain foods. Journal of Clinical Orthodontics, 24:472-474.
24. HE, E., Mahmoud, N. M., & Mageet, A. O. (2017). The Use of Elastics in Orthodontics. Indıan Journal Of Dental Educatıon, *10*(3), 161.
25. Vandersall, D. C., & Varble, D. L. (1978). The missing orthodontic elastic band, a periodontic-orthodontic dilemma. Journal of the American Dental Association *(1939)*, *97*(4), 661-663.

TUZ STRESİ ALTINDA YETİŞTİRİLEN *Calendula officinalis* BİTKİSİNDE VERMİKOMPOSTUN MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK GELİŞİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF VERMICOMPOST ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT PARAMETERS IN *Calendula officinalis* PLANT GROWN UNDER SALT STRESS

Ezelhan ŞELEM

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

ORCID NO: 0000-0003-4227-5013

Arş. Gör. Hüseyin EROĞLU

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü.

ORCID NO: 0000-0001-9171-5607

Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. ORCID NO: 0000-0002-3759-8232

Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. ORCID NO: 0000-0002-7995-0599

ÖZET

Bu çalışma iki farklı büyüme ortamında tuz stresinin Calendula officinalis bitkisinde meydana getirdiği morfolojik ve fizyolojik değişimleri incelemek amacıyla kontrollü şartlardaki iklim odasında yürütülmüştür. Farklı büyüme ortamlarının (tarla toprağı, 1/3 vermikompost+ 2/3 tarla toprağı) denendiği çalışmada dört farklı tuz dozu konsantrasyonu (0, 50, 100 ve 150 mM NaCl) kullanılmıştır. Denemede kök uzunluğu, gövde uzunluğu, kök kuru ve yaş ağırlığı, gövde kuru ve yaş ağırlığı, yaprak oransal su içeriği, yaprak dokularında iyon sızıntısı ve membran dayanıklılık indeksi parametreleri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre vermikompostlu ortamlarda yetiştirilen bitkilerde yaprak oransal su içeriği ile membran dayanıklılık indeksi dışındaki tüm parametrelerin kontrol grubuna kıyasla yüksek değerlere ulaştığı görülmüştür. Artan tuz stresine bağlı olarak kök uzunluğunda ve yaprak dokularındaki iyon sızıntısında artış görülürken diğer parametrelerde azalmalar olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Aynısafa, NaCl, Organik gübre, Solucan gübresi.

ABSTRACT

This study have carried out in a controlled climate room to examine the morphological and physiological changes caused by salt stress in Calendula officinalis plant in two different growth environments. Four different salt dose concentrations (0, 50, 100 and 150 mM NaCl) have used in the study in which were tested different growing media(field soil, 1/3 vermicompost + 2/3 field soil). In the experiment have examined root length, stem length, root dry and wet weight, stem dry and wet weight, leaf relative water content, ion leakage in leaf tissues and membrane resistance index parameters.

According to the results, it had seen that all parameters except the leaf relative water content and membrane resistance index in plants grown in vermicompost environments reached higher values compared to the control group. Depending on the increased salt stress, there was an increase in root length and ion leakage in leaf tissues, while decreased other parameters.

Keywords: Marigold, NaCl, Organic fertilizer, Vermicompost.

GİRİŞ

Asteraceae familyasından olan *C. officinalis* L. ülkemizde aynısafa veya tıbbi nergis adıyla tanınmaktadır. Parlak sarı-turuncu renkli çiçekleri olan 20-50 cm'ye kadar boylanan tek yıllık ve uzun süre çiçekte kalan bir türdür. Fenolik bileşiklerce zengin olmasından kaynaklı tıbbi bitkiler sınıfında yer almaktadır. Yapılan fitokimyasal çalışmalar sonucunda bitkinin içeriğinde flavonoidler, kumarinler, karetoidler, kinonlar, terpenoidler, lipidler ve aminoasitler gibi bileşenlerin olduğu kanıtlanmıştır (Muley ve ark., 2009). *C.officinalis* L.'in içeriğinde β-amirin, oleanolik asit, narsissin asetat, kuersetin, rutin, vanillik asit, isorhamnetin 3- glukozid, protokateşik asit, izokuersitrin, kalendoflavosit, kaffeik asit, klorogenik asit, p-kumarik asit, şiringik asit; ayrıca kalendoflavobiosit, izoramnetin, kalendoflasit gibi antioksidan özellikteki çok sayıda bileşen saptanmıştır (Piccaglia ve ark., 1997; Matysik ve ark., 2005; Muley ve ark., 2009). Türün farmakolojik kullanımı Avrupa da 13. yüzyıla kadar dayanmaktadır. Geleneksel olarak yara iyileştirici olarak kullanılmakta iken günümüzde kullanımı dünya geneline yayılmış olup antibakteriyel, antiallerjik, antiparazit, antienflamatuvar, antiviral ve antimikrobiyel olarak değerlendirilmektedir. İçeriğinde majör miktarda, terpeneoidler, triterpeneoidler, streoidler, karotenler, fenolik asitler ve flavonoidler olmasından kaynaklı kozmetik ve farmakoloji alanlarında yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir (Okuma ve ark.,2009; Loescher ve ark., 2014).

Organik atıkların toprak solucanlarının kullanılmasıyla kompostlaştırılması sonucu elde edilen vermikompost, hayvan dışkıları, kağıt atıkları, budama ve hasat atıkları ile evsel atıklar gibi ürünlerin solucanlara yedirilmesiyle elde edilmektedir. Atık maddelerin hızlı ve etkili şekilde işlenmesi amacıyla yapılan vermikompost, tarımsal üretimde verimliliğin artırılması, kimyasal gübreye olan ihtiyacın azaltılması ve toprağın organik maddece zenginleşmesini sağlamaktadır. Vermikompost üretiminde genellikle *Eisenia foetida* solucan türü ve çeşitli atıklar kullanılmaktadır. Hijyenik, ağır metal ve zararlı mikroorganizmaları içermeyen vermikompostlar, toprak üretim potansiyelini ve ürün verimliliğini artırmaktadır (Bellitürk, 2016).

Bitki gelişimini önemli derecede kısıtlayan tuzluluk, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde önemli bir abiyotik stres faktörüdür (Munns, 2005). Dünyada sulanan alanların neredeyse %50'si, ekili alanların ise %20'ye yakınında tuzluluk sorunu yaşanmaktadır (Ahmadvand ve ark.. 2018).

Tuz stresinin iyonik olarak Na^+ ve Cl birikimi veya ozmotik olarak su emilimini azaltması yoluyla toksisiteye ve yetersiz besin alımına neden olduğu belirlenmiştir (Ahmed ve ark., 2017). Bitki gelişimini olumsuz etkileyen tuzluluk stresinde iyon toksisitesi, oksidatif stres, hücre zarının hasar görmesi, hücre genişlemesinin veya bölünmesinin azalması, beslenme bozuklukları ve kuraklık stresi gibi zararlanmalar meydana gelmektedir (Muscolo vd. 2013).

Tıbbi ve aromatik bitkilerden olan *C.officinalis* L. bitkisinin özellikle kurak ve yarı kurak olan bölgelerde tuz stresinin etkilerini en aza indirme açısından organik bir gübre olan vermikompostun bitkilerdeki fizyolojik ve morfolojik etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmada *C. officinalis* bitkisinin farklı yetiştirme ortamları ve tuz dozu konsantrasyonlarındaki gelişimi incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıbbi ve aromatik bitkiler bahçesinden temin edilen *C. officinalis* L. türü oluşturmaktadır. Çalışma Van YYÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü İklim odası ve Fizyoloji laboratuvarında tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür. Tohumlar 500cc'lik saksılarda 1 cm derinliğe ekilmiştir. Üç tekerrürlü yürütülen çalışmada bitkiler 8/16 saatlik karanlık/aydınlık fotoperiyotta, 25ºC sıcaklık ve % 65 neme sahip olan kontrollü şartlardaki iklim odasında yetiştirilmiştir.

Çalışmada faktör olarak tuz dozu konsatrasyonları (0 (kontrol), 50, 100, 150 mM NaCl) ile iki farklı yetiştirme ortamı (tarla toprağı ile 1/3 vermikompost + 2/3 tarla toprağı) kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan tarla toprağı otoklavda 121ºC'de 45 dk bekletilip steril edilmiştir. 31.08.2020 tarihinde tohumlar ortamlara ekilmiş ve 27.10.2020 tarihinde deneme sonlandırılmıştır. Bitkilerin 5-6 yapraklı olduğu dönemde farklı konsantrasyonlardaki NaCl solüsyonları verilmiştir.

Bitkinin morfolojik gelişim parametrelerinden olan kök ve gövde uzunluğu dijital kumpas yardımıyla cm olarak, kök ile gövdenin yaş ve kuru ağırlığı ise hassas terazi (0.0001 g duyarlı) yardımıyla tartılmıştır. Yaş ağırlıkları belirlenen bitki ve kökler daha sonra 40°C'de 72 saat süreyle kurutulmuştur. Yaprak bağıl su içeriği Arora ve ark. (2002)' ın yöntemine göre, yaprak dokularında iyon sızıntısı ve membran dayanıklılık indeksi Premchandra ve ark. (1990) ile Sairam, (1994) yöntemlerine göre belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin hesaplanması COSTAT (6.3 versiyonu) bilgisayar analiz programı kullanılarak yapılmış olup önemli çıkan uygulamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Yöntemi' ne göre karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yürütülen çalışmanın sonucunda morfolojik ölçümlerde ortamların ve artan tuz dozlarının büyümeyi önemli oranda etkilediği görülmüştür (Tablo 1.).Farklı NaCl dozları ile sulanan bitkilerin büyüme parametrelerinde önemli düşüşlerin olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucundaki veriler incelendiğinde kök uzunluğunda tuz dozu, ortam ve tuz dozu x ortam interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tuz stresi sonucunda en düşük ve en yüksek kök uzunluğunun sırasıyla T_0 (18.48 cm) ile T_3 (24.26 cm) uygulamalarından elde edildiği görülmüştür. Yetişme ortamlarında ise O_1'in 18.89 cm ve O_2'nin 22.12 cm olduğu ve vermikompostlu ortamın kök uzunluğunda daha etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Tuz stresinin topraktaki su potansiyeli veya ozmotik etkiyi azaltmasından kaynaklı köklerden su alımının kısıtlandığı ortaya konmuştur (Nguyen ve ark., 2015). Tuz stresinde bitkiler sitokinin gibi bazı önemli hormonları sentezleyemez ve taşınımını yapamaz. Köklerden bitkinin apikal meristemlerine doğru hormonal taşınımın olmamasından kaynaklı bitkinin boyca uzaması olmazken köklerde uzamaların meydana geldiği vurgulanmıştır (Adamipour ve ark.,2019). Yapılan çalışmada benzer şekilde artan tuz stresine bağlı olarak kök uzunluklarının artış gösterdiği belirlenmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda gövde uzunluğu tuz dozu ve ortam uygulamalarında istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken ve tuz dozu x ortam interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır. Gövde uzunluğu tuz dozu x ortam interaksiyonunda 8.30 – 20 cm aralığında değişiklik gösterdiği görülmüştür (Tablo 1). Tuz stresi sonucunda en yüksek gövde uzunluğunun 15.83 cm ile T_0 da, en düşük gövde uzunluğunun ise 11.53 cm ile T_3 uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Ortamlar arasında ise O_2 (16.40 cm)'nin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Zarei ve ark., (2016), tuz stresine bağlı olarak köklerden dallara hormon transferinin sona ermesi ve azalan su emme potansiyelinden kaynaklı bitki büyümesinde yavaşlamanın olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Alshammary ve ark., (2004), tuz stresine maruz kalan bitkilerde oksin ve hücre gelişimindeki azalmadan kaynaklı büyümenin yavaşladığını vurgulamıştır. Yapılan çalışmada benzer şekilde artan tuz stresine bağlı olarak gövde uzunluklarının azalış gösterdiği belirlenmiştir.

Kök yaş ağırlığında tuz dozları istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, ortam ile ortam x tuz dozları interaksiyonunun önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır. En yüksek yaş kök ağırlığı T_1 x O_2 interaksiyonunda 1.44 gr olarak tartılırken en düşük ağırlık ise T_2 x O_1 interaksiyonunda 0.78 gr olarak tartılmıştır(Tablo 1). Tuz stresi sonucunda en düşük ve en yüksek yaş kök ağırlığının sırasıyla T_1 (1.38gr) ile T_2 (0.79 gr) uygulamalarından elde edildiği görülmüştür. Edwards ve Burrows (1988), vermikompostlu ortamdaki bitkilerin kök yaş ağırlığındaki artışların hormonal maddelerdeki artış miktarına bağlı olduğunu belirtmiştir. Bitkiler tuzluluk stresine yanıt olarak ozmotik direnci düzenlemek için büyük enerji harcamakta ve dolayısıyla ağırlıklarında düşüşler yaşanmaktadır. Adamipour ve ark.,(2019), *C. officinalis*'in artan tuz stresi dozlarında kök yaş ağırlığının kontrol grubuna kıyasla %51.91oranında azalış gösterdiğini vurgulamıştır.

Çalışmanın sonucundaki veriler incelendiğinde gövde yaş ağırlığı tuz dozları, ortam ve tuz dozu x ortam interaksiyonunun istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Gövde yaş ağırlığının 1.76 – 7.83 gr aralığında değişiklik gösterdiği görülmüştür (Tablo 1). Tuz stresi sonucu en yüksek ve düşük değerler sırasıyla 5.31gr (T_0) ile 3.31 gr (T_3) aralığında değişiklik göstermiştir. Ortamlarda ise O_1 ve O_2 6.44 - 10.46 gr olarak belirlenmiştir. Adamipour ve ark.,(2019), *C. officinalis*'in %20 vermikompostlu ortamda yaş ağırlıkta %20 oranında artışın olduğunu fakat artan tuz dozlarının yaş ağırlıkta kontrol grubuna kıyasla %72.76 oranında düşüşlere sebep olduğunu vurgulamıştır. Yapılan çalışmada benzer şekilde artan tuz stresine bağlı olarak gövde yaş ağırlığında düşüşlerin olduğu görülmüştür.

Elde edilen veriler doğrultusunda kuru kök ağırlığı tuz dozu ve ortam uygulamalarında istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken ve tuz dozu x ortam interaksiyonunun ise önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır. Tuz stresi sonucunda en yüksek kuru kök ağırlığı 0.254 gr ile T_0'da, en düşük ağırlık ise 0.124 gr ile T_3 uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Ortamlar arasında ise O_2 (0.209gr)'nin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tuz stresine ilk maruz kalan organ olan kökler, sürgünlerin uzamasını ve kuru madde üretiminin azalmasına ve bunun sonucunda kök kuru madde ağırlığında düşüşlere sebep olurlar (Demiral ve Türkan, 2005). Çalışmamıza benzer şekilde Adamipour ve ark.,(2019), *C. officinalis*'in artan tuz stresi dozlarında kök kuru ağırlığının kontrol grubuna kıyasla %77.98 oranında azalış gösterdiğini vurgulamıştır.

Çalışmanın sonucundaki veriler incelendiğinde gövde kuru ağırlığını tuz dozu, ortam ve tuz dozu x ortam interaksiyonunun istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

En yüksek gövde kuru ağırlığı T_0 x O_2 interaksiyonunda 1.22 gr olarak tartılırken en düşük ağırlık ise T_3 x O_1 interaksiyonunda 0.23 gr olarak tartılmıştır(Tablo 1). Ortamlar arasındaki farkın ise O_2 de 0.973 gr, O_1 de 0.310 gr olduğu belirlenmiştir. Zarei ve ark., (2016), hücre bölünme oranının yavaşlamasına paralel olarak yaprak alanında azalmalar ve fotosentez oranında meydana gelen düşüşlerden kaynaklı bitkilerin taze ve kuru ağırlıklarında azalmaların olduğunu ortaya koymuştur. Adamipour ve ark.,(2019), *C. officinalis*'in kuru gövde ağırlığının 200 mM NaCl tuz konsatrasyonunda kontrol grubuna kıyasla %48.74 oranında azalmaların meydana geldiğini vurgulamıştır. Yapılan çalışmada benzer şekilde artan tuz stresine bağlı olarak gövde kuru ağırlığında düşüşlerin olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmalar vermikompostun mikrobiyal içeriğinin yüksek olmasından kaynaklı oksin, sitokinin ve giberellin gibi büyüme düzenleyicilerin üretimini teşvik ettiği ve bitkinin vejetatif gelişimini artırdığını ortaya koymuştur (Xu ve ark., 2016; Ullah ve ark., 2018). Dolayısıyla vermikompostlu ortamda yetişen bitkilerde gövde boyu, gövde yaş ve kuru ağırlığı gibi parametrelerde artışlar görülmüştür. Ayrıca vermikompostun N, P, K ve özellikle köklenme ve bitki büyümesi için gerekli olan oksinin öncü maddesi olan triptofan sentezi için gerekli Zn' nin kullanılabilirliğini artıran hümik maddeler içerdiği araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Sharifianpour ve ark., 2015; Scaglia ve ark.,2016). Zengin içeriğe sahip olan vermikompostun kullanımının kök uzunluğu, kök kuru ve yaş ağırlıklarında artışlar gösterdiği

görülmüştür. Yürütülen çalışmada tüm morfolojik parametrelerde vermikompostlu ortamda yetiştirilen bitkilerin daha iyi gelişim gösterdiği ve ilgili literatür ile benzerlik içinde olduğu görülmüştür.

Tablo 1. *C. Officinalis* Bitkisinin Farkı Yetiştirme Ortamları Ve Tuz Konsantrasyonlarının Morfolojik Parametreler Üzerindeki Etkisi.

Uygulamalar		**Özellikler**					
Tuz Dozları	**Ortam**	**Kök Uzunluğu (cm)**	**Gövde Uzunluğu (cm)**	**Kök Yaş Ağırlığı (g)**	**Gövde Yaş Ağırlığı (g)**	**Kök Kuru Ağırlığı (g)**	**Gövde Kuru Ağırlığı (g)**
T_0	**O_1**	19.30bc	11.67	1.17	3.22c	0.21	0.35d
	O_2	17.66c	20.0	1.40	7.41a	0.29	1.22a
T_0 Ortalama		18.48B	15.83A	1.28A	5.31A	0.25A	0.789A
T_1	**O_1**	19.93bc	10.33	1.32	2.64c	0.15	0.33d
	O_2	19.70bc	15.93	1.44	7.83a	0.23	1.09b
T_1 Ortalama		19.811B	13.13B	1.38A	5.23A	0.19B	0.714B
T_2	**O_1**	16.2c	9.83	0.78	2.56c	0.10	0.31d
	O_2	22.73b	14.93	0.80	5.50b	0.16	0.77c
T_2 Ortalama		19.46B	12.38BC	0.793B	4.03B	0.13C	0.543C
T_3	**O_1**	20.13bc	8.30	0.86	1.76c	0.11	0.23d
	O_2	28.4a	14.76	0.80	5.02b	0.13	0.81c
T_3 Ortalama		24.26A	11.53C	0.835B	3.38C	0.12C	0.521C
O Ortalaması	**O_1**	18.89B	10.03B	1.034	2.54B	0.14B	0.310B
	O_2	22.12A	16.40A	1.114	6.44A	0.20A	0.973A
VK (%)		10.42	7.95	1.252	10.16	17.53	8.58
T		**	**	**	**	**	**
O		**	**	öd	**	**	**
T x O		**	öd	öd	**	öd	**

T: Tuz, O: ortam, T x O: Tuz ve ortam interaksiyonu, T_0: Kontrol grubu, T_1: 50 mM NaCl, T_2: 100 mM NaCl, T_3: 150 mM NaCl, O_1: Tarla toprağı, O_2: %30 vermikompost ilaveli tarla toprağı, öd: Önemli değil.
*P<0.05 düzeyinde, ** P<0.01 düzeyinde önemli

Yaprak dokularında bağıl su içeriğinde tuz dozları istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunurken, ortam ile ortam x tuz dozları interaksiyonunun istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Yaprak dokusu bağıl su içeriğinde en yüksek oran T_0 x O_1 interaksiyonunda %85.82 olarak hesaplanırken en düşük oran ise T_2 x O_2 interaksiyonunda %59.23 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Ortam karşılaştırmasında ise en yüksek oranın %78.97 ile O_1 de, % 64.48 ile O_2'de olduğu görülmüştür. Tuz stresine maruz kalan bitkilerde su alımında meydana gelen azalmalar sonucunda yaprak su potansiyelinin azaldığını ve kuraklık stresinin ortaya çıktığını belirlemişlerdir. Dolayısıyla alınabilen su miktarı azaldıkça en düşük yaprak su potansiyeli elde edilirken alınabilir su miktarının artmasıyla yaprak su potansiyeli ortalamalarının arttığı görülmüştür (Süyüm, 2011; Kıran ve ark., 2014; Deveci ve Tuğrul, 2017). Yürütülen çalışmayla benzer sonuçlar da Bora (2015) biberde, Deveci ve Tuğrul (2017) ıspanakta ve Kusvuran ve Kusvuran (2019) kargı kamışı bitkilerinde elde etmişlerdir.

Elde edilen veriler doğrultusunda yaprak dokularında membran dayanıklık indeksi ile yaprak dokularında iyon sızıntısı tuz dozu ve ortam uygulamalarında istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken tuz dozu x ortam interaksiyonunun %5 düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Yaprak dokularında membran dayanıklık indeksi oranının %97.49 - %76.43 aralığında değişiklik gösterdiği görülmüştür (Tablo 2). Farklı tuz dozlarının yaprak dokularında membran dayanıklık indeksi oranları üzerinde önemli olduğu, en yüksek ve düşük değerlerin T_0 (%95.82) ve T_1 (%80.22)'de olduğu görülmüştür. Tunçtürk ve ark.,(2020), artan tuz dozlarına paralel olarak dayanıklılık indeksinin düştüğünü en düşük değerin en yüksek tuz dozunda(150 mM) %53.7 oranında olduğunu belirtmiştir. Elde edilen sonuçlar ile çalışmamızın benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Ortam karşılaştırmalarında yaprak dokularında iyon sızıntısı oranı en yüksek ve en düşük oranları sırasıyla O_1 ve O_2'de %15.29 ile % 11.88 olarak hesaplanmıştır. Yaprak dokularında iyon sızıntısı oranı en yüksek T_3 x O_2 interaksiyonunda %23.57, en düşük oran ise T_0 x O_1 interaksiyonunda %2.51 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Tuz stresi sonucunda Yaprak dokularında iyon sızıntısı oranı en yüksek %19.78 ile T3 de, en düşük ise %4.17 ile T1 uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Bat ve ark.,(2020) yaptıkları çalışmada ekinezya bitkisinde PEG dozlarının iyon sızıntısı üzerindeki etkisini araştırmış ve en fazla sızıntının en yüksek dozda (1.5 MPa) %24.7 olduğunu, en düşük oranın da kontrol grubunda %14.2 olduğunu belirtmiştir. Hücre bütünlüğünün belirteci olan iyon sızıntısı, stres uygulamalarında dokulardaki zararlanmanın belirlenmesinde önemli bir parametre olup stresin artmasıyla artış göstermektedir. Yaprak dokularında iyon sızıntısı oranında elde edilen veriler yapılan çalışmalar ile paralellik göstermiştir.

Tablo 2. *C. officinalis* Bitkisinin Farkı Yetiştirme Ortamları ve Tuz Konsantrasyonlarının Fizyolojik Parametreler Üzerindeki Etkisi.

Uygulamalar		**Özellikler**		
Tuz Dozları	**Ortamlar**	**Yaprak dokularında bağıl su içeriği(%)**	**Yaprak dokularında iyon sızıntısı oranı(%)**	**Yaprak dokularında membran dayanıklık indeksi(%)**
T_0	**O_1**	85.82a	2.51d	97.49a
	O_2	65.81bc	5.85d	94.15a
T_0 Ortalama		75.81A	4.17C	95.82A
T_1	**O_1**	81.85a	14.61c	85.39b
	O_2	65.70bc	12.59c	87.41b
T_1 Ortalama		73.77AB	13.59B	86.40B
T_2	**O_1**	79.78a	14.43c	85.57b
	O_2	59.23c	19.18b	80.82c
T_2 Ortalama		69.50BC	16.80AB	83.19BC
T_3	**O_1**	68.46b	15.98bc	84.02bc
	O_2	67.21b	23.57a	76.43d
T_3 Ortalama		67.83C	19.78A	80.22C
O Ortalaması	**O_1**	78.97A	11.88B	88.11A
	O_2	64.48B	15.29A	84.70B
VK (%)		6.17	19.56	3.07
T		*	**	**
O		**	**	**
T x O		**	*	*

T: Tuz, O: ortam, T x O: Tuz ve ortam interaksiyonu, T_0: Kontrol grubu, T_1: 50 mM NaCl, T_2: 100 mM NaCl, T_3: 150 mM NaCl, O_1: Tarla toprağı, O_2: %30 vermikompost ilaveli tarla toprağı, öd: Önemli değil.
*P<0.05 düzeyinde, ** P<0.01 düzeyinde önemli

SONUÇ

Toprak tuzluluğu tarımsal arazilerin kullanımında çok ciddi bir sorundur ve dünyanın birçok yerinde, özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda, sürekli olarak artmaktadır. Toprak tuzluluğu bitkilerin büyüme ve gelişimini olumsuz etkileyerek üretimde büyük kayıplara neden olur. Dolayısıyla tuz stresi altında yetiştirilen bitkilerden yeterli verim ve kalitede ürün alınması

gittikçe zorlaşmaktadır. Bu durum üretici, araştırma enstitüleri, üniversite ve kalkınma ajansları gibi kurumları toprakların iyileştirilmesi ve sürdürülebilir bir sistem içerisinde alternatif çözüm yollarının bulunması arayışına itmiştir.

Çözüm noktasında solucan gübresi, bol miktarda besin öğesi, hormon ve organik madde içermesinden kaynaklı büyüme ve tuzluluk toleransını artırabilen başlıca organik gübrelerden birisi olarak görülmektedir. Bu çalışmada, tuzluluk stresindeki artış, aynısafa bitkisinin morfolojik ve fizyolojik indekslerinde önemli ölçüde azalmaya yol açtığı görülmüştür. Solucan gübresinin tuzluluk koşulları altında uygulanması, bu bitkide morfo-fizolojik parametrelerde artışların olmasını sağlamıştır.

KAYNAKLAR

Adamipour, N., Khosh-Khui, M., Salehi, H., & Rho, H. (2019). Effect of vermicompost on morphological and physiological performances of pot marigold (*Calendula officinalis* L.) under salinity conditions. Advances in Horticultural Science, *33*(3), 345-358.

Ahmadvand, G., Banadaki, M.D., Alimoradi, J., Goudarz, S. and Ardalani, S. (2018). Reaction of Germination and Seedling Growth of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) to Salinity and Drought Stress. Iranian J. Seed Res., 4(2); 23-35.

Alshammary S., Qıan Y., Wallner S., (2004). Growth response of four turfgrass species to salinity. – Agric Water Manag., 66: 97-111.

Arora, A., Sairam, R. K., Srivastava, G. C. (2002). Oxidative Stress and Antioxidative Systems Inplants, Curr. Sci. 82: 1227-1238.

Bat, M., Tunçtürk, R., & Tunçtürk, M. (2020). Ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) Bitkisinde Kuraklık Stresi ve Deniz Yosunu Uygulamalarının Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, *23*(1), 99-107.

Bellitürk, K. (2016). Sürdürülebilir Tarımsal Üretimde Katı Atık Yönetimi İçin Vermikompost Teknolojisi . Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 1-5. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/cutarim/issue/30644/332298.

Bora, M., (2015). Değişik vejetasyon dönemlerine kadar uygulanan farklı tuz konsantrasyonlarının biberde meydana getirdiği fizyolojik, morfolojik ve kimyasal değişikliklerin belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 92s, Tekirdağ.

Demıral T., Türkan I., (2005). Comparative lipid peroxidation, antioxidant defense systems and proline content in roots of two rice cultivars differing in salt tolerance. Environ. Exp. Bot., 53: 247-257.

Deveci, M., Tuğrul, B. (2017). Ispanakta tuz stresinin yaprak fizyolojik özelliklerine etkisi. Akademik Ziraat Dergisi, Cilt: 6 Özel Sayı, 89-98. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/azd/issue/32275/363332.

Düzgüneş 0., Kesici, T., Koyuncu, o., Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve deneme metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1021.295-381.

Edwards, C.A., Burrows, I., (1988). The potential of earthworm composts as plant growth media, pp. 211- 219. - In: Edwards C.A., And E.F. Neuhauser (eds.) Earthworms in Waste and Environmental Management. SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands, pp. 391.

Kıran. S., Özkay, F., Kuşvuran, Ş., Ellialtıoğlu, Ş.Ş., (2014). Tuz stresine tolerans seviyesi farklı domates genotiplerinin kuraklık stresi koşullarında bazı özelliklerinde meydana gelen değişimler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31 (3): 41-48.

Kusvuran, A., Kuşvuran, Ş., Nazlı, R , Tansı, V . (2019). Kargı Kamışı (*Arundo donax* L.)'nda Tuz Stresinin Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 29 (2) , 233-241. DOI: 10.29133/yyutbd.499322.

Loescher, M. C., Morton, W. D., Razic S., Agotonovic-Kustrin S., (2014). High performance thin layer chromatography (HPTLC) and high performance liquid chromatography (HPLC) for the qualitative and quantative analysis of Calendula officinalisAdvantages and limitations. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis.98:52-59.

Matysik, G., Wojciak-Kosior M., Pduch R., (2005). The influence of Calendulae officinalis flos extracts on cell cultures and the chromatographic analysis of extracts. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis;38:285-292.

Muley, B. P., Khadabadi, S. S., Banarase, N. B., (2009). Phytochemical constituents and pharmacological activities of Calendula officinalis Linn (Asteraceae): A review. Tropical Journal of Pharmaceutical Research.;8 (5):455-465.

Muscolo, A., Panuccio, M.R. and Heshel, A. (2013). Ecophysiology of Pennisetum clandestinum: a valuable salt tolerant grass. Environmental and Experimental Botany 92;55–63.

Munns, R. (2005). Genes and salt tolerance: bringing them together. New Phytol,167;645–663.

Nguyen, H.T., Stanton, D.E., Schmıtz, N., Farquhar, G.D., Ball, M.C., (2015). Growth responses of the man grove Avicennia marina to salinity: development and function of shoot hydraulic systems require saline conditions. - Ann. Bot., 115: 397-407.

Okuma, C.H, Andrade, T.A.M., Caentano, G.F., Finci, L.I., Maciel, N.R., Topan, J.F., Cefali, L.C., Polizello, A.C.M., Carlo, T., Rogerio, A.P., Spadaro, A.C.C., Isaac, V.L.B., Frade,

M.A.C., Rocha-Filho, P.A., (2015). Development of lamellar gel phase emulsion containing marigold oil (*Calendula officinalis*) as a potential modern wound dressing. European Journal of Pharmaceutical Sciences.;71: 62-72

Piccaglia, R., Marotti, M., Chiavari, G., Gandini, N., (1997). Effects of harvesting date and climate on the flavonoid and carotenoid contents of Marigold (*Calendula officinalis* L.) Flavour and Fragrance Journal.;12:85-90

Premchandra, G.S., Saneoka, A., Ogato, S. (1990). Cell Membrane Stability, Anındicator of Drought Tolerance, As Affected By Applied Nitrogen in Soybean. Journal of Agriculture Science, 115: 63- 66

Sairam, R.K. (1994). Effect of Moisture Stress on Physiological Activities of Two Contrasting Wheat Genotypes. Indian Journal of Experimental Biology, 32: 594-597.

Scaglıa B., Nunes R.R., Rezende M.O.O., Tambone F., Adanı F.,(2016). - Investigating organic molecules responsible of auxin-like activity of humic acid fraction extracted from vermicompost. - Sci. Total Environ., 562: 289-295.

Sharıfıanpour, G., Zaharah A., Ishak C., Hanafı M., Khayyambashı B., Alıfar N., Sharıfkhanı A., (2015). Effects of application of different sources of Zn and composts on Zn concentration and uptake by upland rice. - J. Agron., 14: 23-29.

Süyüm, K., (2011). Karpuz genetik kaynaklarının tuzluluk ve kuraklığa tolerans seviyelerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 145 s, Adana.

Tunçtürk, M, Tunçtürk, R., Oral, E., Baran, İ. (2020). Humik Asitin Baklada (*Vicia faba* L.) Tuz (NaCl) Stresinin Azaltılması Üzerine Etkisi . Journal of the Institute of Science and Technology , 10 (3) , 2168-2179 . DOI: 10.21597/jist.709665

Ullah, M.A., Aamır, S.S., Haıder, H., Adıl, B., (2018). Growth of olive varieties in tunnel under salinity plus humic acid, biozote and vermicompost. - Int. J. Adv. Res. Biol. Sci., 5: 118-124.

Xu L., Yan D., Ren X., Weı Y., Zhou J., Zhao H., Lıang M., (2016). Vermicompost improves the physiological and biochemical responses of blessed thistle (*Silybum marianum* Gaertn.) and peppermint (Mentha haplocalyx Briq) to salinity stress. - Ind. Crop. Prod., 94: 574-585.

Zareı, M., Azızı, M., Rahemı, M., Tehranıfar, A., (2016). Evaluation of NaCl salinity tolerance of four fig genotypes based on vegetative growth and ion content in leaves, shoots, and roots. - HortScience, 51: 1427-1434.

TOHUM PRİMİNG TEKNİKLERİ

SEED PRIMING TECHNIQUES

Ezelhan ŞELEM
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.
ORCID NO: 0000-0003-4227-5013
Arş. Gör. Lütfi NOHUTÇU
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. ORCID NO: 0000-0003-2250-2645
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. ORCID NO: 0000-0002-3759-8232
Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. ORCID NO: 0000-0002-7995-0599

ÖZET

Bitkisel üretimde verim ve kalitenin yükseltilmesi için tohumculuk endüstrisi yenilikçi politikaları benimsemektedir. Yetiştiricilikte en önemli basamaklardan birisini oluşturan tohum; verim, kalite, biyotik ve abiyotik strese dayanım, homojen çıkış, çimlenme oranı ve hızı gibi parametreleri bünyesinde barındırması açısından büyük önem taşımaktadır. Belirtilen parametrelerin tohumlara kazandırılması noktasında ön çimlendirme olarak da adlandırılan priming uygulamaları ortaya çıkmıştır.

Farklı yöntem ve materyaller kullanılarak yapılan uygulamalarda her tür ve çeşit tohumu için uygun teknik ve dozun belirlenmesi gerekmektedir. Günümüzde sürdürülebilir çevre dostu uygulamaların ön plana çıktığı görülmektedir. Bu anlamda yenilikçi priming tekniklerinin özellikle organik tarım ve iyi tarım uygulamalarında değerlendirilebileceği ön görülmektedir. Özellikle organik materyallerin kullanıldığı organik priming, biyopriming ve katı matris priming uygulamalarından olumlu sonuçlar alındığı ve kimyasal girdilerin kullanıldığı ozmopriming gibi uygulamalara alternatif olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çimlendirme, Ozmotik koşullandırma, Priming, Tohum.

ABSTRACT

The seed industry adopts innovative policies to increase the yield and quality in crop production. Seed, which is one of the most important steps in cultivation; It is of great importance in terms of having parameters such as yield, quality, resistance to biotic and abiotic stress, homogeneous emergence, germination rate and speed.Priming practices, also called pre-germination, have emerged at the point of gaining the specified parameters to the seeds.

In applications using different methods and materials, it is necessary to determine the appropriate technique and dose for each species and variety of seeds. Nowadays, it is seen that sustainable ecofriendly practices come to the fore. In this sense, it is predicted that innovative priming techniques can be evaluated especially in organic agriculture and good agricultural practices. It is thought that positive results are obtained from organic priming, biopriming and solid matrix priming applications, especially where are used organic materials, and it can be an alternative to application like osmopriming where are used chemical inputs.

Keywords: Germination, Osmotic conditioning, Priming, Seed.

GİRİŞ

Tohumlarda çimlenme ve çıkış döneminde oluşabilecek olumsuzlukları gidermek, yeterli oranda fide ve verim elde edebilmek amacıyla ekimden önce genel olarak priming (ön çimlendirme, ozmotik koşullandırma, tohum uygulamaları, ekim öncesi uygulamalar) adı verilen bazı uygulamalara tohumlar tabi tutulmaktadırlar (Kaya, 2008; Kenanoğlu, 2016). Priming uygulamaları; ozmotik bir solüsyon veya belirlenen ortamlara direkt olarak tohumların muamele edilmesiyle biyokimyasal aktivasyonun başlatılması işlemidir. Yapılan bu ön işlemde önemli olan nokta kökçüğün çıkışı gerçekleşmeden uygulamaya son verilmesidir. Tohumlarda çimlenmeden önce yapılan bu uygulamalarda kökçük çıkışı nemlendirme periyoduna bağlı olarak kontrol edilmektedir. Yapılan uygulamalardan sonra tohumlar yıkanarak orijinal nem yüzdelerine gelene kadar kurutulur. Kurutma işleminin ardından tohumlar ya depolanır ya da ekilir. Priming uygulaması yapılan tohumların yapılmayanlara kıyasla belirli bir süre depolansalar bile bir örnek çıkış sağladıkları ve daha hızlı şekilde çimlendikleri ortaya konmuştur (McDonald, 1999; Khan, 1992; Kaya, 2008; Kenanoğlu, 2016).

Tohumların fizyolojik olarak iyileştirilmesi amacıyla yapılan priming uygulamaları dünya literatüründeki geçmişi 1970'li yıllara dayanmaktadır. Tohumlarda çimlenmenin uyarılması esasına dayanan priming uygulamaları ilk kez domateste kullanılmıştır. Domates tohumları priming çözeltisi olarak %0.2'lik KH_2PO_4 ve KNO_3 çözeltilerinde belirli bir süre bekletilmiş ve tohumlarda çimlenme oranının artış gösterdiği belirlenmiştir (Heydecker ve Coolbear 1977). Ülkemizde ise 1990'lı yılların başından itibaren priming uygulamalarına yönelik çalışmalara başlanmıştır (Sivritepe 1999). Priming uygulamalarının tekrarlanabilir ve kullanışlı bir uygulama olması, zaman tasarrufu ve tohum teknolojisinde kullanılan diğer uygulamalara kıyasla daha ekonomik olması nedeniyle önemi giderek artmaktadır (Afzal ve ark., 2009).

Priming uygulamasının amaçları;

-Tohum ekiminden fide dönemine kadar karşılaşılan problemleri ortadan kaldırmak,

-Ekimi yapılan tohumların erken çıkış yapması ile zaman tasarrufu sağlamak

-Bir örnek fide çıkışı sağlamak

-Yüksek ve düşük sıcaklık, kuraklık ve tuzluluk gibi abiyotik stres koşullarına dayanımı arttırmak

-Depolama suresini uzatmak

-Depolama esnasındaki yaşlanmanın seyrini yavaşlatmaktır (Khan, 1992; Basu, 1994; Parera ve Cantliffe, 1994).

Yapılan bu çalışmada priming uygulamaları ve yaygın olarak kullanılan teknikler hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

Tohum Uygulama (Priming) Mekanizması

Priming uygulamalarında ana mekanizma, tohumda bulunan depo maddelerinin parçalanmasında etkili olan enzimlerin teşvik edilerek depo maddelerinin optimum şekilde kullanılmasını sağlamaktır (Demir ve ark. 1994; Elkoca 2007). Tohumlarda su alımı esnasında RNA, DNA, hücre zarlarının onarımı, enzim ve proteinlerin bulunması tamir mekanizmasının en önemli kanıtı olarak görülmektedir. Su alımı esnasında artan yüksek nem miktarı ve oksijenin tamir mekanizmasını harekete geçirdiği belirlenmiştir. Solunum aktivitesi ise bu mekanizmasının esas parçasıdır. Bu mekanizmanın anlaşılmasıyla tohumculuk endüstrisinde birçok yenilikçi priming uygulaması hayata geçirilmiştir.

Lipit peroksidasyonu sonucu tohumda meydana gelen hasarların düzeltilmesi priming uygulamalarında su alımı esnasında gerçekleşmekte ve kurutma işleminden sonra da bu avantajlar ekime kadar korunmaktadır. Priming uygulamalarından maksimum verimin özellikle kurutma esnasında dengede kalan enzimler sayesinde gerçekleştiği ifade edilmiştir (Ward ve Powell, 1983; Black ve Bewley, 2000; Kaya, 2008). Bailly ve ark. (1997), priming uygulamalarının lipid peroksidasyonunu önleyen glutatyon reduktaz, katalaz, superoksit dismutaz, amilaz ve dehidrogenaz gibi enzimlerin aktivitesini artırdığını ortaya koymuştur. Priming mekanizması göz önüne alındığında tohum performansını artırmak için oldukça etkili bir yöntem olduğu görülmektedir.

Tohumlarda su alımı esnasında metabolik onarım sayesinde çimlenmeyi artıran metbolitlerin oluşumunda bazı tohum ön uygulama teknikleri kullanılmaktadır (Basra ve ark., 2005).

Bunlar; tohumların inorganik tuz solüsyonuna daldırılması (halopriming), farklı organik ozmotik solüsyonlara daldırılması (ozmopriming), yüksek sıcaklıktaki suda bekletilmesi (termopriming), tohumların katı matrisler ile uygulanması (matriks priming), tohumların suya batırılması (hidropriming), organik özütlerde bekletilmesi (organik priming) ve biyolojik bileşiklerle hidrasyonu (biyopriming) dur (Ashraf ve Foolad, 2005).

TOHUM PRİMİNG TEKNİKLERİ

Termopriming

Termopriming tekniği, tohumların karanlık bir ortamda yüksek sıcaklık altında oksijence zenginleştirilmiş saf su içerisinde belirli bir süre bekletilmesi prensibine dayanır. Termopriming uygulamalarında kullanılacak sıcaklık ve bekletme süresi türlere göre değişiklik göstermekte

ve her tür için optimum koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu uygulamada tek girdi saf su olduğundan diğer yöntemlere kıyasla daha sürdürülebilirdir. Kimyasal kullanımı olmadan yapılan uygulamada tohum sterilizasyonunun da sıcak su ile sağlandığı ve tohum kaynaklı hastalıkların önlendiği görülmüştür. İyi tarım ve organik tarım uygulamaları gibi çevre dostu üretim tekniklerinde önemli bir uygulama olarak görülmektedir. Ayrıca tek girdinin saf su olmasından kaynaklı diğer tekniklere kıyasla daha ekonomiktir. Termopriming uygulamaları sadece fide çıkışı ve tohum çimlenmesi için olumlu etki sağlamaz, ayrıca bitki büyümesi ve gelişmesine de yardımcı olur. Termopriming uygulamalarının tohum çimlenmesi, enzim aktivitesi, fide çıkışı, bitki büyümesi ve metabolizması üzerinde de oldukça etkili olduğu ortaya konmuştu r(Duran, 2016; Özmen ve Kenanoğlu, 2020).

Patlıcan tohumlarında osmopriming, hidropriming ve termopriming uygulamalarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, termopriming uygulamalarının çimlenme performansı üzerinde diğer yöntemlere kıyasla daha etkili olduğu görülmüştür (Çelik ve Kenanoğlu, 2020).

Nascimento ve Pereira, (2007), özellikle yaz aylarında havuç tohumunda termopriming uygulamasının, tek tip fide oluşumunu ve tohum performansını iyileştirmek için kullanılabileceğini vurgulamıştır. Soya fasulyesi tohumlarında yapılan termopriming uygulamasının çimlenme yüzdesi, fide canlılığı ve fide kuru ağırlığı üzerinde önemli bir etkisi olduğu ortaya konmuştur (Sani ve Jodaeian, 2015).

Hidropriming

Hidropriming tohumlara uygun sıcaklıklarda (5-20°C) belirli sürelerde su emdirilmesi olayıdır. Tohumların %100 oransal neme sahip bir ortamda ilk etapta bünyelerine çok yavaş su girişinin sağlandığı bir uygulamadır (Karakurt ve ark., 2010). Hidropriming uygulamasında kimyasal girdi olmadığından tohumlarda kimyasal madde birikiminin olmaması ve çevreye zarar verebilecek herhangi bir atık meydana getirmediğinden diğer uygulamalara kıyasla daha çevre dostu bir uygulamadır (McDonald, 2000).

Yüksek miktardaki tohum uygulamalarına imkân sağlaması, ucuz, pratik ve fazla teknik bilgi gerektirmemesinden dolayı avantajlı konumdadır (Fujikura ve ark. 1993; Caseiro ve ark. 2004). Uygulamanın dezavantajı ise bazen tohumların hızlı su almasından kaynaklı dokular zarar görmekte ve su alım zararı ortaya çıkmaktadır (McDonald 2000). Araştırıcılar pirinç, marul, bezelye, soğan ve biber gibi farklı türlerin tohumlarında hidropriming uygulamalarının faydalı olduğunu ortaya koymuşlardır (Demirkaya, 2006).

Karanlık ortamda gerçekleştirilen hidropriming uygulamasında bekleme süresi ve sıcaklığı türlere göre değişiklik göstermektedir. Bazı türlerdeki hidropriming uygulaması, marulda; 15°C, 8 ve 16 saat (Weges ve Karssen 1987), biberde; 25°C, 20 ve 40 saat (Demir 2002), lahanada; 15°C, 8 ve 16 saat, soğanda; 15°C, 8 ve 16 saat (Ermiş vd. 2016) hava geçirmez paketler içerisinde yapıldığı belirtilmiştir.

Elkoca ve ark., (2007) nohut bitkisi tohumunda hidro ve osmopriming uygulamalarının etkisini araştırmış ve kontrol grubuna kıyasla iki uygulamanın tohum çimlenme hızında artış, bir örnek

çıkış ve çimlenme başlangıç sıcaklığında ihtiyaç duyulan sıcaklık isteğinde önemli düzeyde azalış meydana getirdiğini belirtmiştir.

Hidropriming uygulamasına tabi tutulan çörekotu tohumlarında uygulamadan sonra tohumların hemen ekilmesi ve 24 saat kurutulduktan sonra ekilmesi şeklinde yürütülen çalışmada; hidropriming uygulaması yapılmış ve 24 saat kurutulduktan sonra yapılan ekimden en iyi çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, anormal çimlenme oranı, çimlenme indeksi, fide uzunluğu ve fide kuru ağırlığı sonuçlarının alındığı görülmüştür (Tajbakhsh ve ark., 2014).

Hidropriming uygulamalarının soğan tohumlarında hücrelerde dehidrogenaz aktivitesini artırdığı, peroksidasyon oluşumunu azalttığı (Choudhuri ve Basu 1988), patlıcan ve turpta serbest radikallerin miktarını azalttığı (Rudrapal ve Nakamura 1988), yerfıstığında serbest radikal parçalayıcı peroksidaz, süperoksit dismutaz, ve katalaz enzimlerinin aktivitesini arttırdığı (Jeng ve Sung 1994), biber tohumunda ortalama çimlenme süresini kısalttığı ve çimlenme yüzdesini artırdığı (Yıldırım ve ark.,2016) ortaya konmuştur.

Ozmopriming

Tohumların düşük su potansiyeline sahip bir ortamda, tohumun dışındaki çözelti ile içerisindeki suyun ozmotik basınçları arasında bir fark yaratmak ve kök çıkışı olmadan çimlenmeyi başlatacak kadar suyun girişini sağlama esasına dayanan bir yöntemdir. Ozmopriming uygulamalarında çoğunlukla mannitol, polietilen glikol (PEG), sükroz, gliserol, gibi ozmotik maddeler, K, Na ve Mg gibi inorganik tuzlar, $KHPO_4$, KNO_3, K_3PO_4, KH_2PO_4, KCl gibi ozmotik çözeltiler kullanılmaktadır (Al-Karaki, 1998; Demirkaya, 2006; Duman, 2006; Elkoca ve ark., 2006; Toklu, 2017; Stasio ve ark., 2020). Yapılan araştırmalarda yüksek molekül ağırlığına sahip olan PEG'in yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür. PEG uygulamalarında dezavantaj olarak çözeltideki oksijen miktarının azalması görülmektedir. Bu durumun önüne geçmek için ortamın sürekli havalandırılması gerektiği bildirilmiştir (Akers, 1990). Bir diğer dezavantaj olarak da geniş çaplı kullanımlar için ekonomik olmaması görülmektedir (Hardegree ve Emmerich, 1990). Ozmopriming uygulamaları tatlı mısır ve soya fasulyesi gibi tohumlarda daha az etkili olurken küçük tohumlu olanlarda etkinliğinin fazla olduğu ortaya konmuştur (Helsel ve ark., 1986; Bennett ve Waters, 1987; Duran, 2016).

Rao ve ark. (2005), ozmopring uygulaması olarak domates tohumlarında PEG ve KNO_3 çözeltilerini kullanmış ve çalışma sonucunda güç parametreleri ve canlılık açısından uygulama yapılmış tohumların daha dirençli olduğunu ortaya koymuştur (Silva ve ark., 2012). Homojen çimlenememe sorunu olan Mari çeşidi biberde farklı sıcaklıklarda (15, 20, 25, 30, 35 °C) PEG-6000 çözeltileri ile ozmopriming uygulamaları yapılmış ve denemenin sonucunda uygulama görmüş tohumların yüksek sıcaklıklarda daha iyi sonuç verdiği ve homojen çıkışların olduğu rapor edilmiştir.

Ozmopriming uygulamalarında kuşkonmaz (Bittencourt ve ark., 2005), ıspanak (Chen ve ark., 2010), patlıcan (Gomes ve ark., 2012), pamuk (Toklu, 2017) ve buğdayın (Önay, 2019) tohum potansiyelinde olumlu gelişmelerin olduğu ortaya konmuştur.

Halopriming

Farklı yoğunluklardaki inorganik tuzlarla (NaCl, KNO_3, KH_2PO_4 $Ca(NO_3)_2$, vd.) yapılan priming tekniğidir. Bu tekniğine maruz bırakılan tohumların, tuzlu topraklarda da iyi bir gelişim gösterdiği görülmüştür (Ashraf ve Foolad, 2005). Ekim öncesi tohumlara yapılan halopriming uygulamalarında tuz stresine karşı toleransın arttığı, tohum çimlenmesi ve fide gelişimini hızlandırdığı ortaya konmuştur (Korkmaz ve ark., 2008; Şentürk ve Sivritepe, 2015).

NaCl tuzunun patlıcan tohumunda tuz stresine karşı toleransı arttırdığı (Korkmaz ve ark., 2008),

KNO_3 tuzunun biber tohumunda ortalama çimlenme süresini azalttığı, normal çimlenme oranı ve fide ağırlığını artırdığı (Sivritepe ve ark., 2010), farklı konsantrasyonlardaki KNO_3 ve $Ca(NO_3)_2$ tuzlarının canlılık ve güç parametreleri üzerinde etkili olduğu (Sivritepe ve Şentürk, 2011), bezelye tohumunda NaCl uygulamalarının kromozomal bozulmalarda iyileştirici etkisi olduğu (Sivritepe ve ar., 2014) yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur.

Hidropriming ve halopriming uygulamalarının karşılaştırıldığı bir çalışmada sürgün uzunluğu, fide çıkış süresi ve oranı ile sekonder kök sayısı bakımından halopriming uygulamalarının daha iyi sonuç verdiği belirtilmiştir (Amjad ve ark., 2007).

Hamidi ve ark. (2013), buğdayda farklı KNO_3, KH_2PO_4 ve nitrojen + fosfor kombinasyonlarını denediği halopriming uygulamasında tohumda çimlenme ve çıkış hızının arttığı ve bitki gelişiminin olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Meryemana Dikeni (*Silybum marianum* L.) tohumlarında farklı KNO_3 tuz konsantrasyonlarının uygulandığı çalışmada halopriming uygulamasının, fide kuru ağırlığı, fide boyu ve çimlenme yüzdesini artırdığı, ortalama çimlenme süresini azalttığı, en yüksek katalaz aktivitesi değerine ulaşıldığı, tohum rezerv kullanım etkinliği (SRUE) ve kullanılan tohum rezervi fraksiyonunda (FUSR) en yüksek değere ulaşıldığı tespit edilmiştir (Parmoon ve ark., 2015).

Katı Matris Priming

Yüksek maliyetli olan ozmopriming tekniğine alternatif olarak geliştirilmiş bir tekniktir. Sıvı çözeltiler içerisinde yapılan ozmopriming uygulamasından farkı organik veya inorganik materyaller içerisinde suyun kontrollü şekilde verilmesiyle yapılmaktadır (Harman ve Taylor, 1988). Katı matris priming tekniğinin neredeyse her boyuttaki tohumda uygulanabileceği, bitkilerde kuvvetli gelişim ve bir örnek çıkışlar sağladığı rapor edilmiştir (Hussain ve ark. 2006; Paparella ve ark., 2015). Bu uygulamada kullanılacak maddenin düşük matris potansiyele, yüksek yüzey/hacim oranına ve yüksek su tutma kapasitesine sahip olması, tohum yüzeyine iyi bir şekilde yapışması ve tohumlara toksik etkide bulunmaması gerekmektedir. Belirlenen özellikler göz önüne alındığında doğal bir materyal olan vermikulit, agro-lig, micro-cel E gibi maddeler sıklıkla katı matris priming amacıyla kullanılmaktadır. Suyu kuvvetli bir şekilde tuttuğu bilinen bu materyallerin matrik bir güç oluşturduğu ve bu ortamda tohumların suyu kontrollü ve yavaş bir şekilde aldığı belirlenmiştir (Khan, 1992; Singh ve ark., 2015; Ermiş ve ark., 2016).

Katı matris priming tekniğinin su emilimi esnasında tohumda metabolik onarım ile aktivasyonu sağladığı, toprakta meydana gelen doğal emilim sürecine benzerlik gösterdiği ortaya konmuştur (Debbarma ve Das, 2017). Moori ve Eisvand, (2017), Katı matris priming tekniğinin uygulanmış olduğu tohumlarda, toplam yağ oranında artışların olduğu, şekerin yağlara dönüştüğünü ve enzimatik aktivitede özellikle hidrolitik enzimlerin aktivitesinin artış gösterdiğini vurgulamıştır.

Kırmızıbiber ve patlıcan tohumlarında %80 neme sahip kumda 3 gün bekletilerek yapılan katı matris priming uygulamalarının güç ve canlılık parametrelerinde en iyi sonuçları verdiği açıklanmıştır (Venkatasubramanian ve Umarani, 2007). Chang ve Sung, (1998), mısır tohumlarında yaptıkları matripriming uygulamasında vermikülit kullanmış ve çalışmanın sonunda lipid peroksit parçalayıcı enzimlerin aktivitesinde artışların olduğunu vurgulamıştır. Abiyotik stres koşullarında havuç ve soğan tohumlarının katı matris priming uygulamasındaki etkinliğinin araştırıldığı çalışmada iki türün de performansının artış gösterdiği ortaya konmuştur (Muhie, 2019). *Momordica charantia* L. tohumu vermikülit içerisinde 25°C'de 36 saat bekletilmiş ve çalışmanın sonucunda çimlenme oranı, çimlenme hızı ve antioksidan enzim seviyelerinin büyük ölçüde artış gösterdiği ortaya konmuştur (Wang ve ark., 2003).

Biyopriming

Biyoaktif moleküller ve yararlı mikroorganizmalar ile yapılan priming tekniğidir. Bitkilerin bazı bakteriler ya da funguslar ile olan ilişkilerinde olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Bu mikroorganizmaların bitkiler ile endofitik ilişkiler kurabildiği; bitki büyümesini, biyotik ve abiyotik streslere dayanımı, fitohormon üretimini arttırdığı bilinmektedir (Waller ve ark., 2005). Biyopriming uygulamalarında genel olarak *Enterobacter* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas spp.* ve *Trichoderma spp* kullanılmaktadır (Niranjan ve ark., 2004). *Trichoderma harzianum, T. pseudokoningii, Pseudomonas fluorescens, Gliocladium* spp. ve *Bacillus* spp. türlerinin ise daha çok sebze tohumlarında kullanıldığı belirlenmiştir (Ilyas, 2006). Bu biyolojik ajanlar hem katı hem de sıvı ortamlarda priming uygulamaları yapılırken kullanılabilmektedir.

Warren ve Bennett, (2000), biyo-ozmopriming uygulamasını yaptığı domates tohumlarında *Pseudomonas aureofaciens* bakterisini kullanmış, çalışmanın sonucunda uygulamanın bir fungisit olan metalaksil kadar üstün koruma sağladığını ve *Phytimum ultimum*'a karşı etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Bakla tohumlarında kök çürüklüğü hastalığına karşı biyopriming uygulamasının uzun vadeli etkilerini belirlemek amacıyla kullanılan *Trichoderma harzianum, T. viride, Pseudomonas fluorescens* ve *Bacillus subtilis* ajanların 2 aylık depolamada etkili olduğu 4-6 aylık depolamada ise etkisini devam ettiremediği belirlenmiştir (El-Mougy ve Abdel-Kader, 2008). Kaymak ve ark. (2009), tuzlu koşullar altında yürütülen çalışmada biyopriming uygulamasında bitki büyümesini teşvik edici kök bakterilerini (PGPR)(*Bacillus subtilis, Burkholderia gladii, Agrobacterium rubi, Bacillus megaterium, Pseudomonas putida)* kullanmış ve turp tohumlarının çimlenme oranında önemli artışların olduğunu ortaya koymuştur.

Biyopriming ajanları olarak Fasulyede *Trichoderma* spp. ve *Bacillus subtilis*, biberde *Trichoderma viride* ve *Pseudomonas fluorescens* kullanılmış ve uygulamaların sonucunda tohum performansı ile fide kalitesinin yükseldiği belirlenmiştir (Ananthi ve ark., 2014; Junges ve ark., 2016).

Organik priming

Organik ekstraktlar kullanılarak yapılan priming uygulamalarıdır. Organik özütler ile yapılan priming uygulamaları kolay bir şekilde temin edilebilmesinden kaynaklı uygulanabilir ve güvenli uygulamalar olarak nitelendirilmektedir. Organik priming, özellikle yarı kurak ve kurak bölgelerde düşük neme ve yüksek sıcaklığa dayanıklılık sağlamaktadır. Bu uygulama ile hızlı çimlenme, yüksek fide gücü ve yüksek ürün verimi elde edilmesi söz konusudur (Tagore ve ark., 2017). Organik priming uygulamalarında deniz yosunları, kadife çiçeği, civanperçemi gibi bitki ekstraktları, humik asit ve fulvik asit, *Moringa oleifera*'nın yaprak özleri organik priming ajanı olarak kullanılmaktadır (Mavi, 2014). Dumandan üretilmiş butenolid veya duman ekstraktları ve vermikompost da kullanılan başlıca organik ekstraktlar arasındadır (Muhie, 2018).

Organik biyo-uyarıcı olarak deniz yosunu özü, IAA, zeatin, kinetin, sitokininler, oksinler, gibberellinler, vitaminler, amino asitler, makro ve mikro elementler gibi büyümeyi teşvik edici maddelerce zengindir (Zodape ve ark., 2010). Priming uygulamalarında deniz yosunu özlerinin, stres koşullarında da tohum çimlenmesini teşvik ettiği, kahverengi, kırmızı ve yeşil, alglerin özlerinin de fidelerin büyümesini uyardığı ortaya konmuştur (Sivasankari ve ark., 2006).

Yapılan çalışmalar deniz yosunu özleri ile priming uygulamalarının *Raphanus sativus*(turp) tohumlarında tuzluluk stresinin moleküler ve fizyolojik etkilerini azalttığı (Kasim ve ark., 2016), domateste çimlenme indeksi, ortalama çimlenme süresi, fide güç indeksi ve fide kuru ağırlıklarını olumlu etkilediği (Teoman ve Sivritepe, 2014a), biber tohumlarında canlılığı, çimlenme oranı ve hızını artırdığını (Sivritepe ve Sivritepe, 2008) ortaya koymuştur.

Dumandan türetilmiş butenolid ile priming uygulamasının ada çayı ve biberde hızlı çimlenme ve fide çıkışı sağladığı, fidelerin kuru ve yaş ağırlığında artışlar sağladığı ve katalaz aktivitesini artırdığı belirlenmiştir (Demir ve ark., 2012).

Vermikompost ekstraktının da organik priming olarak kullanıldığı çok sayıda çalışma mevcut olup çimlenme hızı, tohum canlılığı, enzim aktivasyonu gibi parametrelerde kontrol grubuna kıyasla artışlar olduğu belirtilmiştir (Ievins ve ark., 2017; Kaur ve ark., 2018; Tiwari ve ark., 2018). Kadife çiçeği *(Tagetes patula* ve *T. erecta*) ekstraktlarının organik priming uygulamalarında fide kalitesi, normal çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Özkaynak ve ark., (2015), karpuzda kekik, defne, ve deniz yosununu organik priming materyallerinin olarak kullanmış ve fidelere herhangi bir olumsuz etki yapmadan kimyasal priming yerine başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

SONUÇ

Priming uygulamalarının 1970 yıllarına dayandığı ve ülkemizde de 1990'lı yılların başında kullanılmaya başlandığı bilinmektedir. Tohumlarda kökçük çıkışı olmadan yapılan ön çimlendirme olarak tanımlanan priming uygulamaları kullanılan yoğun kimyasallardan kaynaklı tercih edilmemektedir. Özellikle ozmopriming uygulamasında çevre kirliliğine neden olan kimyasal girdinin fazla ve maliyetli olmasından kaynaklı alternatif yöntemlere bir yönelim olmuştur. Günümüzde geleneksel priming tekniklerine alternatifler aranmaya başlanmış ve çevre dostu sürdürülebilir priming uygulamalarının kullanımı ön plana çıkmıştır.

Araştırmacılar termopriming, biyopriming, hidropriming, organikpriming ve katı matrispriming uygulamalarında çalışmalar yürütmüştür. Saf su ve organik materyallerin kullanıldığı bu yöntemlerde tohum performansının artış gösterdiği ve tohumların depolanabilme süresinin uzadığı ortaya konmuştur. Tohumculuk sektöründe bazı türlerin tohumlarının priming uygulamasından sonra paketlenip satışa sunulduğu bilinmektedir. Priming çalışmaları yoğun şekilde devam etmesine karşın uygulama tekniği, solüsyonların oranı veya organik maddenin yoğunluğu gibi özellikler türlere göre değişiklik göstermektedir. Ticari olarak kullanılan türlerde ideal bir tekniğin ve oranın belirlenmesi sektör açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Afzal, I., Munir, F., Ayub, C.M., Basra, S.M.A., Hameed, A., Nawaz, A. (2009). Changes in antioxidant enzymes, germination capacity and vigour of tomato seeds in response of priming with polyamines. Seed Science and Technology, 37(3): 765-770.

Akers, S.W. (1990). Seed response to priming in aerated solutions. *Search*, 19: 8-17.

Al-Karaki, G. N. (1998). Benefit, cost and water-use efficiency of arbuscular mycorrhizal durum wheat grown under drought stress. Mycorrhiza 8: 41-45.

Amjad, M., Z. Khurram, I. Qumer, A. Iftikhar, M.A. Riaz and Z.A. Saqib. (2007). Effect of seed priming on seed vigour and salt tolerance in hot pepper. Pakistan Journal of Agricultural Science, 44(3): 408-414.

Ananthi, M., Selvaraju, P., Sundaralingam, K. (2014). Effect of bio-priming using bio-control agents on seed germination and seedling vigour in chilli (*Capsicum annuum* L.) 'PKM 1'. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 89 (5): 564-568.

Ashraf, M., Foolad, M.R., (2005). Presowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. Advances in Agronomy. 88: 223-271.

Bailly, C., Benamar, A., Corbineau, F and Come, D. (1997). Changes in superoxide dismutase, catalase and glutathione reductase activities in sunflower seeds during accelerated

aging and subsequent priming. Basic and Applied Aspects os seed Biology, Kluwer Academic Publishers, Boston, 665-672.

Basra, S.M.A., Farooq, M., Tabassum, R., (2005). Physiological and biochemical aspects of seed vigor enhancement treatments in fine rice (*Oryza sativa* L.). Seed Sci. Technol. 33: 623–628

Basu, R. N. (1994). An apprasial of research on wet and dry physiological seed treatments and their applicability with special referance to tropical and subtropical countries. Seed Science and Technology, 22: 107-126.

Bennett, M.A., Waters, L. 1987. Seed hydration treatments for improved sweet corn germination and stand establishment. Journal of the American Society for Horticultural Science, 112: 45-49.

Bittencourt, M.L.D.C., Dias, D.C.F.D.S., Dias, L.A.D.S., Araújo, E.F. (2005). Germination and vigour of primed asparagus seeds. Scientia Agricola, 62(4): 319-324.

Black, M. and Bewley, J. D. (2000). Seed Technology and its Biological Basis. Sheffield Academic Press, England.

Chang, S. M. and Sung, J. M. (1998). Deteriorative changes in primed sweet corn seeds during storage. Seed Sci. & Tech., 26: 613-626.

Chen, K., Arora, R., Arora, U. (2010). Osmopriming of spinach (*Spinacia oleracea* L. cv. *Bloomsdale*) seeds and germination performance under temperature and water stress. Seed Science and Technology, 38(1): 36-48.

Choudhuri, N. and Basu, R. N. (1988). Maintenance of seed vigour and viability of onion (*Allium cepa* L.) Seed Sci. & Tech., 16:51-61.

Caseiro, R., Bennett, M.A. and Marcos-Filho, J. (2004). Comparison of three priming techniques for onion seed lots differing in initial seed quality. Seed Science and Technology, 32; 365-375.

Çelik, Y., & Kenanoğlu, B. B. 2020. Priming Uygulamalarının Farklı Gelişim Dönemlerindeki Patlıcan Tohumlarının Canlılık ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi, 2(2), 348-369.

Debbarma, M. and Das, S.S. (2017). Priming of Seed: Enhancing Growth and Development. Int.J. Curr.Microbiol. App.Sci, 6(12); 2390-2396

Demir, İ., Ellialtıoğlu, S., Tıpırdamaz R.(1994). The effect of different priming treatments on reparability of aged eggplant seeds. Acta Horticulture, 362: 205-212.

Demir, İ. (2002). The effect of controlled hydration treatment on germination and seedling emergence of unaged and aged pepper seeds during developement. Israel Journal of Plant Science, 50(4); 251-257.

Demir, I., Ozuaydin, F., Yasar, J. and Van Staden, J. (2012). Effect of Smoke-Derived Butenolide Priming Treatment on Pepper and Salvia Seeds in Relation to Transplant Quality and Catalase Activity. South African Journal of Biotechnology, 78; 83-87

Demirkaya, M. (2006). Polietilenglikol ile osmotik koşullandırma ve humidifikasyon uygulamalarının biber tohumlarının çimlenme hızı ve oranı üzerine etkileri. Erciyes Üniv. Fen Bil. Enst. Dergisi, 22 (1-2), 223-228.

Duman, İ. (2006). Domates tohumlarında çimlenme ve fide çıkışının iyileştirilmesi. Ege Üniv.Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. www.tuam.ege.edu.tr/dergi/dergi1/domates.

Duran, U. T. (2016). Patlıcan tohumlarında termo priming uygulamalarının fide kalitesi ve performansı üzerine etkileri (Master's thesis, Uludağ Üniversitesi).

Elkoca, E., Haliloğlu, K., Eşitken, A., Ercişli, S. (2006). Hydro- and osmopriming improve chickpea germination. Acta Agriculturae Scandinavica Section B, Plant and Soil Science, 57(3): 193-200.

Elkoca, E., (2007). Priming ekim öncesi tohum uygulamaları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 38: 1, 113-120.

El-Mougy N.S., Abdel-Kader M.M. (2008). Long-term activity of bio-priming seed treatment for biological control of faba bean root rot pathogens. Australasian Plant Pathology, 37: 464-471.

Ermiş S., Kara F. ve Özden. E. (2016). Solid matrix priming of cabbage seed lots: repair of ageing and increasing seed quality. Tarım Bilimleri Dergisi–Journal of Agricultural Sciences, 22, 588-595.

Fujikura Y. Kraak HL, Basra AS, Karssen CM. (1993). Hydropriming, a simple and inexpensive priming method. Seed Science and Tehcnology 21, 639-642.

Gomes, D.P., Silva, A.F., Diasi D.C.F.S., Alvarenga, E.M., Silva, L.J., Panozzo, L.E. (2012). Priming and drying on the physiological quality of eggplant seeds. Horticultura Brasileira, 30: 484-488.

Hardegree, S.P., Emmerich, W. (1990). Effect of polyethylene glycol exclusion on the water potential of solution-saturated fitler paper. Plant Physiology, 92: 462-466.

Hamidi, R., Pirasteh-Anosheh, H., & Izadi, M. (2013). Effect of seed halo-priming compared with hydro-priming on wheat germination and growth. International Journal of Agronomy and Plant Production, 4(7), 1611-1615.

Harman, G.E., Taylor A.G. (1988). Improved seedling performance by integration of biological control agents at favorable pH levels with solid matrix priming. Phytopathology, 78: 520-525.

Helsel, D.G., Helsel, D.R., Minor, H.C. 1986. Field studies on osmoconditioning soybeans, *Glycine max*. Field Crops Research, 14: 291-298.

Heydecker, W. (1973). Germination of an idea: The priming of seeds. University of Nottingham School of Agriculture. Rep. /1974.

Hussain, M., Farooq, M., Basra, S.M.A., Ahmad, N. (2006). Influence of seed priming techniques on the seedling establishment, yield and quality of hybrid sunflower. International Journal of Agriculture and Biology, 8: 14-18.

Ilyas, S. (2006). Seed treatments using matriconditioning to improve vegetable seed quality. *Bull Agron*, 34: 124-132.

Ievinsh, G., Vikmane, M., Kirse, A. and Karlsons, A. (2017). Effect of vermicompost extract and vermicompost derived humic acids on seed germination and seedling growth of hemp. Proceedings of the Latvian academy of science, 71(4,709):286-292.

Jeng, T. L. and Sung, J. M. (1994). Hydration effect on lipid peroxidation and peroxide scavenging enzyme activity of aertificially-aged peanut seed. Seed Sci. & Tech., 22: 531-539.

Junges, E., Muniz, M.F.B., Bastos, B.D., Oruoski, P. (2016). Biopriming in bean seeds. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science, 66(3): 207-214.

Karakurt, H., Aslantaş, R. ve Eşitken, A. (2010). Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde etkili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. Cilt 24, 25240. Erzurum.

Kasim, W.A., Saad-Allah, K.M. and Hamouda, M. (2016). Seed priming with extracts of two seaweeds alleviates the physiological and molecular impacts of salinity stress on radish (*Raphanus sativus*). Int. J. Agric. Biol., 18; 653–660.

Kaur, A., Ohri, P. and Kaur, A. (2018). Effect of vermicompost extracts on in-vitro germination and growth of *Withania somnifera* (L.) Dunal. International ournal of Herbal Medicine, 6(2);28-32.

Kaya, G., (2008). Tohum Uygulamaları (Priming)'nın Tohum Yağ Asitleri Kompozisyonuna Etkisi ve Tohum Kalitesi ile İliskisi. Tarla Bitkileri Merkez Arastırma Enstitusu Dergisi, 17 (1-2).

Kaymak, H.Ç., Güvenç, İ., Yaralı, F., Dönmez M.F. (2009). The effects of bio-priming with PGPR on germination of radish (*Raphanus sativus* L.) seeds under saline conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 33: 173-179.

Kenanoğlu, B. B., (2016). Tohumların Çimlendirilmesinde Farklı Organik Ön Çimlendirme (Ozmotik Koşullandırma) Uygulamalarının Kullanımı. Journal of The Institute of Natural & Applied Sciences 21 (2) 124-134.

Khan, A.A. (1992). Preplant physiological seed conditioning, in Horticultural reviews, 14: 131-181.

Korkmaz, A., Akıncı, S., Demirkıran, A.R. (2008). Ekim öncesi NaCl ile yapılan ön çimlendirme uygulamalarının tuz stresi altındaki patlıcan fidelerinin gelişmesi üzerine etkileri. Türkiye 3. Tohumculuk Kongresi Bildiri Kitabı, s. 125-128.

Mavi, K. 2014. Use of extract from dry marigold (*Tagetes* spp.) flowers to prime eggplant (*Solanum melongena* L.) seeds. Acta Scientiarum Polonorum, 13(4); 3-12.

Mc Donald, M. B. (1999). Seed deterioration: physiology, repair and assesment. Seed Sci. and Tech., , 27:177-237.

Mc Donald, M.B. (2000). Seed priming. In ‘‘Seed Technology and Its Biological Basis’’(M. Black and J. D. Bewley, Eds.), 287–325.

Moori, S. and Eisvand, H. (2017). Plant growth regulators and ascorbic acid effects on physiological quality of wheat seedlings obtained from deteriorated seeds. Pakistan Journal of Botany, 49(5);1811-1819.

Muhie, S.H. (2018). Seed Priming with Phytohormones to Improve Germination Under Dormant and Abiotic Stress Conditions. Adv Crop Sci Tech, 6(6), 403. doi:10.4172/2329-8863.1000403.

Nascimento, W.M., Pereira, R.S. (2007). Preventing thermo-inhibition in carrot by seed priming. Seed Sci. & Technol., 35, 504-507.

Önay, E. (2019). Strigolaktonun tuz stresine toleranslı ve duyarlı buğday çeşitlerinde askorbat-glutatyon döngüsü enzim sistemine etkisi (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Özmen, K., & Kenanoğlu, B. (2020). Farklı Priming Uygulamalarının Patlıcan (Solanum melongena L.) Çeşitlerinin Tohumları Üzerindeki Etkinliği. International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 3(3), 342-360.

Özkaynak, E., Yüksel, P., Yüksel, H., Orhan, Y., (2015). Karpuzda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) organik priming uygulamaları. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 30(2):149-155.

Paparella, S., Araújo, S.S., Rossi, G., Wijayasinghe, M., Carbonera, D. and Balestrazzi, A. (2015). Seed priming: state of the art and new perspectives. Plant Cell Rep. 34;1281–1293.

Parera, C.A. and Cantliffe, D.J. (1994). Presowing seed priming. Horticulture Reviews, 16: 109-141.

Parmoon, G., Ebadı, A., Janbakhsh, S., & Moosavı, S. A. (2015). Tohum Yaşlandırma ve Önuygulamanın Meryemana Dikeni (*Silybum marianum* (L.) Tohumlarında Katalaz Aktivitesi ve Depo Rezervlerine Etkisi. Journal of Agricultural Sciences, 21(3), 363-372.

Rao, R.G.S., Singh, P.M., Rai, M. (2005). Effect of seed maturity and priming on viability and vigour in tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). European Journal of Horticultural Sciences 70(4): 177-182.

Rudrapal, D. and Nakamura, S. (1988). Use of halogens in controlling eggplant and radish seed deterioration. Seed Sci. & Tech., 16:115-122.

Sani, B., Jodaeian, V., (2015). The Role of Thermo Priming on Improving Seedling Production Technology (Ispt) in Soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] Seeds. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering Vol:9, No:7.

Silva, P.P., Freitas, R.A., Nascimento, W.M. (2012). Hot pepper seed priming and germinatıon at different temperatures. Acta Horticulturae, 932.

Singh, P.K., Pandita, V.K., Tomar, B.S. and Setah, R. (2015). Standardization of priming treatments for enhancement of seed germination and field emergence in carrot. Indian Journal of Horticulture 72(2):306.

Sivasankari, S., Venkatesalu, V., Anantharaj, M. and Chandrasekaran, M. (2006). Effect of seaweed extracts on the growth and biochemical constituents of *Vigna sinensis*. Bioresource Technology 97; 1745–1751.

Sivritepe, H.Ö. (1999). Sebze tohumlarında kalite ve performansın arttırılması üzerine ozmotik koşullandırmanın etkileri. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara. s. 525-529.

Sivritepe, N. and Sivritepe, H. (2008). Organic Priming with Seaweed Extract (*Ascophyllum nodosum*) Affects Viability of Pepper Seeds. Asian J. Chem., 20(7); 5689-5694.

Sivritepe, H.Ö., Şentürk, B., Teoman, S. (2010). Su ve tuz çözeltileri ile yapılan priming uygulamalarının biber tohumlarında canlılık ve güç üzerine etkileri. Bursa Tarım Kongresi, 7-10 Ekim 2010, Bursa.

Sivritepe, H.Ö., Şentürk, B., Teoman, S. (2011). Biber tohumlarında yapılan organik priming ve kurutma uygulamaları fide kalitesi ve performansını iyileştirmektedir. Türkiye 6. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-8 Ekim, Şanlıurfa.

Sivritepe, H.Ö., Şentürk, B., Teoman, S. (2015). Biber Tohumlarında Yapılan Organik Priming ve Kurutma Uygulamaları Fide Kalitesi ve Performansını İyileştirmektedir. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(2): 83-94.

Stasio, E. D., Cirillo, V., Raimondi, G., Giordano, M., Esposito, M., & Maggio, A. (2020). Osmo-priming with seaweed extracts enhances yield of salt-stressed tomato plants. Agronomy, 10(10), 1559.

Şentürk, B., Sivritepe, H.Ö. (2015). Bezelye (*Pisum sativum* L.) Tohumlarında NaCl ile Yapılan Priming Uygulamaları için En Uygun Protokolün Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(2): 95-105.

Tajbakhsh, M., Ghiyasi, M., Amirnia, R., Danesh, Y. R., & Najafi, S. (2014). Hidropriming Uygulanmış Olan Çörekotu Tohumlarında Kurutmanın Çimlenme ve Fide Büyümesi Üzerine Etkisi. 5. Seed Congress, Diyarbakır.

Tagore, B., Shankar, A. and Teresa, S. (2017). Effect of organic seed priming with cow urine at different concentrations. Advanced Journal of Agricultural Research, 4 (9); 168-171.

Tiwari, S., Chaurasia, A.K., Nithyananda, N. and Bara, B.M. (2018). Effect of organic priming on seed germination behaviour and vigour of chickpea (*Cicer arietinum* L.*)*. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(4).

Toklu, P. (2017). Pamukta (*G. hirsutum* L.) Farklı priming uygulamalarının çimlenme ve fide gelişim özellikleri üzerine etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(3), 343-356.

Waller F., Achatz B., Baltruschat H., Fodor J., Becker K., Fischer M., Heier T., Huckelhoven R., Neumann C., Von-Wettstein, D. (2005). The endophytic fungus piriformis indica reprograms barley to salt-stress tolerance, disease resistance and higher yield. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102:13386–13391.

Wang, H.Y., Chen, C.L., Sung, J.M. (2003). Both warm water soaking and matriconditioning treatments enhance anti-oxidation of bitter gourd seeds germinated at suboptimal temperature. Seed Science and Technology, 31: 47-56.

Ward, F. H. and Powell, A. A. (1983). Evidence for repair processes in onion seeds during storage at high seed moisture contents. Journal of Experimaental Botany, 34: 277-282.

Warren, J.E, Bennett, M.A. (2000). Bio-osmopriming tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seeds for improved seedling establishment. Seed Biology: Advances and Applications, 477-487.

Weges, R. and Karssen, C.M. (1987). The influence of desiccation following pretreatmenton germination of lettuce seeds. Acta Horticulturae, 215, 173-178.

Yıldırım, K. C., Özden, E., Demir, İ., Sönmez, İ. ve Şimşek, M. (2016). Organik biber (*Capsicum annuum* L.) tohumlarında hidropriming uygulamalarının tohum kalitesine etkisi. Journal of Atatürk Central Horticultural Research Institute, 45, 191-194.

Venkatasubramanian, A., Umarani, R. (2007). Evaluation of seed priming methods to improve seed performance of tomato (*Lycoperison esculentum*), eggplant (*Solanum melongena*) and chilli (*Capsicum annum*). Seed Science and Technology, 35, 487-493.

Zodape, S., Mukhopadhyay, S., Eswaran, K., Reddy, M. and Chikara, J. (2010). Enhanced Yield and Nutritional Quality in Green Gram (*Phaseolus radiata*) Treated with Seaweed (*Kappapyucus Alvarezii*) Extract. J.Sci. And Ind.Res.,70; 215-219.

TEK SİLİNDİRLİ DİZEL BİR MOTORDA KULLANILACAK TÜRBÜLANS ÜRETECİNİN HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ METODU KULLANILARAK SWIRL, TUMBLE VE SQUISH OLUŞUMUNA ETKİSİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF TURBULENCE GENERETOR TO SWIRL, TUMBLE AND SQUISH PRODUCTION USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC METHOD IN A SINGLE CYLINDER DIESEL ENGINE

Makine Mühendisi Fatih EKMEKCİ
Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Makine Mühendisliği Bölümü, Ankara.
ORCID NO: 0000-0001-6970-2420
Doç. Dr. Tolga PIRASACI
Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Makine Mühendisliği Bölümü, Ankara.
ORCID NO: 0000-0003-0438-8906

ÖZET

Dünya nüfusunun artmasına bağlı olarak ortaya çıkan ulaşım araçları kaynaklı kirleticiler, gezegenimiz için ciddi bir problem teşkil etmektedir. Her ne kadar bu sorunun önüne geçebilmek için son yıllarda hibrit ve elektrikli araç teknolojileri ön plana çıksa da, klasik içten yanmalı motorlar günümüzde olduğu gibi yakın gelecekte de hala araçların önemli bir kısmında yer alıyor olacaktır. Bu durum ise içten yanmalı motorlardan kaynaklı emisyonların azaltılmasına yönelik tedbirlerin bir süre daha önemli bir mühendislik çalışma alanı olarak kalacağını göstermektedir.

Bu çalışmada tek silindirli dizel bir motorun emme manifolduna yerleştirilecek farklı geometrilerdeki türbülans üreteçlerinin (türbülatör), silindir içerisine giren hava hareketini ve silindir içerisindeki girdap oluşumlarını nasıl değiştireceği incelenmiştir. Silindir ve manifold geometrileri hazırlanarak emme manifolduna farklı şekil ve konumlarda türbülans üreteçleri konumlandırılmıştır. Hesaplamalı akışkanlar dinamiği analizleri ANSYS 19.0 ve FLUENT programlarında gerçekleştirilmiştir. Analizler sonunda silindir içerisindeki yanma veriminin önemli göstergelerinden olan swirl, tumble ve squish oluşumlarının değişimi grafiklerle gösterilmiştir.

Çalışma sonucunda emme manifolduna türbülatör yerleştirilmesi sonucunda silindir içerisinde türbülansın arttığı ve yanma veriminin yükseldiği dolayısıyla kirletici emisyonların da azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türbülans, swirl, tumble, squish, emisyon, ANSYS Fluent

ABSTRACT

Pollutants originating from the increase in world population are a serious problem for our planet. Although hybrid and electric vehicle technologies have come to the forefront in recent years in order to prevent this problem, the use of the classic internal combustion engine will still be a major part of the vehicles in the near future as it is today. This shows that the measures to reduce emissions from internal combustion engines will remain an important engineering field for a while.

In this study, how the air movement in to the cylinder of a single cylinder diesel engine and vortex being produced by air in the cylinder changed by turbulence generators of different geometries and locations to be placed in the intake manifold is investigated. Cylinders and manifolds were designed and turbulence generators are designed and located in the intake manifold. Computational fluid dynamics analyzes were performed in ANSYS 19.0 and FLUENT program. At the end of the analysis, the variation of swirl, tumble and squish numbers, which are important indicators of combustion efficiency in the cylinder, are shown by graphs.

It has been observed with this study that with locating turbulence generator, which have different positions and shapes to the intake manifold; increases turbulence in the cylinder, combustion efficiency and so reduces pollutant emissions.

Keywords: Turbulance, swirl, tumble, squish, emission, Ansys Fluent

GİRİŞ

Motorlu araçların çalışabilmesi için gerekli olan enerji büyük ölçüde petrolden sağlanmaktadır. Dünyadaki petrol rezervlerinin sınırlı olması ve günümüz motorlarının petrole bağımlı olarak çalışmasından dolayı motor teknolojisinde yakıt ekonomisi çok önem kazanmaktadır. Bu yüzden motorlu araç üreticileri motordan en yüksek verimi alabilmek için Ar-Ge faaliyetlerine yönelmektedirler.

Özellikle dizel motorlu araçlarda verimi arttırma ve dizel motor kaynaklı kirleticileri azaltma çalışmaları, üreticileri sürekli geliştirme yapmaya yöneltmektedir. Emisyonlar ile ilgili ulusal ve uluslararası yönetmelik ve regülasyonlar, üreticileri daha çevreci ve temiz motorlar üretmeye zorlamaktadır. Bu konuda emisyon seviyelerini ve kirletici miktarını sınırların altına indirecek birçok çalışma yapılmaktadır.

Bu çalışmada, tek silindirli dizel bir motorda türbülans üreteçleri ile türbülans artışı sağlanarak yanmanın iyileştirilebilmesi amaçlanmıştır. Uygun geometrinin belirlenmesinde kullanılan

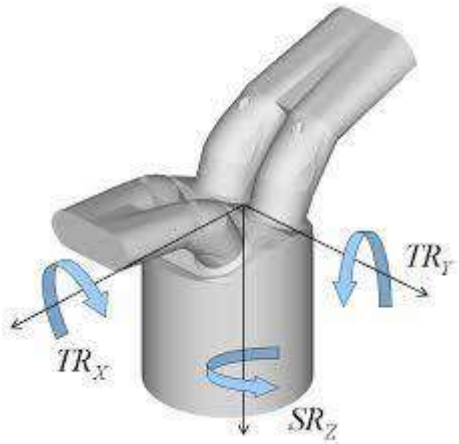
Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) yazılımı ile farklı geometrilerin detaylı olarak analizi, literatürde bulunan deneysel ve sayısal sonuçlarla örtüşen yaklaşımlar ortaya koyan bir bilgisayar simülasyonunun elde edilmesi amaçlanmıştır.

Lee, Bae ve Kang çalışmalarında, silindir içerisinde oluşan swirl ve tumble sayılarının alev oluşumundaki etkilerini incelemişlerdir [1].

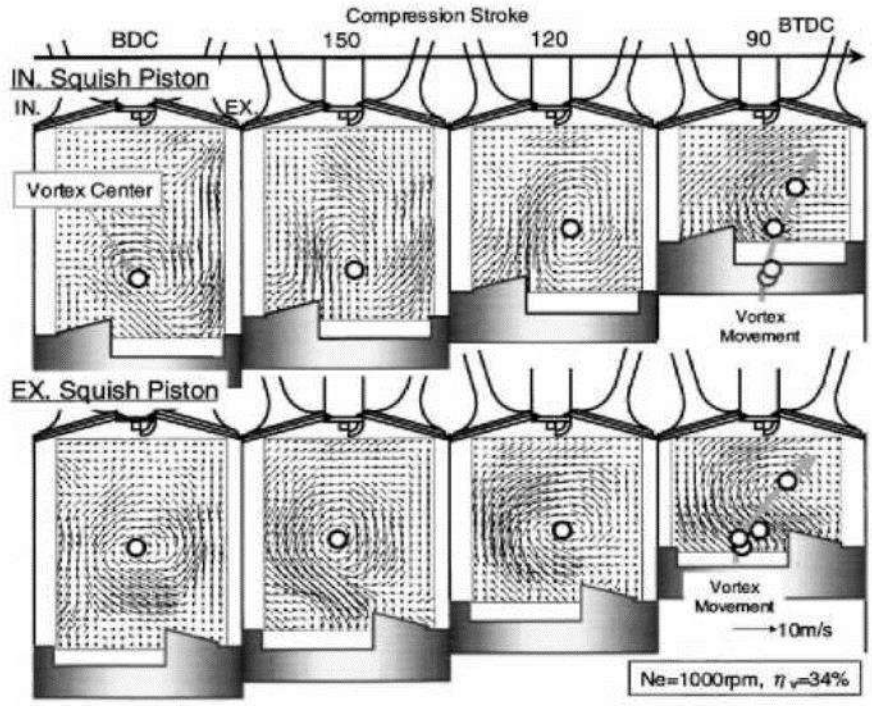
Bharadwaj, Madhu, Seemanthini, Vismay, Shivapuji ve Aravind çalışmalarında, CFD analizlerinde swirl ve tumble oluşumunu incelemişlerdir [2].

Brusiania, Falfari ve Cazzolia, silindir içerisinde farklı emme manifoldu geometrilerinde oluşan tumble türbülansının yanma verimi ve emisyonlara ilişkisini analiz etmişlerdir. Karışım içerisindeki hava oranının azalması yanmanın kötüleşmesine yol açtığından, motor performansı ve emisyon değerleri üzerinde olumsuz etki meydana getirmektedir [3].

Motor silindiri etrafında dönen eksenel akışkan hareketi girdap olarak adlandırılır. Uygun şiddetteki girdap, yanma hızında artışa sebep olur. Bu durum, silindir içerisindeki türbülans şiddetinin artmasının bir sonucudur. Emme stroku esnasında, silindire giren hava, silindir içerisinde büyük ölçekli swirl ve tumble'dan oluşan akış yapıları meydana getirir [4].



Şekil 1. Silindir içi akışlar (TRx: yan yüzey tumble, Try: normal tumble, SRz: swirl) [5]



Şekil 2. Squish alanının tumble oluşumuna etkisi [6]

Swirl sayısı, toplam açısal momentum akısının, eksenel momentum akısına oranı olarak tanımlanmıştır. Ve şöyle ifade edilir;

$$S = \frac{2\pi \int_0^R U(rW)rdr}{\pi R^3 U_{av}^2} \qquad [7]$$

Tumble sayısı ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$TR = \frac{w_t}{\frac{2\pi n}{60}} \qquad [8]$$

Burada;

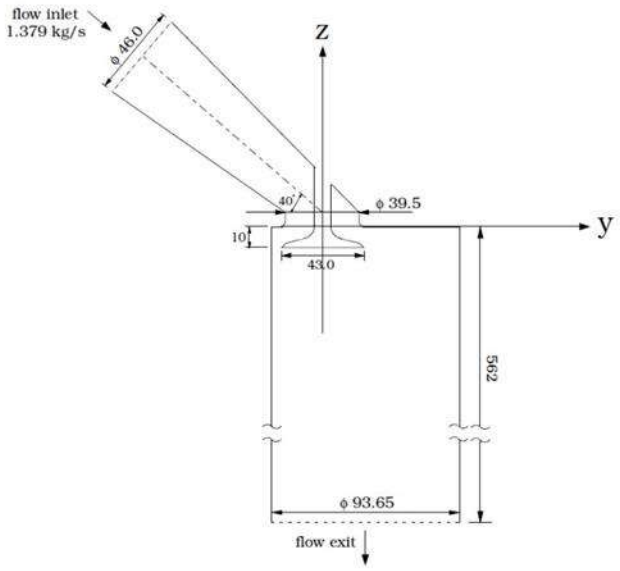
TR: Tumble oranı

w_t: Tumble açısal hızıdır.

YÖNTEM

Bu çalışmada, içten yanmalı motor silindirinde türbülans oluşumuna ilişkin literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra, silindir içerisindeki karışımın türbülansını arttırmak için emme manifolduna farklı şekil ve konumlarda türbülans üreteçleri yerleştirilmiştir. Analizler sonucunda türbülans parametreleri olan swirl, tumble ve squish akışlarının oluşumları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, silindir içerisinde gerçekleşen yanma sırasında oluşan türbülans akışları ve farklı tasarımlarda türbülansın nasıl değiştiği ile ilgili literatür taraması

yapılmıştır. Oluşturulan temel geometri ve analiz şartları, yayımlı bir makale ile doğrulanmıştır. Bu çalışmada oluşturulan geometri Şekil 3'te gösterilmiştir.



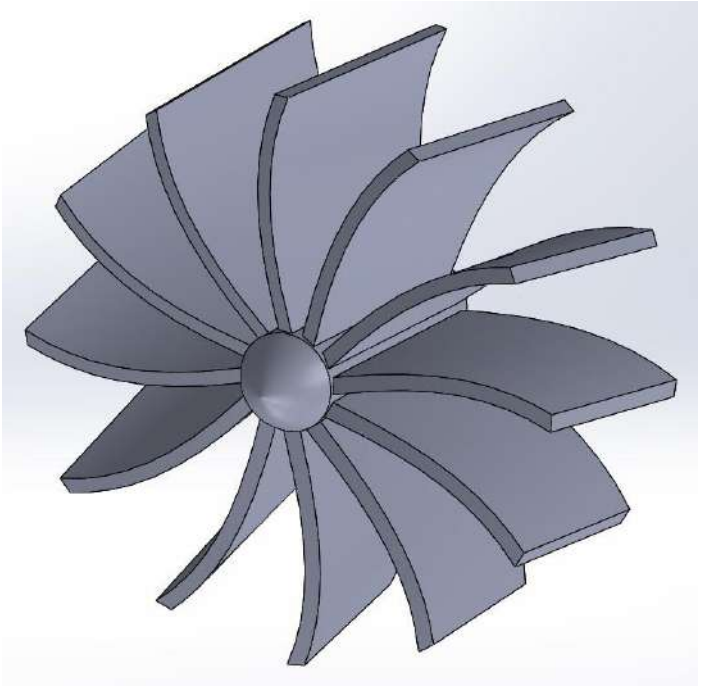
Şekil 3. Analizlerde kullanılan geometri [9]

Daha sonra farklı geometriler oluşturularak HAD programı ile sayısal analizler gerçekleştirilmiş ve en uygun olan geometri belirlenmiştir. Bu çalışmada oluşturulan silindir geometrisinin özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Silindir geometrisi

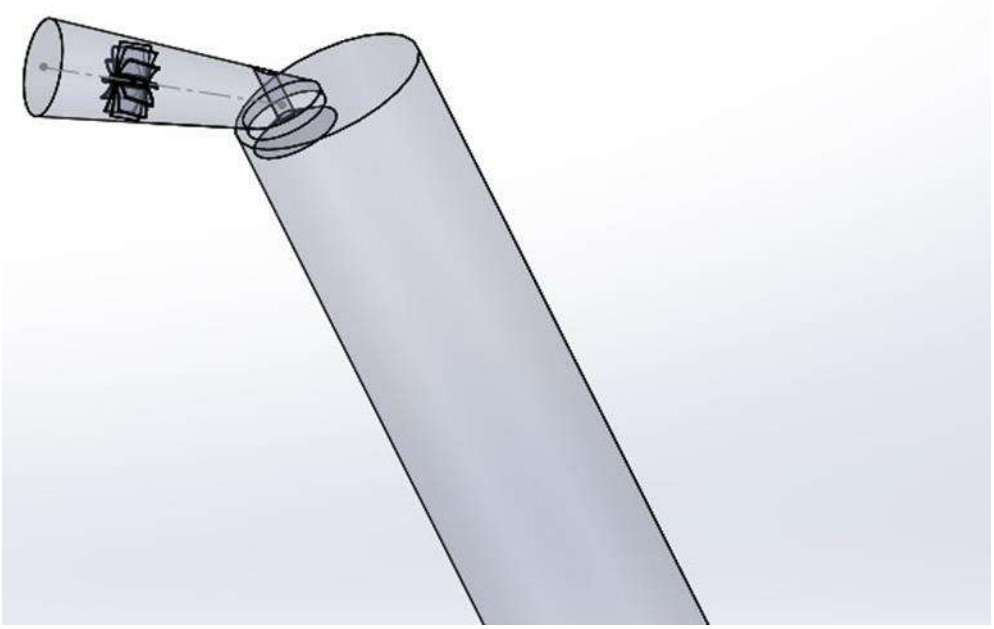
Parametre	**Değer**
Emme manifoldu çapı	46 mm
Valf çapı	43 mm
Silindir çapı	93,65 mm
Silindir uzunluğu	562 mm
Valf açıklığı	10 mm

Silindir içerisindeki karışımın türbülansını arttırmak için Solid Works programında türbülans üreteçleri tasarlanmıştır. Bir örneği Şekil 4'de yer alan türbülans üreten benzer şekildeki ürünler piyasada yer almakta ve yakıt tasarrufu, ilave çekiş gücü, emisyonların azaltılmasına katkı sağladığı belirtilerek satılmaktadır. Bu çalışmamda, piyasada yer alan benzer ürünlerin silindir içi hava-yakıt karışımına nasıl etki ettiğini analiz edilmiştir.



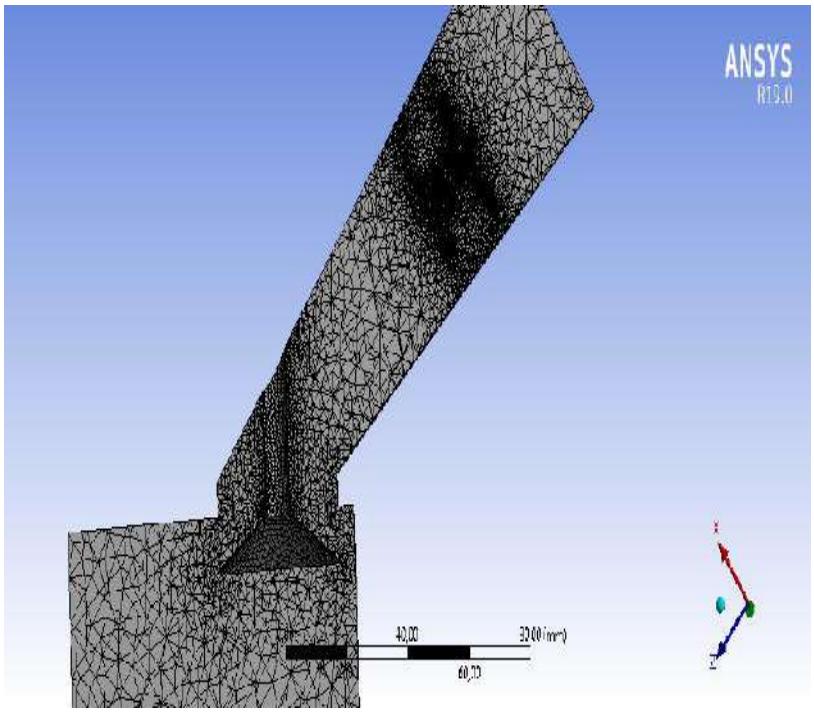
Şekil 4. Solid Works programında tasarlanan türbülans üreteç

Emme manifolduna farklı konum ve geometrilerde türbülans üreteçleri yerleştirilmiştir. Emme manifolduna yerleştirilen türbülans üretecin konumu Şekil 5'de sunulmuştur.



Şekil 5. Emme manifolduna yerleştirilen türbülans üretecin konumu

Çözümlerde montaj mesh metodu kullanılarak tetrahedrons şeklinde oluşturulan hücrelerin sayısı 811419 eleman olacak şekilde ağ yapısı oluşturulmuştur. Sayısal çalışmalarda kullanılan örnek ağ yapısı Şekil 6'da sunulmuştur.

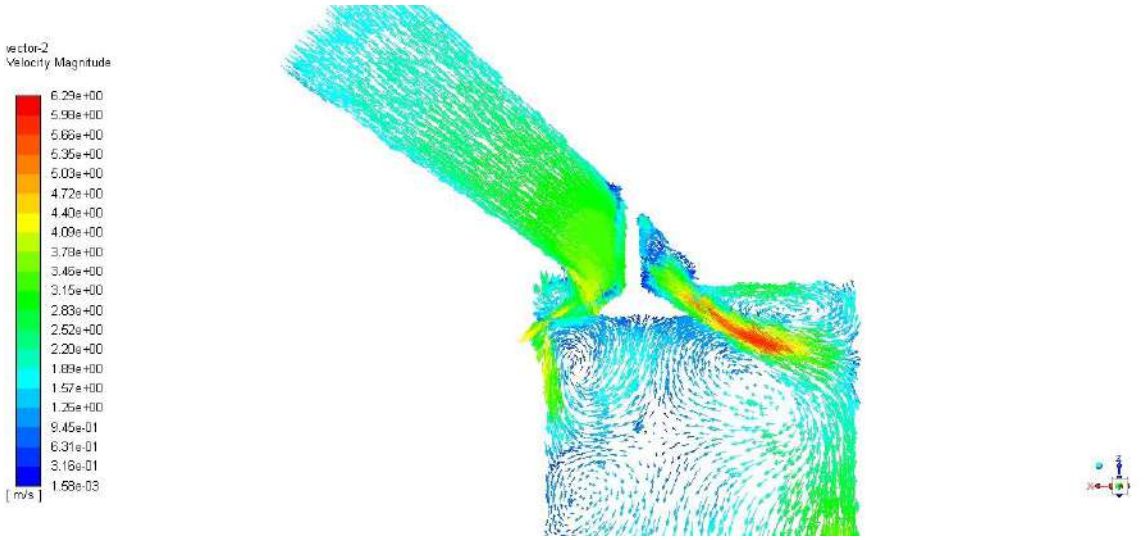


Şekil 6. Örnek ağ yapısı

Çözüm ağı elde edildikten sonra çarpıklık oranı (skewness) değeri yazılım içerisinde kontrol edilmiştir. Ortalama çarpıklık oranı değerinin 0'a yakın olması, kalitesi iyi olan hücrelerin çoğunlukta olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada oluşturulan örnek bir ağ yapısının kalitesine ait en büyük skewness değeri 0.82 olarak hesaplanmıştır. Bu parametre incelendiğinde, oluşturulan ağ yapısının kalitesinin çözüm için uygun olduğu görülmektedir.

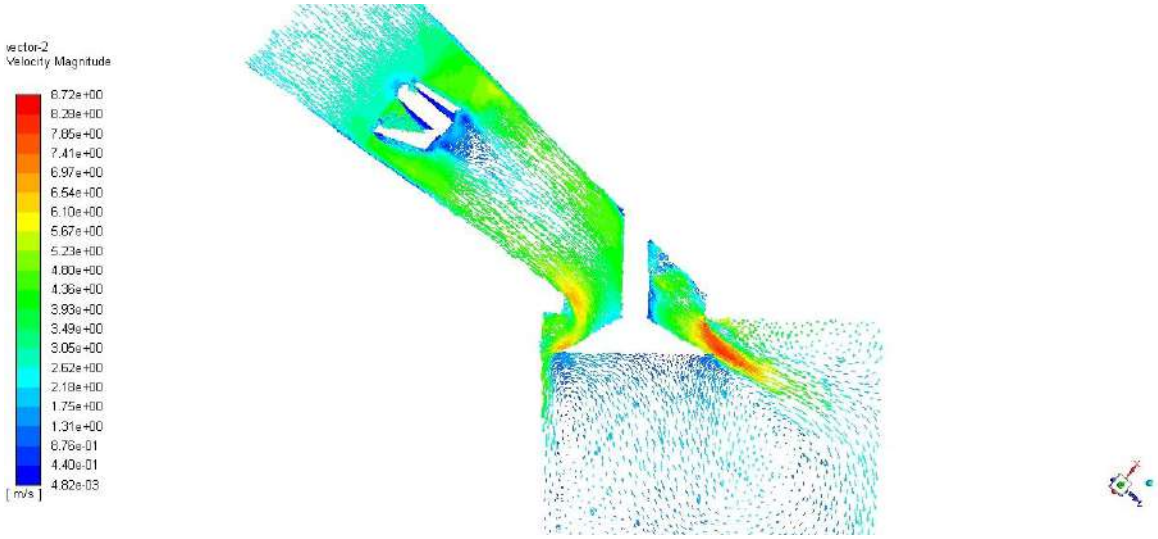
BULGULAR

Türbülatörsüz silindirin orta kesitindeki toplam hız vektörü Şekil 7'de gösterilmektedir. Bu durumda ilave bir tasarım yapılmadan mevcut geometride silindir içindeki akışın hangi hızlarda gerçekleştiği silindir orta kesitinde gösterilmiştir.



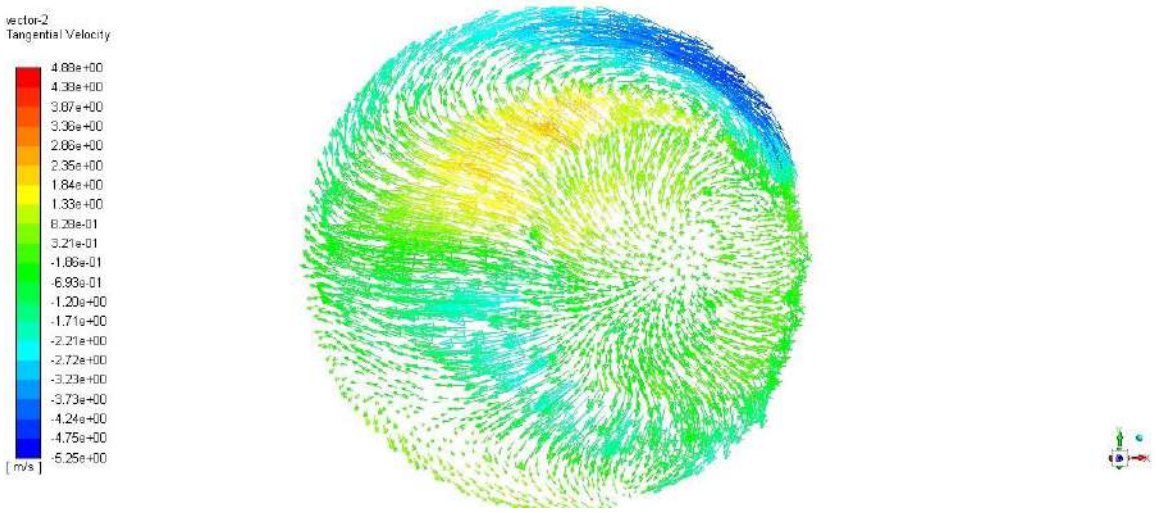
Şekil 7. Türbülatörsüz orta kesit toplam hız vektörü

Türbülatörlü silindirin orta kesitindeki toplam hız vektörü Şekil 8'de gösterilmektedir. Bu durumda, türbülatör montaj edildikten sonra silindir içine giren akış rejimin nasıl değiştiği gözlemlenmiştir. Türbülatöre giren ve çıkan havanın hızında önemli bir artış olduğu, valf kenar ve köşelerinde iyice hızlanan akışın silindir içerisinde daha yüksek hızlarda girdaplar oluşturduğu görülmüştür.



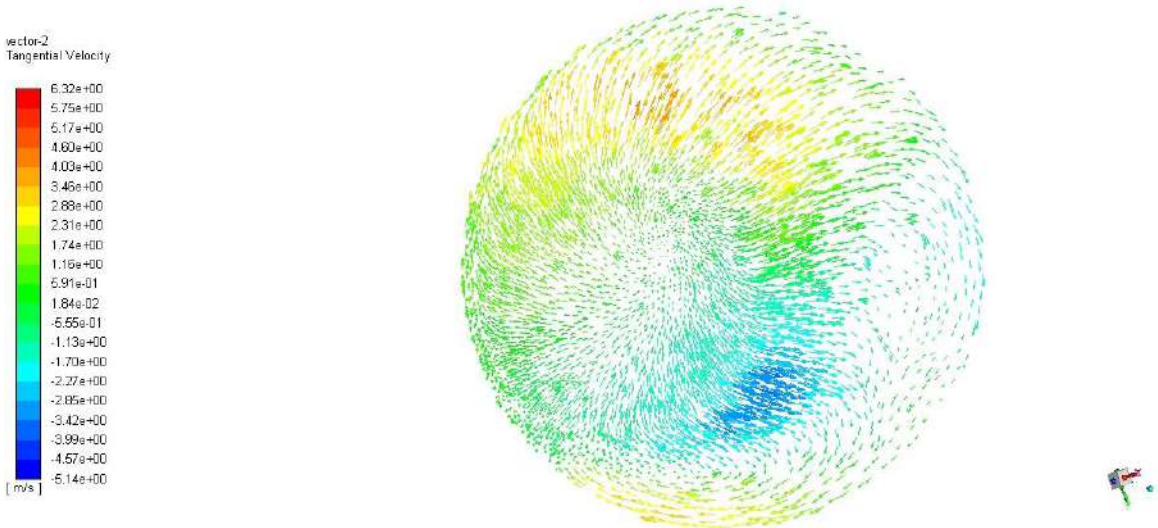
Şekil 8. Türbülatörlü orta kesit toplam hız vektörü

Türbülatörsüz silindirin z=15 mm'deki teğetsel hız vektörü Şekil 9'da gösterilmektedir. Bu şekilde, türbülatörsüz geometrinin silindir üst sınırından 15 mm ötesinde (z=15 mm) gerçekleşen teğetsel hız vektörleri yer almaktadır.



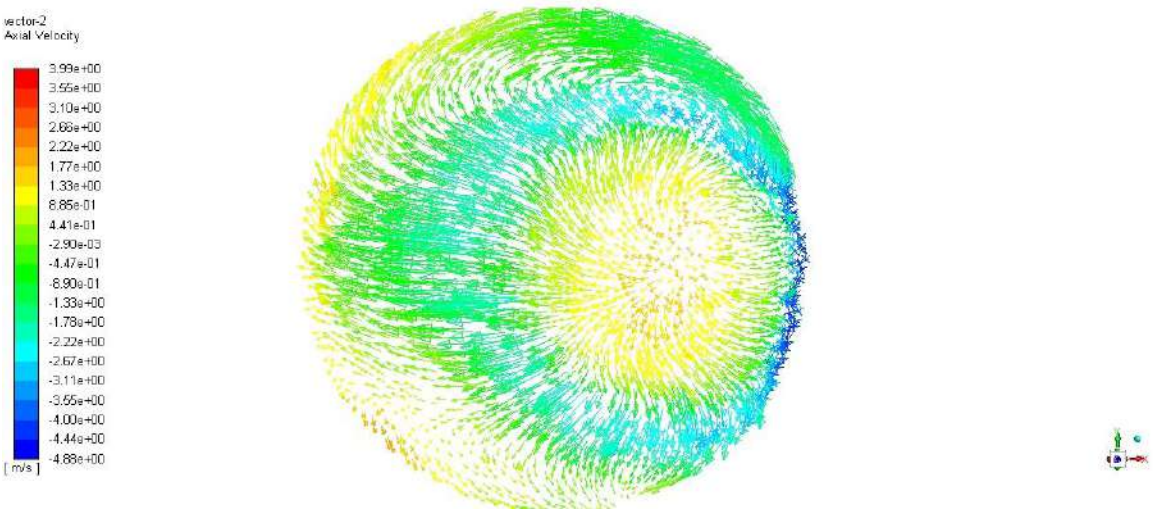
Şekil 9. Türbülatörsüz z=15 mm teğetsel hız

Türbülatörlü silindirin z=15 mm'deki teğetsel hız vektörü Şekil 10'da gösterilmektedir. Türbülatör ilave edildikten sonra, teğetsel hızlarda ve girdap hızlarında artış olduğu görülmüştür.



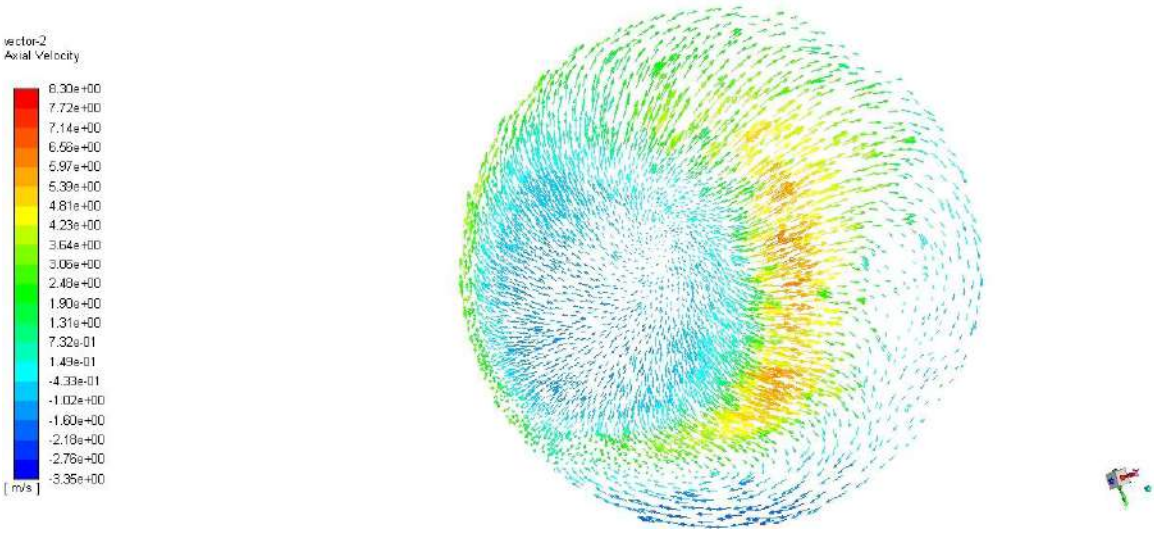
Şekil 10. Türbülatörlü z=15 mm teğetsel hız

Türbülatörsüz silindirin z=15 mm'deki eksenel hız vektörü Şekil 11'de gösterilmektedir. Bu şekilde, türbülatörsüz geometrinin silindir üst sınırından 15 mm ötesinde (z=15 mm) gerçekleşen eksenel hız vektörleri yer almaktadır.



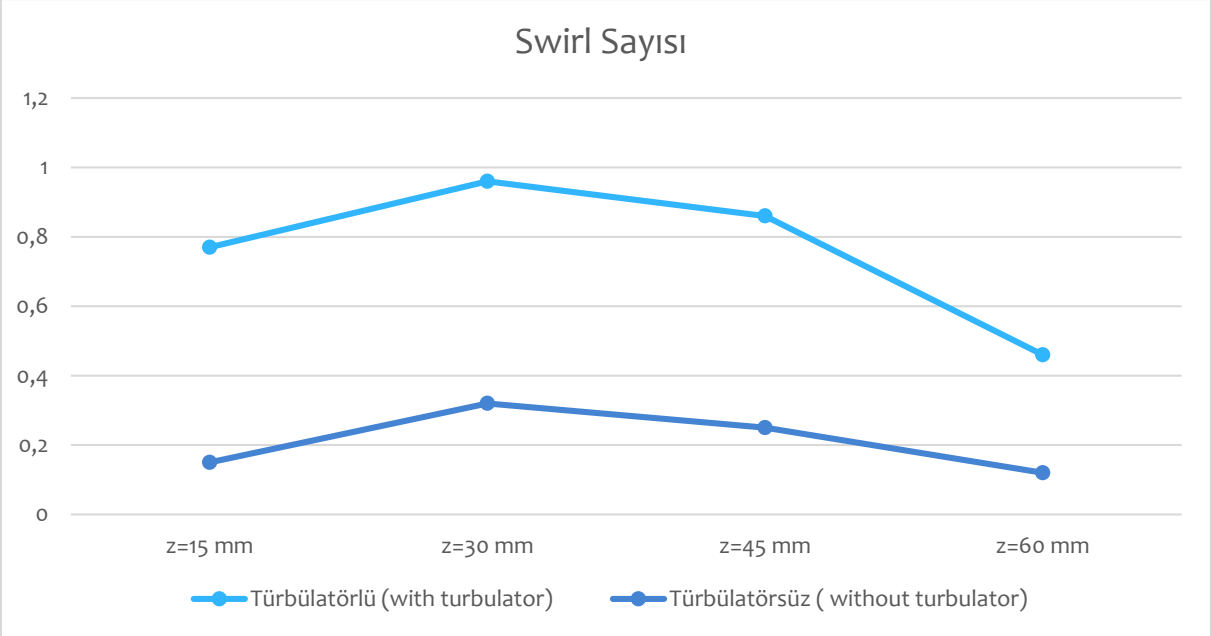
Şekil 11. Türbülatörsüz z=15 mm eksenel hız

Türbülatörlü silindirin z=15 mm'deki eksenel hız vektörü Şekil 12'de gösterilmektedir. Türbülatör ilave edildikten sonra, eksenel hızlarda ve girdap hızlarında artış olduğu görülmüştür.



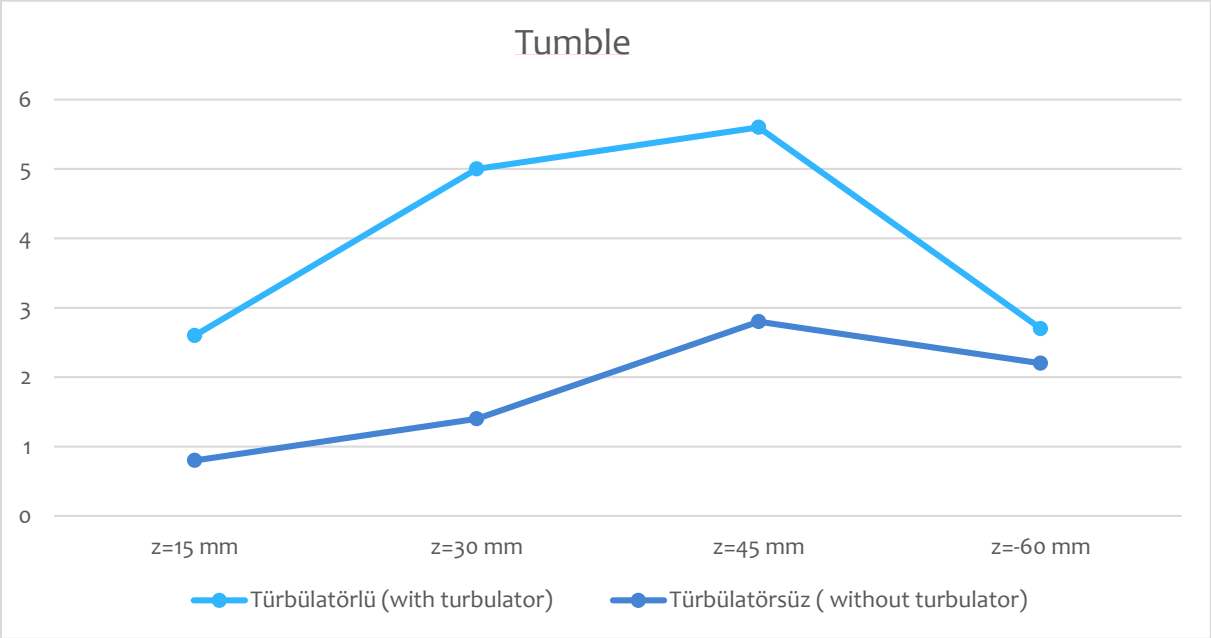
Şekil 12. Türbülatörlü z=15 eksenel hız

Türbülatörlü ve türbülatörsüz geometrilerde, silindir üst sınırına göre farklı kesitlerde swirl sayısı değişimi Şekil 13'de gösterilmektedir. Türbülatörlü geometride, artan hava akış hızı ve girdap hız bileşenleri sebebiyle swirl ve tumble sayılarında artış olduğu görülmüştür.



Şekil 13. Eksenlere göre swirl sayısı değişimi

Farklı konumlara göre tumble sayısı değişimi Şekil 14'de gösterilmektedir.



Şekil 14. Eksenlere göre tumble sayısı değişimi

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, piyasada yakıt tasarrufu cihazı olarak satılan türbülatörlerin tek silindirli dizel bir motorda farklı şekil ve konumlarda silindir içi akış rejimine nasıl etki ettiği analiz edilmiştir. Emme manifolduna yerleştirilen türbülatörlerin, silindire giren havanın hızını arttırdığı, silindir içerisinde girdap oluşumuna katkı sağladığı ve daha iyi bir yakıt/hava karışımı sağlayabileceğinden yanma verimini arttırıp kirletici emisyonları da azaltabileceği gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

1- Bharad Lee, K., Bae, C., and Kang, K. (2006). The effects of tumble and swirl flows on flame propagation in a four-valve S.I. engine.

2- A. M., Madhu, K., Seemanthini, Vismay, K., Shivapuji, A. M., and Aravind. (2013). Study of Swirl and Tumble Motion using CFD.

3- Qin, W., Xie, M., Jia, M., Wang, T., and Liu, D. (2014). Large eddy simulation of in-cylinder turbulent flows in a DISI gasoline engine.

4- G.Hill, D.Zhang. (1994).The effects of swirl and tumble on combustion in spark-ignition engines, 373-429.

5- Novozhilov, V. (2001). Computational fluid dynamics modeling of compartment fires. Progress in Energy and Combustion science, 27(6), 611-666

6- FUJIMOTO, M., IWAI, K., KATAOKA, M. and TABATA, M. (2002). Effect of Combustion Chamber Shape on Tumble Flow, Squish-Generated Flow and Burn Rate. Journal of JSAE Review, Vol. 23, pp. 291-296.

7- R.R.Parchen, W. Steenbergen. (1998). An Experimental and Numerical Study of Turbulent Swirling Pipe Flows.

8- M. Kaplan. (2019). Influence of swirl, tumble and squish flows on combustion characteristics and emissions in internal combustion engine-review. International Journal of Automotive Engineering and Technologies.

9- ANSYS Fluent 6.3 Validation Guide, (2006). Flow through an engine inlet valve, 9-1.

COVID-19 PANDEMİSİNİN TÜRK DENİZCİLİK SEKTÖRÜNDE GEMİ İNSANLARI YÖNÜNDEN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF COVID-19 PANDEMIC ON SEAFARERS IN THE TURKISH MARITIME INDUSTRY

Dr. Öğr. Üyesi Fırat BOLAT
İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-9807-7089
Coşkun GİRGİN
İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-8870-6099

ÖZET

Bu araştırma, 2019 Aralık ayının sonlarında Çin'in önemli bir ulaşım merkezi olan Vuhan kentinde ortaya çıkan ve 2000 yılından bu yana görülen üçüncü koronavirüs salgını olan COVID-19 pandemisinin Türk denizcilik sektöründeki gemi insanlarına olan etkilerini kapsamaktadır. Araştırmanın amacı, dünya ticaretinin %90'nın gerçekleştiği ve küresel ekonomiye yön veren uluslararası bir taşımacılık modu olan denizcilik sektöründe, COVID-19 pandemisi süresince gemi insanları hakkında ulusal ve uluslararası yetkililer tarafından ne tür tutumlar, yenilikler ve tedbirler alındığını belirtmek ve psikolojik, sosyal, fiziki ve ruhsal açıdan oldukça zorlu bir meslek olan denizciliğin ve bu mesleğin başrolü olan gemi insanlarının COVID-19 virüsü süresince nasıl etkilendiğini ve pandemi sonrası bu alanda nasıl bir değişim ve dönüşüm yapılabileceğini ortaya koymaktır. Araştırma öncesi farklı yeterliliğe sahip gemi insanları ile konuyla alakalı genel bir konuşma yapılmıştır. Bu konuşmalardan alınan notlar ile çalışmanın temel dayanağını oluşturan 169 gemi insanına internet üzerinden ulaşılarak "COVID-19 ve Türk Gemi insanları" adlı anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket sonuçları istatistiki yöntemlerle değerlendirilmiş ve grafik ile açıklanmıştır. Anket çalışmasında gemi insanlarının demografik özellikleri onların gemi ve kara hayatı yaşamı hakkında bilgi edinilebilecek sorular sorulmuştur. Çalışmanın genelinde özellikle de analiz bölümünde öncelikle gemi insanlarının yaşamış olduğu temel ve rutin sorunlar ele alınmış ve sonrasında bu sorunu COVID-19 pandemisi ile ilişkilendirerek gemi insanlarına olan etkisi yansıtılmıştır. Çalışmadaki en temel bulgular; gemilerdeki iletişim ve haberleşme olanağının kısıtlı olduğu, ülkelerin COVID-19 virüsü nedeniyle almış olduğu tedbirlerden ötürü gemi insanlarının büyük bir çoğunluğunun gemideki kontrat süresi bittiği halde uzun bir süre gemide görev yapmak zorunda kaldığı, gemilerde uygulanan COVID-19 tedbirlerinin yetersiz ve taviz verilmeye müsait durumda olduğudur.

Sonuç olarak gemi insanlarının salgın boyunca kişisel koruyucu ekipman temini konusunda denizcilik şirketlerinin gereken hassasiyeti göstermesi gerektiği, gemi insanlarının COVID-19 ile ilgili tıbbi bilgisinin sık sık tazelenmesinin ve bilgi düzeyinin arttırılmasına yönelik eğitimler verilmesinin, denizcilik şirketlerinin, gemilerinde çalışan gemi insanlarının sosyal birlikteliklerini, psikolojik ve fiziksel sağlıklarını korumaya yönelik tedbirler almasının ve Uluslararası Çalışma Örgütü tarafından "kilit çalışan" olarak tanımlanan gemi insanlarının

ülkemizdeki aşı uygulamasında öncelikli grup olarak dahil edilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu araştırma lisans bitirme projesini hazırlamakta olan Coşkun GİRGİN'in ve danışmanı Fırat BOLAT'ın çalışmalarının bir parçasıdır.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Denizcilik, Gemi insanları

ABSTRACT

This investigation covers the effects of the COVID-19 pandemic, the third Coronavirus outbreak since 2000, which occurred in late December 2019 in Wuhan, a major transport hub in China, on seafarers in the Turkish maritime sector. The purpose of the study is to indicate what attitudes, innovations and measures were taken by national and international authorities about seafarers during the COVID-19 pandemic in the maritime sector, which is an international transport mode that drives the global economy and where 90% of world trade takes place. and how the seafaring, which is a psychologically challenging profession, and the seafarers who play the leading role in this profession were affected during the COVID-19 virus and what kind of change and transformation can be made in this field after the pandemic. Before the research, a general meeting was held with sailors of different ranks. With the notes taken from these speeches, 169 seafarers, who form the basis of the research, were reached over the internet and a survey study titled "COVID-19 and Turkish Seafarers" was conducted. The survey results were evaluated using statistical methods and explained with graphics. Throughout the study, especially in the analysis section, the basic and routine problems experienced by seafarers were discussed, and then the effect on seafarers was reflected by associating this problem with the COVID-19 pandemic. The most basic findings in the study; the communication and communication facilities on ships are limited, the vast majority of the seafarers have to work on the ship for a long time due to the measures taken by countries due to the COVID-19 virus, and the COVID-19 measures applied on the ships are inadequate and available for compromise.

As a result, shipping companies must be sensitive to the supply of personal protective equipment for seafarers during the COVID-19 pandemic, providing training to frequently refresh seafarers' medical knowledge on COVID-19 and to increase their knowledge, maritime companies to take measures to protect the social cohesion, psychological and physical health of seafarers working on their ships and it is thought that it would be beneficial to include seafarers, who are defined as "key employees" by the International Labour Organization, as a priority group in vaccination practice in our country. This research is a part of the work of Coşkun GİRGİN, who is preparing the undergraduate graduation project, and his advisor Fırat BOLAT.

Keywords: COVID-19, Maritime, Seafarers

GİRİŞ

İlk olarak 2019 Aralık ayının sonlarında Çin'in önemli bir ulaşım merkezi olan Vuhan kentinde ortaya çıkan ve zaman içerisinde tüm dünyaya yayılan koronavirüs (COVID-19) dünyada ve ülkemizde büyük miktarda can kaybına ve maddi zarara yol açmıştır.

COVID-19, farklı insanlarda farklı biçimlerde etkilemektedir. Enfekte insanların çoğunda, hafif ila orta düzeyde semptomlar görülmekte ve hastaneye gitmeden iyileşebilmektedirler. En yaygın semptomlar; ateş, kuru öksürük ve yorgunluktur. Diğer seyrek görülen semptomlar ise; ağrı ve sızı, boğaz ağrısı, ishal, konjonktivite, baş ağrısı, tat alma ve koku duyusunun kaybı, ciltte döküntü ya da el veya ayak parmaklarında renk değişimidir (World Health Organization, 2020).

COVID-19 salgınına ait ülkemizde ilk vaka T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından 11 Mart 2020'de açıklanmıştır. Aradan geçen yedi günden sonra 18 Mart 2020'de Türkiye'de ilk defa bir kişi COVID-19 sebebiyle hayatını kaybetmiştir (NTV, 2020).

Eğitim alanındaki değişiklikler, spor faaliyetlerinin iptal edilmesi, toplumsal iletişimin arasına sosyal mesafe girerek kısıtlılığa uğraması, ekonomik faaliyetlerin aksaması veya durdurulması, işsiz kalma, mahkemelerin ertelenmesi gibi yaşamın birçok alanında pandeminin etkilerini görmekteyiz. Günlük hayattaki bu tür ani ve hızlı değişikliklerin insanlar üzerinde akıl ve ruh sağlığı önemli ölçüde etkileyebilecek risk etmenleri olduğu düşünülmektedir.

2020 yıl sonunda dünyadaki bazı ilaç firmalarının ürettiği aşılar ilk başlangıçta gönüllü denekler üzerinde denenmiş, sonrasında ise ülkemizde ve dünyada COVID-19 aşılaması için öncelikli gruplar belirlenmiş ve aşı uygulamalarına başlanmıştır.

Küresel ekonomiye bel kemiğinden bağlı olan deniz taşımacılığı dünya ticaretinin yaklaşık olarak yüzde 86'sını oluşturmaktadır (UTIKAD, 2019). Lojistik sektörünün en önemli alanı olan deniz taşımacılığı COVID-19 pandemisinden olumsuz yönde etkilenmiştir. Uluslararası deniz ticareti hacminin yıllık büyüme oranının 2020 yılında yüzde 4,1 ve 2021 yılında yüzde 4,8 oranında azalacağı öngörülmektedir (UNCTAD, 2020).

Dünya ticaretinin zorlaştığı bu süreçte gemiler ticareti devam ettirmektedirler. Bu ticaretin sürekliliğinde aktif olarak rol oynayan ve mesleği gereği zaten zorlu koşullar içerisinde çalışan gemi insanlarının COVID-19 korku düzeylerinin ve psikolojik etmenlerinin saptanmasının ve ruh sağlıklarını korumaya yönelik önlemler alınmasının hem gemi insanlarının sağlığını hem de büyük oranda hizmet ettikleri dünya ticaretinin sağlıklı işleyişini devam ettirebilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada gemi insanlarının gemi yaşam koşullarındaki zorlukları ve COVID-19 pandemisinin Türk gemi insanları üzerindeki etkilerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu sayede gemi insanlarının fiziksel ve ruhsal sağlığının korunması yönelik önlemlerin alınması, gerekli iyileştirici stratejilerin uygulanabilmesi, gelecekte olası benzer durumlar için yol gösterici olabilmesi ve bunların yanı sıra bu duruma akademik anlamda farkındalık ve katkı sağlanması, yapılabilecek yeni çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın evrenini farklı yeterliliklerdeki gemi insanı olarak görev yapan Türk vatandaşı gemi insanlarından oluşturmaktadır. Çalışmanın uygulandığı süre içerisinde ulaşılan toplam 169 gemi insanı çalışmanın örneklem hacmini oluşturmuştur. Bu çalışmanın temel alındığı bitirme tezi çalışmasının dayanağını oluşturan "COVID-19 Pandemisinin Türk Gemi İnsanlarına Etkisi Anketi" toplam 35 sorudan oluşmaktadır. Bu sorulardan bazıları ucu açık bir biçimde sorulmuş olup verilen cevaplar ilgili yerlerde değerlendirilmiştir. Araştırmada verilerin analizi Microsoft Office Excel programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu program sayesinde, anket ile elde edilen veriler istatistiksel olarak çözümlenmeye çalışılmıştır. Anketin 5 sorusu çalışmanın "Kişisel" boyutunu, 9 soru "Gemi Olanakları" boyutunu, 3 soru "Gemi Deneyimi" boyutunu ve son olarak 8 soru ise "Gemi İnsanı ve COVID-19" boyutunu kapsamak üzere toplam 4 ölçek altında sorular sorulmuştur. Bu çalışmada "Gemi İnsanı ve COVID-19" verileri kullanılmıştır. Anket uygulaması 1 haftalık süre ile sınırlandırılmıştır. COVID-19 ölçeği, gemi insanının pandemi dönemindeki gemi yaşantısını ve pandemiden ötürü yaşamış olduğu sıkıntıları ifade etmektedir. Anketin 6, 7, 10, 11, 20, 21, 24, ve 36. maddelerini kapsamaktadır.

BULGULAR

Araştırma grubunun 20'sinin (%12,1) "Kaptan", 6'sının (%3,6) Başmühendis, 2'sinin (%1,2) "Kılavuz Kaptan", 34'ünün (%20,6) "I. Zabit", 11'inin (%6,7) "II. Mühendis", 26'sının (%15,8) "II. Zabit", 13'ünün (%7,9) "III. Mühendis", 8'inin (%7,9) "III. Zabit", 2'sinin (%1,2) "Güverte Lostromosu", 1'inin (%0,6) "Makine Lostromosu", 1'inin (%0.6) "Elektrik Zabiti", 8'inin (%4,8) "Usta Gemici" , 6'sının (%3,6) "Yağcı", 5'inin (%3) "Aşçıbaşı", 0'ının (%0) "Kamarot", 24'ünün (%14.5) "Stajyer" olarak gemide görev yaptığı tespit edilmiştir. Araştırma grubunda en çok "I. Zabit", en az ise "Güverte/Makine Lostromosu" olarak görev yapmakta olan insanlar olduğu görülmektedir. Çalışmada "Kamarot" olarak görev yapan gemi insanı mevcut değildir. Gemi insanlarının 73'ü (%44,5) "20-29", 64'ü (%39) "30-39", 26'sı (%14,6), 4'ü (%1,9) "50-59" yaş aralığındadır. Örneklem grubunda en çok "20-29" en az ise "50-59" yaş aralığındaki gemi insanları mevcuttur. 60-69 yaş aralığı yaş aralığı arasında katılım mevcut değildir. Yaş olgusunun artması ile gemi insanı sayısı arasında ters orantı vardır. Yaş grubu yükseldikçe mesleği bırakma eğilimi isteği de doğru orantılı biçimde artmaktadır. Anket analizi sonucunda gemi insanlarının 60'ı (%36,8) "Hayır", 13'ü (%8) "Çok Nadiren", 23'ü (%14,1) "Günde 1 Paketten Az", 54'ü (%33,1) "Günde 1 Paket", 13'ü (%8) "Günde 2 Paket" sigara kullanıyorum cevabını vermiştir. Araştırma grubunda "Günde 3 Paket ve Üzeri" sigara içen gemi insanı yoktur. Anketin "alkol kullanıyor musunuz" sorusuna katılım oranı 163/169 dur. Anket analizi sonucunda elde edilen verilere göre gemi insanlarının 50'si (%30,7) "Kullanmıyorum", 72'si (%44,2) "Çok Nadiren", 41'i (%25,2) "Kullanıyorum" cevabını vermiştir. Ankete katılan gemi insanları Dünya Sağlık Örgütü (WHO) yaş aralığı tanımına göre genç nüfusu dilimine girmektedir.

Tablo 1. Gemi İnsanlarının Pandemi Döneminde Gemide Bulunduğu Süre Aralığı

Süre Aralığı	Frekans	Yüzde
0-1 Ay	11	%6,7
1-2 Ay	6	%3,7
2-3 Ay	11	%6,7
3-4 Ay	8	%4,9
4-5 Ay	19	%11,7
5-6 Ay	33	%20,2
7-8 Ay	47	%28,8
9-10 Ay	18	%11
11-12 Ay	3	%1,8
>12 Ay	7	%4,3

Tablo 1'de gemi insanlarının pandemi dönemi boyunca gemide kaldığı süre gösterilmiştir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 163/169'dur. Anket analizi sonucunda gemi insanlarının 11'inin (%6,7) "0-1 ay", 6'sının (%3,7) "1-2 ay", 11'inin (%6,7) "2-3 ay", 8'inin (%4,9) "3-4 ay", 19'unun (%11,7) "4-5 ay", 33'ünün (%20,2) "5-6 ay" 47'sinin (%28,8) "7-8 ay", 18'inin (%11) "9-10 ay", 3'ünün (%1,8) "11-12 ay" ve 7'sinin (%4,3) ">12 ay" üzeri sürede gemide bulunduğu tespit edilmiştir. Bir gemi insanının denizde hizmet yapacağı süre iş sözleşmesinde yazmaktadır. Bu süre gemi tipi, sefer bölgesi ve şirket politikalarına göre değişiklik göstermektedir. Gemi insanları genellikle haftada yedi gün 10-12 saatlik vardiyalar halinde ve sürekli dikkat gerektiren profesyonel görevleri yerine getirmekte, sözleşme sonrasında bir süre izin yapabilmektedirler.

Tablo 2. Gemi İnsanlarının Kontrat Süreleri Bittiği Halde Gemide Görev Yaptığı Süreler

Cevap	Frekans	Yüzde
Hayır	43	%43,8
1 ay	11	%11,2
2 ay	16	%16,3
3 ay	19	%19,3
4 ay	8	%8.16
6 ay	1	%1.02
8 ay	4	%4.08

Tablo 2'de araştırma grubundaki gemi insanlarının kontrat sürelerinin bittiği halde gemide kaldıkları süreler gösterilmiştir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 102/169'dur. Anket analizi sonucunda ise gemi insanlarının 43'ünün (%43,8) "Hayır", 11'i (%11,2) "1 ay" 16'sı (%16,3) "2 ay", 19'u (%19,3) "3 ay", 8'i (%8.16) "4 ay", 1'i (%1.02) ve 4'ü (4.08) "8 ay" cevabını vermiş olduğu tespit edilmiştir.

Dünyanın dört bir yanındaki devletler, COVID-19'un yayılmasını önlemek için uluslararası uçuşları, deniz ve havalimanı geçişlerini askıya alıp yabanı uyruklulara seyahat kısıtlaması getirmiştir. Alınan bu önlemler gemi insanlarının işyerlerini oluşturan gemiler ile ikamet ettikleri ülke arasında seyahat etme durumunu da doğrudan etkilemiştir. Uluslararası denizciliğin doğası, gemilerin kalkış veya varış limanları evlerinden binlerce kilometre uzakta olabileceğinden uzun uçak yolculuğu ile dünya üzerinde bir noktadan bir noktaya gitmesini gerekli kılmaktadır. COVID-19 ile ilgili kısıtlamalar ve bu tür alanların kapanması bu süreci engellemiştir. Uçuşların bulunmaması ve sınırların kapatılması denizciler için eve gidiş ve gemiye geliş seçeneklerini olumsuz olarak etkilemiştir. Seyahat kısıtlamaları nedeniyle, denizciler gemilere katılmak için yurtdışına seyahat edememiş bu da personel değişikliklerini zorlaştırmış hatta imkânsız haline getirmiştir. Bundan ötürü gemi insanları iş sözleşmeleri bittiği hale gemide görev yapmaya devam etmişlerdir. Bu durumun hem gemide çalışmakta olan gemi insanlarının sağlığını ve emniyetini hem de ailelerinin psikolojik durumunu olumsuz olarak etkilediği söylenebilir.

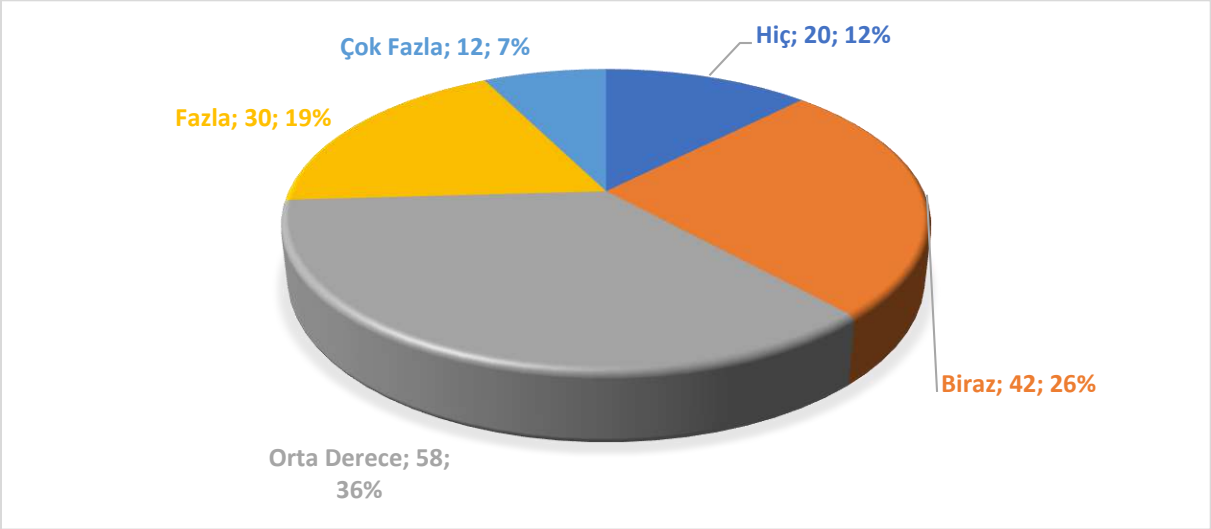
Dünya çapında yaklaşık 1000000 gemi insanı 60000 ticari gemide çalışmaktadır. Aralık 2020 itibarıyla, yaklaşık 400000 gemi insanının ticari gemilerde sözleşmelerinin süresinin dolduğu, mahsur kaldığı ve ülkelerine geri dönemediği tahmin edilmektedir. Benzer sayıda karadaki gemi insanları da iş bulamamış durumda kalmıştır. Bu sebeplerden ötürü gemi insanları Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından "kilit çalışan" olarak belirlenmiştir (IMO, 2021).

Personel değişimi işlemi; gemi insanlarının yorgunluğunu önlemek, sağlığını, emniyet ve güvenliğini ve refahını korumak için hayati bir öneme sahiptir. Böylelikle deniz ticaretinin güvenli bir biçimde işlemesi sağlanır. Gemide uzun süre geçiren gemi insanları, fiziksel ve zihinsel sağlık açısından olumsuz etkilere daha çok maruz kalmaktadırlar. Fiziksel ve zihinsel olarak etkilenen bir gemi insanının, bir deniz kazasına karışma riski çok daha yüksektir. Emniyet, güvenlik, personel sağlığı ve refahı ve uluslararası denizcilik düzenlemelerine uyulması ve denizlerin daha güvenli bir ortama gelmesi için zamanında personel değişikliği şarttır. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 2006 tarihli Denizcilik Çalışma Sözleşmesi'nde (MLC), bir gemi insanının izin kullanmadan hizmet verebileceği sürenin en fazla 11 ay olduğu belirtilmiştir. Bu süre mücbir sebepler durumunda aşılabilir ancak suiistimal edilemez. Bazı gemi insanları gemideki süreleri 18 ayı geçmesine rağmen evlerine dönememişlerdir (IMO, 2021). IMO bu gelişmeleri izlemek, durumu koordine etmek ilgili kurumlarla iletişim kurmak ve münferit vakalarda özellikle acil durumlarda hedeflenen desteği sağlamak için Gemi insanı Kriz Eylem Ekibi (SCAT) kurmuştur. SCAT; Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Uluslararası

Taşımacılık İşçileri Federasyonu (ITF) ve Uluslararası Deniz Ticaret Odası (ICS) gibi kuruluşlarla koordineli bir şekilde çalışmaktadır. Pandemi sürecinin başlangıcından itibaren bu ekip IMO ile doğrudan temas kuran denizcilere güven vermekte aynı zamanda bu ekip gerektiğinde ulusal hükümetler, sendikalar ve örgütlerle iletişime geçebilmektedir (IMO, 2021).

12 Ocak 2021 tarihi itibariyle, 51 IMO üyesi devlet ve Çin (ortak üye), gemi insanlarını kilit çalışanlar olarak belirlemiştir. Bu üye devleti şunlardır; Azerbaycan, Bahamalar, Bangladeş, Barbados, Belçika, Brezilya, Kanada, Şili, Kıbrıs, Danimarka, Dominika, Mısır, Fransa, Gabon, Gürcistan, Almanya, Gana, Yunanistan, Hindistan, Endonezya, İran (İslam Cumhuriyeti), Jamaika, Japonya, Kenya, Kiribati, Lübnan, Liberya Marshall Adaları, Moldova, Karadağ, Myanmar, Hollanda, Yeni Zelanda, Nijerya, Norveç, Panama, Filipinler, Polonya, Kore Cumhuriyeti, Romanya, Suudi Arabistan, Singapur, Güney Afrika, İspanya, İsveç, Tayland, Türkiye, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri, Yemen ve Çin (ortak üye) (IMO, 2021). Personel değişimi konusundan en başarılı olan ülkeler Hollanda, Almanya, Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Belçika; en başarılı olan limanların ise Rotterdam, Antwerp ve Hamburg limanlarıdır (Deniz Ticaret Odası, 2020). Başka ülkelerin de IMO'ya bildirim yapmadan gemi insanlarını "kilit çalışan" olarak belirlediği tahmin edilmektedir (IMO, 2021). IMO 2 Aralık 2020 tarihinde, gemi insanlarının güvenli bir şekilde değişim yapabilmeleri için bir protokol hazırlamıştır.

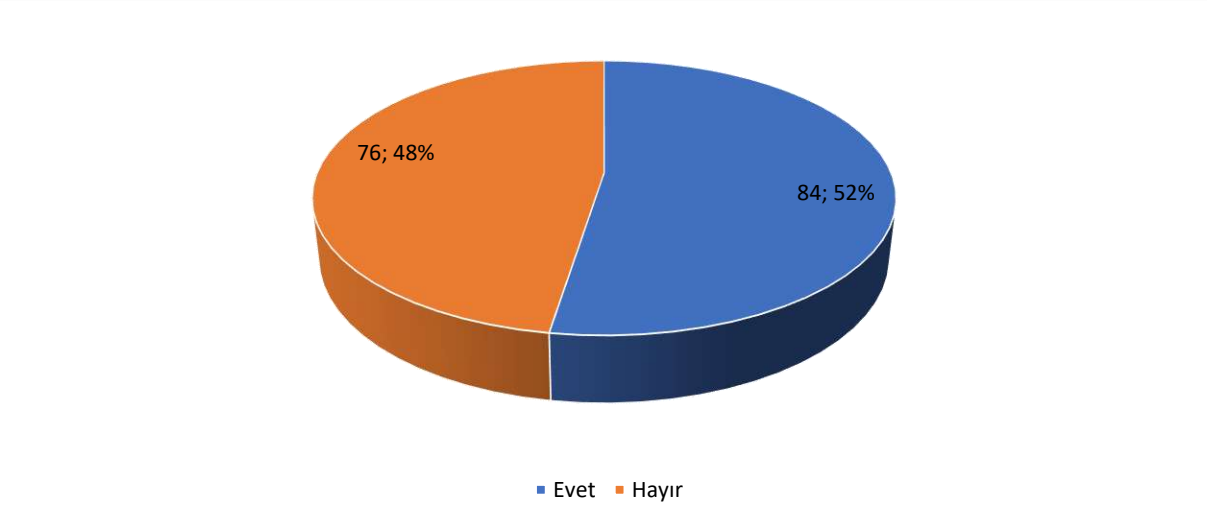
Grafik 1. Gemi İnsanlarının "COVID-19'un Size Bulaşmasından Ne Düzeyde Endişeleniyorsunuz" sorusuna verdiği cevaplar



Grafik 1'de gemi insanlarının COVID-19 pandemisinden endişe düzeyleri gösterilmiştir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 162/169'dur. Anket analizi sonucunda bulaştan gemi insanlarının 20'si (%12) "Hiç", 42'si (%26) "Biraz", 58'i (%36) "Orta Derece", 30'u (%19) "Fazla" 12'si (%7) "Çok Fazla" düzeylerinde endişe duyduğu görülmüştür. COVID-19 bulaşma endişe düzeyleri ile yeterlilik parametreleri bağımlı bir durumda incelendiğinde her türlü yeterlilik sınıfından gemi insanı COVID-19'un bulaşmasından endişe duymaktadır. Aynı

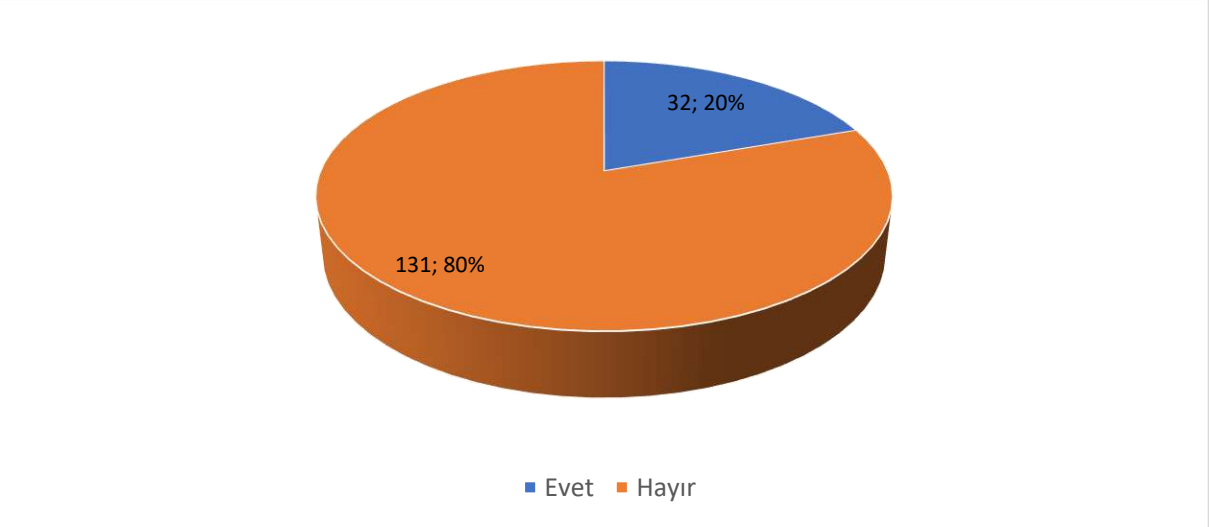
şekilde COVID-19 bulaşma endişe düzeyi ile yaş grupları bağımlı bir durumda incelendiğinde her yaş grubu içerisinde farklı endişe düzeylerinin olduğu gözlemlenmiştir.

Grafik 2. Gemi İnsanlarının "Geminizde Her Gün Ateş Ölçümü Yapılıyor muydu?" Sorusuna Verdiği Cevaplar



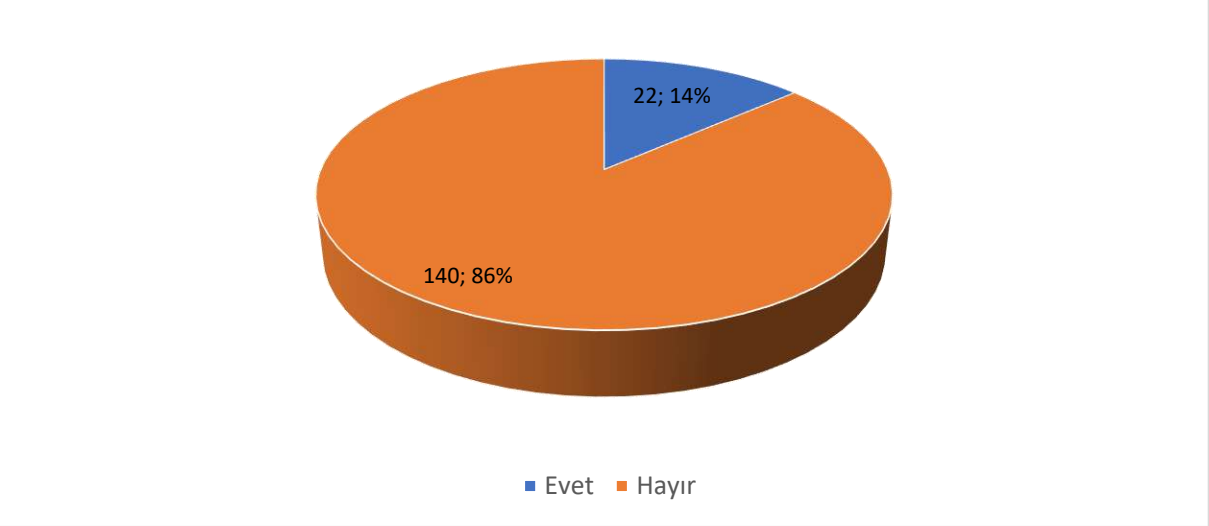
Grafik 2'de gemi insanlarının çalışmış olduğu gemilerde COVID-19 tanısının semptom bulgusu olan ateş ölçümünün yapılıp yapılmadığı sorusunun cevapları görülmektedir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 160/169 dur. Anket analizi sonucunda gemi insanlarının 76'sı (%48) "Hayır" 84'ü ise (%52) "Evet" cevabı vermiştir. Uluslararası ticaretin ve global ekonominin can damarı olan gemiler, gemi insanlarının hem iş yeri hem de yaşamış oldukları evleridir. Aynı zamanda gemi içerisinde mecburi olarak sosyal mesafe de oldukça sınırlıdır. Gemi kapalı bir kutu olarak tanımlanabilir. Her ne kadar COVID-19 sebebiyle gemilere dışarıdan gelen üçüncü şahısların sayısı ciddi bir oranda azalmış olsa da bu durum yine de gemi insanları için tehlike arz etmektedir. Özellikle de üçüncü dünya ülkelerine ait limanlarda COVID-19 önlemlerinde ciddi oranda tavizler verilebildiği düşünülmektedir. Örnek olarak Afrika ülkelerinin limanlarında yük operasyonlarında teknoloji yerine insan gücü kullanılmaktadır. Dışarıdan gemiye oldukça fazla sayıda liman çalışanı girmektedir. Her ne kadar gemilerin lumbar ağzında ateş ölçümü yapılsa da bu tek başına bir tespit yöntemi olamaz aynı zamanda bu kontrolün bile bazen göz ardı ya da suiistimal edilebildiği düşünülebilir. Diğer bir açıdan liman yanaşma/kalkış manevralarında, boğaz ve kanal geçişlerinde gemiye çıkan kılavuz kaptanlara da bazı ülkelerde gemi içerisinde ateş ölçümü uygulaması yapılmadığı düşünülebilir. IMO, WHO ve diğer ilgili tüm düzenleyici kuruluşlar ateş ölçümünün yapılması hatta ölçümlerin kayıt altına alınması gerektiğini birçok kez vurgulamışlardır. Araştırma grubunun neredeyse yarısının çalışmış olduğu gemilerde ateş ölçümü uygulaması yapılmamaktadır. Gemi personelinden herhangi bir gemi insanına COVID-19 virüsünün bulaşması gemi yaşamını ve geminin akıbetini oldukça olumsuz etkileyebilecek bir durumdur.

Grafik 3. Gemi İnsanlarının **"**Gemide Çalıştığınız Süre Boyunca Yakınlarınızda COVID-19'a Yakalanan Oldu mu?" sorusuna verdiği cevaplar



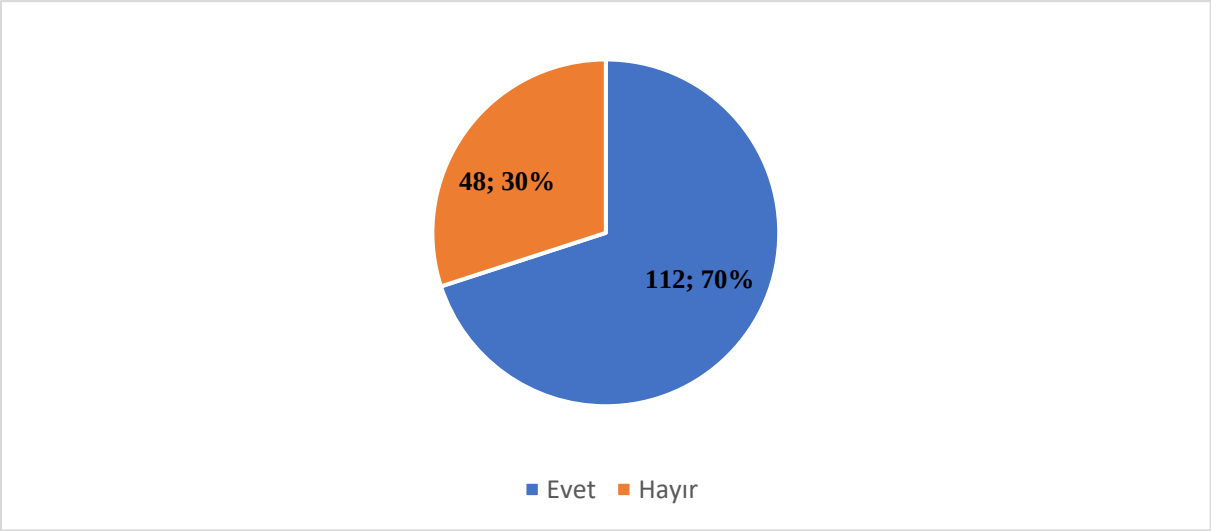
Grafik 3'de gemi insanlarının gemide görev yaptığı süre boyunca yakınlarında korona virüs (COVID-19) vakasına yakalanan kişi olup olmadığı sorusunun yanıtları gösterilmiştir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 163/169'dur. Anket analizi neticesinde gemi insanlarının 32'sinin (%20) yakınlarının COVID-19'a yakalanmış olduğu, 131'inin (%80) yakınlarının ise yakalanmamış olduğu sonucu çıkartılmıştır. Gemi insanlarının aileleri karada oldukları için büyük risk altındadır. Aynı zamanda ailelerinin yanlarında olamadıkları için oldukça tedirgin bir durumdadır. Bu durum da gemi insanının gemideki sosyal ve psikolojik durumunu oldukça olumsuz etkileyen bir etmendir. Gemi insanı, gemide görev yaptığı süre boyunca daima ailesini düşünecek ve onları merak edecektir. Böyle bir durumda da gemi insanının mental durumu iyi olmadığı için profesyonellik gerektiren tehlikeli işlerde emniyet farkındalığını yitirebilir ve büyük bir iş kazası yaşayabilir.

Grafik 4. Gemi İnsanlarının "Çalışmış Olduğunuz Gemide COVID-19 Virüsünden veya Başka Bir Nedenden Dolayı Hastaneye Kaldırılan Gemi İnsanı Oldu mu?" sorusuna verdiği cevaplar



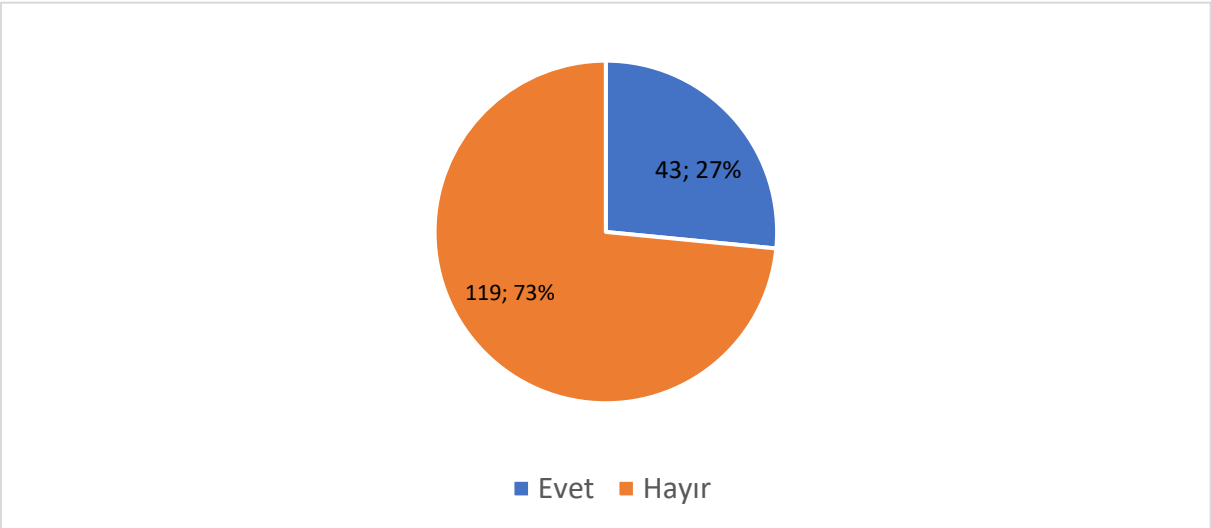
Grafik 4'de gemi insanlarının çalışmış oldukları gemilerde COVID-19 vakasına yakalanan gemi insanı olup olmadığına dair cevap oranları gösterilmiştir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 162/169'dur. Anket analizi neticesinde gemi insanlarının 22'si (%14) "Evet" ve 140'ı (%86) "Hayır" cevabı vermiştir. Şu an pek çok ülke limanlarında gemi insanlarının hastaneye kaldırma işlemi yapılamamaktadır. Yapılması durumunda bile bu süreç COVID-19 pandemisinden dolayı oldukça riskli bir durum oluşturabilecektir.

Grafik 5. Gemi İnsanlarının **"**COVID-19 Kapsamında Geminizde Alınan Önlemler Yeterli miydi?" Sorusuna Verdiği Cevaplar



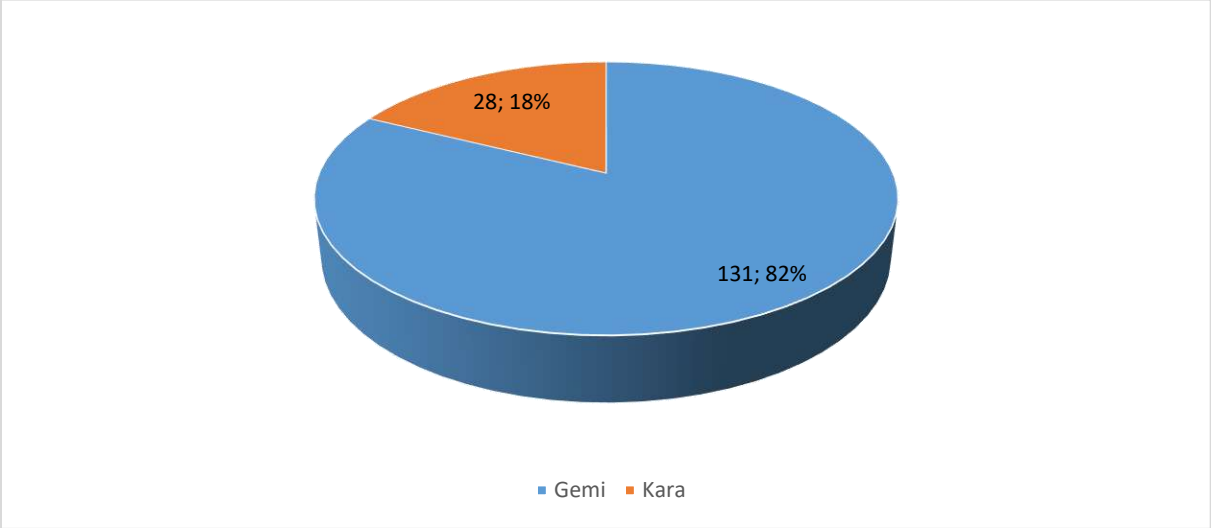
Grafik 5'de gemi insanlarının çalışmış olduğu gemilerde COVID-19 önlemlerinin yeterlilik açısından ne düşündüklerine dair oranlar gösterilmiştir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 160/169'dur. Anket analizi sonucunda gemi insanlarının 112'si "Evet" (%70), 48'i (%30) "Hayır" diyerek çalışmış olduğu gemilerdeki COVID-19 önlemlerinin yeterliliğini değerlendirmiştir.

Grafik 6. Gemi İnsanlarının **"**COVID-19 Kapsamında Düşünüldüğünde Geminizde Gemi Yaşamını Tehlikeye Sokacak Tavizler Verildi mi?" Sorusuna Verdiği Cevaplar



Grafik 6'da gemi insanlarının pandemi döneminde gemilerinde alınan önlemlerde gemi yaşamını tehlikeye sokacak tavizler verildi mi? Sorusuna dair değerlendirme sonuçları gösterilmiştir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 162/169 dur. Anket analizi sonucunda gemi insanlarının 119'u (%73) "Hayır". 43'ü (%27) "Evet" cevabını vermiştir. Gemi insanları gemilerde bu hususla alakalı birçok kez taviz verildiğine şahit olmuşlardır. Bunlardan bazıları şunlardır; şirket yetkilisi birisinin gemiye çok kolay bir biçimde girebilmesi, bazı ülkelerdeki liman görevlilerinin ya da ilgili makamlarının geminin ofisine kadar girebilmesi, kılavuz kaptanlara ateş ölçümü yapılmaması, kılavuz kaptanların gemi eşyalarıyla çay-kahve içmesi, kılavuz kaptanların geminin köprüüstüne iç alanlardan çıkması vb.

Grafik 7. Gemi İnsanlarının Hangi Yaşam Alanını Daha Güvenli Bulduğunu Gösteren Dağılım



Grafik 7'de gemi insanlarının COVID-19 pandemisini göz önünde bulundurarak güvenli bulduğu yaşam alanına dair değerlendirmeleri gösterilmiştir. Anketin bu sorusuna katılım oranı 159/169'dur. Anket analizi sonucunda gemi insanlarının 131'i (%82) "Gemi", 28'i ise (%18) "Kara" cevabını vermişlerdir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

COVID-19 pandemisi ve sonrasında yaşanan durumlar, denizcilik başta olmak üzere birçok açıdan dünyayı etkisi altına almıştır. COVID-19 pandemisi insanlara hem psikolojik ve fiziksel hem de maddi olarak zararlar vermektedir. Deniz taşımacılığı için pandemi nedeniyle çeşitli önlemler alınmıştır. Gemi insanları için gemi ortamının izole bir ortam sunması ve gemiye ilk katılmalarında gerekli testlerin yapılması bu dönemde deniz hayatındaki kişilerin kendini daha güvende hissetmesine sebep olduğu görülmüştür ve çalışmada da ortaya konulmuştur. Bu çalışma deniz taşımacılığına gemi insanının pandemi sürecinden nasıl etkilendiğini yansıtan bir çalışma olmuştur.

KAYNAKLAR

Deniz Ticaret Odası. (2020). ICS Mürettebat Değişim Raporu Hk. [Çevrim-içi: https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sirkuler/ics-murettebat-degisim-raporu-hk-11953?page=1], Erişim Tarihi: 23 Kasım 2020

IMO. (2021). Crew changes: A humanitarian, safety and economic crisis. [Çevrim-içi: https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/FAQ-on-crew-changes-and-repatriation-of-seafarers.aspx], Erişim Tarihi: 22 Ocak 2021

Microsoft Corporation. (2018). Microsoft Excel. [Çevrim-içi: https://office.microsoft.com/excel]

NTV. (2020). Türkiye'de corona virüs kaynaklı ilk ölüm. [Çevrim-içi: https://www.ntv.com.tr/video/turkiye/turkiyede-corona-virus-kaynakli-ilk-olum,VF3tWS821EeTULrwG56g1g], Erişim Tarihi: 28 Ocak 2021

UNCTAD. (2020). REVIEW OF MARITIME TRANSPORT 2020. [Çevrim-içi: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf], Erişim Tarihi: 1 Şubat 2021

UTIKAD. (2019). Denizyolu. [Çevrim-içi: https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/25045/deniz-ticaretinin-onemi-her-gecen-gun-artiyor#:~:text=DEN%C4%B0Z%20T%C4%B0CARET%C4%B0N%C4%B0N%20%C3%96NEM%C4%B0%20HER%20GE%C3%87EN%20G%C3%9CN%20ARTIYOR11.03.2019Hazine%20ve,y%C3%BCzde%2086's%C4%B1n%C4], Erişim Tarihi: 2 Şubat 2021

WHO. (2020). Coronavirus disease (COVID-19). [Çevrim-içi: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19#:~:text=symptoms], Erişim Tarihi: 1 Şubat 2021

THE GENOTOXIC EFFECT OF NOISE POLLUTION ON CARP (*Cyprinus carpio*) BY MICRONUCLEUS TEST

Prof. Dr. Funda TURAN
Iskenderun Technical University, Faculty of Marine Sciences and Technology
ORCID NO: 0000-0002-0257-6009
PhD. Ayşegül ERGENLER
Iskenderun Technical University, Faculty of Marine Sciences and Technology
ORCID NO: 0000-0001-9186-3909

ABSTRACT

The perception of acoustic signals in the environment has effects on the nutritional physiology and psychology of aquatic organism. The effects of noise on aquatic fish can be multifaceted. Increased noise levels, along with acoustic orientation, can alter animals' behavior, causing endocrinological stress responses and severe damage to internal organs. In this study, micronucleus (MN) test was applied to determine the effect of low frequency noise that fish can be exposed to continuously under aquaculture conditions on Carp (*Cyprinus carpio*). Carp (*Cyprinus carpio*) with an average body weight of 1.045 ± 0.083 g were exposed to low-level noise with a frequency of 269 hertz and an intensity of 78.3 dB for 12 hours a day for 60 days. At the end of the experiment, blood samples were taken from the control group and carp exposed to low frequency noise, and micronucleus formation frequencies in erythrocytes were calculated. As a result, it was determined that individuals exposed to low frequency noise compared to the control group had an increase in the number of erythrocytes with micronuclei, but it was not statistically significant.

Key Words: Noise, Hertz, Micronucleus, Carp

INTRODUCTION

Acoustic sound pollution generated by industrial activities like the development of wind energy plants, oil or –gas explorations, cable-stayed bridge, sea-tunnel passage etc. has been increasing within the oceans round the world. The rapid increase of industrialization introduces more and more anthropogenic sounds like pile driving, pole drilling, dredging, or trenching during the development works within the marine environment. A variety of aquatic living animals is under thread of pollution (Popper and Hawkins 2012). Hearing damage or damage to sensory systems may represent a combination of impacts to an animal's anatomy and physiology. Noise can damage single cells or whole organs. Invertebrates use organs called statocysts for balance, orientation, and body positional information. (André et al., 2011) as well as the ears or swim bladders in fish, causing loss of buoyancy control, disorientation, and stranding. André et al. (2011) found that experimental exposure to low sound frequencies of two species of squid, one species of cuttlefish, *Sepia officinalis* and one species of octopus.

To understand a species' key bioecological activities in aquatic environments, as in terrestrial environments, it's important to look at the role of hearing. there's good evidence that sound is employed by marine organisms in numerous contexts, like alarm calls warning of danger, orientation cues, territory defense, looking for prey, mating behaviour, and parental care (Buscaino et al., 2016).Within the aquatic environment, during the past few decades, the acoustic sense has been subjected to high levels of underwater sound pollution especially from shipping vessels resulting in significant alterations in both animals and habitats (Noise pollution can drive acoustic interference compromising the power to effectively perceive acoustic information between aquatic organisms (Filiciotto et al., 2014). This phenomenon can

even affect the acoustic relations between species and their environment, interfering with ecological strategies during this regard, it must be noted that non-vocal species, can also benefit of the sounds produced by other species to assemble benefic knowlege(Chan et al., 2010).Much research has focused on noise effects on hearing, however current knowledge domain shows that the non-hearing effects of noise on marine animals, like stress, may be as, or more, severe than hearing effects (Aguilar de Soto 2016). Even temporary exposures to stressors in formative years' stages can have health and reproductive consequences soon (Kight and Swaddle 2011).

The perception of acoustic signals in the environment has effects on the nutritional physiology and psychology of aquatic creatures. The effects of noise on aquatic fish can be multifaceted. Increased noise levels, along with acoustic orientation, can alter animals' behavior, causing endocrinological stress responses and severe damage to internal organs. The fish's ability to interpret acoustic information in the environment is crucial to its survival. Therefore, it is important to understand how noise and anthropogenic effects affect the hearing system on fish at the molecular level. Noise spectra cause intense low frequency noise of filters used in aquaculture. It has been reported that fish with behavioral disorders undergo stress and damage to cell materials. In this study, micronucleus test was applied to determine the effect of low frequency noise that fish can be exposed to continuously under aquaculture conditions on Carp (*Cyprinus carpio*).

MATERIAL AND METHOD

Sixty common carp (*C. carpio* L.) (with an average weight of 1.045 ± 0.083 g,) were received from the Directorate of Mediterranean Fisheries Research-Production (Antalya, Turkey), where fish are grown under controlled conditions. When obtained, they exhibited no external pathological abnormalities or external lesions. The fish were delivered in plastic bags equipped with air pumps to the laboratory of the Faculty of Marine Science and Technology, Iskenderun Technical University, Turkey. They were transferred to glass aquariums containing 100-L chlorine-free tap water (generated by evaporation). All aquariums were equipped with aerators and the water kept receiving a steady supply of oxygen. The fish were nourished in an environment with a controlled light/dark cycle (12 h:12 h). Feeding was stopped 48 h prior to the experiment to minimize the impact of feeding during the exposure study. After acclimatization for one week, two groups of fish (control and one treatment group exposed to low frequency noise with a frequency of 269 hertz and an intensity of 78.3 dB) were distributed in aquariums. Each treatment group consisted of triplicates of 30 fish. The low frequency noise group was exposed to low-level noise with a frequency of 269 hertz and an intensity of 78.3 dB for 12 hours a day for 60 days. Following the total time of exposure (60 days), the fishes of low frequency noise group and the control group were brought to the Toxicology Laboratory of the Technical University of Iskenderun. Blood sampling was performed via cardiac puncture using a heparinized syringe and whole blood was used for subsequent analysis. Blood samples were taken from 15 individuals and the micronucleus test was applied to the erythrocytes and the formation frequencies were calculated. Three blood smears from each individual were prepared immediately after sampling as described in Mitkovska et al. (2017). After the prepared preparations are dried in air, they are mixed in 95% ethanol for 20 minutes. has been fixed during. They are stained with 5% Giemsa solution for 20 minutes. Micronucleus evaluation was made by counting 1000 cells from each preparation. Morphological nucleus irregularities by peripheral smear Carrasco et al. (1990); They were evaluated under four main groups: notched nucleus, budded nucleus, lobed nucleus and binucleus. All data were checked for normal distribution by the Kolmogorov-Smirnov test. One-way ANOVA was performed in

order to assess significant difference among treatment groups. Differences were regarded as statistically significant at $P < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

Means and standard deviations of micronuclei and means of different classes of nuclear abnormalities counted in the species from control and low frequency noise group are given in Table 1.

Table: 1 Means (%) and standard deviations of micronuclei and means of different classes of nuclear abnormalities counted in the species from control and low frequency noise group

Group	Micronucleus	Binucleus	Notched	Lobed	Budded
Control	17.50±2.67	12.00±2.16	13.03±2.02	23.43±3.23	19.96±7.51
Low frq. noise	17.80±3.96	18.50±5.44	17.40±4.01	26.96±5.09	21.16±5.77

No fish mortality was observed at low frequency noise and the control group during the experiment. In the erythrocytes of the fish, various nuclear abnormalities (micronucleus, binucleus, notched nucleus, lobbed nucleus and bud nucleus) were detected at treatment groups. No significant differences were observed ($P > 0.05$) in the frequency of MN compared with the control group and low frequency noise group during the experiment. As a result, it was determined that individuals exposed to low frequency noise compared to the control group had an increase in the number of erythrocytes with micronuclei, but it was not statistically significant.

The goal of this study was to examine the potential genotoxic effects of exposure to low frequency noise. We found that low frequency noise exposure did not significantly induce elevated levels frequency of micronuclei, binuclei, notched nuclei, lobed nuclei, and budded nuclei. Similarly, Davidson et al. (2009) reported that sounds given at low (117 dB, 1µPa RMS) and high (149 dB, 1µPa RMS) frequencies as a source of noise within the trout culture (*Oncorhynchus mykiss*) investigated the results of the condition factor. As a results of the study, they stated that loud noises cause negative effects on fish within the short term, but the fish get accustomed this example within the long run and their development isn't affected.

The results obtained in this study data suggest that even low frequency noise affect erythrocytes. We detected nuclear abnormalities (micronucleus, binucleus, notched nucleus, lobbed nucleus and bud nucleus) after noise exposure, suggesting that genetic instability in the carp erythrocytes can occur following even just exposure to this low frequency noise. We therefore suggest that these five nuclear abnormalities (binuclei, notched nuclei, lobed nuclei, and budded nuclei) are the sensitive biomarkers to assess noise genotoxicity in *C. carpio*. Consequently, fish erythrocytes are sensitive to noise and their nuclear morphology can be used as an indicator parameter.

REFERENCES

André, M., Van Der Schaar, M., Zaugg, S., Houégnigan, L., Sánchez, A. M., & Castell, J. V. (2011). Listening to the deep: live monitoring of ocean noise and cetacean acoustic signals. *Marine pollution bulletin*, *63*(1-4), 18-26.

Buscaino, G., Ceraulo, M., Pieretti, N., Corrias, V., Farina, A., Filiciotto, F., ... & Mazzola, S. (2016). Temporal patterns in the soundscape of the shallow waters of a Mediterranean marine protected area. *Scientific reports*, *6*(1), 1-13.

Carrasco, K. R., Tilbury, K. L., & Myers, M. S. (1990). Assessment of the piscine micronucleus test as an in situ biological indicator of chemical contaminant effects. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *47*(11), 2123-2136.

Chan, A. A. Y. H., Giraldo-Perez, P., Smith, S., & Blumstein, D. T. (2010). Anthropogenic noise affects risk assessment and attention: the distracted prey hypothesis. *Biology letters*, *6*(4), 458-461.

Davidson, J., Bebak, J., & Mazik, P. (2009). The effects of aquaculture production noise on the growth, condition factor, feed conversion, and survival of rainbow trout, Oncorhynchus mykiss. *Aquaculture*, *288*(3-4), 337-343.

de Soto, N. A. (2016). Peer-reviewed studies on the effects of anthropogenic noise on marine invertebrates: from scallop larvae to giant squid. *The effects of noise on aquatic life II*, 17-26.

Filiciotto, F., Vazzana, M., Celi, M., Maccarrone, V., Ceraulo, M., Buffa, G., ... & Buscaino, G. (2014). Behavioural and biochemical stress responses of Palinurus elephas after exposure to boat noise pollution in tank. *Marine pollution bulletin*, *84*(1-2), 104-114.

Kight, C. R., & Swaddle, J. P. (2011). How and why environmental noise impacts animals: an integrative, mechanistic review. *Ecology letters*, *14*(10), 1052-1061.

Mitkovska, V. I., Dimitrov, H. A., & Chassovnikarova, T. G. (2017). In vivo genotoxicity and cytotoxicity assessment of allowable concentrations of nickel and lead: comet assay and nuclear abnormalities in acridine orange stained erythrocytes of common. Carp (Cyprinus carpio L.). *Acta Zoologica Bulgarica*, 47-56.

Popper, A. N., & Hawkins, A. (Eds.). (2016). *The effects of noise on aquatic life II* (p. 1292). New York: Springer.

ADANA HAYAL PARKIN PEYZAJ ERİŞİLEBİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON LANDSCAPE ACCESSIBILITY OF ADANA HAYAL PARK

Dr. Öğr. Üyesi Gülay TOKGÖZ
İskenderun Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-9527-9379
Dr. Öğr. Üyesi Onur GÜNGÖR
İskenderun Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi
ORCID NO: 0000-0003-2444-4979

ÖZET

Parklar, kentlerin doğal ve kültürel özelliklerini yansıtmasının yanında her birey için aktif ve/veya pasif rekreasyon imkanı sunan, önemli sosyalleşme alanlarıdır. Kamusal mekan olan parklardan konforlu, rahat ve güvenli bir şekilde faydalanılabilmesi herkesin anayasal hakkıdır. Bu nedenle diğer kamusal alanlar gibi planlama ve tasarım aşamalarından itibaren zihinsel ve bedensel tüm engelliler dahil, bütün insanların kullanımlarını ve erişilebilirliklerini karşılayacak biçimde düzenlenmelidir. Mevcut parklar ve içindeki yapılaşmış alanlarda ise erişilebilir bir çevre oluşturmak için öncelikle, hareketliliği güçleştiren veya engelleyen mevcut durumların tespit edilerek ortadan kaldırılması, hareketliliği kolaylaştırıcı ek donanım ve malzemelerin uygulanması gerekmektedir.

Çalışma kapsamında Adana Çukurova ilçesinde bulunan Hayal Park, peyzaj erişilebilirliği açısından incelenmiştir. Parkın fiziksel çevresinin yaşlı/engellilerin rahatça kullanımını ve dolaşımını zorlaştıran etmenler ile bu kullanımlardan oluşabilecek sorunlar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Park alanı içerisinde bulunan farklı engellilik durumuna sahip (görme, işitme, bedensel, zihinsel vb.) ve yaşlı bireylerin ihtiyaçlarına karşılık verecek tasarım öğelerinin konum ve ölçüleri (girişler, yürüme yolları, bitkilendirme, peyzaj donatı elemanları, otoparklar vb.) yerinde ölçüm, hazırlanan gözlem formu ve fotoğraf çekimi yöntemiyle belirlenmiştir. Alanın peyzaj erişilebilirliği açısından değerlendirilmesinde, "Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı" ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından hazırlanan (TS 12576) Şehir içi Yollar - Engelli ve Yaşlılar İçin Sokak, Cadde, Meydan ve Yollarda Yapısal Önlemler ve işaretlemelerin Tasarım Kuralları", standartları dikkate alınmıştır. Alan çalışmaları ile tespit edilen veriler, engellilere ve yaşlılara yönelik tasarım ölçütleri kapsamında karşılaştırılarak bir uygunluk analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda uygun olmayan kullanımlar belirlenerek, öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erişilebilirlik, kent parkları, yaşlı, engelli

ABSTRACT

Parks, besides reflecting the natural and cultural characteristics of cities, are important socialization areas that offer active and / or passive recreation opportunities for each individual. Everyone has a constitutional right to benefit from public parks in a comfortable, convenient and safe way. For this reason, like other public spaces, it should be arranged in a way to meet the use and accessibility of all people, including all mentally and physically disabled people, starting from the planning and design stages. In order to create an accessible environment in existing parks and built-up areas, first of all, existing situations that make or prevent mobility must be identified and eliminated, and additional equipment and materials that facilitate mobility must be applied.

Within the scope of the study, Hayal Park located in Adana Çukurova district was examined in terms of landscape accessibility. The factors that make it difficult for the elderly / disabled people to use and move comfortably in the physical environment of the park and the problems that may arise from these uses have been tried to be revealed. On-site measurement of the location and dimensions of the design elements (entrances, walkways, plant design, landscape equipment elements, parking lots, etc.) in the park area that will respond to the needs of elderly individuals with different disabilities (vision, hearing, physical, mental, etc.), It was determined by the observation form prepared and the method of photographing. In the evaluation of the landscape in terms of accessibility of the area, "Accessibility Basic Information for Local Administrations and TS 12576 "Urban Roads - Design Rules for Structural Measures and Markings for Street and Roads for the Disabled and the Elderly" that prepared by the Turkish Standards Institute (TSE) standards have been taken into account. As a result of the analysis, inappropriate uses were determined and recommendations were developed.

Keywords: Accessibility, urban parks, elderly, disable

GİRİŞ

Kamusal alanlar, modern toplum kuramlarında, toplumun ortak yararını belirlemeye ve gerçekleştirmeye yönelik eylemlerin üretildiği ortak alanlardır (Karayılmazlar ve Çelikyay, 2018). Bu alanların en önemli niteliği tüm vatandaşlara açık olması ve bireylerin rekreasyonel gereksinimleri için yeşil alanlar sunmasıdır. Engellilerin, erişim gereksinimi duyduğu kamusal alanların başında parklar gelir (Ören, 2015). Parklar kentleşmeyle kopan doğa- insan ilişkisinin yeniden oluşturulmasında önemli ve çeşitli işlevler üstlenen kamusal hizmet alanlarıdır (Altuntaş ve Eliri, 2012; Oğuz 1998, Aykal, Yılmaz ve Çelik, 2017).

Engelli ve yaşlı kullanıcıların kentsel yaşama katılım sürecindeki ihtiyaçları, engelli olmayanlarla farklılık göstermekle birlikte benzerliklerde bulunmaktadır. Bu nedenle engelli olarak tanımlanan bireylerin toplumun ayrı bir kesimi olarak değil, bütünleşmiş bir parça olarak değerlendirilmesi gerekir (Öztürk 2011; Aykal, Yılmaz ve Çelik, 2017). Bu bütünleşmeyi sağlamak, onların engelsiz bireyler ile bir arada bağımsız ve özgürce yaşamlarını sürdürebilmeleri için, tüm bireyler tarafından ulaşılabilir ve kullanılabilir ortak bir fiziksel çevre yaratılmasıyla gerçekleşir (Bekiroğlu, 2002). Ancak park alanları engelli ve

yaşlı kullanıcılar dikkate alınmadan düzenlenmektedir. Erişilebilirlikle ilgili yasal düzenlemeler yapılıp, standartlar geliştirilse de, uygulamada yeterince dikkate alınmadığı görülmektedir (Ören, 2015). Bireyin sosyal hayata katılımında mekanın erişilebilirliği büyük önem arz etmektedir. Herkesin istediği her yere, her hizmete bağımsız ve güvenli olarak ulaşabilmesi, kullanabilmesi olarak tanımlanan erişilebilirlik (ulaşılabilirlik) kavramı, yapılı çevrede ve kent ölçeğinde gereken tüm fiziksel ve mimari tedbirlerin alınmasını kapsar (URL 1). Kaldırımlarda, yaya geçitlerinde, parklarda, çocuk oyun alanlarında, kamunun hizmet verdiği, kamu kullanımına açık tüm binalarda ve ulaşım hizmetlerinde erişilebilirlik tedbirlerinin alınması gerekir. Bu tedbirler yalnızca engelliler için değil hareketlerinde kısıtlılık yaşayan yaşlılar, hamileler, çocuklar, bebek arabalılar, çok uzun veya çok şişman kişiler için de büyük önem taşıyan bir gerekliliktir (Demirkıran, 2015). Yapılan çalışmalarda fiziksel çevredeki engel ve eksikliklerin, farklı gereksinimi olan kişilerin evlerinden çıkabilmeleri, başkalarına ihtiyaç duymadan çeşitli binalara ve açık alanlara bağımsız ve güvenli olarak ulaşabilmeleri ve bunları kullanabilmelerini zorlaştırdığı belirlenmiştir (Bekiroğlu, 2002; Demirkıran, 2015).

Peyzaj erişilebilirliği; "Parkın tüm kullanıcı gruplarının (engelli, yaşlı vb.) farklı fiziksel ve duyusal yetilerine göre hizmet veren işlevlere park içinde yer verilmesi" demektir. Peyzaj erişilebilirliğinde temel amaç; her kesimden insanın (farklı fiziksel yetilere sahip), peyzajı oluşturan alandaki donanımları ve fonksiyonları eşit olanaklarla kullanılmasıdır (Harris and Dines 1998; Munim Al-Qudah Y, 2006; Akıncı, 2019)

Türkiye'de Erişilebilirlik ile İlgili Yasal Düzenlemeler

Engelli bireylerin kentsel kamusal dış mekânları etkin bir şekilde kullanabilmeleri için ulusal ve uluslararası düzeyde plan, politika ve strateji anlamında pek çok çalışma yapılmıştır. Erişilebilirliği en geniş anlamıyla kavramsallaştıran ve bağımsız bir hükümle düzenleyen ilk sözleşme, Birleşmiş Milletler Engelli hakları sözleşmesi' dir. Bu sözleşmenin 8 ilkesinden biri Erişilebilirlik İlkesidir. Sözleşme'nin 9. Maddesinde engellinin, kimsenin yardımına gereksinim duymadan, yaşamın bütün alanlarında eşit şekilde var olabilmesi için erişilebilirliğin sağlanması gerektiği açıklanmaktadır. Bu madde ile engellilerin, devlete; binalara, yollara, ulaşım araçlarına, okullara, evlere, sağlık tesislerine, işyerlerine, kapalı ve açık tesislere, bilgi ve iletişim araçlarına vd. hizmetlere erişilebilirliğin sağlatılması yükümlülüğü getirmiştir (Ören, 2015).

Engellilerin erişilebilirliği kapsamında düzenlemeler; 3194 sayılı İmar Kanunu ile 5378 sayılı Özürlüler Kanunu'dur. Engellilerin erişilebilirliği ile ilgili ilk düzenleme, 1997 yılında 3194 sayılı İmar Kanun'a eklenen geçici 1. Madde ile yapılmıştır (ÖZİDA, 2010: 3). Bu düzenlemeyi takiben, Kanun'a ek geçici 9. Madde gereği, özürlülerin yapılı çevre erişilebilirliğin sağlanmasına yönelik, 6 yönetmelikte yapılan düzenlemeler yürürlüğe girmiştir. Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği kapsamında Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından yapılan bu düzenlemeler de belediyelere, özürlülerle ilgili mevzuat ve standartlara uyma; bunları uygulama ve gerekli önlemleri alma yükümlülüğü getirir. Yönetmelikle

özürlülerin; yapılara, açık alanlara (yol, otopark, park, yaya bölgesi, meydan), bunlar üzerindeki ulaşım ve haberleşme noktalarına, erişilebilirliğinin sağlanması için TSE standartlarına uygun düzenleme yapılması koşulu getirilmiştir. Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmelikle ise özürlülerin; yapılara, açık alanlara bunlar üzerindeki ulaşım ve haberleşme noktaları ve peyzaj elemanlarına, erişilebilirliğinin sağlanması için TSE standartlarına uygun düzenleme yapılması şartı eklenmiştir (Ören, 2015).

Türkiye'de standartlar hazırlama ve yayımlama yetkisi TSE'dedir. Engellilere yönelik standartlarda TSE tarafından hazırlanıp, yayınlanır. Bu doğrultuda 25 adet standart yayınlanmıştır. 3194 İmar Kanunu'yla; kentlerdeki bütün açık ve yeşil alanlar, kamu binaları, toplu taşıma araçları, engellilerin kullanıma uygun hale getirilmesi için uyma zorunluluğu olan üç standart bulunmaktadır.

• TS 9111 / 2011 - "Özürlüler ve Hareket Kısıtlılığı Bulunan Kişiler İçin Binalarda Ulaşılabilirlik Gerekleri"

• TS 12460 / 1998 - "Şehir İçi Yollar-Raylı Taşıma Sistemleri Bölüm 5: Özürlü ve Yaşlılar İçin Tesislerde Tasarım Kuralları"

TS 12576 / 2012 - "Şehir İçi Yollar - Kaldırım ve Yaya Geçitlerinde Ulaşılabilirlik İçin Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları" (Ören, 2015, ÖZİDA, 2010)

İzleme ve Denetleme:

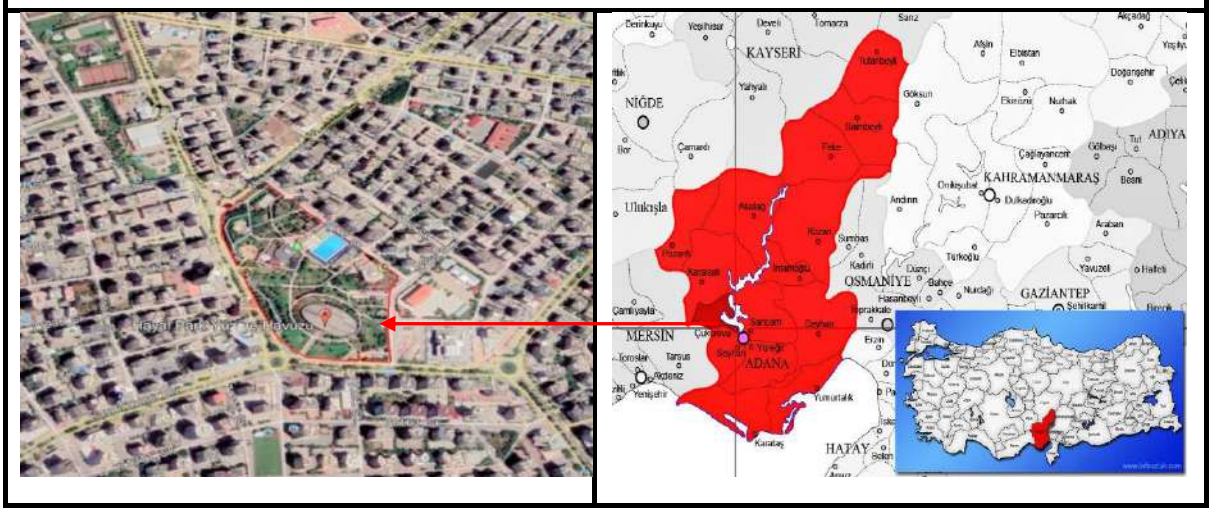
7 /7 /2005 tarihinde yürürlüğe giren 5378 sayılı Engelliler Hakkında Kanun'da 2012 yılında yapılan düzenlemeyle, erişilebilirliğin izlenmesi ve denetlenmesi görevi Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Komisyonlarına verilmiştir. Düzenlemeye istinaden hazırlanan Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Yönetmeliği 20/07/2013 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe girmiş, Yönetmelik'te 21/9/2016 tarihli Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik ile düzenleme yapılmıştır. Bu yönetmelikte 5378 sayılı Engelliler Hakkında Kanun'da sıralanan kamu kurum ve kuruluşlarına ait mevcut resmî yapılar, mevcut tüm yol, kaldırım, yaya geçidi, açık ve yeşil alanlar, spor alanları ve benzeri sosyal ve kültürel alt yapı alanları, gerçek ve tüzel kişiler tarafından yapılmış ve umuma açık hizmet veren her türlü yapılar ile büyükşehir belediyeleri ve belediyeler tarafından şehir içinde sunulan ya da denetlenen toplu taşıma hizmetlerinde erişilebilirliğin sağlanmasının izlenmesi ve denetlenmesine yönelik hususları kapsamaktadır. Yönetmeliğin uygulanması için illerde, valilikler bünyesinde kamu kurum ve kuruluşlarının, engellilerle ilgili konfederasyonların temsilcilerinden oluşturulan komisyonlar kurulmuştur. Yönetmelik kapsamında yayımlanan 2/12/2016 tarihli ve 2016/07 sayılı Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Formları Genelgesi ekinde, komisyonların denetim esnasında doldurdukları ve Yönetmelik'te atıf yapılan binalar, açık alanlar ve toplu taşıma araçları için izleme ve denetleme formları yayımlanmıştır (URL 1)

YÖNTEM

Adana İli 35-38 enlemleri ile 34-46 doğu boylamları arasında ve Akdeniz Bölgesi'nde yer alır. Adana il sınırları içerinde bulunan Çukurova ilçesinin yüz ölçümü 240 km² 'dir. Bu alanın; 83 km² 'si tarım arazisi, 4 km² 'si çayır – mera arazisi, 40 km ² ' si ormanlık alan, 32 km² 'lik alanı göl sahası ve 81 km² 'lik alanı ise yerleşim yeridir. İlçenin toplam nüfusu 362 351'dir. Nüfusun %98' i ilçe merkezinde %1.20'si köy iken mahalle olan yerleşim birimlerinde yaşamaktadır ve km² düşen kişi sayısı 1 449'dir. Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü ilçede, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Yıllık yağış ortalaması genellikle 600-650 mm, ortalama nisbi nem oranı % 66'dır ve yıllık ortalama sıcaklık 20 derece civarındadır. Yağışlar genellikle Ocak-Şubat aylarında görülür. En soğuk ay ocak, en sıcak ay ise ağustostur. İlçenin rakımı 23 m'dir. (URL 2). Şekil 1'de çalışma alanının konum haritası verilmiştir.

Çalışma alanını Çukurova İlçesi sınırları içerisinde yer alan Hayal Park oluşturmaktadır. Farklı rekreasyon aktivitelerine imkan sunan Hayal Park, yürüyüş yolları, spor ve çocuk oyun alanları, yüzme ve süs havuzları, dinlenme alanları, kafe, büfe vb. gibi kullanımlar ile ilçe halkının tercih ettiği etkin olarak kullanılan parklardandır. Çalışma kapsamında parkın peyzaj öğeleri ve donatı elemanları erişilebilirlik açısından değerlendirilmiştir. Çalışmada Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı (ÖZİDA, 2010) tarafından yayınlanan "Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı" ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından hazırlanan (TS 12576) Şehiriçi Yollar-Engelli ve Yaşlılar İçin Sokak, Cadde, Meydan ve Yollarda Yapısal Önlemler ve işaretlemelerin Tasarım Kuralları", standartları dikkate alınmıştır.

ADANA HAYAL PARK KONUM HARİTASI



Şekil 1. Çalışma Alanının Konumu (Google Earth 2021, URL 3)

Çalışmanın kuramsal temellerin ortaya konulduğu ilk aşamada, parklarda bulunan peyzaj öğelerinin erişilebilirlik standartlarının belirlenmesi amacıyla literatür incelemesi yapılmıştır. İkinci aşamada araştırma alanına ait veriler, parkın içerisinde bulunan peyzaj öğeleri ve donatı elemanlarının ölçü ve konumları yerinde ölçüm, fotoğraf çekimleri ve arazi çalışmaları ile belirlenmiştir. Alanın mevcut durumunun peyzaj erişilebilirliği yönünden irdelendiği, arazi

gözlem ve ölçümlerinden elde edilen veriler ile standartların karşılaştırıldığı aşama çalışmanın üçüncü aşamasını oluşturmaktadır. Parkta peyzaj öğelerinin farklı engel türlerine sahip ve yaşlı bireylerin kullanım ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olup olmadığı, Başbakanlık Engelliler İdaresi Başkanlığı tarafından hazırlanan " Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı", Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından hazırlanan erişilebilirlikle ilgili yayımladığı standartlar ile 2/12/2016 tarihli ve 2016/07 sayılı Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Formları Genelgesi ekinde yer alan Ek: II Açık Alanlar için Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Formunda yer alan A. Yaya kaldırımları,, D. Otoparklar, F. Halka Açık Tuvaletler G. Kent Parkları başlıkları için oluşturulmuş formlar çerçevesinde alanda gözlem ve ölçüm yapılarak, değerlendirilmiştir. Arazi çalışmalarından elde edilen veriler ve standartların karşılaştırılması ile alanda bulunan peyzaj öğelerinin uygunluklarının saptanması, tehlike oluşturabilecek alanlar ve kullanımlar için öneriler geliştirilmesi aşaması çalışmanın dördüncü aşamasıdır. Çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde, parkın mevcut durumunun analizi yapılarak, bazı peyzaj ögeleri, kullanımların iyileştirilmesi ve engelsiz bir mekan yaratılması amacıyla çözüm önerileri sunulmuştur.

BULGULAR

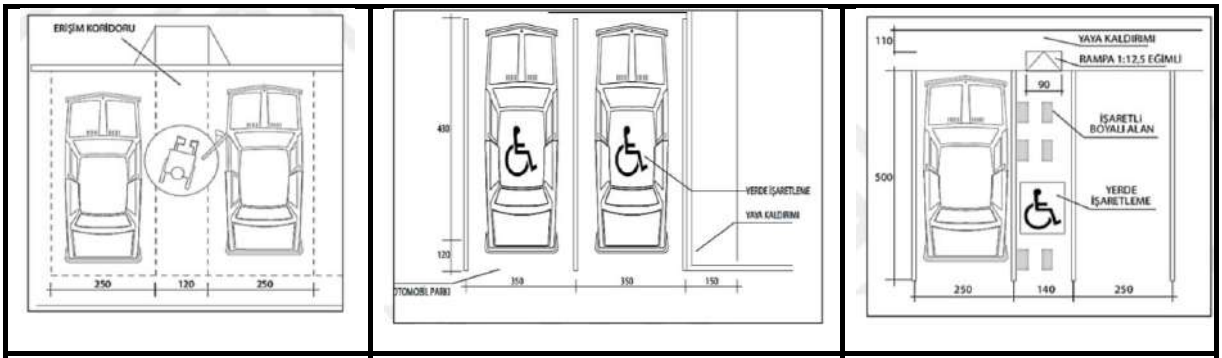
Kentsel bir dış mekânın fiziksel olarak kullanılabilir olması ve erişilebilirliğinin sağlanması, antropemetrik ve ergonomik anlamda tasarım girdilerine bağlıdır. Genişlik (engelsiz ve yeterli genişlik), alan (engelsiz ve yeterli hareket alanı), yükseklik, yüzey (engelsiz ve uygun döşeme yüzeyi), bildirişim (gerekli yönlendirme ve uyarı işaretleri) ve donatı (yeterli ve gerekli mekânsal donatılar) olmak üzere altı temel bileşenden söz edilebilmektedir (Kaplan ve ark, 2011; Aygün, Korkut ve Kiper, 2018; Andaç, 1997; Altay Baykan, 2007). Tasarım ve uygulamalarda dikkate alınan bu kurallar tüm bireyler için engelsiz bir kullanım sağlamaktadır (Olgun ve Yılmaz, 2014). Engelli kişilerin açık ve yeşil alanları etkin şekilde kullanabilmeleri için bu alanlarda uyulması gereken tasarım ilkeleri ve yapısal önlemler direkt olarak yer almamaktadır. Ancak bu alanlarda uyulacak standartlar için, TS 12576' Şehir İçi Yollar - Özürlü ve Yaşlılar İçin Sokak, Cadde, Meydan Ve Yollarda Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları ile Alman Normlarından (DIN 18024) ve ABD normlarından (ADA) faydalanılmaktadır (ÖZİDA, 2010).

Çalışma kapsamında alanda otoparkların konumu ve araç sayısının yeterliliği, yaya yolları, yapısal elemanlar (donatı, aydınlatma vb.) merdivenler, rampalar, spor alanları, amfi, çocuk oyun alanları, bitkilendirme ile ilgili gözlem ve ölçümler sonucu elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

1.Otoparklarda erişilebilirlik (konumu, standartlara uygunluk) Otopark alanındaki düzenlemeler TS 9111 Standardının konusudur. Park otoparklarında, mutlaka engelliler için ayrılmış otoparklar bulunmalıdır (Şenkaya, Özdemir ve Özdemir, 2019)

Genişlik /Kapasite /Malzeme niteliği

Taşıt park alanları 360 cm genişlikte, bina girişlerine en fazla 300 metre mesafede olmalıdır. Engelli olarak çalışanlardan araç sahibi olanların her birine ve buna ek olarak ziyaretçiler için olmak üzere toplam kapasitenin % 6'sı kadar araç yeri ayrılmalıdır. Yüzey kaplaması düzgün ve pürüzsüz, park rampası en fazla % 5 eğimde ve uluslararası erişilebilirlik sembolleri yerleştirilmiş şekilde olmalıdır. Park yerlerine yön gösterici ve uyarıcı nitelikte işaretleme yapılarak yeterli ışıklandırma yapılmalıdır (Aygün, Korkut ve Kiper, 2018). Şekil 2'de standartlara uygun otopark ölçüleri verilmiştir.



Erişim koridoru ile düzenlenmiş park yeri	Park yeri genişliği	Açık otoparkta engelli park alanı

Şekil 2. Uygun otopark ölçüleri (OZİ, 2010; Akıncı, 2019)

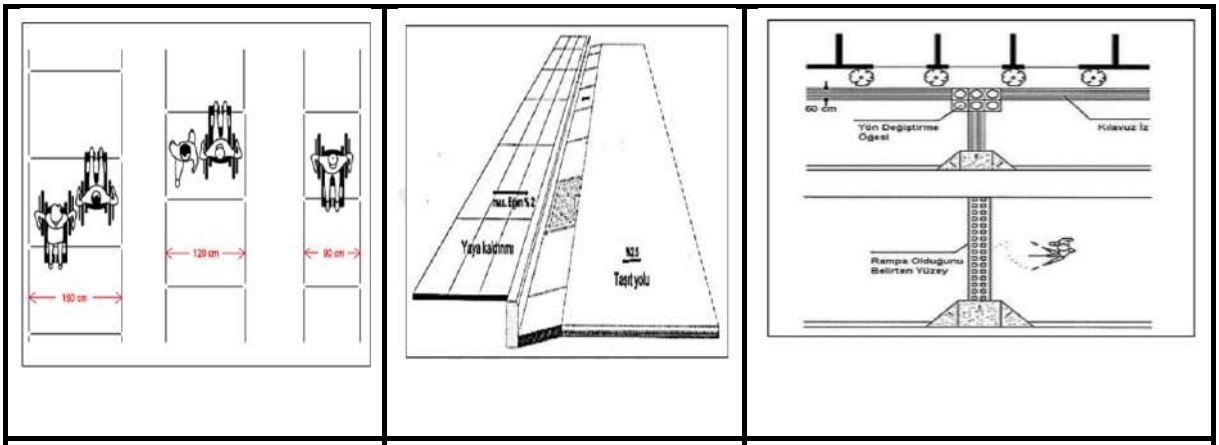
a) Uygun: Parka gelen ziyaretçilerin kullanımı için 2 adet otopark bulunmaktadır.

b) Uygun Değil: Parkta engelliler için ayrılmış otopark yeri bulunmamaktadır. Yön gösterici ve uyarıcı nitelikte işaretleme yapılmamıştır. Park alanına girişleri belirleyen herhangi bir belirleyici işaret ve bölüm mevcut değildir. Şekil 3'de alanda bulunan otoparklar görülmektedir.

Şekil 3. Çalışma alanında bulunan otoparklar (Orijinal, 2021)

2. Yaya Yolları: Genişlik /Kapasite/ Malzeme niteliği /Eğim

Yaya yolları minimum 150 cm (ideal 200 cm) genişlikte, kaldırım yüksekliği max.15 cm, min. 3 cm olmalıdır. Kaldırım yüzeyi kaymaz nitelikte, kaldırım döşemeleri tekerlekli sandalye tekerlerinin sıkışmasını önlemek için bitişik ve boşluksuz yapılmalıdır. Yol güzergâhlarının görme engelliler tarafından baston ile kolaylıkla algılanması için hissedilebilir yüzeylerden oluşan kılavuz izler oluşturulmalıdır. Şekil 4'te yaya yollarında genişlik, eğim, ve hissedilebilir yüzey kaplamaları ile ilgili standartlar verilmiştir. Görme engelliler için tehlike ve sorun teşkil edeceğinden mümkün olduğunca yer ızgarası konulmamalıdır. Konulması zorunlu durumlarda ise yürüyüş güzergâhına dik olacak şekilde konumlandırılmalıdır. Kaldırım eğimi % 5 den fazla olmamalıdır. Eğimin % 5'den fazla olduğu yerlerde her 10 metrede bir sahanlık (1,5–1,8 metre uzunlukta) oluşturulmalıdır (Aygün, Korkut ve Kiper, 2018).



Yaya yolunun minumum net genişliği	Yaya kaldırımında enine ve boyuna eğim	Yaya yolunda hissedilebilir yüzey kaplamaları

Şekil 4. Yaya yollarında genişlik eğim, yüzey kaplamaları ile ilgili standartlar (Anonim, 2011; Akıncı, 2019)

a) Uygun: Yaya yollarındaki ana akslarda olması gereken genişlik standartları sağlamaktadır (en az 150 cm). Alanda ana akslar 3-4 m genişliğe sahiptir. Yollarda tekerlekli sandalyelerin dönüş manevraları için hareket alanı mevcuttur. Yollar gece aydınlatması ile karanlıkta rahatlıkla kullanılmaktadır.

b) Uygun Değil: Parkta görme engelliler için yaya yollarına hissedilebilir yüzeylerden oluşan kılavuz çizgiler döşenmemiştir. Park girişlerinde engelliler için güzergah ve hissedilebilir yüzeyler şeması bulunmamaktadır. Zemin üzerinde yağmur olukları tehlike oluşturmaktadır. Yaya yollarının bazı bölümlerinde gerekli eğimden daha dik rampa bölümleri vardır. Park içerisindeki bazı yürüyüş yollarının ara yollarla bağlantılı olduğu yerlerde 10-12 cm 'lik kot farkı bulunmaktadır. Şekil 5' de alandaki yaya yollarında erişilebilirlik açısından sorun yaratabilecek alanlar görülmektedir.

Şekil 5. Yaya yolları (Orijinal, 2021)

3. Dış mekanda rampalar, duvarlar, trabzanlar ve merdivenlerde erişilebilirlik

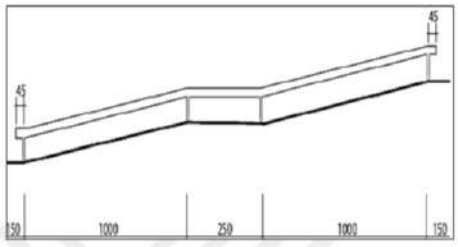
Genişlik /Kapasite /Malzeme niteliği /Eğim:

Rampaların boyutları, düz rampalarda 90 cm, 90º dönüşlü rampalarda 1,4 m, 180º dönüşlü rampalarda 90 cm olmalıdır. Uzunlukları 10 m. ye kadar olan rampaların eğimi en fazla %8, 10 m'den daha uzun olan rampalarda eğim en fazla % 6 olmalıdır. Tablo 1'de engellilerin kullanımı için tavsiye edilen rampa ölçüleri verilmiştir. Rampa yüzeyleri sert, stabil, kaymaz ve çok az pürüzlü malzemelerle kaplanmalıdır. Yüzeydeki pürüzlülük yüksekliklerinde 2 cm'den büyük farklılık olmamalıdır. Rampalarda güvenlik ve konfor için 20 cm yüksekten fazla kot farkını geçerken bir veya iki tarafa küpeşte yapılmalıdır. Küpeşteler, rampa başlangıç ve bitiminden sonra 45 cm daha devam ettirilmelidir. Rampaların korumasız taraflarında en az 5 cm yüksekliğinde koruma bordürü yapılmalıdır.

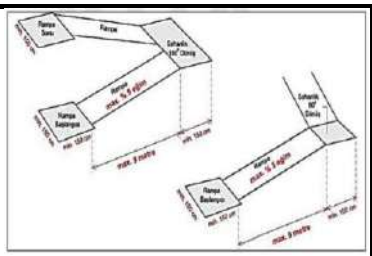
Tablo 1. Engellilerin kullanımı için tavsiye edilen rampa ölçüleri (Aygün, Korkut ve Kiper, 2018)

Eğim	**Max.Uzunluk**	**Max.yükseklik**	**Eğim**	**Max.Uzunluk**	**Max. Yükseklik**
%5	-	-	% 8	2 m	1.5 cm
%6	8 m	50 cm	%10	1.25 m	1.2 cm
%5	5 m	35 cm	%12	0.5 m	0.6 cm

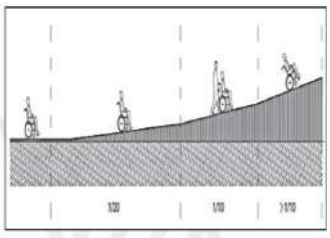
Merdiven boyutları maksimum bir rıht yüksekliği 15 cm olmak üzere (2xrıht yüksekliği) + (1x Basamak genişliği) = 63 cm formülü kullanılmalı ve TSE 9111'e uygun olmalıdır. Merdiven yüzeylerinde pürüzlü ve kaymayı önleyen kaplama kullanılmalı, basamak ve rıhlar ayrı renkte gösterilmeli, ilk ve son basamak ucunda 2,5 cm koruyucu şerit enine geçirilmelidir. Arazinin topoğrafik yapısına bağlı olarak yükseklik farkı 1,8 m üzerinde ise merdivenler arasında 2 m' lik sahanlık olmalıdır. Şekil 6 ve Şekil 7'de rampalara ait standart ölçüler verilmiştir. Merdivenlerin başlangıç ve bitişinde duyumsanabilir yüzeyler bulunmalıdır. Bu yüzeyler merdiven başlangıcından hemen önce ve bitiminde ise merdiven genişliği kadar farklı renk ve dokuda yapılmalıdır. (TSE 12576; ÖZİDA, 2010; Gökçe ve Eşbah, 2015)



Rampada dinlenme alanı ve eğim

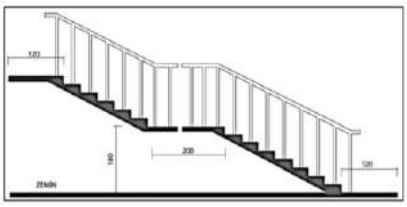


Sahanlıklarda rampanın yön değiştirmesi

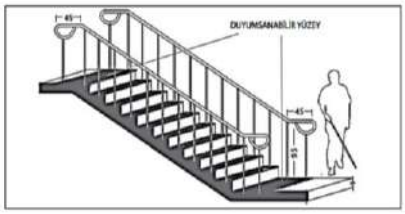


Rampalarda güvenli eğim aralıkları

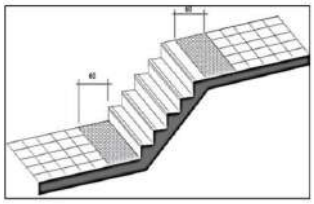
Şekil.6 Rampalarda eğim ve eğim aralıkları (Anonim, 2004; Koca, 2010; Akıncı, 2019)



Aynı yönde devam eden sahanlık ölçüsü (cm) Anonim



Merdiven başlangıç ve bitişinde kaymaz şerit (cm)



Merdivenlerde hissedilebilir yüzeyler

Şekil 7. Merdivenlerde standartlar (Akıncı, 2019)

Şekil 8. Dış mekanda rampalar, duvarlar, trabzanlar ve merdivenler (Orijinal, 2021)

a)Uygun: Park içinde bulunan kapalı alanlara girişlerde tekerlekli sandalye kullanıcıları için rampa ve asansör yapılmıştır. Merdiven ve rampa zeminleri kaygan olmayan malzeme ile döşenmiştir.

b) Uygun Değil: Parkın kot farkı bulunan bölgelerinde merdiven ve rampalar bulunmaktadır. Fakat rampa ve merdivenlerin başlangıç ve bitiş noktalarında engelli bireylerin güvenliğini için hissedilebilir yüzeyler ve işaretler bulunmamaktadır. Merdivenlerin rıht yükseklikleri ve başlangıç genişlikleri kullanıma uygun değildir. Şekil 8'de kullanıma uygun ve uygun olmayan alanlardan örnekler verilmiştir.

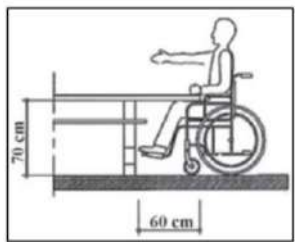
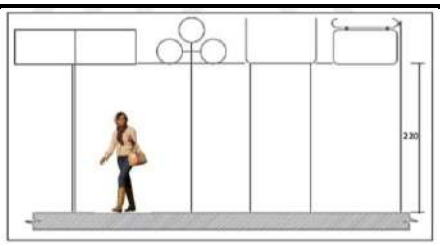
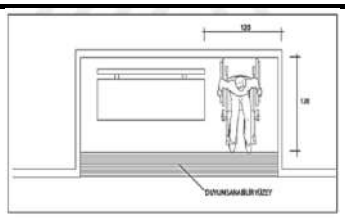
4.Park donatı elemanlarına (Oturma elemanları, aydınlatma elemanları, çeşmeler, çöp kutuları, telefon kulübeleri) erişilebilirlik
Genişlik /Kapasite

Erişilebilirlik standartlarına göre oturma elemanlarının zeminden yüksekliği 45 cm, yaslanma yerinin yüksekliği 70 cm olması gerekir. Dinlenme alanlarındaki masaların yüksekliği 75 cm-90 cm arasında ve tüm yönlerden tekerlekli sandalyenin yaklaşabilmesi için masa altı derinliğinin minimum 60 cm olmalıdır (Şekil. 9). Aynı alanda oturma bankanın yanında tekerlekli sandalye için 120 cm'lik alan bırakılmalıdır (ÖZİDA, 2010). Park donatı elemanlarına ait bazı öğelerin standartları Şekil 9'da verilmiştir. Oturma bankları 100 m-200 m gibi aralıklarla düzenli yerleştirilmelidir (Aygün, Korkut ve Kiper, 2018)

Park bahçelerde alçak aydınlatma elemanlarının maksimum yüksekliği 100 cm, yüksek aydınlatma elemanlarının maksimum yüksekliği 240 cm olmalıdır (Kartay, 2009). TS 12576'ya göre baş kurtarma mesafesi 220 cm'den yüksekte yapılmalıdır (TSE 1999).
Çöp kutuları yaya hareketine mani olmayacak şekilde yaya kaldırımı kenarında bordür taşına en az 40 cm uzaklığında ve en az 90 cm, en çok 120 cm yüksekliğe monte edilmelidir (ÖZİDA, 2010). Çöp kutuları yaralanmalara neden olmayacak malzemeden üretilmelidir (Aygün, Korkut ve Kiper, 2018).

Çeşmelerin su içme yerleri yaklaşık 90 cm yükseklikte bulunmalıdır. Fakat çeşmeler farklı yüksekliklerde olabilir. Tekerlekli sandalye kullananlar için uygun yükseklik 85 cm iken, diğer kullanıcılar için yaklaşık 95 cm yükseklik uygundur (ÖZİDA, 2010).

Telefon kabininin önünde, önden yaklaşma ve paralel yaklaşmayı olanaklı kılmak için 120 cm x 85 cm'lik bir alan bırakılmalıdır. Bozuk para atma/kart takma yeri 90 cm ve 120 cm arasında erişilebilir bir yükseklikte olmalıdır. Halka açık telefonların yerleri işaretlerle belirtilmelidir (ÖZİDA, 2010; Olgun ve Yılmaz 2014).

		
Dinlenme alanlarındaki masaların yüksekliği ve masa altındaki minumum derinlik (cm)	Kaldırımdaki ağaç ve donatıların baş kurtarma mesafesi	Dinlenme alanı

Şekil 9. Park donatı elemanlarına ait standartlar (Anonim, 2004; ÖZİDA, 2010; Olgun ve Yılmaz, 2014; Akıncı, 2019)

Şekil 10. Park Donatı Elemanları

a) Uygun: Alanda bulunan banklar ve kutuları kolay erişilebilir durumdadır ve yol genişliğini daraltmamıştır.150 cm'nin dışında yerleştirilmiştir. Banklarda sırt ve kol dayanağı bulunmaktadır. Bankların oturma yerleri ve sırt dayama bölümlerinin ölçüleri standartlara uygundur. Park aydınlatma öğeleri yeşil alanlarda bulunup yol genişliğini daraltmamaktadır.

Aydınlatma öğeleri gerekli yüksekliğe (en az 220 cm) sahip olup, kablo gibi tehlike oluşturabilecek kısımları açıkta değildir.

b) Uygun Değil: Çeşmelere erişim engelliler için uygun değildir. Çeşme muslukları tekerlekli sandalyeli kullanıcılarını engellemektedir. Çeşmeye tekerlekli sandalyenin yaklaşabilmesi için en az 90 cm x 130 cm ölçülerinde net zemin alanının bulunmadığı tespit edilmiştir. Telefon kulübesinin önünde bulunan yağmur oluğu erişimi engellemektedir.

5. Spor alanları ve amfilere erişilebilirlik

a)Uygun: Spor aletlerinin ve basketbol sahasının bulunduğu alan yüzeyi düz, sabit ve dayanıklı malzemeden ıslak-kuru halde kaymayan malzeme ile kaplanmıştır.

b) Uygun Değil: Spor alanlarında engellilerin kullanımına uygun aletler ile amfi alanında engellilerin kullanımına ayrılmış bir bölüm bulunmamaktadır (Şekil 11).

Şekil 11. Alanda bulunan spor alanları ve amfi (Orijinal, 2021)

6.Çocuk oyun alanlarına erişilebilirlik

Oyun alanlarının tasarımı, birçok faktöre bağlı değişkenlik gösterir. Bu alanların herkese eşit koşullar sunan alanlar olabilmesi için farklı yetilere ve özelliklere sahip çocukların birlikte oynayabileceği olanaklara yer verilmesi gerekir. Farklı engelli tiplerine göre (görme, işitme ve zihinsel engelli) tasarlanmış oyun alanlarında engelli çocuk daha bağımsız ve daha özgüvenli şekilde yaşıtlarıyla oynayabilir (Uslu, Körmeçli ve Güneş, 2017).

a)Uygun: Park içerisinde çocuk oyun alanını mevcuttur.

b) Uygun Değil: Çalışma alanında bulunan çocuk oyun alanı ve oyun gruplarının engelli ve engelli olmayan çocukların birlikte kullanımına uygun olmadığı görülmüştür (Şekil 12). Oyun gruplarında zihinsel, görme ve ruhsal–duygusal engeli bulunan çocuklar için özel oyuncaklar bulunmamaktadır. Oyun alanının yüzeyi ıslak ve kuru halde kaymayan herhangi bir yüzey kaplaması ile kaplanmamıştır. Oyun alanında ihtiyaç halinde dinlenilmesi için gerekli alanlar oluşturulmamıştır. Oyun alanına ulaşımda bazı alanlarda eğimin %10 dan fazla olduğu görülmüştür.

Şekil 12**.** Çocuk oyun alanlarına erişilebilirlik (Orijinal, 2021)

7. Bitkisel tasarımda erişilebilirlik

Ağaçlar 75-120 cm'lik şeride yerleştirilmelidir. Ağaçlandırmada dikenli ve zehirli bitki kullanımından kaçınılmalıdır. Merdiven ve rampa yakınındaki bitkilendirmelerde, yüzeyde kayganlaştırıcı etkisi olmayan meyve dökmeyen bitkiler seçilmelidir. Yüzey döşemeleri üzerinde tekerlekli sandalye kullanıcılarının hareketini kısıtlayacak meyve, kozalak vb, parçalara sahip ve yere yakın dallanan ağaç türleri yürüme yolları üzerinde kullanılmamalıdır. Fiziksel yetenekleri ve algılamaları azalmış bireylerin daha iyi algı ve yönlendirme amacıyla renk, doku, koku gibi duyuya yönelik bitkisel tasarımlar yapılmalıdır (Aygün, Korkut ve Kiper, 2018). Bitkiler geçişi engellemeyecek biçimde yaya yollarına mesafeli uzaklıkta dikilmeli ve düzenli bakım, budama yapılmalıdır (İBB, 2013; Aykal, Yılmaz ve Çelik,2017)

Şekil 13. Alanda bitkilendirme (Orijinal, 2021)

a)Uygun: Yollarda ağaçlar, çiçekli alanlar yol genişliğini daraltmayacak şekilde dikilmiştir. Rampa, merdiven kenarlarına meyve dökerek zemini kayganlaştıran bitki türlerinin alanda kullanılmadığı görülmektedir. Ağaç ve çalıların yollara uzanan dalları budanmıştır (Şekil 13).

b) Uygun Değil: Parkın sınırını oluşturan çit bitkileri arasında bulunan açıklıklar parka giriş çıkış kontrolü açısından sorun yaratmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kamusal alanlardan toplumun tüm kesiminin eşit oranda yararlanma hakkı vardır. Bu nedenle kamusal alanların tasarımında evrensel tasarım ilkelerinin göz önünde bulundurulması gerekir. Özellikle bu alanlarda görme, duyma, hareket kısıtlılığı, öğrenme güçlüğü, kronik rahatsızlıklar, yaşlılık vb. engel durumlarını kapsayıcı şekilde tasarlanmış erişilebilir mekanlara ihtiyaç vardır. Kamusal dış mekanlarda görülen kot farkları, standartlara uygun olmayan eğim ve genişlikteki rampalar, kullanılan malzemelerin ve kentsel donatı elemanlarının nitelik ve tür yönünden yetersizliği, ergonomik ve standartlara uygun olarak yapılmaması gibi etkenler engelli bireylerin kent içindeki kamusal alanlardaki kullanımları sınırlandırmaktadır (Aygün, Korkut ve Kiper, 2018). Dünya ve ülkemiz genelinde hareket kısıtlılığı olan tüm bireyler için mekânsal kullanım ihtiyaçlarının iyi analiz edilmesi gerekir. Kentsel yeşil alanlardan birisi olan parklarında erişilebilirlik standartlarına uygun yapılması önemlidir. Planlama-tasarım-uygulama aşamalarında toplumun her kesimi için erişilebilir ve aktif kullanıma uygun mekanlara ulaşılması için, peyzaj düzenlemelerinde erişilebilirlik ilkeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu ilkelere göre;

- Sağlıklı bireylerin yanı sıra, engelliler, hareket kısıtlılığı bulunan yaşlılar, hamileler, çocuklar, bebek arabası kullananlar ve geçici engeli bulunan bireylerin dikkate alınarak tasarımların yapılması
- Bu bireylerin parkları güvenli bir şekilde kullanabilmeleri,
- Parklarda bireylerin hareketlerini ve bu alanların kullanımlarını kısıtlayan her türlü engelin kaldırılması, yapılan tasarımlarda sorunlara getirilen çözüm önerilerinin tüm bireylerin kullanımına yönelik olması ve engelli bireyler tarafından az fark edilebilmeleri gerekir (Akıncı, 2019).

Adana Hayal Park'ta yürütülen çalışmada park içindeki bazı alan kullanımları ve peyzaj donatı elemanlarının erişilebilirlik standartlarını sağlamadığı gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda;

- Park içinde hareket kısıtı bulunan tüm bireylerin kullanımı için parkın sakıncalı görülen yerlerinde uygun düzenleme ve ek donatılar ile parkın daha etkin kullanılabilmesi sağlanmalıdır,
- Parkın girişinde ve park içindeki belirli bölgelere yönlendirme levhaları yerleştirilmelidir.
- Otopark alanlarında engelli bireyler için standartlara uygun sayıda ve ölçüde araç yeri ayrılmalı, engelli levhası ve park işaretleri yerleştirilmelidir,
- Görme engellilerin parkta rahat dolaşımını sağlayacak uygun malzemelerden oluşturulmuş şeritler oluşturulmalıdır,
- Çeşme ve telefon kulübesinin kullanım açısından ölçüleri erişilebilirlik standartları doğrultusunda onarılmalıdır,

- Çocuk oyun alanlarında yapılacak ek donanımlarla engelli çocuklarında diğer çocuklarla birlikte alandan faydalanması sağlanmalıdır,
- Park içinde bulunan ve standartlara uygun olmayan merdiven genişlik yükseklik, merdiven başlangıç ve bitiş yerleri standartlara uygun olarak yeniden düzenlenmelidir
- Yürüyüş yollarındaki bazı bölgelerde parkın topoğrafik özelliklerinden kaynaklanan eğimli bölgeler ve rampalar için yeni çözümler üretilmelidir.

KAYNAKLAR

Akıncı, H. (2019). Ankara Dikmen Vadisi Parkı, Göksu Parkı ve Can Yücek Parkı Örneklerinde Parkların Erişilebilirlik Açısından İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.

Altay Baykan, D. (2007). Engelli kentimizde erişilebilirliği sağlamaya yönelik pilot proje: "Bestekar Sokakta Engel-le-me Projesi. Dosya 04, Bülten 46, 45-50, TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi.

Altuntaş, O.,& Eliri, İ. (2012). Birey Toplum İlişkisinde Kent Kültürü, Kamusal Alan ve On da Şekillenen Sanat Olgusu, İdil Dergisi. C.1,S.5. ss.65,67.

Andaç, G. (1997). Ulaşılabilirlikte Boyutsal Kriterler. Yapı Dünyası, Ankara

Anonim. (2004). Türkiye Özürlüler Araştırması 2002, T Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı ve TC Başbakanlık İdaresi Başkanlığı, Devlet İstatistik Enstitüsü, 150s.

Anonim. (2011). Erişilebilir Şehir Yönetmeliği (Taslak) Proje, İstanbul.

Aygün, E., Korkut A.,& Kiper, T. (2018) . Engelli Bireyler İçin Kentsel Dış Mekânlara Erişilebilirliğin İncelenmesi: Tekirdağ Örneği, Artium (2) 20.

Aykal, F.D., Yılmaz, A., & Çelik, S.(2017). Kent Parklarının Erişilebilirliği Üzerine Bir Araştırma: Van Dilek Doğan Kent Parkı Örneği, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 5 (ö.s;Ergonomi2016), 29-40.

Bekiroğlu, M. (2002). Peyzaj Düzenlemelerinde Özürlülerin Kullanımları İle İlgili Sorunların Saptanması, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul

Demirkıran, H. (2015). Mekanlarda Erişilebilirlik, Kullanılabilirlik ve Yaşanabilirlik, Dosya 36,TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi,

Gökçe, D. & Eşbah, H.(2015). Kentsel Çevrede Ulaşım Alanları ve Engelli Birey Arasında Erişilebilirlik, TMMOB Engelli Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Sempozyumu Adana syf: 193-211

Harris, J.D. & Dines, N.T. (1998). Time Saver Standards for Landscape Architecture, section "Outdoor Accesibility," New York

İBB,2013.Herkes İçin Erişilebilir ve Kullanılabilir Fiziksel Çevre ve Yapılar İçin Ek Teknik Şartname,http://kisi.deu.edu.tr/irem.ayhan/ibb_ek_teknik_sartname_engellilerey%C3%B6nelik.pdf,Erişim Tarihi:10.03.2021

Kaplan, H., Yüksel, Ü., Gültekin, B., Güngör, C., Karasu, N., &Çavuş, M. (2011). Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı, T.C Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No:49,

Karayılmazlar, S. & Çelikyay, S. (2018). Kentlerde Kamusal Alanların Tasarımı ve Önemi, Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt:9, Sayı:17

Kartay A (2009) Peyzaj Mimarlığı Antropometri İlişkisi: İstanbul Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Tekirdağ, 138 s.

Koca, C. (2010). Engelsiz Şehir Planlaması Bilgilendirme Raporu, Dünya Engelliler Vakfı, İstanbul

Munim Al-Qudah, Y. (2006). Amman (Ürdün) Kent Parklarının Peyzaj Erişilebilirliği Yönünden İrdelenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 99 sf.

Oğuz, D. (1998). Kent Parkı Kavramı Yönünden Ankara Kent Parklarının Kullanım Olgusu Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Olgun, R. & Yılmaz, T. (2014). Parkların Erişilebilirlikleri Üzerine Bir Araştırma: Niğde Kızılelma Parkı Örneği, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Cilt:15 Sayı 1 S.48-63 .

OZİ (2010). T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı, 2010. H. Kaplan, Ü. Yüksel, A.B. Gültekin, C. Güngör, N. Karasu, M. Çavuş (Eds), T.C Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı Yayınları, No:49, Ankara, s. 139.

Ören, Ö. (2015). Kent Parklarının Engelli Standartları Açısından Değerlendirilmesi (Recep Yazıcıoğlu ve Adalet Parkları-Denizli), Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi, Denizli.

ÖZİ (2002). TC Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, Özürlüler Araştırma ve İstatistik Daire Başkanlığı, Türkiye Özürlüler Araştırması 2002, Ankara.

ÖZİDA (2010). Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı, Ankara.

Öztürk M (2011) Türkiye'de Engelli Gerçeği. Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği Cep Kitapları:30, ISBN 978-605-4383-07-8, İstanbul, s.105.

TSE (1999) Şehir İçi Yollar-Özürlü ve Yaşlılar İçin Sokak, Cadde, Meydan ve Yollarda Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları, 12576 Standardı, Ankara.

TS 12506, Şehiriçi Yollar - Özürlü ve Yaşlılar İçin Sokak, Cadde, Meydan ve Yollarda Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü

TS 9111, Özürlüler ve Hareket Kısıtlılığı Bulunan Bireyler İçin Binalarda Ulaşılabilirlik Gerekleri, Türk Standartları Enstitüsü

URL 1, 2021. https://ailevecalisma.gov.tr/media/5615/erisilebilirlik-izleme-denetleme-form-kitaplari.pdf, Erişim Tarihi: 08.03. 2021

URL 2, 2021. http://cukurova.gov.tr/genel-bilgiler, Erişim Tarihi: 08.03.2021

URL 3, 2021. https://www.lafsozluk.com/2009/01/adana-ilinin-ilceleri-ve-nufuslari.html, Erişim Tarihi: 08.03.2021

Uslu, A., Şahin Körkmeçli, P., & Güneş, M. (2017). Engelsiz Çocuk Oyun Alanlarının Evrensel Tasarım İlkelerine Göre İrdelenmesi: Ankara Örneği TMMOB Peyzaj Mimarları Odası 6. Peyzaj Mimarlığı Kongresi, Uluslararası Katılımlı Bildiriler Kitabı, 2.

ADAÇAYLARIN PEYZAJ TASARIMINDA KULLANIMI

USE OF SAGE IN LANDSCAPE DESIGN

Doç. Dr. Gülden SANDAL ERZURUMLU

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi

ORCID NO: 0000-0001-9664-2902

ÖZET

Niğde, Toros dağlarının eteğinde bulunan otsu bitki türleri açısından çok zengin habitata sahip bir kenttir. İnsanlar bu bölgede yetişen birçok bitki türünü tıbbi amaçla kullanmaktadır. Bitkiler içerisinde içecek olarak tercih edilen bitki türü kullanımı sürekli artış göstermektedir. İhtiyaçtan dolayı çay olarak tüketilen bitkiler insanlar tarafından gerek kendileri gerekse aktarcılara ya da Pazar alanlarında satmak için doğadan sürekli toplanmaktadır. Yıllardır ticaret için artan talep nedeniyle bitki türleri üzerindeki baskı artmaktadır. Bu çalışmanın amacı içecek olarak kullanılan ve peyzaj değeri yüksek olan Lamiaceae (Labiatae) familyasında olan (*Salvia absconditiflora* L., *S. aethiopis* L., *S blepharochlaena* Hedge, *S. brachyantha* L., *S. brachyantha* subsp. Tankutiana, *S. bracteata* Banks & Sol., *S. candidissima* subsp. Occidentalis, *S. ceratophylla* L., *S. cyanescens* Biss. & Balansa, *S. dichroantha* Stapf, *S. hypargeia* Fisch. & C., *S. sclarea* L., *S. suffruticosa* Montbret & Aucher ex Benth., *S. syriaca* L., *S. tomentosa* Mill., *S. verticillata* L., *S. verticillata* subsp. amasiaca, *S. verticillata* subsp. verticillata L., *S. virgata* Jacq.) bitki türlerinin peyzaj tasarımında kullanılması ile sürekliliğini sağlamaktır. Peyzaj tasarımında kullanım alanları ile ilgili öneriler geliştirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Adaçayı, Niğde, Peyzaj, Tıbbi bitkiler

ABSTRACT

Niğde is a city with very rich habitat in terms of herbaceous plant species found at the mountainside of the Taurus Mountains. People use many plant species grown in this region for medical purposes. The use of plant species preferred as beverage among plants is constantly increasing. The pressure on plant species is increasing due to the increasing demand for trade over the years. The aim of this study is to ensure the continuity of the plant species of the Lamiaceae (Labiatae) family (*Salvia absconditiflora* L., *S. aethiopis* L., *S blepharochlaena* Hedge, *S. brachyantha* L., *S. brachyantha* subsp. Tankutiana, *S. bracteata* Banks & Sol., *S. candidissima* subsp. Occidentalis, *S. ceratophylla* L., *S. cyanescens* Biss. & Balansa, *S. dichroantha* Stapf, *S. hypargeia* Fisch. & C., *S. sclarea* L., *S. suffruticosa* Montbret & Aucher ex Benth., *S. syriaca* L., *S. tomentosa* Mill., *S. verticillata* L., *S. verticillata* subsp. amasiaca, *S. verticillata* subsp. verticillata L., *S. virgata* Jacq.), which are used as beverages and have high landscape value in landscape design.

Keywords: Sage, Niğde, Landscape, Medical plant

GİRİŞ

Günümüzde bitkisel çay üretiminde yararlanılan bitkisel materyallerin sayısı oldukça fazladır. Bitkisel çay üretiminde kullanılacak bitkinin seçimi, elde edilen ürünün tüketim özelliklerinin yanında bitkinin yetiştirilme ya da temin edilebilme imkânı ile de yakından ilişkilidir. Ülkemizde bu anlamda adaçayı, ıhlamur, nane, rezene, papatya, ekinezya, kuşburnu, elma, dağ çayı, melisa, biberiye, sinameki, kekik, ısırgan, tarhun, ahududu, fesleğen, anason gibi pek çok bitkisel materyalden çay üretimi yapılabilmektedir (Akgül ve Ünver, 2001, Gölükcü ve ark. 2014). Günümüzde tercih edilen birçok içecek bulunmaktadır. Siyah çay, kahve, nescafe gibi. Bitkisel çaylar sadece sıcak içecek olarak değil aynı zamanda sağlık problemlerini iyileştirici özelliğinden dolayı tüketilmektedir. Farklı bölgelerde, farklı çay çeşitlerinin tanımlanması ile kullanım oranı artış göstermektedir. Belirtilen çaylardan birisi Adaçayıdır. Adaçayları ve dağ çayları binlerce yıllık geçmişi olan ve çay olarak kullanımı yaygın bir bitki türleridir. Adaçaylarının familyaları irdelendiğinde Lamiaceae grubunda değerlendirilmektedir.

Türkiye Lamiaceae familyasının önemli gen merkezlerinden biridir. Bu familyası ülkemizde 45 cinste yaklaşık 574 tür temsil edilir. Ülkemizdeki endemizm oranı yaklaşık % 44,5 olan bu familya, içerdiği takson sayısı bakımından Türkiye'nin en zengin üçüncü familyası konumundadır (Davis et al. 1982; Güner et al. 2000; Kahraman et al. 2009).

Lamiaceae (ballıbabagiller) familyası üyeleri uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı farmakoloji ve parfümeri sanayinde önemlidir. Bu türlerden eterik yağ elde edilir, baharat olarak kullanılır ve süs bitkisi olarak yetiştirilirler. Bu familyanın birçok önemli cinsi olup, bunların en önemlilerinden birisi de Türkçede adaçayı olarak adlandırılan Salvia cinsidir (İpek ve Gürbüz, 2010).

Salvia L. cinsi Türkiye'de 97 tür, 4 alttür ve 8 varyeteye ait toplam 109 takson içermektedir. Bu türlerden 51 tanesi endemik olup, endemizm oranı (%52,5) oldukça yüksektir (Güner ve ark. 2012; Şenkal ve ark. 2012, Karık ve Sağlam, 2018).

Salvia sp. türleri potansiyel bitkiler olmaları, gıda sanayine hammadde olarak kullanılması, son yıllarda talebin artması, alternatif yada tamamlayıcı tıpta kullanılmaları bakımından giderek önem kazanmaktadırlar. Kullanım alanının artması ülke ekonomisine ve yetiştiriciliği ile ilgilenen yöre halkının ekonomisine katkı sağlayarak tarımsal ürünler içerisinde önemli yer almaktadırlar.

Genel olarak halk hekimliğinde gaz söktürücü, yatıştırıcı, karminatif, diüretik, midevi, ter kesici, haricen yara iyileştirici ve antiseptik olarak kullanılanılan Salvia L. türleri; antibakteriyal, antifungal, antiviral, antiseptik, analjezik, antioksidan, astrenjan, antispazmodik, merkezi sinir sistemi depresanı, antisudorifik, antidiyabetik, antikanser, ve insektisit aktiviteler gibi çok çeşitli biyolojik etkilere sahip bitkilerdir (Lu ve Leap, 2002; Perry ve ark., 2003; Topçu, 2006, Karık ve Sağlam, 2018).

Salvia türlerinin bölgedeki yaygın kullanımı ise taban yapraklarının yaralar üzerine sarılmak suretiyle, haricen yara iyileştirmede kullanılmasıdır. Ayrıca çiçekleri ve üst yapraklardan yapılan çay da mide rahatsızlıklarının giderilmesinde ve soğuk algınlığında kullanılmaktadır (Koyuncu ve ark., 2010).

Türkiye' de tıbbı ve aromatik bitkiler doğadan toplanan ve kültürü yapılan bitkiler olarak gereksinimleri karşılamaktadır. Buna göre; doğadan toplanan bitkiler doğadan kontrollü olarak ve belirli kriterlere göre toplanmaktadır. Bu bağlamda yurt içi ve yurtdışında satılmak üzere toplam Türkiye' de 374 bitki türü toplanmaktadır.

Bu çalışma, kırsal peyzajda tarih öncesi çağlardan beri yaşayan miras olarak düşünülen tıbbi ve aromatik bitkilerden olan Adaçaylarının peyzajda kullanım alanlarını belirlemektir.

ADAÇAYLARIN PAZARLANMASI ve DEĞERLENDİRİLMESİ

Son yıllar ortalamasına göre ülkemizde en fazla ihracatı yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde adaçayı %3'lük pay ile 9. Sırada yer almaktadır. Gerek yurt içinde tüketilen gerekse ihraç edilen adaçayı büyük oranda doğadan toplanmaktadır. Doğada kendiliğinden çoğalan adaçayları, toplanır, pazarlanır. Yerel pazarlarda, aktarcılarda satışı devam etmektedir.

Fransa, Almanya, ABD ve diğer bazı ülkelerde adaçaylarının üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de yaklaşık 100 farklı türü olan adaçayının ise yarısından fazla endemiktir. Antiseptik, göğüs yumuşatıcı ve nefes açıcı olarak kullanılan adaçayıda yılda ortalama 1 milyon dolar karşılığı yaklaşık 500 ton ihraç edilmektedir. En önemli kullanım alanı ise bitkisel ilaç, parfüm, kozmetik, diş macunu, sabun, şeker sanayi olup ayrıca bahar olarak tüketilmektedir (Anonymous, 2021).

NİĞDE'NİN ADAÇAYLARI

Niğde ve çevresinde yetişen adaçaylarına ait liste Tablo 1'de verilmiştir.

	Bitki İsimleri	Türkçe İsimleri
1	*Salvia absconditiflora L.	Karaşalba
2	Salvia aethiopis L.	Habeş adaçayı
3	Salvia blepharochlaena Hedge & Hub.-Mor.	Hoşşalba
4	Salvia brachyantha L.	Kazanşalbası
5	Salvia brachyantha subsp. tankutiana	Gönülşalbası
6	Salvia bracteata Banks & Sol.	Çobanşalbası
7	Salvia candidissima subsp. occidentalis	Akgalabor
8	Salvia ceratophylla L.	Tarakşalba
9	*Salvia cyanescens Biss. & Balansa	Morgalabor
10	*Salvia dichroantha Stapf	Kutnu
11	*Salvia hypargeia Fisch. & C.	Siyahot
12	Salvia sclarea L.	Paskulak
13	Salvia suffruticosa Montbret & Aucher ex Benth.	Kalınşalba
14	Salvia syriaca L.	Çevlikotu
15	Salvia tomentosa Mill.	Şalba
16	Salvia verticillata L.	Dadırak
17	Salvia verticillata subsp. amasiaca	Hartşalbası
18	Salvia verticillata subsp. verticillata L.	Dadırak
19	Salvia virgata Jacq.	Fatmanaotu

*Endemik türler

ADAÇAYLARIN PEYZAJ VE TIBBİ AMAÇLI KULLANIM ALANLARI

Salvia absconditiflora: 700-2500m yükseklikte, kayalık yamaçlar, step alanlar yol kenarları, kaya bahçelerinde ve yer örtücü olarak kullanımı uygun türlerdendir. Doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabilir (Anonim, 2021a)	 Anonim 2021b.
Salvia aethiopis L. Deniz kıyısından 2100 metre rakıma kadar görülebilmektedir. Korolla rengi beyazdır. Bozkır, volkanik ve kireçtaşı yamaçlar, nadas tarlaları ve yol kenarlarında yetişir. Tıbbi etkileri: antioksidan etki göstermektedir (Tosun ve ark. 2009, Özer, 2016).	 Anonim 2021c.
Salvia blepharochlaena: Kaya bahçelerinde, yer örtücü olarak doğal alan oluşturma alanlarında kullanılabilir. Antibakteriyel olarak tercih edilmektedir.	 Anonim 2021d.

***Salvia brachyantha*:** 1050-2800 m yükseklikte, Kayalık magmatik yamaçlar, çayır alanlarında kullanılabilir.	Bagherpour ve ark. 2011.
Salvia bracteata: Kaya bahçelerinde kurak alanlarında kullanımı uygundur. Antimikrobiyal faaliyetleri için kullanılmaktadır.	Anonim, 2021e.
Salvia candidissima: Genelde 700-2000 m rakımda yetişir. Kayalık kireçtaşı ve şist bayırlarda bulunur. (Özler ve ark. 2009; Tosun ve ark. 2009, Topçu ve ark. 1995, Özer, 2016).	Anonim 2021f.

Salvia ceratophylla L. 300- 2250 m rakımda volkanik, kireçtaşı, alçıtaşı yamaçlar, nadas alanlarda yetişmektedir. Tıbbi etkileri: Antioksidan etkiye sahiptir (Gürsoy ve ark. 2012, Özer, 2016).	Anonim 2021g.
Salvia cyanescens: Kireçtaşı ve volkanik yamaçlar, şist kıyılar, *Pinus nigra* ormanları, çakıllı nehir. Kaya bahçeleri ve yol kenarlarında yer örtücü olarak kullanılabilir. 2300 m yükseklikte yetişir. Şeker hastalığını tedavi etmek için kullanılır (Han ve bulut, 2015.).	Anonim 2021h.
Salvia dichroantha**:** 810-1800M yüksekliğe kadar yetişir. bozkır ormanlardan ağaçsız yerler, nadas tarlaları, yol kenarları. Antioksidan olarak kullanılmış.	Anonim 2021i.
Salvia hypargeia: 800-2000m yükseklikte. kiraçtaşı yamaçlar ve kıyılar, Pinus brutia ile nadas tarlaları. Antioksidan ve antimikrobiyal amaçla kullanımı uygundur (Atas ve ark. 2011).	Anonim 2021e

Salvia sclarea L. Kayalık volkanik yamaçlar, karışık iğne yapraklı ve yaprak döken korular şist kıyıları ve yol kenarlarında 2000m rakımda görülür. Tıbbi etkileri: Antifungal ve antiıksidan etkiye sahiptir (Yüce at al. 2014, Özer, 2016).	 Anonim 2021j
Salvia suffruticosa: 300-2000m yükseklikte yetişir. Kayalık alan ve yol sınırlarında kullanılabilir. Enfeksiyon hastalıkların tedavisinde (Parsaei ve ark., 2016). K2 vitamin değeri yüksek bulunmuştur (Sarı ve ark., 2009).	 Anonim 2021n.
Salvia syriaca L. 450-1850 m rakımda görülmektedir. Duvar kenarlarında ve bordür sınırlarında, erozyon alanlarında kullanılması uygundur. Tıbbi etkileri: antimikrobiyal, antioksidan (Karamian ve ark. 2014; Orhan ve ark. 2013) ve anti kolinesteraz aktiviteye sahiptir.	 Anonim 2021j
Salvia tomentosa Miller: *Pinus brutia, Pinus nigra* ve *Quercus pubescens* ile birlik oluşturur. Makilik ve kayalık alanlarda 90-2000m yüksekliklerde yetişebilmektedir (Davis, 1965-1985). Yerörtücü olarak kullanılabilir. Boya bitkisi, Kozmetik, parfümeri ve diğer kimya endüstrisinde kullanımı devam etmektedir.	 Anonim 2021k

Salvia verticillata L.: Pinus, QuercusFagus ve Corylus korulukları, çayırlar, çakıllı dere yatakları, yol kenarlarında 0-2300 m rakımda bulunur (Kunduhoğlu 2011). Tıbbi etkileri: antioksidan ve antikolinesteraz aktiviteye sahiptir (Özer, 2016).	 Anonim 2021m.
Salvia virgata Jacq., Çalı koruluk, çayırlar, nadas tarlaları ve yol kenarlarında 0-2300 m rakımda görülür. Tıbbi etkileri: antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahiptir (Özer, 2016).	 Anonim 2021h

Niğde ve çevresinde yetişen Tablo 1'de verilen adaçaylarının peyzaj tasarımlarında kullanılması uygun olabileceği gibi doğal bitkiler olması nedeni ile yetiştiriciliği özel bakım gerektirmemektedir. Küresel ısınmanın etkinliğini sürdürdüğü günümüz koşullarında iklim şartlarına uygun olan adaçayları, az su ile gelişimini devam ettirmektedirler.

Geçmişte, yerel toplumlarda aromatik tıbbi bitkiler (tedavi amaçlı) ve peyzajda kullanımları "kutsal korular", "kutsal türler" gibi yaklaşımlar dönemin dini ritüellerinden meydana gelmektedir. Günümüzde ekolojik dengenin korunması ve sürekliliğin sağlanması amacı ile doğal bitkiler tercih edilmektedir.

Günümüzde tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde değerlendirilen adaçayları estetik ve fonksiyonel değeri nedeniyle bahçe koleksiyonlarında, terapi bahçelerinde, botanik bahçelerinde, kaya-çatı bahçelerinde, duvar önlerinde, çiçek parterlerinde ve yol boyunca bordür sınırlarında kullanılabilir. Bitki kullanımının en eski şekli olan ve çeşitli ekosistem hizmetleri sunan bitkilerin sürdürülebilirliğini korunmasını sağlayan ev bahçeleri, tıbbi ve

aromatik bitkilerin çağdaş kent manzaralarına uyum sağlama yollarından birisidir (Calvet-Mir et al. 2012).

Kısacası tıbbi ve aromatik bitkilerden adaçayları, yerel bitkilerin korunması, bitki yetiştirme koşullarının uygun olduğu ve doğayla bağlantılı türlerin korunmasına yönelik çalışmalardan bitki türlerinin peyzaj tasarım uygulama çalışmalarında kullanılması gereken alanlardır.

SONUÇ

Günümüzde peyzaj mimarlığı çalışmaları mevcut kaynakların sadece insanların lehine tüketilmesine değil, aynı zamanda doğanın lehine korunması gerekliliğine dayanmaktadır. Canlı materyallerin kullanıldığı, dolayısıyla su kullanımının mutlak gerekli olduğu peyzaj alanlarında, su kaynaklarının en akılcı kullanımını sağlayan planlama prensiplerini içeren akım "Xeriscape" olarak nitelendirilmiştir (Çetin ve Mansuroğlu, 2018).

Çalışma alanında yer alan turistlik otel, yazlık site ve konut çevrelerinde çok sayıda bitki peyzaj amacı ile kullanılmaktadır. Genel duruma bakıldığında egzotik türlerin bulunma yoğunluğu dikkat çekmektedir. Yerleşim merkezlerinden çevre alanlara doğru ilerledikçe yerleşim alanları çevresinde tercih edilen bitki türleri de kısmen değişkenlik göstermektedir. Konut kullanıcılarının sosyo-ekonomik durumları, gelenek ve kültürel alışkanlıkları bu konuda belirleyici konumdadır. Sosyo-ekonomik düzeyin yüksek olduğu alanlarda bitkisel çeşitlilik ve estetik zenginlik artarken, Sosyo- ekonomik düzeyin kısmen düşük olduğu alanlarda çeşitlilik azalırken peyzaj çalışmalarında daha çok bakım masrafları düşük olan herdem yeşil bitki formlarının çokça tercih edildiği görülmüştür. Daha önce yapılan birçok saha çalışmasına göre bitki çeşitliliği ve ekonomik refah arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Tarihi kayıtlara göre, insan aktivitesinin olduğu alan içine giren bitki türleri kent alanlarında kendini çoğaltmaya, yayılmaya başlamaktadır (Polat ve Selvi, 2020).

İnsan aktivitelerinin yoğun olduğu mekanlarda kullanılabilecek olan adaçayları, fonksiyonel ve estetik amaçlı uygulanabilir. Peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarında toprak ve su korumaya yönelik olarak, çok yıllık ve genellikle herdemyeşil bitkiler tercih edilmesi, toprak yüzeyinde yayılabilmesi ve uygun büyüme formuna sahip olması; bitkinin dal, yaprak ve çiçek gibi aksamları renk, doku, ölçü, form gibi özellikleri açısından mekana estetik bir katkı sağlaması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Akgül A, Ünver A, 2001. Bitkisel çaylar. G›da Müh Derg, 11: 21-24.

Anonim, 2021. https://sorhocam.com/ (Alıntı tarihi: 25.02.2021)

Anonim 2021a. https://www.turkiyebitkileri.com (Alıntı tarihi: 26.02.2021)

Anonim 2021b. https://en.wikipedia.org. (Alıntı tarihi: 26.02.2021)

Anonim 2021c. https://www.pinterest.co.uk/ (Alıntı tarihi: 26.02.2021)

Anonim 2021d. https://nargs.org/ (Alıntı tarihi: 26.02.2021)

Anonim 2021e. http://yabanicicekler.com/ (Alıntı tarihi: 26.02.2021)

Anonim 2021f. Plant Galleries. http://www.stridvall.se/ (Alıntı tarihi: 01.03.2021)

Anonim 2021g. http://www.vanherbaryum.yyu.edu.tr/ (Alıntı tarihi: 01.03.2021)

Anonim 2021h. https://davesgarden.com/ (Alıntı tarihi: 01.03.2021)

Anonim 2021i. https://türkiyebitkileri.com/ (A lıntı tarihi: 01.03.2021)

Anonim 2021j. http://plantsoftheworldonline.org/ (Alıntı tarihi: 01.03.2021)

Anonim 2021k. http://ibuflora.ibu.edu.tr/ (Alıntı tarihi: 01.03.2021)

Anonim 2021m. https://www.gardensonline.com.au/ (Alıntı tarihi: 01.03.2021)

Anonim 2021n. https://www.gezenadam.com/(Alıntı tarihi: 01.03.2021)

Ataş , AD., Göze, İ., Alim, A., Akkuş Çetinus, S., Vural, N., Göze, H.M., & Korkoca, H. (2011). Chemical Composition, Antioxidant, Antimicrobial Activities of the Essential Oil of Salvia hypargeia Fisch. & Mey, Journal of Essential Oil Bearing Plants, 14:3, 289-296

Bagherpour, S., Celep, F., Kahraman, A., & Doğan, M. (2011). *Salvia brachyantha* subsp. tankutiana (Lamiaceae), a new subspecies from Central Anatolia. Turk J Bot 35 (2011) 343-350

Bagherpour, S., Celep,F., Kahraman,A., & Doğan,M. (2011). *Salvia brachyantha* subsp. tankutiana (Lamiaceae), a new subspecies from Central Anatolia. Turkish Journal of Botany 35(4). 343-350.

Bulut, G., Haznedaroğlu, MZ., Doğan, A., Koyu, H., & Tuzlacı, E. (2017).An ethnobotanical study of medicinal plants in Acipayam (Denizli-Turkey). Journal of Herbal Medicine. 10(2017)64-81

Calvet-Mir, L., Gomez-Baggethun, E., & Reyes-Garcia, V. (2012). Beyond food production: ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. Ecological Economies, 74, 153–160. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.12.011.

Çetin, N., & Mansuroğlu, S. (2018). Akdeniz Koşullarında Kurakçıl Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılabilecek Bitki Türlerinin Belirlenmesi: Antalya/Konyaaltı Örneği. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (1):11-18

Davis P, H., (1965-1985). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1-9. Edinburgh of the University Pres. ISBN: 0 85224 516 5, Edinburgh.

Davis, P. H., Mill, R.R., & Tan, K. (1982). Flora of Turkey and The East Aegen Islands, Vol: 7, Edinburgh, Edinburgh University Press, Edinburgh. Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K. (1988). Flora of Turkey and The East Aegen Island, Vol: 10, Edinburgh, Edinburgh University Press, Edinburgh

Gölükçü, M., Toker, R., & Tokgöz, H. (2014). Farklı Sıcaklık ve Sürelerde Demlemenin Dağ Çayının (*Sideritis congesta*) Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi.GIDA 39 (3):155-162.

Güner A., Özhatay N., Ekim, T., & Başer, KHC. (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement 2). vol. 11. Edinburgh: Edinburgh University Press

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, M.T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). İstanbul, Turkey: Flora Araştırmaları Derneği ve Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayını

Gürsoy N., Tepe B., & Akpulat H.A. (2012). Chemical composition and antioxidant activity of the essential oils of Salvia palaestina (Bentham) and S. ceratophylla (L.). Records of Natural Products, 6(3):278-287

Han, M.İ., & Bulut, G. (2015). The folk-medicinal plants of Kadişehri (Yozgat – Turkey). Acta Soc Bot Pol 84(2):237–248

İpek, A., & Gürbüz, B. (2010). Türkiye Florasında Bulunan Salvia Türleri ve Tehlike Durumları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Dergisi, 2010, 19 (1-2):30-35

Kahraman, A., Celep, F. & Doğan, M., (2009). Morphology, Anatomy and Palynology of Salvia indica L. (Labiatae), World Applied Sciences Journal 6 (2): 289-296.

Karamian R., Asadbegy M. & Pakazad R. (2014). Essential oil compositions, antioxidant and antibacterial activities of two salvia species (S. grossheimii Bioss. and S. syriaca L.) Growing in Iran. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 17(2):331-345

Karık, Ü., & Sağlam, AC. (2018). Marmara Bölgesi'ndeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Uçucu Yağ Bileşenleri, Toplam Antioksidan Aktivite, Toplam Fenolik ve Flavonoid Madde Miktarlarının Belirlenmesi. ANADOLU, J. of AARI, 28 (2) 2018, 37 – 47

Koyuncu, O., Yaylacı, K., Öztürk, D., Potoğlu Erkaran, İ., Savaroğlu, F., Akcoşkun, Ö., & Ardıç, M. (2010). Risk categories and ethnobotanical features of the Lamiaceae taxa growing naturally in Osmaneli (Bilecik/Turkey) and environs. Biological Diversity and Conservation 3/3 (2010) 31-45

Kunduhoğlu B., Kürkçüoğlu M., Duru M.E. & Baser K.H.C. (2011). Antimicrobial and anticholinesterase activities of the essential oils isolated from Salvia dicroantha Stapf., Salvia verticillata L. subsp amasiaca (Freyn and Bornm.) Bornm. and Salvia wiedemannii Boiss. Journal of Medicinal Plants Research. 5(29): 6484-6490

Lu, Y., & Leap, F. L. (2002). Polyphenolics of Salvia L. A Review. Phytochemistry 59: 117-140.

Orhan I.E., Senol F.S., Ercetin T., Kahraman A., Celep F., Akaydin G., Sener B., & Dogan M. (2013). Assessment of anticholinesterase and antioxidant properties of selected sage (*Salvia*) species with their total phenol and flavonoid contents. Industrial Crops and Products. 41: 21-30

Özer, H. (2016). Erzurum Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren Salvia Türleri ve Tıbbi Özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-2):340-345

Özler M.A., Duru M.E., Diri H.A., & Harmandar M. (2009). Antioxidant activity and chemical composition of the essential oil of Salvia candidissima Vahl. Growing Wild in Turkey. In: I International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs. Antalya. Edited by: Turgut, K; Onus, AN; Mathe, A.,Acta Horticulturae, 826: 363-369

Parsaei, P., Bahmani, M., Naghdi, N., Asadi-Samani, M., Rafieian-Kopaei, M.M., & Boroujeni, S. (2016). Shigellosis phytotherapy: A review of the most important native medicinal plants in Iran effective on Shigella. Scholars Research Library Der Pharmacia Lettre, 2016, 8 (2):249-255

Perry, N., Bollen, C., Perry, E. K., & Ballard, C. (2003). Salvia L. for dementia therapy: review of pharmacological activity and pilot tolerability clinical trial. Pharmacology, Biochemistry and behavior 75: 651-659.

Sarı, A., Kursat, M., & Civelek, S. (2009). Vitamin Contents Of Some Salvia L. Taxa Growıng In Turkey. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 45, No. 6, 2009

Şenkal, B. C., İpek, A, & Gürbüz, B. (2012). Türkiye florasında bulunan adaçayı (Salvia L. spp.) türlerinin uçucu yağ içeriklerinin değerlendirilmesi. Tıbbı ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat. Bildiri Kitabı s. 166-176.

Topçu, G. (2006). Bioactive triterpenoids from Salvia L. species. Journal of Natural Products 69: 482-487

Tosun M., Ercişli S., Şengül M., Özer H., Polat T., & Öztürk E. (2009). Antioxidant properties and total phenolic content of eight Salvia species from Turkey. Biological Research 42 (2): 175- 181.

Yüce E., Yıldırım N., Yıldırım N.C., Paksoy M.Y., & Bagcı E. (2014). Essential oil composition, antioxidant and antifungal activities of Salvia sclarea L. from Munzur Valley in Tunceli, Turkey. Cellular and Molecular Biology, 60(2): 1-5

BAZI PATATES GENOTİPLERİNİN MİNİ YUMRU PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF MINI TUBER PERFORMANCES IN SOME POTATO GENOTYPES

Doç. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
Orcid No: 0000-0002-8701-790X

ÖZET

Çalışma 2017-2018 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tohumluk fideliklerinde yürütülmüştür. Genetik materyal olarak 5 patates genotipi kullanılmıştır. Bu genotipler önce (Murashige–Skoog (1962) besin ortamında meristem kültürüne alınmıştır. Sağlıklı olan fideler nod çoğaltımına alınmış ve mini yumrular elde edilmiştir. Ağırlıkları 20-30 g arası değişen mini yumrular fidelik denemesine alınmıştır. Fidelik denemesi Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 2 tekrarlı olarak gerçekleşmiştir.

Hasat edilen mini yumrular yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru verimi, yumru eni ve yumru boyu özellikleri bakımından ölçülmüştür. Çalışmada ölçülen özellikler arasında istatistiksel önemli farklılıklar bulunmuştur. Yumru sayısı bakımından 10 adet ile Lady Claire genotipi yüksek ortalama vermiştir. Tek yumru ağırlığı bakımından Selford (51.7 g); yumru verimi bakımından Lady Claire genotipi (377.9 g) üstün bulunmuştur. Yumru eni bakımından Bettina genotipi (4.8 cm), yumru boyu bakımından ise Selford genotipi (6.3 cm) en yüksek ortalamalara sahiptir.

Elde edilen mini yumrular hastalıksız olup patates temel tohumluk üretiminde başlangıç tohumluğu olarak kullanılabilir. Bu mini yumruların tarla denemeleri yapılarak elit kademe tohumlukların üretimi yapılabilir.

Anahtar kelimeler: Meristem kültürü, nod kültürü, mini yumru, temel tohumluk

ABSTACT

The study was conducted in the seedbeds of the Field Crops Department of Agricultural Faculty of the Ege University during 2017 and 2018. Five potato genotypes were used as genetic materials. These genotypes were cultured in the Murashige–Skoog (1962) medium. Virus free plantlets were sub cultured in nodal culture and mini tubers were obtained. Mini tubers between 20-30 g were grown in the seedbeds. The design of the experiment was a Completely Randomized Design (CRD) with 2 replications.

The harvested mini tubers were measured for tuber characteristics as tuber number, single tuber weight, tuber yield, tuber width and tuber size. There were found statistically significant differences between genotypes in the study. The highest mean for tuber number was obtained Lady Claire genotype such as 10.0. Selford genotype (51.7 g) had the highest for single tuber weight; Lady Claire had the highest value in terms of plant yield (377.9 g). While Bettina genotype (4.8 cm) had the highest value for tuber width, Selford genotype had the highest value for tuber length (6.3 cm).

The mini tubers obtained from disease-free seed can be used as initial seeds in basic seed potato production. So field trials of these mini tubers were conducted, elite seeds can be obtained for this seed

Keywords: Meristem culture, node culture, mini tuber, basic seed

GİRİŞ

Patateste sertifikalı tohumlukların üretiminde, laboratuvar koşullarında meristem kültürü ile hastalıksız nükleer ana stokların oluşturulması, bu stokların sera, fidelik ve tarla denemeleri ile hastalıktan ari mini yumruların elde edilmesi sağlanmaktadır. Patates tohumluk üretim programının başlangıç aşamasını oluşturan bu yumrular bir kaç yıl tarla çoğaltıma alınarak üreticilere dağıtılmaktadır. Bunun yanında *in vitro*'da elde edilen stoklar uygun kültür koşullarında tutularak uzun yıllar tohumluk üretim çemberine alınma olanağına sahip olmaktadır. Tohumluk patates üretiminde çapları 5-25 mm ve ağırlıkları 0.1-10 g arası değişen mini yumrular kullanılmaktadır. Bu yumrular *in vitro* teknikler kullanılarak elde edilmekte olup, bunların hastalıklardan ari olması ve mikro fidelerin alındığı bitkinin özelliklerini taşımaları, tohumluk üretiminde büyük avantaj sağlamaktadır (Pruski, 2007; Struik 2007; Vinterhalter, 2008). Bu stokların laboratuvarda sıvı ve yarı katı ortamlarda kök ve sürgün gelişimleri sağlanarak elde edilen fideler patateste ticari sertifikalı tohumluk üretiminde geleneksel üretime göre pek çok avantaja sahiptir (Mohapatra and Batra (2017). Bunun yanında gen kaynaklarının korunması, ıslah programları için büyük kolaylık ve avantajlar da sağlanmaktadır (Morais et al., 2018).

Bu çalışmanın amacı bazı patates genotiplerinin *in vitro*'da hastalıktan ari nükleer stoklarının oluşturulması ve bu stokların fidelik çoğaltımlarının yapılarak tohumluk üretim programına alınmasıdır. Böylece sertifikalı tohumluk üretiminde hastalıksız mini yumruların elde edilmesi ve üretim çemberine dahil edilmesi sağlanacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Patates üretim fideliklerinde 2017 ve 2018 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme yılına ait iklim verileri Çizelge 1'de özetlenmiştir. Genetik materyal olarak 5 patates genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplere ait özellikler Çizelge 2'de verilmiştir. Bahsedilen genotiplere Mart 2017'de meristem kültürüne alınmıştır. Murashige ve Skoog (1962) besin ortamı meristem ve nod kültürü için modifiye edilerek (Yıldırım ve Yıldırım, 1984; Yıldırım, 1995) kullanılmıştır. Elisa testi ile testlenen *in vitro* bitkicikler serada yetiştirilerek mini yumrular elde edilmiştir. Ağırlıkları 20-30 g arası değişen mini yumrular 7 Mart 2018 tarihinde fidelik denemesine alınmıştır. Deneme sıra arası 50 cm sıra üzeri 30 cm olacak şekilde 2 tekerrürlü Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre kurulmuştur. Çıkışı takiben 2 kez boğaz doldurma, düzenli

yabancı ot kontrolü ve sulamaları yapılmıştır. Gelişimlerini tamamlayan bitkiler 2 Temmuz 2018 tarihinde elle hasat edilmiş ve yumru ölçümleri yapılmıştır.

Çizelge 1. 2019 yılı iklim verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (^{0}C)	Toplam yağış (mm)
Mart	11,5	46,3
Nisan	14,8	55,2
Mayıs	20,2	2,3
Haziran	26,1	2,9
Temmuz	26,8	0,3

*:Meteroloji 2. Bölge Müdürlüğü, İzmir

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan patates genotiplerinin özellikleri

Genotipler	**Özellikleri**	**Temin Edildiği Yer**
Juwel	Erkenci, yüksek verim, oval-uzun, oval yumru, yemeklik	Patates Araştırma Enst. Niğde
Selford	Orta-erkenci, oval yumru, beyaz et rengi	Patates Araştırma Enst. Niğde
Bettina	Uniform yumru şekli, verimli, bol çiçekli, oval yumru, yemeklik	Patates Araştırma Enst. Niğde
Soprano	Erkenci, yüksek verimli, sarı et ve kabuk renkli	Patates Araştırma Enst. Niğde
Lady Claire	Orta-erkenci, oval yumru, açık sarı et rengi, krem kabuk renkli, cipslik	Patates Araştırma Enst. Niğde

Fidelik denemesi ile elde edilen yumru özelliklerine ait veriler Totemstat (Açıkgöz ve ark., 2004) paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar Steel ve Torrie (1980)'ye göre Asgari Önemli Fark (AÖF) testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Beş farklı patates genotipine ait meristem kültürü ile elde edilen hastalıktan ari süper-elit mini yumrular fidelik denemesine alınmış ve yumru verimi bakımından değerlendirilmiştir. Patates genotiplerinin yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g) yumru verimi (g), yumru en (cm) ve yumru boy (cm) ortalamaları, AÖF ve F değerleri Çizelge 3'de, ortalamaların dağılımları ise Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı patates genotiplerinin mini yumru özelliklerine ait ortalamalar, AÖF ve F değerleri

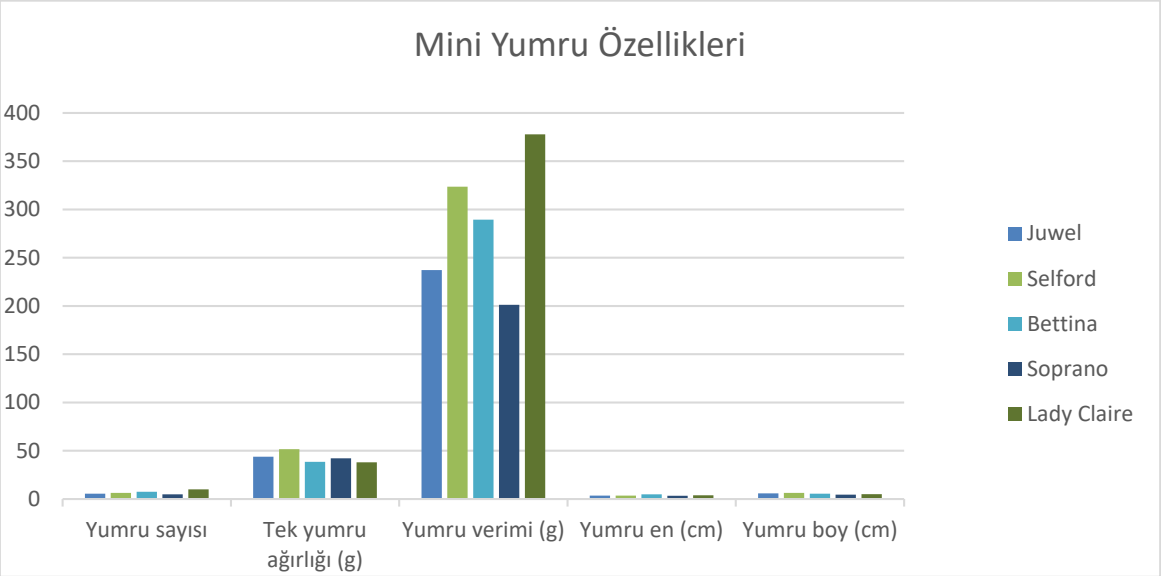
Genotipler	Yumru sayısı	Tek yumru ağırlığı (g)	Yumru verimi (g)	Yumru en (cm)	Yumru boy (cm)
Juwel	5.5	43.9	237.2	3.6	5.8
Selford	6.3	**51.7**	323.6	3.6	**6.3**
Bettina	7.5	38.6	289.5	**4.8**	5.5
Soprano	4.8	42.2	201.2	3.4	4.6
Lady Claire	**10.0**	38.0	**377.9**	3.9	5.0
AÖF $_{(0.05)}$	2.227	8.179	94.421	0.655	0.373
F	11.283*	5.996*	7.210*	9.846*	43.286**

*: α= 0,05 düzeyinde önemli
**: α= 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 3'deki F değerleri incelendiğinde 5 patates genotipinin mini yumrularının yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru verimi, yumru eni özellikleri bakımından $p \leq 0.05$; yumru boyu bakımından $p \leq 0.01$ düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu görülmektedir. Yumru sayısı bakımından Lady Claire genotipi 10.0 ile en yüksek ortalamayı vermiştir. En düşük ortalama 4.8 ile Soprano genotipinden elde edilmiştir. Öztürk ve Yıldırım (2019) patates genotiplerinin klonları arasında yaptıkları çalışmada Juwel genotipinin düşük ortalama verdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda bu genotip yumru sayısı bakımından düşük bulunmuştur. Tek yumru ağırlığı bakımından Selford genotipi en yüksek (51.7 g) ortalamayı vermiştir. Yumru verimi özelliği için 377.9 g ile Lady Claire en yüksek ortalamaya sahip olmuştur. Öztürk ve Yıldırım (2019) yaptıkları çalışmada Juwel genotipinin yumru ağırlığının 252-253 g arasında değiştiğini bildirmiş olup bu sonuçlar çalışmamamızla kısmen uyumlu bulunmuştur. Yumru eni ortalamaları değerlendirildiğinde Bettina (4.8 cm); yumru boyu bakımından Selford genotipi (6.3) en yüksek ortalamaları vermiştir.

Yumru özellikleri değerlendirildiğinde yumru sayısı ve yumru verimi bakımından Lady Claire genotipinin, tek yumru ağırlığı ve yumru boyu bakımından Selford genotipinin öne çıktığı

görülmüştür. 5 patates genotipinin yumru özelliklerine ait ortalamaların dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Beş patates genotipinin mini yumrularının yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru verimi, yumru eni ve yumru boyu dağılımları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Patateste *in vitro* kaynaklı hastalıksız mini yumrular doğrudan tarla veya fideliklerde yetiştirilerek temel tohumlukların oluşturulmasında kullanılabilirler. Virüsten ari bu tohumluklar yüksek rakımlı hastalık etmenlerinin olmadığı üretim alanlarında 1-2 yıl süre ile yetiştirilerek tohumluk olarak bölge üreticilerine dağıtılabilir. Bunun yanında bu genotiplere ait kontrollü koşullarda elde edilen sağlıklı fideler her yıl tohumluk üretiminde kullanılarak üretim çemberinin sürekliliği sağlanabilir. *In vitro*, sera ve fidelik aşamalarından elde edilen hastalıktan ari bu stoklar pek çok araştırmada genetik kaynak olarak da kullanılabilir. Bu da sertifikalı tohumluk üretiminde iş gücü ve zaman gibi pek çok yönden avantaj sağlamaktadır.

Elde edilen mini yumrular hastalıksız olup patates temel tohumluk üretiminde başlangıç tohumluğu olarak kullanılabilir. Bu mini yumruların tarla denemeleri yapılarak elit kademe tohumlukların üretimi yapılabilir. Böylece sertifikalı tohumluk üretiminde hastalıksız mini yumruların elde edilmesi ve üretiminin devamlılığı sağlanabilir.

KAYNAKLAR

Acikgoz, N., E. Ilker, A. Gokcol, 2004. Evaluation of biological research in computer. E.U. TOTEM, Publication No:2, Izmir.

Murashige, T. and F. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco cultures, Physiol. Plant., 15:473-479.

Mohapatra, P.P. and V.K. Batra, 2017. Tissue culture of potato (*Solanum tuberosum* L.): a review, Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.,6(4): 489-495.

Morais, T.P., S.A. Asmar, J. Silva, Q. Luz, B. Melo, 2018. Application of tissue culture techniques in potato, Biosci. J., 34(49): 952-969.

Öztürk, G. ve Z. Yıldırım, 2019. Bazı Patates Genotiplerinin *İn Vitro* Yoluyla Hastalıksız Nükleer Stoklarının Oluşturulması, EÜZF-2014-052 No'lu Proje Sonuç Raporu, Bornova-İzmir.

Pruski, K., 2007. The canon of potato science: *in vitro* multiplication through nodal cuttings, Potato Research, 50:293-296.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1980. Principles and Procedures of Statistics, McGaw-Hill Book Company, Inc. N.Y.

Struik, P., 2007. The canon of potato science: minitubers, Potato Research, 50: 305-308.

Vinterhalter, D., 2008. Potato *in vitro* culture technique and biotechnology, Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology 2 (special issue 1), 17-45.

Yıldırım, M.B., Z. Yıldırım, 1984. Meristem kültürü yoluyla virüssüz patates tohumluğu elde edilmesi üzerine araştırmalar. E.Ü.Z.F. Dergisi 21:45-50.

Yıldırım, Z., 1995. (*Solanum tuberosum* L.) *In vitro* yumru üretimi. E.Ü.Z.F. Dergisi, 32:73 77.

HERMES PATATES GEOTİPİNİN FARKLI MİNİ YUMRU BÜYÜKLÜKLERİNİN YUMRU VERİMİNE ETKİSİ

THE EFFECTS OF DIFFERENT MINI TUBER SIZE ON TUBER YIELD IN HERMES POTATO GENOTYPE

Doç. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir, Türkiye
Orcid No: 0000-0002-8701-790X

ÖZET

Çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuarında 2018-2019 arasında yürütülmüştür. Çalışmada Hermes patates genotipine ait iki farklı büyüklükteki mini yumrular kullanılmıştır. Bu genotipe ait yumrular meristem kültürüne alınmış hastalıksız *in vitro* fideler elde edilmiştir. Bu fideler sera koşullarında yetiştirilmiş ve süper-elit mini yumrular elde edilmiştir. Bu yumrulara ait 0.3-0.6 cm ile 2.5-3.0 cm ebatlarında mini yumrular fidelik denemesine alınmış ve ön-elit mini yumrular elde edilmiştir.

Fidelik denemesi Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 2 tekerrürlü kurulmuştur. Sonuçlar değerlendirildiğinde; yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru verimi, yumru eni ve yumru boyu özellikleri bakımından mini yumrular arasında fark bulunmamıştır.

Bu sonuçlar küçük çaplı mini yumruların patateste temel tohumluk üretiminde kullanılmaya elverişli olduğunu göstermektedir. Bu yumrular tarlada mini yumru çoğaltımında kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Patates, mini yumru, tohumluk üretimi, yumru büyüklüğü

ABSTRACT

The study was conducted in the Tissue Culture Laboratory of the Field Crops Department of Agricultural Faculty of the Ege University during 2018 and 2019. Two different sized mini tubers of Hermes potato genotype were used in the study. Tubers released by this genotype were cultured in meristem and disease-free in vitro seedlings were obtained. Mini tubers of 0.3-0.6 cm and 2.5-3.0 cm of these tubers were grown in the seedbed and pre-elite mini tubers were obtained.

The seedbed of the experiment was a Completely Randomized Design (CRD) with 2 replications. When the results were evaluated; There were no significant statistical differences for tuber number, single tuber weight, tuber yield, tuber width and tuber length.

These results showed that the small diameter mini tubers were suitable for using in basic seed potato production. These tubers can be used for mini tuber propagation in the field.

Keywords: Potato, mini tuber, seed production, tuber size

GİRİŞ

Patates tohum teknolojisinde en önemli girdiyi hastalıktan ari patates tohumluğu oluşturur. Burada *in vitro* koşullarda apikal meristem kültürü ile oluşturulan ve Elisa testi ile test edilen ana stoklar kullanılır (Yıldırım ve Yıldırım, 1984; Struik, 2007) . Bu stoklar alt kültürlere alınarak *in vitro* fideler oluşturulur (Novak et al., 1980; Yıldırım, 1995b; Pruski, 2007). Bu fideler serada/fideliklerde yetiştirilerek süper-elit mini yumrular elde edilmektedir. Bu mini yumrular fidelik/tarla koşullarında çoğaltılarak ön-elit ve bunların tarla denemeleri ile patates tohumluk programının ilk kademesi olan elit kademe tohumluklar elde edilmektedir (Bryan 1988; Ranalli et al., 1990; Yıldırım, 1995). Patateste hastalıksız başlangıç materyali oluşturmada meristem kültürü başarılı bir şekilde uygulanmakta ve Temel tohumluk üretiminde meristemden elde edilen bu stokların kullanılması ile hem hastalıksız mini yumruların hem de genetik bakımdan stabil *in vitro* bitkilerin elde edilmesi için büyük avantaj sağlanmaktadır (Ahloowalia, 1994; Ozturk and Yildirim, 2014; Öztürk, 2017). Meristem kültürü ile geliştirilen bu süper-elit mini yumruların hepsi tarla koşullarında çoğaltım için uygun olmamaktadır (Yıldırım ve Öztürk, 2009). Bu nedenle bu yumruların kontrollü koşullarda üretime alınması ekonomik açıdan uygun olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı meristem kültürü ile elde edilen süper-elit kademe mini yumruların 2 farklı büyüklükteki mini yumrularının fidelik denemesi performanslarının karşılaştırılması ve doğrudan tarla denemelerinde kullanılmayan 0.3-0.6 cm çapındaki mini yumruların yumru performanslarının belirlenmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Patates Tohumluk üretim fideliklerinde 2018-2019 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışmada Hermes patates genotipine ait süper-elit mini yumrular kullanılmıştır. Hermes patates genotipine ait yumrular 2018 yılında önce meristem kültürüne (Murashige and Skoog, 1962) alınmış daha sonra alt kültüre alınarak çoğaltılmıştır (Yıldırım, 1995a). Buradan elde edilen *in vitro* fideler serada yetiştirilmiş ve Aralık 2018'de süper-elit mini yumrular elde edilmiştir. Bu mini yumrular yumru büyüklüklerine göre sınıflandırılmış ve 0.3-0.6 cm büyüklüğündeki 3. kademe yumrular ile 2.5-3.0 cm büyüklüğündeki 1. kademe yumrular Patates Tohumluk Üretim Fideliklerinde denemeye alınmıştır. Deneme 5 Mart 2019 tarihinde sıra arası 30 cm sıra üzeri 20 cm olacak şekilde Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 2 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Yetişme süresince 2 boğaz doldurma yapılmış, yabancı ot kontrolü ve sulaması düzenli olarak yapılmıştır. Deneme 28 Haziran 2019'de hasat edilmiş ve yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru verimi, yumru eni ve yumru boyu ölçümleri yapılmıştır. Yumru özelliklerine

ait sonuçlar Totemstat (Açıkgöz ve ark., 2004) paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar Steel ve Torrie (1980)'ye göre Asgari Önemli Fark (AÖF) testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Hermes patates genotipinin iki farklı büyüklükteki süper-elit mini yumrularının fidelik denemesi yumru özelliklerine ait ortalamalar ve F değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

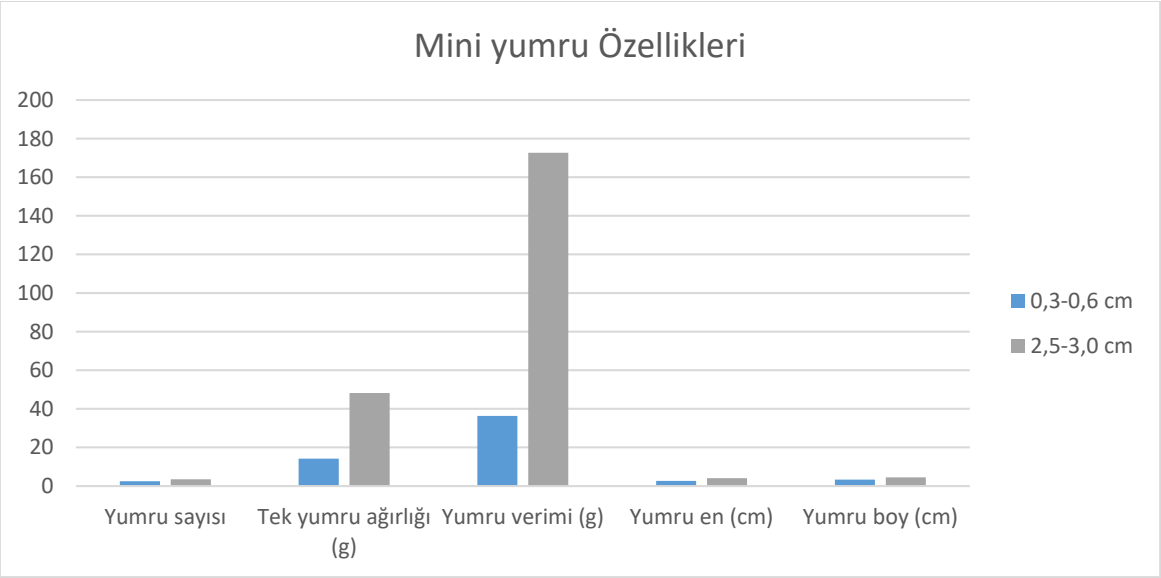
Çizelge 1. Hermes patates genotipinin 2 farklı büyüklükteki mini yumrularının özelliklerine ait ortalamalar ve F değerleri

Hermes Genotipi	Yumru sayısı	Tek yumru ağırlığı (g)	Yumru verimi (g)	Yumru en (cm)	Yumru boy (cm)
0,3-0,6 cm	2,5	14,2	36,3	2,7	3,3
2,5-3,0 cm	3,5	48,2	172,6	4,1	4,5
F	2,00^{öd}	17,958^{öd}	6.644^{öd}	8.327^{öd}	4.431^{öd}

^{öd}: önemsiz

Çizelge 1 incelendiğinde Hermes genotipin 2 farklı büyüklükteki yumruları yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru verimi, yumru en ve yumru boyu özellikleri bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli bir varyasyonun olmadığı görülmektedir. Yumru büyüklükleri göz önüne alındığında 0.3-0.6 cm yumrular ön elit kademe patates üretiminde 2.5-3.0 cm büyüklüğündeki tohumluk yumrulara yakın performans göstermiştir. Yıldırım ve Öztürk (2009) yaptıkları çalışmada Agria ve Granalo genotipinin bezelye ile ceviz büyüklüğündeki mini yumruları karşılaştırmışlar ve iki yumru büyüklüğü arasında belirgin bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmamızla uyumlu bulunmuştur.

Patateste temel tohumluk üretiminde başlangıç sınıfı olan süper-elit yumrular çoğu kez tarla çoğaltımlarında kullanılacak ebatlarda olmayabilir (Yıldırım ve Öztürk, 2009), tarla koşullarında doğrudan üretilemeyen bu küçük çaplı yumrular ön çoğaltımlara alınarak değerlendirilebilir. Ön elit yumruların yumru özellikleri bakımından dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Ön-elit mini yumruların yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru verimi, yumru en ve yumru boyu dağılımları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Meristem kültürü ile elde edilen süper-elit kademe mini yumrular temel tohumluk sınıfının başlangıç materyalleridir. Bu mini yumruların küçük çapta olanları doğrudan tarla denemelerinde kullanılmazlar. Bu çalışmada 0.3-0.6 cm ebatlarında oldukça küçük çapta olan mini yumruların üretim potansiyeli belirlenmeye çalışılmış olup; elde edilen sonuçlar bu yumruların kontrollü koşullarda ön çoğaltıma alınarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Bu ebatlardaki mini yumruların kullanımı ile ön-elit kademe yumrular elde edilmekte bunlarda tarla çoğaltımlarında kullanılabilmektedir. Bu yumruların virüsten ari olması tohumluk üretiminde büyük avantaj sağlamakta; tarla çoğaltımlarında kullanımı da üretici için ekonomik olacaktır. Bu çalışmada ebatları nedeniyle doğrudan tarla üretimine alınmayan mini yumruların bir sonraki yıl üretim çemberine alınarak temel tohumluk üretiminde değerlendirilebilecek potansiyelde olduğu görülmüştür. Bu denemelerin daha büyük alanlarda yapılarak elit kademe tohumlukların elde edilmesi mümkün olacaktır. Bu yumrular üreticilere dağıtılmak üzere tarlada mini yumru çoğaltımında kullanılabilir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, N., İlker, E., Gökçöl, A., 2004, Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmeleri, E.Ü TOTEM Yay. No: 2, İzmir.

Ahloowalia, B.S., 1994, Production of mini-seed tubers using a modular system of plant micropropagation, Potato Research, 42: 569-575.

Bryn, J.E., 1988, Implementation of rapid multiplication on tissue culture methods in third world countries, Am. Potato Journal, 65: 119-207.

Murashige, T. and Skoog, F., 1962, A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco cultures, Physiol. Plant., 15:473-479.

Novak, F.J., Zadina, J., Horackova, V. and Maskova, I., 1980, The effect of growth regulators on meristem tip development and in vitro multiplication of *Solanum tuberosum* L. plants, Potato Research, 23(2):155-166.

Ozturk, G., Yildirim, Z., 2014, Comparison of old and new clones of potato nuclear seed stocks for tuber uniformity in the greenhouse, Turkish Journal of Field Crops, 19: 90-95.

Ozturk, G., 2017, Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Temel tohumluk üretiminde kullanılan eski ve yeni meristem stoklarının verim özelliklerinin belirlenmesi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 54(3): 293-300.

Pruski, K., 2007, The canon of potato science: *in vitro* multiplication through nodal cuttings, Potato Research, 50:293-296.

Ranalli, P., Forti, E., Mandolino, G., Casarini, B., 1990, Improving production and health of seed potato stocks in Italy, Potato Research, 33: 377-387.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics, McGaw-Hill Book Company, Inc. N.Y.

Struik, P., 2007, The canon of potato science: minitubers, Potato Research, 50: 305-308.

Yıldırım, M.B., Yıldırım, Z., 1984, Meristem kültürü yoluyla virüssüz patates tohumluğu elde edilmesi üzerine araştırmalar, E.Ü.Z.F. Dergisi 21:45-50.

Yıldırım, Z., 1995a. (*Solanum tuberosum* L.) *In vitro* yumru üretimi. E.Ü.Z.F. Dergisi, 32:73

Yıldırım, Z., 1995b, Patates fidelerinden mini yumru çoğaltımı, E.Ü.Z.F. Dergisi

MARKA GENİŞLEMESİNİN DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ: KARAMAN İLİNDE BİR UYGULAMA[1]

AN INVESTIGATION OF BRAND EXTENSION IN TERMS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES: AN APPLICATION IN KARAMAN

Harun ÖZMERDİVANLI

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi,

ORCID: 0000-0003-1096-5976

Doç. Dr. Murat ÖZ

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,

ORCID: 0000-0003-4955-3848

ÖZET

Marka, bir üreticinin veya satıcının mal ve hizmetlerini tüketicilere tanıtmak ve diğer mal ve hizmetlerden farklılaştırmak amacıyla kullandıkları, kelime, sembol, işaret veya bunların kombinasyonu olarak ifade edilebilir. Markalar; işletmelerin rekabet gücünü artıran, tüketicilere belirli kalite garantisi vadeden, aracıların satış hacmini artıran, ülkelerin ekonomik gelişimlerine katkı sağlayan varlıklar olarak stratejik önem arz etmektedir. İşletmelerin pazarlama stratejilerinin odak noktasını markalar oluşturmakta, sayısız marka tüketicilere sunulmaktadır.

İşletmeler pazar payını artırabilmek, rekabet avantajı elde edebilmek gibi nedenlerle çeşitli marka stratejileri geliştirmektedirler. Bu stratejilerden biri de marka genişletme stratejisidir. Marka genişletme, piyasada adını duyurmuş başarılı bir markanın, yeni çıkarılan ürünler için kullanımı şeklinde tanımlanabilir. Piyasaya sürülen yeni bir markanın başarılı olma ihtimali genellikle düşük olduğundan, marka genişletme stratejisi işletmeler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı tüketicilerin farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlarının demografik (cinsiyet, yaş, öğrenin düzeyi, meslek ve gelir) özellikler açısından farklılık gösterip göstermediğini tespit etmektir. Çalışma kapsamında Karaman ilinde yaşayan 488 kişiye yönelik bir anket yapılmış ve elde edilen veriler SPSS programı ile çalışmanın amacına uygun çeşitli analizlere tabi tutulmuştur. Analiz sonuçları dikkate alındığında; farazi marka genişlemelerine yönelik tutumların cinsiyet, öğrenim düzeyi, gelir düzeyi ve mesleklere göre anlamlı farklılıklar gösterdiği, yaşa göre istatistiki açıdan herhangi bir anlamlı farklılık göstermediği söylenebilir. Farazi marka genişlemelerinden kasıt gıda markasının televizyon, teknoloji markasının giyim, giyim markasının saat, araba markasının motosiklet, şampuan

[1] Bu çalışma Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD Yüksek Lisans öğrencisi Harun ÖZMERDİVANLI tarafından Doç. Dr. Murat ÖZ danışmanlığında hazırlanan "Ana Marka-Alt Marka İlişkisinin Marka Mimarisi Açısından İncelenmesi: Tüketicilerin Alt Marka Algısına Yönelik Bir Araştırma" isimli yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

markasının parfüm, dondurma markasının çikolata alanında faaliyet gösterdiği varsayımsal durumlardır. Çalışma sonuçlarına göre; bu tip farazi marka genişlemelerine genel olarak kadınlar erkeklere göre, gençler orta yaşlılara göre, öğrenciler akademisyenlere göre ve düşük gelirliler yüksek gelirlilere göre daha olumlu yaklaşmaktadırlar. Tutumlar eğitim durumu açısından bir farklılık göstermemektedir.

Anahtar Kelimeler: Marka, Marka Genişletme, Demografik Değişkenler

ABSTRACT

A brand can be expressed as a word, symbol, sign or a combination of these, which a manufacturer or seller uses to promote its goods and services to consumers and to differentiate them from other goods and services. Brands; they have strategic importance as assets that increase the competitiveness of enterprises, promise certain quality guarantees to consumers, increase the sales volume of intermediaries, and contribute to the economic development of countries. Brands constitute the focus of marketing strategies of firms, and numerous brands are presented to consumers.

Firms develop various branding strategies for reasons such as increasing their market share and gaining competitive advantage. One of these strategies is brand extension strategy. Brand extension can be defined as the use of a successful brand name that has made a name in the market for newly released products. The brand extension strategy is often used by firms as the chances of a new brand launched to be successful are often low.

The aim of this study is to determine whether consumers' attitudes towards hypothetical brand extension differ in terms of demographic (gender, age, level of learning, profession and income). Within the scope of the study, a questionnaire was conducted for 488 people living in the province of Karaman and the data obtained were subjected to various analyzes in accordance with the purpose of the study with the SPSS program. Considering the analysis results; It can be said that attitudes towards hypothetical brand extensions differ significantly according to gender, education level, income level and professions, and there is no statistically significant difference according to age. What is meant by hypothetical brand extension is that it is the hypothetical situation where a brand creates a brand in different areas by going beyond its core business. A food brand creates a television brand, a technology brand creates a clothing brand, a clothing brand creates a watch brand, a car brand creates a motorcycle brand, a shampoo brand creates a perfume brand, a ice cream brand creates a chocolate brand are the examples of hypothetical brand extentions. According to the results of the study; In general, women than men, young people than middle-aged, students than academics and low-income people than high-income people approach such hypothetical brand extensions more positively. Attitudes do not differ in terms of educational background.

Key Words: Brand, Brand Extension, Demographic Variables

GİRİŞ

Mal ve hizmetleri benzerlerinden ayıran marka; ürünlerin tüketici hafızalarına yerleşmesini sağlayarak ve müşterilerde sadakat yaratarak ürünlerin tüketici tarafından tercih edilebilme oranını artırabilmekte ve mal ve hizmetlere daha fazla talep yaratabilmektedir. Bu sayede işletmeler rakip firmalarla daha güçlü bir şekilde rekabet edebilmekte, satışlarını buna bağlı olarak da karlarını artırabilmektedirler.

İşletmeler ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet gücünü artırmak, bunu yaparken de maliyetlerini düşürerek pazar paylarını korumak için çeşitli marka stratejileri kullanmaktadırlar. Bu stratejilerden biri de marka genişletme olup bu strateji, işletmelerin piyasada başarılı olmuş ve kendini kanıtlamış mevcut markalarını yeni mal ve hizmetleri için kullanmalarını ifade etmektedir. Marka genişletme stratejisi; tüketicilerin yeni mal ve hizmetleri daha kolay kabul etmelerini sağlamakta, işletmelerin maliyetlerini düşürmekte ve markanın değerini artırmaktadır.

Bu çalışmada tüketicilerin farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlarının cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyi, meslek ve gelir gibi demografik değişkenler açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bunun için Karaman ilinde 488 kişiye anket yapılarak elde edilen veriler çalışmanın amacına uygun bir şekilde çeşitli analizlere tabi tutulmuştur.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde marka ve marka stratejileri incelenmiş ve marka genişletme stratejisi detaylı bir şekilde ele alınmıştır. İkinci bölümde konu ile ilgili literatür üzerinde durulmuş, üçüncü bölümde çalışmanın kapsamı açıklanmış, dördüncü bölümde ise çalışma sonucunda elde edilen bulgular ortaya konarak çalışma sonlandırılmıştır.

1. MARKA KAVRAMI

İtalyanca "Marca" kelimesinden dilimize geçen marka kelimesi Türk Dil Kurumuna göre “Bir ticari malı, herhangi bir nesneyi tanıtmaya, benzerinden ayırmaya yarayan özel ad veya işaret” demektir.

Markalaşma konusunda önde gelen akademisyenlerden David Aaker, marka fikrinin özünden hareketle markayı, “ürün ve hizmete değer kazandıran ya da kaybettiren, ismine ve sembolüne bağlı varlık ya da yükümlülükler” şeklinde tanımlamaktadır. Kevin Lane Keller de benzer şekilde, endüstriyel uygulamaları inceleyerek, " Piyasada, belirli düzeyde algı, itibar ve şöhret kazandıran şey " olarak tanımlamaktadır (Davis, 2011: 40).

İlgüner’e göre marka, birbirine tıpatıp benzeyen iki üründen birinin daha çok talep edilmesi ve daha yüksek fiyattan kabul görmesidir. Marka başlangıçta bir isimden ibaret olup doğru yönetildiği takdirde bir kimlik kazanmakta ve bu kimliği nedeniyle artı değer sağlamaktadır (İlgüner, 2006: 15).

Hukuki açıdan markanın tanımına bakılacak olursa, 556 Sayılı Markaların Korunması Hakkında KHK’da ifade edildiği şekliyle “Marka, bir teşebbüsün mal veya hizmetlerini bir başka teşebbüsün mal veya hizmetlerinden ayırt etmeyi sağlaması koşuluyla, kişi adları dahil, özellikle sözcükler, şekiller, harfler, sayılar "malların biçimi veya ambalajları " gibi çizimle görüntülenebilen veya benzer biçimde ifade edilebilen, baskı yoluyla yayınlanabilen ve

çoğaltılabilen her türlü işaretleri içerir." (556 Sayılı Markaların Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, 1995).

1.1. Marka Stratejileri

Markalama stratejisi, tüketicinin zihninde ürünlerin en verimli biçimde organize edilip sınıflandırılması amacıyla, uygun marka unsurlarının bir araya getirilmesi anlamına gelmektedir. Markalama stratejisi, bir kuruma ait tüm ürünlerin marka denkliklerinin ve değerinin maksimize edilmesi için kullanılacak marka öğelerinin sınıflandırılmasını ifade etmektedir. Bu bağlamda marka stratejisi; mark adı, logo, renk, karakter gibi marka unsurlarının hangi kategorilerde kullanılması veya kullanılmaması gerektiği yönünde karar alınmasını kapsamaktadır (Tosun, 2014: 279).

Medya ve tanıtım maliyetlerinin yükselmesi, rekabetin yoğunlaşması ve özellikle hızlı tüketim malları piyasasında yeni ürün sunumlarının artması, uzun dönemli marka stratejilerini gerekli kılmaktadır. Marka stratejileri tek bir ürün ve markaya sahip ürünler için kısa sürede ve hızla oluşturulabilirken, birden çok ürün pazarlayan işletmelerde daha kapsamlı ve zaman alabilen bazı kararların alınmasını gerektirmektedir (Aktuğlu, 2014: 117). Her işletme ve ürüne uygulanacak tek tip markalama stratejisi mümkün olmadığı gibi birçok işletme birbirine zıt markalama stratejileri ile başarılı olabilmektedir. Çünkü her işletmenin amaçları, hedef pazarındaki tüketici davranışları, rekabet ortamı vb. durumları farklılık göstermektedir. Hatta işletmeler farklı ürünleri için farklı markalama stratejileri izleyebilmektedir (Ural, 2009: 136).

İyi planlanmış marka stratejileri yeni pazarlarda işletmelere güçlü kimlikler kazandırmada yardımcı olmaktadır. Ayrıca, marka değeri oluşumunda işletmelerin marka stratejileri rekabet gücünü arttırıcı unsur olarak büyük rol oynamaktadır. Bunların yanı sıra marka stratejileri güçlü olan işletmeler, mevcut markalarını genişletebilir ve bu marka isimlerini kullanarak yeni ürün ve hizmetleri pazara sunabilir, bu stratejiler sayesinde oluşturdukları markalar ile başarılı olabilirler (Altuna, 2007: 160).

Bir marka stratejisi, markanın sürdürülebilir rekabet avantajını elde etme, hedef tüketiciyi tanımlama ve tüketicinin markadan sağlayacağı faydaları sunarak tüketici iletişimini sağlama görevlerini yerine getirmektedir. Bundan dolayı tüketicilerin neden o markayı tercih edeceğinin açıkça ifade edilmesi gerekmektedir (Aktuğlu, 2014: 116-117).

Marka stratejileri literatürde farklı biçimlerde sınıflandırılmakla birlikte genel olarak; yeni marka stratejisi, marka genişletme stratejileri ve çoklu marka stratejileri şeklinde ele alınmaktadır. Bu çalışmada marka genişletme stratejileri ele alınmıştır.

1.1.1. Marka Genişletme Stratejisi

Marka genişletmeyi; Tosun, (2014: 288-289) var olan bir marka adının yeni bir ürüne veya mevcut ürünün yeni bir versiyonuna verilmesi, diğer bir ifade ile başarılı bir marka adının yeni bir ürün kategorisinde yeni veya değiştirilmiş bir ürün için kullanılması şeklinde ifade etmektedir. Benzer şekilde Erdil ve Uzun (2010: 299) marka genişlemesini, mevcut ürün gruplarında küçük değişiklikler yapılarak veya farklı ürün gruplarındaki yeni ürün girişlerinde

mevcut marka isminin kullanılması şeklinde tanımlamaktadır. Aktuğlu (2014: 120) ise yeni ürünleri veya ürün değişiklerini tanıtmak için mevcut bir marka adının kullanılmasına dayalı bir strateji olduğundan bahsetmektedir. Marka genişletme sadece yeni ürünlerin üretilmesinden ibaret olmayıp mevcut ürünlerde yapılan değişikleri de kapsamaktadır. Bu bağlamda marka genişletme (yayma) başarılı bir marka adının üründe değişiklik yapılmasını ya da yeni ürünlerde kullanılmasını öngören herhangi bir çaba olarak da tanımlanabilir (Erdil ve Uzun, 2010: 299).

Tauber (1988: 27) marka genişlemesinin tarihinin 1960'lara kadar dayandırsa da 1980'lere kadar ciddi anlamda marka genişlemesinden bahsetme imkânının olmadığını ve marka genişlemesi üzerine sistematik araştırmaları ilk başlatanlardan birisinin kendisinin olduğunu "Brand Leverage: Strategy for Growth in a Cost-Control World" adlı makalesinde belirtmektedir. Tauber'den sonra pek çok araştırmaya konu olan marka genişlemesi üzerine yapılan çalışmalarda önemli ölçüde artış gözlemlenmiştir (Kapferer, 2008: 295-296) .

Marka genişletme stratejisi tamamen yeni markalarla ürün sunmadaki başarısızlık oranının yüksek olması ve mevcut markaların tanınması ve yerleşmiş marka imajları nedeniyle işletmelere cazip gelmektedir ve günümüzde bu stratejinin çok yaygınlaştığı görülmektedir (Aaker ve Keller, 1990: 27). Bununla birlikte piyasaya sürülen yeni ürünlerin %82'sinin marka genişlemesi sonucu ortaya çıkan ürünler olduğu belirtilmektedir (Ahluwalia, 2008: 337). Marka genişlemesinin bu kadar popüler olması, genişlemenin sağladığı faydaları fark eden işletmelerin artmasından kaynaklanmaktadır. Çoğu lüks markanın ve Mitsubishi gibi bazı Japon markalarının marka genişlemesi yolu ile büyümeleri işletmeleri bu konuda cezbetmektedir (Kapferer, 2008: 296).

Bir marka genişletmesinin ortaya çıkmasını sağlayan mevcut markaya asıl marka veya ana marka, aynı marka adının kullanıldığı ürünlere de yayma (genişletilmiş) marka denilmektedir. Marka genişletme stratejisi, özellikle yeni pazar bölümlerini ele geçirmek ve asıl marka isminin değerinden yararlanmak için mevcut bir marka isminin yeni ürünlere uygulanmasını (Akat ve Taşkın, 2012: 74) içerdiği için işletmelerin ürün karmasının boyutları ile doğrudan ilgilenmektedir. İşletmeler bu strateji sayesinde kaç tane ürün hattına sahip olacaklarını ve her ürün hattında kaç çeşit ürün bulunacağını hesaplayabilmektedir (Ural, 2009: 129).

1.1.1.1. Marka Genişletme Türleri

Tauber (1988: 29,30) marka genişlemesinin farklı yollarla olabileceğini aşağıdaki gibi açıklamaktadır.

- Aynı markanın farklı bir forma büründürerek sunulması (Lipton Ice Tea'nin dondurularak dondurma haline getirilmesi)
- Markanın tat, içerik gibi özelliklerini değiştirerek yeni bir kategoride sunmak (Coca-Cola'nın light/diet ürünler kategorisinde eski adıyla Diet Cola yeni adıyla Coca-Cola Zero'yu sunması, çikolata markalarının bitter, sütlü, antep fıstıklı, fındıklı, beyaz çikolatalı ürünler sunması)

- Markayı tamamlayan ürünlerin kullanılması (Duracell el feneri, Colgate diş fırçası)
- Aynı müşteri grubuna daha fazlasını sunmak için markaların çıkardığı ekstra hizmetler (THY Miles& Smiles)
- Markaların uzmanlık alanlarını genişletmesi (Fotoğraf makineleri ile ünlenen Canon markasının fotokopi makineleri üretmesi)
- Markanın imajından faydalanarak tamamen yeni kategorilerde ürünler sunulması (Ferrari saatleri ve Porsche güneş gözlükleri)

Bunlarla birlikte farklı koku (temizlik ürünlerinde), farklı sunum biçimleri (poşet çay, demleme çay; Balparmak markasının yiyecek ve içeceklere katmak için 7 gramlık paket balları), farklı ölçü ve hacimler (Didi soğuk çay markasının 500 ml, 1 lt, 1,5 lt ve 2,5 lt şeklinde sunulması; Coca- Cola'nın cam şişe, pet şişe, teneke kutu ile sunulması, Doğanay Limonata'nın campet şişede sunulması) kullanılarak yapılan genişlemeler de ilave edilebilir (Erdil ve Uzun, 2010: 314-315).

Yukarıda sayılan genişleme türleri genel olarak hat genişletme ve kategori genişletme olarak iki ana grupta sınıflandırılmaktadır. Ancak literatürde hat genişletme ve kategori genişletme kavramları genellikle marka genişletme genel adı altında toplanmaktadır (Akat ve Taşkın, 2012: 75).

1.1.1.1.1. Hat Genişlemesi

Hat genişlemesi, aynı ürün sınıfı içinde bir markanın yeni bir versiyonu olarak tanımlanmaktadır (Aaker, 2014:297). Diğer bir deyişle mevcut marka isminin bulunduğu ürün hattı içerisinde yeni bir pazar bölümüne girmeyi anlatmaktadır (Aaker ve Keller, 1990: 27). Hat genişletmesi aynı marka adı altında aynı ürün kategorisinde yeni tatlar, yeni formlar, renk, içerik ve ambalaj değişiklerini kapsamaktadır (Kotler, 2002: 193). Bu strateji ile mevcut ürünün daha çok çeşidini çıkartarak var olan marka ile aşinalığını artırmak amaçlanmaktadır. Tüketicilere yönelik ürün üreten Procter & Gamble, Nestle, Unilever, Kellogg's, Danone, Kraft, Nike, Adidas vb. dünyaca ünlü pek çok marka bu stratejiyi uygulamaktadır (Davis, 2011: 113-114). Bu strateji ile mevcut marka başarısının diğer ürünlere de yansıtılması amaçlanmaktadır (Erciş ve Yüce, 2013: 20). Kotler (2002: 193), yeni ürünlerin büyük çoğunluğunun aslında hat genişlemesi sonucu ortaya çıkmış ürünler olduğunu, Ries ve Ries (2014: 77) ise ABD marketlerinde satışa sunulan her yüz üründen doksanının ürün kümesinin genişlemesinin sonucu olduğunu belirtmektedir. Nescafe üçü bir arada, ikisi bir arada, üçü bir arada sütlü köpüklü, üçü bir arada fındıklı, üçü bir arada ekstra kahve; Eti Hoşbeş'in fındıklı, çilekli, limonlu, kakaolu, hindistan cevizli, mandalina aromalı ürünleri örnek gösterilebilir.

Hat genişlemesi hacimsel artış sağlamadan maliyetleri arttırabilir ve markayı daha az odaklanmış ve iletilmesi zor bir duruma getirebilir. Buna rağmen ürün grubu genişlemeleri, kullanıcı tabanının genişletilmesini, çeşitliliğin artmasını ve markanın canlanmasını, yenilikçiliğin yönetilmesini ve rekabet avantajı sağlayabilir. Böylece bir farklılaşma temeli

oluşturabilir ve iletişim çabalarında daha etkin bir hale getirilebilir ve satışları artırılabilir. Genel olarak, ürün grubu genişletmeleri marka özvarlığını ciddi bir şekilde güçlendirecek bir enerji oluşturmaktadır (Aaker, 2014: 296-297).

1.1.1.1.2. Kategori Genişlemesi

Kategori genişlemesi, mevcut marka adının tamamen farklı bir ürün kategorisine girmek için kullanılmasını ifade etmektedir (Aaker ve Keller, 1990: 27). Bir işletme pazarda farklı kesimlere hitap etmek istiyorsa ya da rakip işletmelerin pazara girmesine engel olmak istiyorsa bu stratejiye başvurabilir (Erciş ve Yüce, 2013: 20). Bununla birlikte her pazar bölümünün tüketici profili ve özellikleri farklı olduğundan farklı markalar için farklı pazarlama programlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Ural, 2009: 131). Bir marka, mevcut müşteriler ile karlılığını sürdürebiliyor ve büyümeye devam ediyorsa veya hat genişlemesi diye tabir edilen küçük değişiklerle bu markaların değeri ve faydaları sürdürülebiliyorsa o zaman kategorik genişlemeye ihtiyaç bulunmamaktadır (Kapferer, 2008: 303).

Lüks mallar kategorisinde, özel tasarım ürünlerin yer aldığı moda sektöründe, deri çanta, cüzdan, mücevher, saat, kozmetik gibi sektörlerde kategori genişlemesi yaygın olarak görülmektedir (Kapferer, 2008: 295). Tasarım kıyafetlerle başlayan ama şimdi her türlü kıyafeti, parfüm ve gözlüğe de uzanmış Calvin Klein; elektrikli tıraş makinelerinden, masa saatleri, el mikserleri, kahve makineleri, saç şekillendirme aletlerini de içeren Braun; işe kısa çizgi filmler yaparak başlayan Disney; uzun metrajlı film prodüksiyonları, çocuk parkları, kıyafetler, oyuncak dükkânları, bir hokey takımı ve turistik gemi seyahatleri ile yelpazesini genişletmiş markalara örnek gösterilebilir (Aaker, 2014: 318). HP önce sadece bilgisayar üretirken, daha sonra kategori genişleterek yazıcı, fotoğraf makinesi vb. ürünler üretmesi (Tosun, 2014: 292); Nivea'nın klasik el kreminden makyaj malzemeleri pazarına girmesi, Arçelik markasının buzdolabı, çamaşır makinesi, klima, bilgisayar, süpürge ve küçük ev aletleri pazarına girmesi ile örnekler çoğaltılabilir (Akat ve Taşkın, 2012: 76).

1.1.1.2. Marka Genişletme Nedenleri

Markaların pek çoğunun farklı ürünler ve hizmetleri temsil eden tekli semboller olduğu zamanlardan bugüne değin marka stratejilerinde değişiklerin olduğu gözlemlenmiştir. Hewlett-Packard (HP) test gereçlerini, Cadillac belirli bir arabayı ve AT&T telefon hizmetlerini temsil etmekteydi. Bugün ise kitle pazarlarının bölünmesi, kimlik değişimi isteyen çoklu müşteri bağlamını oluşturduğu söylenebilir. Bu bağlamdan yola çıkan firmalar markalarını bazen kesin olarak alakalı olmayan ürün alanlarında bile genişletme yoluna gidebilmektedir (Aaker, 2014: 260). Tüketicilerin algılarından ve ürün kategorilerinin benzerliğinden bağımsız olarak genişleyen bu markalar esnek markalar olarak nitelendirilmektedir. Böylelikle birbirine yakın olmayan çok farklı kategorilerde, fazla ortak özelliği olmayan markalar ortaya çıkmaktadır. Örneğin Ralp Lauren; güneş gözlüğünden, evcil hayvan ürünlerinden, restoranlara kadar, Virgin; şaraptan uçak biletine kadar kendi markaları ile ürünler sunmaktadır. Gene benzer şekilde Mitsubishi bankacılıktan, sigortacılık,

yapı işleri, medikal gibi pek çok alanda faaliyet göstermekte ve bu alanlarda aynı marka adını kullanmaktadır (Monga ve John, 2010: 80).

Marka genişleme olgusunun piyasalardaki rekabetin doğrudan bir sonucu olarak ortaya çıktığı söylenebilir (Kapfrerer, 2008: 303). Bu nedenle günümüzde sürekli artan rekabet ortamında firmaların uzun süre ayakta kalabilmeleri için yenilik yapmaları ve yeni ürünlerle pazardaki konumlarını güçlendirmeleri gerekmektedir. Bunun için en çok başvurulan stratejilerden birinin marka genişletme stratejisi olduğu ifade edilmektedir (Erdil ve Uzun, 2010: 300). Bununla birlikte büyüme ve karlılık da marka genişlemesini haklı çıkaran önemli nedenler arasında gösterilmektedir (Kapfrerer, 2008: 303). Çoğu marka birden fazla markayı ulusal veya uluslararası düzeyde aynı anda yürütecek kaynak sahibi olmadığından büyümek için marka genişletmesi bu markalar için neredeyse bir zorunluluk haline gelmektedir.

Bir markanın orijinal ürün sunumuna çok benzer bir ürün üreterek, mevcut ürünlerin satışını azaltmadan tüketicilerin farklı veya aynı isteklerini tatmin etmek istemesi marka genişletmenin temel nedenleri arasında gösterilmektedir (Erdil ve Uzun, 2010:300). Bununla birlikte işletmenin varlıklarını yeni iş alanlarında kullanmak istemesi, maliyeti ve böyle alanlara girme riskini azaltmak istemesi de diğer önemli nedenler içerisinde yer almaktadır (Aaker, 2014: 313).

İşletmeler bazı durumlarda da bilinçsizce markalarını genişletebilir. Rakip markaları taklide yönelik marka genişletmesi bu durumun bir yansıması olarak gösterilebilir (Ries ve Ries, 2014: 79). Bazı durumlarda ise işletmeler yasal düzenlemelerin sonucu olarak sektörel reklam kısıtlamaları nedeniyle markalarını genişletmek zorunda kalabilir. Sigara ve alkol üreten markalar bu durumun en tipik örneklerini oluşturmaktadır (Kapferer, 2008: 305).

Sonuç olarak marka genişlemesinin ihtiyaç halinde doğru bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Satışları fazla olmayan bir markanın satışları artırmak için daha çok marka ile yola devam etmek istemesi ne kadar yanlışsa satışların arttığı bir kategoride yeni ürün geliştirmemek de o kadar yanlış olmaktadır (Ries ve Ries, 2014: 78-79).

1.1.2. Marka Genişletme Başarısını Etkileyen Faktörler

Kapferer (2008: 303-304) marka genişlemesinin başarılı olmasının beş temel şartı olduğunu öne sürmektedir. Buna göre;

- Bir marka ne kadar değerliyse (denkliği yüksekse) ve ne kadar değerli ve güçlü olarak algılanıyorsa, müşterilere ne kadar çok fayda sağlıyorsa,
- Marka denkliği ve faydaları yeni kategorilere aktarılabiliyorsa,
- Aktarılan denklik unsurları ve faydalar yeni kategori ile ne kadar ilgiliyse,
- Mevcut marka adını kullanan ürünler veya hizmetler genişleme sonucunda rekabet avantajı oluşturup bunu hem tüketicilere hem de dağıtım kanalındaki ticari unsurlara yansıtabiliyorsa,

- İşletme ve marka genişleme sonucu rekabet avantajını ne kadar sürdürebiliyorsa, rekabet ortamında genişlemeyi sürdürülebilir kılmak için kaynaklarını ne kadar etkin kullanabiliyorsa, marka o ölçüde başarılı sayılmaktadır.

İslamoğlu ve Fırat (2011: 138) da benzer şekilde marka genişletme başarısının şartlarını aşağıdaki gibi özetlemektedir;

- Ana markanın algılanan kalitesi yüksekse,
- Ürün grupları arasında benzerlik mevcutsa,
- Marka belirli bir uzmanlık alanına sahipse,
- Marka tüketicilerin güvenini kazanmışsa,
- Markaya ait sembolik anlamlar genişleyen marka ile uyumlu ise, marka genişletme stratejisinin başarı şansı artmaktadır.

Reast (2005: 4-5) ise marka genişleme başarısını asıl marka özellikleri, genişletilmiş marka özellikleri ve tüketici özellikleri olmak üzere üç grupta incelemektedir. Asıl markanın etki derecesi (tüketicilerin çoğunluğunda bıraktığı etki), prestiji, gücü ve tecrübesi, kalitesi ile ilgili çağrışımlar, algılanan güvenirliği, asıl marka portföyünün genişliği hakkındaki algılar ve asıl marka ile ilgili güçlü çağrışımlar asıl marka özellerini açıklamaktadır. Genişletilmiş marka özellikleri ise, genişletilmiş markanın ana marka kategorisine olan benzerliği, asıl marka imajı ile uyumluluğu, asıl markanın kalitesini ne ölçüde yansıttığı ne kadar rekabetçi olduğu, piyasada kabul edilmesi için seçilen iletişim stratejilerinin etkinliği şeklinde sıralanmaktadır. Tüketicilerin statüsü, marka veya kategori bilgileri, yeniliklere açık olma ve belirli bir ürün kategorisi ile ilgili olma dereceleri de tüketici özellikleri arasında yer almaktadır.

Tüketiciler her gün yüzlerce marka ile karşılaşmaktadır. Bir markanın iyi bilinen bir marka olması marka genişlemesinin başarısı için yeterli olmamaktadır. Tauber'e (1988: 28) göre genişletilmiş bir markanın tüketicilerce başarılı olarak değerlendirilmesi; beklentileri ile uyumlu ve mantıklı olması ve ürün kategorisindeki diğer markalarla kıyaslandığında daha üstün, daha iyi olarak algılanmasına bağlı olmaktadır. Benzer şekilde marka genişleme başarısını tüketiciler açısından inceleyen Broniarczyk ve Alba (1994: 214) bu başarının mevcut markanın kendi kategorisinde tüketiciler tarafından ne kadar sevildiğine ve orijinal kategori ile genişletilen kategori arasındaki benzerliğin derecesine bağlı olarak değiştiğini ifade etmektedir.

Bir başka yaklaşıma göre ise, marka genişleme stratejisinin başarısı tüketicinin marka hakkındaki tutumuna, inançlarına bağlı olarak değişmektedir. Marka hakkındaki pozitif inançlar ve tutumlar genişleyen markaya da yansıyacağından marka genişlemesinin başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Tam tersi durumda ise marka genişleme başarısı olumsuz etkilenebileceği gibi, marka genişleme kararı verilmesine bile engel olabilmektedir (Aaker ve Keller, 1990: 28). Ayrıca tüketicilerce bir markanın kalite algısı ne kadar yüksekse marka

genişlemesi o ölçüde esnek olabilmektedir (Aaker, 2014: 317). Doyle (2004: 417) ise markanın temel değerlerini koruduğu sürece tüketicilerin o markanın farklı pazarlarda kullanılmasını kabul edebileceğini iddia etmektedir.

Marka yaymaların temel amacı, markanın gücünü ve değerini artırmak olduğundan zayıf ürünleri desteklemek amacıyla mevcut marka gücünün kullanılmaması gerekmektedir. Zayıf ürünler için yapılan marka yaymaları sadece ürünlere değil tüm markaya da zarar verebilmektedir. Bu nedenle her marka yayma mevcut ürünlere olduğu kadar asıl markaya da zarar verebileceğinden yayma planlamasının çok iyi yapılması gerekmektedir (Erdil ve Uzun, 2010: 300-301). Bu bağlamda marka yöneticilerinin marka genişleme stratejilerini uygularken içinde yer aldıkları durumunun pozitif ve negatif etkilerini görme yeterliliğine sahip olmaları gerekmektedir (Ar, 2007: 55).

Bir markanın kimliği, ürün özelliklerinin ötesine geçerek kurumsal özellikler, marka kişiliği ve daha soyut özellikler kazandığında markanın genişleme ölçüsü artabilir**.** Marka kimliğinin, ele alınan ürün sınıfında bir ilişki için değer önermesi sağlaması gerekmektedir. Genişletilen markanın asıl marka kimliğine uyması ve onu desteklemesi gerekmektedir **(**Aaker,2014: 314,318). Mercedes A sınıfı otomobili ile piyasaya girdiğinde satışlarda radikal düşüş yaşamış, güvenilir imajı ile dünyaya nam salan bir markanın çıkardığı otomobilin güvenlik testlerinden başarı ile geçememiş ve bunun neticesinde Mercedes kimliği ve imajı zarar görmüştür (Kapferer, 2008: 297).

Yapılan genişletme ile yeni markanın satışı eski markanın satışını azaltıyorsa başarılı bir marka genişletmeden söz etme imkânı bulunmamaktadır. Yapılan marka genişletmenin başarılı sayılması için tüm markanın satışlarını artırabilmesi ve markayı güçlendirebilmesi gerekmektedir (Erdil ve Uzun, 2010: 300). Bunun yanında ürünlerin benzerlikleri arttıkça marka genişletme stratejisinin başarı oranı da artmaktadır. Burada, benzerlikle; kullanım nedeni, imaj ve amaç açısından benzerlikler kastedilmektedir (İslamoğlu ve Fırat, 2011: 138).

Bir markayı uzmanlık alanı dışında genişletmek riskli olabilir. Timex'in otomatik garaj kapılarına ve erkek parfümlerine genişlemesinin marka üzerinde olumsuz izler bırakması, Arçelik Markasının beyaz eşya sektöründe gösterdiği marka genişleme başarısını cep telefonu gibi bazı elektronik eşyalarda gösterememesi örnek gösterilebilir (Kotler, 2014: 317-318; İslamoğlu ve Fırat, 2011: 138). Diğer yandan tekne motorları, gitar, piyona gibi müzik aletleri, ses sistemleri, motosiklet üreten Yamaha; otomobil, motosiklet, jet motorları, elektrik jeneratörleri, çim biçme makineleri üreten Honda gibi markalar da bulunmaktadır.

1.1.3. Marka Genişletmenin Avantajları

Marka yayma yeni marka geliştirme stratejisinde olmayan birtakım avantajlar sağlamaktadır. Literatürde bu konuda pek çok çalışma bulunmaktadır ve bu çalışmalardan yapılan çıkarımlar aşağıda açıklanmaktadır (Tauber, 1988: 28; Kapferer, 2008: 296, 297, 303, 312; Aaker ve Keller, 1990: 27; Erdil ve Uzun, 2010: 300, 306, 309; Ural, 2009: 130, 143; Aktuğlu, 2014: 120, 121).

- Genişleme işletmenin en kıymetli varlıklarından biri olarak markanın değerini artırabilmektedir.
- Genişleme sayesinde tüketicilerin marka farkındalığı daha çabuk oluşmaktadır. Bununla birlikte tüketicilerce algılanan risk azaltmaktadır.
- Yeni bir marka oluşturmanın ciddi yatırım maliyetleri bulunmakta ancak bu maliyetler genişlemede minimal düzeyde kalmaktadır.
- Yeni ürünün kabulünü kolaylaştırmaktadır. Genişleme sayesinde işletmeler hem eski hem de yeni ürünlerin satışlarını arttırabilmekte, daha karlı hale gelebilmektedir.
- Ayrıca mevcut markaların reklam ve tanıtımı başarılı bir şekilde yapılmış ve tüketicilerde yüksek farkındalık sağlanmışsa bu durum genişletilmiş markaya da geçebilmekte böylece sinerjik bir etki ortaya çıkmaktadır.
- Mevcut marka güçlü bir etkiye sahip ve arzu edilen marka faydalarını çok başarılı bir şekilde tüketicilere iletebiliyorsa bu marka genişletildiğinde ortaya çıkan başarısızlık riskini azaltabilmektedir.
- Daha az doymuş veya doymamış piyasalarda rekabet üstünlüğü yakalama fırsatı sunmaktadır.
- Güçlü markalar hakkında tüketicilerin bilgileri, aşinalığı ve bağlılığı bu markalar için avantaj oluşturmakta ve bu avantaj sayesinde yeni bir marka oluşturma riski önemli ölçüde azaltılmaktadır.
- Marka genişlemeleri dağıtım maliyetlerini azaltabilmekte, tutundurma harcamalarının etkinliğini arttırabilmektedir.
- Yapılan bir araştırmaya göre yeni markaların yalnızca %30'u hayatta kalabilmektedir, marka genişlemesi yoluyla piyasaya sunulan ürünlerde ise bu oran %50'in üzerine çıkabilmektedir (Kapferer, 2008: 312). Buradan yola çıkarak marka yaymanın marka ömrünü uzattığı söylenebilir.
- Tek bir marka olarak varlığı sürdüren markaların uzun süreli vaatlerinin devamlılığını sağlamaktadır. Bu vaatler farklı ürünler veya farklı ürün kategorilerinde kendilerini gösterebilir. Palmoliv yumuşaklığı temsil etmekte ve bunu el sabunu, bulaşık deterjan, tıraş kremi, şampuan vb. ürünlere yayarak pekiştirmektedir.
- Asıl markaya veya bir bütün olarak işletmeye geri dönüşümlü faydalar sağlamaktadır.
- Yeni bir markayı geliştirme maliyetinden kaçınmak mümkün olmaktadır. Ambalaj ve etiketlemede ortaklık ve benzerlik nedeniyle maliyet avantajı sağlanmaktadır.

- Çeşitlilik arayan tüketicilerin ihtiyaçları karşılanmakta, tüketicilerin değişiklik talepleri karşılanarak rakip markalara yönelmeleri engellemektedir.
- Marka geliştirme sürecinde mevcut teknik donanım ve personel yeni ürünün üretiminde sürece kolayca adapte olabilmektedir.
- Marka genişlemesi marka değerini arttırıp güçlenmesini sağladığı için işletmenin tedarikçiler ve perakendeciler karşısında pazarlık gücünü de artırmaktadır.

1.1.4. Marka Genişletmenin Dezavantajları

Marka genişlemesi işletmeler açısından son derece kritik bir strateji olmakla birlikte, yanlış marka genişletmeleri markaya onarılmaz zararlar verebilir (Aaker ve Keller, 1990: 27). Bu zararlar aşağıda maddeler halinde açıklanmaktadır (Aaker ve Keller, 1990: 27-28; Nijssen 1999, 454; Kotler, 2002: 193-194; Kapferer, 2008: 297; Erciş ve Yüce, 2013: 20, 21; Erdil ve Uzun, 2010: 311-314; Akat ve Taşkın, 2012: 74, 81; Tosun, 2014: 296).

- Marka genişlemesi yüksek başarısızlık riski taşımaktadır. Arçelik'in beyaz eşyada başarılı bir marka olmasına karşın cep telefonunda başarılı olamaması örnek gösterilebilir.
- Asıl marka çağrışımları ile tutarsız yaymalar, asıl marka algısına ve imajına zarar verebilir. Başarısızlık halinde asıl markanın imajını zedeleyebilir, işletmeye çok büyük maliyetler yükleyebilir. Bununla birlikte lüks ve prestij markalarının düşük kalite ve fiyatta ürünler sunması asıl marka imajına zarar verebilmektedir.
- Ayrıca marka genişlemesi genellikle stratejik büyüme kararını da içerdiği için bu konuda yapılan yanlış değerlendirmeler işletmeler açısından zaman ve kaynak kaybına neden olabilmekte ve yeni pazar fırsatlarının kaçırılması ile sonuçlanabilmektedir.
- Yeni ve bilinmeyen bir piyasaya girerek o piyasada hâkim olan markaların karşısında başarısız olma riski bulunmaktadır.
- Genişleme sonucunda ortaya çıkan yeni ürünlerle birlikte tüketiciler karar vermekte zorlanabilir ve markadan uzaklaşabilirler. Tüketicilerin kendileri için en doğru olanın hangisi olduğu konusunda kafaları karışabilir.
- Perakendeciler tüm markaların tüm ürün çeşitlerini stoklarında ve raflarında bulundurmaların zorluğu nedeniyle, yayılan markalara yer ayıramayabilirler, bu da üretici işletmelerin karını azaltabilir veya zarar etmelerine neden olabilir.
- Marka genişlemesi sonucunda tüketiciler yeni markaya ilgi gösterip asıl markadan vazgeçebilir. İşletmeler genişletilen marka ile birlikte asıl markanın satışlarını arttırabildiği ölçüde başarılı sayılmaktadır.

- Marka yayma yolu ile marka yeni bir marka yaratma fikrinden vazgeçmektedir, bu da bazı durumlarda işletme açısından karlı olabilecek alternatif fırsatların kaçırılması ile sonuçlanabilmektedir.
- Tüketiciler piyasada yeni bir ürün olduğunu fark etmekte zorluk yaşayabilir. Bilinen bir marka adının kullanılması tüketicileri yeni ürünün eskiden beri var olduğunu düşünmesine neden olabilir. Bunu aşmak için reklam kampanyaları ile bu fark tüketicilere anlatılabilir.
- Markanın gereğinden fazla genişlemesi orijinal ürün kategorisinden uzaklaşmasına ve markanın belirgin bir şekilde zayıflamasına neden olabilir.
- Marka adının çağrıştırdığı özel anlamların kaybolmasına neden olabilir. Örneğin önceden bir tüketici Cola istediğinde Coca Cola'nın klasik cam şişelerinde bu ürünü bulabilmekteydi şimdi teneke kola, litrelik şişeler, zero, kafeinli, kafeinsiz, diet kola gibi çok fazla alternatifle karşı karşıya kalmaktadır.
- Mevcut marka isminin yeni ürün için uygun olmaması genişlemeye engel olabilmektedir.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Hem, Chernatony ve Iversen (2003) tarafından yapılan çalışmada genişletilmiş markanın başarısını etkileyen faktörlerin incelenmesine yönelik olarak 701 kişi ile anket yapılmıştır. Çalışma sonucunda genişletilmiş markanın ana marka ile benzerliği arttıkça genişletilmiş markanın tüketicilerce kabullenmesinin arttığı, ana markanın saygınlığının genişletilmiş markanın başarısında etken rol oynadığı yönünde bulgular elde edilmiştir.

Chowdhury (2007) tarafından yapılan çalışmada algılanan kalite, algılanan uyum, algılanan zorluk ve algılanan kalite ve uyum arasındaki etkileşimin tüketicilerin marka genişlemesine yönelik değerlendirmeleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma, hem algılanan kalitenin hem de algılanan uyumun, marka genişlemeye dair tüketici değerlendirmeleri üzerinde doğrudan olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

Jular (2008) 509 kişi ile tüketicilerin marka genişlemesi üzerindeki algılamalarına ilişkin bir uygulama yapmıştır. Araştırma sonucunda marka genişlemesinin tüketicilerce değerlendirilmesinde en etkili faktörün ana marka ve önerilen genişlemenin tüketici zihnindeki algısal uyumluluğu olduğu bulunmuştur.

Bilgin (2009) tüketicilerin marka stratejilerine karşı tutumunu, işletmeler arası pazarda faaliyet gösteren iki küresel marka açısından incelemiştir. Çalışma sonucunda tüketici tutumunu belirleyen ana faktörlerin; marka kavramına uygunluk, markanın var olan ürünleriyle olan ilişkisi ve firma kaynak ve yetkinliklerinin kullanılabilirliği olduğunu gösteren bulgular elde edilmiştir. Bununla birlikte markanın algılanan kalitesi, markanın tüketiciler tarafından yenilikçi olarak algılanması ve çevre sorumluluğuna sahip olması gibi

faktörler de marka genişlemesine olan tüketici tutumunu etkileyen diğer faktörler olarak belirlenmiştir.

Albrect, Backhaus, Gurzki ve Woisetschläger (2013) tarafından yapılan çalışmada, ana marka değerinin farklı boyutlarının yanı sıra marka genişletme kategorisiyle ilgili faktörleri ve lüks markalar için değer yaratma üzerindeki etkilerini eşzamanlı olarak analiz ederek lüks marka anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Çalışma, ürün kategorisi uyumunun tüketicinin marka genişlemesine yönelik tutumun ana itici gücü olduğunu, ardından tüketicinin marka genişleme kategorisine katılımın ve ana markanın ürünün işlevsel, hedonik ve prestij eşitliğinin geldiğini göstermektedir.

Karaca ve Biçer (2015) çalışmalarında marka genişleme stratejilerinin üniversite öğrencilerinin satın alma niyetleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin Adidas firmasının marka genişlemesine yönelik uygulamalarının hayali ürün kategorisi olan kot pantolon ürününe karşı olumlu tutum sergilediklerini, diğer hayali ürün kategorileri olan cep telefonu ve dizüstü bilgisayar açısından bazı faktörler dışında olumlu bir tutum sergilemedikleri ortaya çıkmıştır.

Taşkın, Emel, Öztürk ve Petriçli, (2016) tarafından yapılan çalışmada güzellik bakım ürünleri sektöründe marka genişletme başarısını etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik bir uygulama yapılmıştır. Çalışmada marka genişleme başarısında rol oynadığı düşünülen "algılanan kalite", "algılanan uyum", "tüketicilerin yenilikçiliği", "tüketicilerin bilgi düzeyi" ve "algılanan risk" gibi olası başarı faktörlerinin, marka genişletme başarısı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Peker, Özkan ve Okumuş (2017) yaptıkları çalışmada marka genişlemesine yönelik tüketici tutumuna etki eden unsurların tespit edilmesini ve bu etkilerin yerli ve yabancı markalara göre farklılıklarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda "ana marka ve genişleme uyumu", "etnosentrik eğilim" ve "marka farkındalığı/çağrışımı" değişkenlerinin marka genişlemesine yönelik tüketici tutumu üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu; "tüketici yenilikçiliği", "ürün ilgilenimi" ve marka denkliği alt boyutları olan "algılanan kalite" ve "sadakat" değişkenlerinin marka genişlemesine yönelik tutumu açıklamada anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Ayrıca tüketicilerin etnosentrik eğilimlerinin marka genişlemesine yönelik tutumları üzerindeki etkilerinin yerli ve yabancı markalar açısından önemli farklılık gösterdiğine yönelik bulgular elde edilmiştir.

3.ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Çalışmanın amacı tüketicilerin farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlarının cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyi, meslek ve gelir gibi demografik değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğini tespit etmektir. Bu amacın gerçekleştirilmesine yönelik olarak anket yöntemi kullanılmış ve hem yüz yüze görüşme hem de online yöntemle veri toplanmıştır. Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesindeki öğrenciler, akademisyenler, memurlar ve hem e-posta hem de sosyal medya üzerinden ulaşılan kişiler araştırmanın ana kitlesini

oluşturmaktadır. Ana kitleyi temsil etmek üzere toplam 488 kişiye anket yapılmış ve anket sonucu elde edilen veriler kullanılarak SPSS programı ile çalışmanın amacına uygun çeşitli analizler yapılmıştır.

Anket demografik bilgiler hariç toplam 5 bölüm ve 70 adet 5'li likert (1: Kesinlikle Katılmıyorum... 5: Kesinlikle Katılıyorum) ölçeği ile yönetilmiş sorulardan oluşmaktadır. Anketin demografik kısmında ise; cinsiyet, yaş, mezuniyet durumu, meslek ve gelir düzeyi ilişkin sorular yer almaktadır. Bu çalışmada anketin farazi marka genişlemelerine ilişkin tutumları içeren bölümüne ilişkin analizler yer almaktadır.

Çalışma kapsamında test edilen hipotezler aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

H1. Farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlar cinsiyete göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterir.

H2. Farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlar yaş gruplarına göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterir.

H3. Farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlar öğrenim düzeyine göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterir.

H4. Farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlar meslek gruplarına göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterir.

H5. Farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlar gelir gruplarına göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterir.

4.BULGULAR

Anket ile elde edilen veriler kullanılarak yapılan analizler sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Öncelikle ankete katılanların demografik özelliklerine ilişkin frekans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Cinsiyet	**Frekans**	**%**	**Eğitim Durumu**	**Frekans**	**%**
Erkek	232	47,5	İlköğretim	5	1,0
Kadın	256	52,5	Lise	75	15,4
Yaş	**Frekans**	**%**	Ön lisans	36	7,4
18-26	211	43,2	Lisans	245	50,2
27-35	179	36,7	Yük. lisans	72	14,8
36-44	81	16,6	Doktora	55	11,3
45-53	14	2,9	**Meslek**	**Frekans**	**%**
54+	3	,6	Öğrenci	170	34,8
Gelir	**Frekans**	**%**	Memur	117	24,0
0-1000	160	32,8	Akademisyen	127	26,0

1001-2000	44	9,0	Mühendis	20	4,1
2001-3000	93	19,1	İşçi	12	2,5
3001-4000	52	10,7	Özel Sektör	27	5,5
4001-5000	89	18,2	Diğer	15	3,1
5001+	50	10,2			
Toplam	**488**	**100**	**Toplam**	**488**	**100**

Tablo 1'de yer alan sonuçlar dikkate alındığında katılımcıların yüzde 52,5'inin kadın, yüzde 47,5'inin erkek olduğu görülmektedir. Ayrıca ankete katılanların yüzde 43,2'si 18-26, yüzde 36,7'si 27-35, yüzde 16,6'sı ise 36-44 yaş aralığındadır. Katılımcıların yüzde 32,8'inin gelirleri 1000 lira ve altında, yaklaşık yüzde 20'sinin geliri 2001-3000 lira arasında, yüzde 18,2'sinin geliri ise 4001-5000 lira arasındadır. Ankete katılan 488 kişinin yarısı yani 245 kişi lisans mezunu iken 75 kişi lise, 72 kişi yüksek lisans ve 55 kişi de doktora düzeyinde öğrenim görmüştür. Katılımcıların yaklaşık yüzde 85'i öğrenciler, memurlar ve akademisyenlerden oluşmaktadır.

Frekans analizinden sonra marka genişlemesine yönelik tutumların demografik değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için t testi ve tek yönlü anova analizi yapılmış ve demografik değişkenler açısından farklılık gösteren tutumlar scheffe testine tabi tutulmuştur.

Tablo 2. Cinsiyet Gruplarının Farazi Marka Genişlemelerine Yönelik Tutumları Bakımından Karşılaştırılması

	Cins.	N	Ort.	SS	T	sig
Güvendiğim bir teknoloji markası giyim markası çıkarırsa	Erkek	232	3,07	,964	-1,473	,141
	Kadın	256	3,20	,974		
Güvendiğim bir gıda markası televizyon markası çıkarırsa	Erkek	232	2,65	,955	2,213	**,027**
	Kadın	256	2,83	,930		
Güvendiğim bir giyim markası saat markası çıkarırsa	Erkek	232	3,18	,920	3,184	**,002**
	Kadın	256	3,44	,880		
Güvendiğim bir araba markası motosiklet veya bisiklet markası çıkarırsa	Erkek	232	3,59	,883	1,378	,169
	Kadın	256	3,70	,853		
Güvendiğim bir şampuan markası bir parfüm markası çıkarırsa	Erkek	232	3,48	,878	1,109	,268
	Kadın	256	3,57	,865		
Güvendiğim bir dondurma markası aynı adla bir çikolata markası çıkarırsa	Erkek	232	3,72	,854	2,023	**,043**
	Kadın	256	3,87	,787		

Tablo 2'de farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlar erkek ve kadın gruplarına göre kıyaslanmıştır. Sonuçlara göre erkekler ve kadınlar arasında gıda markasının bir televizyon markası çıkardığı farazi duruma yönelik tutumlar açısından anlamlı bir farklılık mevcuttur. Kadınların bu duruma erkeklere göre daha olumlu yaklaştığı söylenebilir. Giyim markasının bir saat markası çıkardığı farazi duruma yönelik tutumlar açısından da erkekler ve kadınlar

arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir. Buna göre kadınlar güvendikleri bir giyim markasının saat markası çıkarmasına daha olumlu yaklaşmaktadır. Son olarak, erkekler ve kadınlar arasında dondurma markasının aynı adla bir çikolata markası çıkardığı farazi duruma yönelik tutumlar açısından yine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Kadınlar güvendikleri bir dondurma markasının aynı adla bir çikolata markası çıkarması durumuna erkeklere kıyasla daha olumlu yaklaşmaktadır. Bu durumda H1 hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 3. Yaş Gruplarının Farazi Marka Genişlemelerine Yönelik Tutumları Bakımından Karşılaştırılması

İfade		KT.	SD.	KO	F	Sig
Güvendiğim bir teknoloji markası giyim markası çıkarırsa	Grup.Ara	4,984	4	1,246	1,326	,259
	Grup İçi	453,686	483	,939		
	Toplam	458,670	487			
Güvendiğim bir gıda markası televizyon markası çıkarırsa	Grup.Ara	17,312	4	4,328	4,999	**,001**
	Grup İçi	418,188	483	,866		
	Toplam	435,500	487			
Güvendiğim bir giyim markası saat markası çıkarırsa	Grup.Ara	2,672	4	,668	,809	,520
	Grup İçi	398,523	483	,825		
	Toplam	401,195	487			
Güvendiğim bir araba markası motosiklet veya bisiklet markası çıkarırsa	Grup.Ara	1,548	4	,387	,512	,727
	Grup İçi	365,230	483	,756		
	Toplam	366,779	487			
Güvendiğim bir şampuan markası bir parfüm markası çıkarırsa	Grup.Ara	2,029	4	,507	,667	,615
	Grup İçi	367,569	483	,761		
	Toplam	369,598	487			
Güvendiğim bir dondurma markası aynı adla bir çikolata markası çıkarırsa	Grup.Ara	5,741	4	1,435	2,144	,074
	Grup İçi	323,374	483	,670		
	Toplam	329,115	487			
KT: Kareler Toplamı, **SD:** Serbestlik Derecesi, **KO:** Kareler Ortalaması,						

Tablo 3 incelendiğinde belirli yaş gruplarının gıda markasının piyasaya bir televizyon markası sürdüğü farazi duruma yönelik tutumları arasında anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna varılabilir. Bu durumda H2 hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 4. Yaş Grupları Arasındaki Farklara Yönelik Scheffe Testi

İfade	Fark.grubu	Ort	Diğer gruplar	Ort	Ort. Fark.	Sig.
Güvendiğim bir gıda markası televizyon markası çıkarırsa	18-26	2,93	27-35	2,60	,335*	**,014**
			36-44	2,51	,420*	**,019**
			45-53	3,07	,133	,992
			54 ve	3,00	,062	1,000

			üzeri			

Tablo 4'den de görüleceği üzere 18-26 yaş grubu hem 27-35 yaş grubundan hem de 36-44 yaş grubundan gıda markasının bir televizyon markası çıkardığı farazi duruma yönelik gösterdiği tutum açısından anlamlı farklılıklar gösterir. Bahsi geçen yaş gurubu bu farazi durum karşısında her iki yaş grubuna göre daha olumlu bir tavır takınmıştır.

Tablo 5. Öğrenim Düzeyi Gruplarının Farazi Marka Genişlemelerine Yönelik Tutumları Bakımından Karşılaştırılması

İfade		KT.	SD.	KO	F	Sig
Güvendiğim bir teknoloji markası giyim markası çıkarırsa	Grup.Ara	7,687	5	1,537	1,643	,147
	Grup İçi	450,983	482	,936		
	Toplam	458,670	487			
Güvendiğim bir gıda markası televizyon markası çıkarırsa	Grup.Ara	8,548	5	1,710	1,930	,088
	Grup İçi	426,952	482	,886		
	Toplam	435,500	487			
Güvendiğim bir giyim markası saat markası çıkarırsa	Grup.Ara	10,636	5	2,127	2,625	**,023**
	Grup İçi	390,559	482	,810		
	Toplam	401,195	487			
Güvendiğim bir araba markası motosiklet veya bisiklet markası çıkarırsa	Grup.Ara	10,095	5	2,019	2,728	**,019**
	Grup İçi	356,684	482	,740		
	Toplam	366,779	487			
Güvendiğim bir şampuan markası bir parfüm markası çıkarırsa	Grup.Ara	6,516	5	1,303	1,730	,126
	Grup İçi	363,082	482	,753		
	Toplam	369,598	487			
Güvendiğim bir dondurma markası aynı adla bir çikolata markası çıkarırsa	Grup.Ara	3,062	5	,612	,905	,477
	Grup İçi	326,053	482	,676		
	Toplam	329,115	487			

Tablo 5 incelendiğinde belirli öğrenim düzeyi gruplarının giyim markasının piyasaya bir saat markası sürdüğü ve bir araba markasının piyasaya bir motosiklet veya bisiklet markası sürdüğü farazi durumlara yönelik tutumları arasında anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna varmak mümkün olsa da yapılan scheffe testi sonucunca gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Bu durumda H3 hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 6. Meslek Gruplarının Farazi Marka Genişlemelerine Yönelik Tutumları Bakımından Karşılaştırılması

İfade		KT.	SD.	KO	F	Sig
Güvendiğim bir teknoloji markası giyim markası çıkarırsa	Grup.Ara	7,483	6	1,247	1,330	,242
	Grup İçi	451,187	481	,938		
	Toplam	458,670	487			
Güvendiğim bir gıda markası televizyon	Grup.Ara	26,669	6	4,445	5,229	**,000**

markası çıkarırsa	Grup İçi	408,831	481	,850		
	Toplam	435,500	487			
Güvendiğim bir giyim markası saat markası çıkarırsa	Grup.Ara	7,699	6	1,283	1,569	,154
	Grup İçi	393,496	481	,818		
	Toplam	401,195	487			
Güvendiğim bir araba markası motosiklet veya bisiklet markası çıkarırsa	Grup.Ara	8,361	6	1,393	1,870	,084
	Grup İçi	358,418	481	,745		
	Toplam	366,779	487			
Güvendiğim bir şampuan markası bir parfüm markası çıkarırsa	Grup.Ara	3,320	6	,553	,727	,628
	Grup İçi	366,278	481	,761		
	Toplam	369,598	487			
Güvendiğim bir dondurma markası aynı adla bir çikolata markası çıkarırsa	Grup.Ara	4,624	6	,771	1,142	,336
	Grup İçi	324,491	481	,675		
	Toplam	329,115	487			

Tablo 6 incelendiğinde belirli meslek gruplarının bir gıda markasının piyasaya bir televizyon markası sürdüğü farazi duruma yönelik tutumları arasında anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna varmak mümkündür. Bu durumda H4 hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 7. Meslek Grupları Arasındaki Farklara Yönelik Scheffe Testi

İfade	Fark.grubu	Ort	Diğer gruplar	Ort	Ort. Fark.	Sig.
Güvendiğim bir gıda markası televizyon markası çıkarırsa	Öğrenci	2,95	Memur	2,59	,361	,104
			Akademisyen	2,49	,463**	**,006**
			Mühendis	2,60	,359	,844
			İşçi	3,00	-,041	1,000
			Özel Sektör	2,92	,033	1,000
			Diğer	3,40	-,441	,789

Tablo 7'den de görüleceği üzere öğrenci grubu akademisyen grubundan gıda markasının bir televizyon markası çıkardığı farazi duruma yönelik gösterdiği tutum açısından anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bahsi geçen öğrenci grubu bu farazi durum karşısında akademisyen grubuna göre daha olumlu bir tavır takınmıştır.

Tablo 8. Gelir Gruplarının Farazi Marka Genişlemelerine Yönelik Tutumları Bakımından Karşılaştırılması

İfade		KT.	SD.	KO	F	Sig
Güvendiğim bir teknoloji markası giyim markası çıkarırsa	Grup.Ara	4,496	5	,899	,954	,445
	Grup İçi	454,174	482	,942		
	Toplam	458,670	487			
Güvendiğim bir gıda markası televizyon markası çıkarırsa	Grup.Ara	16,019	5	3,204	3,681	**,003**
	Grup İçi	419,481	482	,870		

	Toplam	435,500	487			
Güvendiğim bir giyim markası saat markası çıkarırsa	Grup.Ara	3,006	5	,601	,728	,603
	Grup İçi	398,189	482	,826		
	Toplam	401,195	487			
Güvendiğim bir araba markası motosiklet veya bisiklet markası çıkarırsa	Grup.Ara	2,603	5	,521	,689	,632
	Grup İçi	364,175	482	,756		
	Toplam	366,779	487			
Güvendiğim bir şampuan markası bir parfüm markası çıkarırsa	Grup.Ara	6,186	5	1,237	1,641	,148
	Grup İçi	363,412	482	,754		
	Toplam	369,598	487			
Güvendiğim bir dondurma markası aynı adla bir çikolata markası çıkarırsa	Grup.Ara	7,547	5	1,509	2,262	**,047**
	Grup İçi	321,568	482	,667		
	Toplam	329,115	487			

Tablo 8 incelendiğinde belirli gelir grupları arasında bir gıda markasının piyasaya bir televizyon markası sürdüğü farazi duruma yönelik tutumları bakımından anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna varmak mümkündür. Her ne kadar Tablo 8'de gelir grupları arasında bir dondurma markasının aynı adlı bir çikolata markası çıkardığı farazi duruma yönelik tutumlar bakımından anlamlı farklar olabileceği sonucuna varılabilse de Tablo 9'da görüleceği üzere yapılan scheffe testi sonucunda gelir grupları arasında yalnızca, bir gıda markasının piyasaya bir televizyon markası sürdüğü farazi duruma yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılıklar olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durumda H5 hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 9. Gelir Grupları Arasındaki Farklara Yönelik Scheffe Testi

İfade	Fark.grubu	Ort	Diğer gruplar	Ort	Ort. Fark.	Sig.
Güvendiğim bir gıda markası televizyon markası çıkarırsa	0-1000	2,96	1001-2000	2,86	,105	,994
			2001-3000	2,70	,259	,476
			3001-4000	2,55	,411	,181
			4001-5000	2,50	,463**	**,016**
			5001 ve üzeri	2,66	,309	,526

Tablo 9'dan da görüleceği üzere 0-1000 liralık gelir grubu 4001-5000 liralık gelir grubuna göre gıda markasının bir televizyon markası çıkardığı farazi duruma yönelik gösterdiği tutum açısından anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bahsi geçen gelir grubu bu farazi durum karşısında 4001-5000 liralık gelir grubuna göre daha olumlu bir tavır takınmıştır.

SONUÇ

İşletmeler her gün yeni markalar piyasaya sunmakta, var olan markalarını geliştirmekte, diğer markalarla rekabet edebilmek için marka stratejileri geliştirmektedirler. Marka stratejileri arasında marka genişlemesi firmaların sıklıkla başvurdukları önemli stratejilerden biridir. Marka genişlemesi, başarılı markaların yeni çıkarılan mal ve hizmetler için kullanılmasını

sağlayarak marka değerini artırmakta ve yeni marka çıkarmaktan kaynaklanan maliyetleri azaltmaktadır.

Farazi marka genişlemelerine yönelik tutumların cinsiyet, öğrenim düzeyi, gelir düzeyi ve meslek gibi demografik değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada anket yöntemi kullanılarak elde edilen veriler çalışmanın amacına uygun çeşitli analizlere tabi tutulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre farazi marka genişlemelerine yönelik tutumlar cinsiyet, öğrenim düzeyi, gelir düzeyi ve mesleklere göre anlamlı farklılıklar gösterirken yaşa göre istatistiki açıdan herhangi bir anlamlı farklılık tespit edilememiştir.

Farazi marka genişlemelerinden kasıt gıda markasının televizyon, teknoloji markasının giyim, giyim markasının saat, araba markasının motosiklet, şampuan markasının parfüm, dondurma markasının çikolata alanında faaliyet gösterdiği varsayımsal durumlardır. Analizlerden elde edilen sonuçlara göre bu tip farazi marka genişlemelerine genel olarak kadınlar erkeklere göre, gençler orta yaşlılara göre, öğrenciler akademisyenlere göre ve düşük gelirliler yüksek gelirlilere göre daha olumlu yaklaşmaktadırlar. Tutumlar eğitim durumu açısından bir farklılık göstermemektedir.

KAYNAKÇA

Aaker, D. A. ve Keller, K. L. (1990). Consumer evaluations of brand extensions. *Journal of Marketing*, 54(1), 27–41.

Aaker, D. A. (2014). *Güçlü markalar yaratmak* (4. Baskı). (Çev. Erdem Demir). İstanbul: MediaCat Kitapları.

Ahluwalia, R. (2008). How far can a brand stretch? Understanding the role of self-construal. *Journal of Marketing Research*, 45(3), 337-350.

Akat, Ö. ve Taşkın, Ç. (2012). *Marka ve marka stratejileri* (Gözden Geçirilmiş 2. Baskı). Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.

Aktuğlu, I. K. (2014). *Marka yönetimi: Güçlü ve başarılı markalar için temel ilkeler* (5. Baskı).İstanbul: İletişim Yayınları.

Albrect, C. M., Backhaus, C., Gurzki, H. ve Woisetschläger, D. M. (2013). Value creation for luxury brands through brand extensions: An investigation of forward and reciprocal effects *Marketing*, 35, 91–103.

Altuna, O. K. (2007). Uluslararası marka strateji formülasyonu: Standardizasyon ve uyarlama yaklaşımları. *I. Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi*, 37, 159-171.

Ar, A. A. (2007*). Marka ve marka stratejileri* (Gözden Geçirilmiş 2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

Bilgin, P. (2009). *An analysis of consumer evaluations of brand extensions: The case of B2B brands extented into B2C markets.* İstanbul Technical University Instıtute Of Science and Technology Management Engineering. Unpublished M.Sc. Thesis.

Broniarczyk, S. M. ve Alba, J. W. (1994). The importance of the brand in brand extension. *Journal of Marketing Research*, 31(2), 214-228.

Chowdhury, H. K. (2007). An investigation of consumer evaluation of brand extensions. *International Journal of Consumer Studies*, 31, 377–384.

Davis, J. A. (2011). *Rekabetçi başarı: Markalaşma nasıl değer katar?* (1. Baskı). (Çeviri Ekibi: Taner Kargüzel, Onur Basat, Alev Kuruoğlu, Lütfi Aydeniz, Hande A. Altay, Müge Kâhya, Yavuz Dürüst). İstanbul: Brandage Yayınları.

Doyle, P. (2003). *Değer temelli pazarlama: şirketinizi büyütmek ve hissedar değeri yaratmak için pazarlama stratejileri*. (Çev. Yrd. Doç. Dr. Gülfidan Barış). İstanbul: MediaCat Kitapları

Erciş, A. ve Yüce, A. (2013). *Marka değeri yönetimi*. Ankara: Yargı Yayınevi.

Erdil, T. S. ve Uzun, Y. (2010). *Marka olmak* (2. Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayım.

Hem, L. E., Chernatony, L. D. ve Iversen, N. M. (2003). Factors influencing successful brand extensions. *Journal of Marketing Management*, 19(7-8), 781-806.

İlgüner, M. (2006). *Türkiye'de marka yaratma ve yaşatmanın altın kuralları* (2. Baskı). İstanbul: Rota Yayınları

İslamoğlu, A. H. ve Fırat, D. (2011). *Stratejik marka yönetimi* (Genişletilmiş 2. Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayım.

Jular, J. (2008). *Tüketicilerin marka genişlemesi üzerindeki algılamalarına ilişkin bir uygulama*. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Doktora Tezi.

Kapferer, J. N. (2008). *The new strategic brand management creating and sustaining brand equity long term* (Fourth Edition). Bodmin, Cornwall: Kogan Page.

Karaca, Ş. ve Biçer, D. F. (2014). Marka genişleme stratejilerinin üniversite öğrencilerinin satın alma niyetleri üzerine etkileri. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 121-142.

Kotler, P. (2002). *Marketing management* (Millenium edition). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Custom Publishing.

(Kotler, 2014: 317-318;

Monga, A. B. ve John, D. R. (2010). What Makes brands elastic? The influence of brand concept and styles of thinking on brand extension evaluation. *Journal of Marketing*,74, 80-92.

Nijssen, E. J. (1999). Success factors of line extensions of fast-moving consumer goods. *European Journal of Marketing*, 33(5/6), 450-474.

Peker, A., Özkan, E. ve Okumuş, A. (2017). Marka genişlemesine yönelik tüketici tutumlarına etki eden faktörlerin yerli ve yabancı markalı ürünler açısından karşılaştırılması. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 6(3), 19-37.

Reast, J. D. (2005). Brand trust and brand extension acceptance: The relationship. *Journal of Product & Brand Management*, 14(1), 4–13.

Ries, A. ve Ries, L. (2014). *Marka yaratmanın 22 kuralı*. (Çev. Atakan Özdemir). İstanbul: MediaCat Kitapları.

Taşkın, Ç., Emel, G., Öztürk, O. ve Petriçli, G. (2016). Marka yayma başarısının öncülleri: Güzellik bakım ürünleri sektöründe bir araştırma. *İş, Güç Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 18(1), 101-115.

Tauber, E. M. (1988). Brand leverage: Strategy for growth in a cost control word. *Journal of Advertising Research*, 29, 26-30.

Tosun, N. B. (2014). *Marka yönetimi* (Genişletilmiş 2. Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayım.

Ural, T. (2009). *Markalamada yol haritası* (1. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

556 Sayılı Markaların Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (1995). T. C. Resmî Gazete, 22326, 27 Haziran 1995.

BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ANAÇLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ VE BU ANAÇLARIN PERFORMANSLARI ÜZERİNE YÜRÜTÜLEN BAZI ÇALIŞMALAR

GENERAL CHARACTERISTICS OF ROOTSTOCKS USED IN ALMOND CULTIVATION AND SOME PREVIOUS STUDIES ON THE PERFORMANCES OF THESE ROOTSTOCKS

Hasan DENİZHAN
Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Yetiştirme Tekniği Bölümü, Merkez, Adıyaman.
ORCID NO: 0000-0001-9352-3051

Mehmet ASLAN
Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ORCID NO: 0000-0001-8738-9087

Ramazan Bestami KARAHAN
Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ORCID NO:0000-0003-3409-7229

Doç. Dr. Fırat Ege KARAAT
Adıyaman Üniversitesi Ziraat Fakültesi
ORCID NO:0000-0002-4676-0721

ÖZET

Meyve yetiştiriciliğinde anaçlar; tohum ve klon anaçlar olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Tohumdan gelişen anaçların çeşitli olumsuz özellikleri nedeniyle günümüzde modern meyve bahçelerinde klon anaçlar daha çok tercih edilmektedir. Bademde anaç seçimi Akdeniz kıyı şeridinde yer alan ülkeler ve Kaliforniya'da farklı koşullar ve yetiştirme teknikleri nedeniyle farklılıklar göstermiştir. Günümüzde Avrupa'da daha çok klon anaçlar kullanılmakta ve son yıllarda sık dikim bahçe kurulumunda artış görülmektedir. Kaliforniya'da ise çoğunlukla şeftali anaçlarının kullanıldığı görülmektedir. Çalışma kapsamında badem ve şeftali çöğür anaçları ile bazı klon anaçlar değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda kuraklığın hâkim olduğu verimsiz toprak koşullarında klon anaçların çöğür anaçlara göre üstün olduğu, özellikle de sulu ve kısıtlı sulamalı, kurak, kireçli ve tuzlu toprak koşulları için morfolojik, fizyolojik ve verim parametreleri açısından sırasıyla GF-677 ve G×N anaçlarının ön plana çıktığı görülmüştür. Nematodlu topraklarda ise GF-677'den ziyade G×N, Rootpac-R, Nemaguard, Rootpac-20, Cadaman gibi anaçların tercih edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Rootpac-R ve Rootpac-40'ın umut vadeden anaçlar olduğu belirlenmiş ancak bu anaçların değerlendirilmesi için daha fazla veriye ihtiyaç duyulmuştur. Anaç

seçiminde çeşit faktörü, toprak faktörü, dikim aralıkları, biyotik faktörler ve kültürel uygulamaların göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Anaç, badem, *Prunus dulcis*, verim, yetiştiricilik

ABSTRACT

The rootstocks used in fruit growing are clustered into two groups as seedling and clonal rootstocks. Clonal rootstocks are more preferred in modern fruit orchards due to various negative characteristics of rootstocks growing from seedling. The selection of rootstock in almond differed in the countries located on the Mediterranean coastline and in California due to different conditions and cultivation techniques. Nowadays in Europe, more clonal rootstocks are used and dense planting orchard management has increased in recent years. It has been observed that mostly peach seedlings used in California. In the content of this study, almond and peach seedling rootstocks and some clonal rootstocks were evaluated. As a result of the study, it was seen that GF-677 and G×N predominated to seedling rootstocks in poor soil conditions dominated by drought, especially in terms of morphological, physiological and yield parameters for irrigated and deficit irrigated, arid, calcareous and salty soil conditions, respectively. It was concluded that rootstocks such as G×N, Rootpac-R, Nemaguard, Rootpac-20, Cadaman should be preferred rather than GF-677 in nematode infected soils. Rootpac-R and Rootpac-40 were determined to be promising rootstocks, however more data were needed to evaluate these rootstocks. It was concluded that the cultivar factor, soil factor, planting density, biotic factors and growing practices should be taken into consideration in the selection of rootstocks.

Keywords: Rootstock, almond, *Prunus dulcis*, yield, cultivation

1. GİRİŞ

Aşı ile çoğaltılan fidanların kök ve bir kısım gövde parçasını oluşturan bölümüne anaç denilmektedir. Meyve yetiştiriciliğinde anaç, tohum ve klon olmak üzere iki grupta toplanmıştır. Tohumdan gelişen anaçlar homojen materyal oluşturmamaları nedeniyle çoğu meyve türünde tercih edilmemektedir. Klon anaçlar ise çeşitli vejetatif yollarla (çelik, daldırma, doku kültürü vb.) çoğaltıldığından, ana materyalle aynı özellikleri taşımakta ve bu nedenle daha çok tercih edilmektedir. Böylece standart gelişim gösteren anaçların kullanıldığı plantasyonlar sayesinde üretim ve pazarlama için arzu edilen standardizasyonun oluşumuna önemli katkılar sunulmaktadır (Bolat ve İkinci, 2019).

Meyve ağaçlarında çoğunlukla uygun olmayan ekolojik ve edafik koşullarda yetiştirme zorunluluğunun olması, gençlik kısırlığı süresinin azaltılarak gelişiminin kontrol altına alınmak istenmesi, meyve kalitesi, verim, biyotik faktörlerle mücadeleyi kolaylaştırılması gibi

çeşitli amaçlar için anaç kullanımı önem arz etmektedir. Anaçların, üzerine aşılı çeşidin toprağa tutunmasını sağlamasının yanı sıra çeşide farklı olumlu ve olumsuz karakterlerini yansıttığı bilinmektedir (Rom ve Carlson, 1987; Webster, 1995; Corso ve Bonghi, 2014; Bolat ve İkinci, 2019).

Akdeniz kıyı şeridinde yer alan ülkeler ve Kaliforniya'da badem anacı kullanım amaçları, bölgelerin farklı koşulları ve yetiştirme teknikleri nedeniyle farklılıklar göstermektedir. Akdeniz havzasında badem üretiminde, son yıllarda marjinal girdileri olan geleneksel kültürel uygulamaların yanı sıra, sık ve yarı sık dikime dayalı yetiştiricilik sistemleriyle birim alandan daha yüksek verim elde etmek amaçlanmıştır (Rubio et al., 2017). Geçmiş yıllarda badem yetiştiriciliği daha çok susuz koşullarda gerçekleştirilmiş ve klon anaçlardan ziyade çöğür anaçlar kullanılmış, özellikle de kökeni *Prunus webbi* türüne dayalı olduğu düşünülen 'acı badem anacı' yaygın şekilde kullanılmıştır (Rubio, 2016). Daha sonra, şeftali × badem melezlemeleri neticesinde yeni melez anaçlar elde edilmiş ve bunların kullanımı gittikçe yaygınlaşmıştır. Günümüz modern badem yetiştiriciliğinde de daha çok homojen dağılım gösteren ve üzerine aşılı çeşidin gelişimini olumlu yönde etkileyerek erken verime yatmasına ve verim artışına olanak sağlayan klon anaçlarla yetiştiricilik artmıştır.

Kaliforniya badem yetiştiriciliğinde ağırlıklı olarak Nemaguard ve Lovell şeftali anaçları kullanılmaktadır. Kök Ur Nematodu'na karşı direncinin yüksek olması nedeniyle, özellikle kumlu topraklarda, Nemeguard anacı Lovell anacına göre daha fazla tercih edilmektedir (Rubio et al., 2017).

Akdeniz havzasındaki badem bahçelerinin çoğunda, özellikle sulanmayan koşullarda, badem çöğürleri kullanılmaktadır. Bunda, badem çöğürlerinin derine giden kazık kök sistemleri sayesinde toprakta bulunan bitki besin maddeleri ile suyu daha etkili şekilde kullandıkları varsayımı etkili olmuş ve badem çöğürleri yüzyıllar boyunca anaç olarak kullanılmıştır. Çöğür anaçların üretiminde ise genellikle acı badem olarak adlandırılan, orijini tam olarak belli olmayan anaçlar kullanılmıştır. Badem çöğürleri, kök asfiksisine ve nematodlara duyarlıdırlar. Ancak daha sonra badem çöğürlerine göre daha homojen gelişim gösteren (Felipe, 1989) ve (Kochba ve Spiegel-Roy, 1976) nematodlara daha dirençli olan şeftali çöğür anaçlarına yönelimde artış meydana gelmiştir. Yakın tarihte ise şeftali×badem melezlerinin kısmen derin ve yoğun bir kök sistemi oluşturmaları nedeniyle, susuz koşullarda iyi performans gösteren melez anaçlara yönelim artmış (Felipe, 2000) ve bunların içerisinden en yaygın olarak kullanılan anaç ise on yıllardır dünya çapında tercih edilen GF–677 olmuştur (Rubio, 2016).

Badem yetiştiriciliğinde iyi bir anacın;

- Hastalık ve zararlılara direnci yüksek olmalı,
- Abiyotik koşullara (ağır killi ve kireçli topraklar, kuraklık, kök asfiksisi vb.) toleransı yüksek olmalı,
- Üzerine aşılanacak çeşitle aşı başarı oranı yüksek olmalı,

- Fidanlık performansı iyi olmalı ve vejetatif yöntemlerle çoğaltımı kolay olmalı,
- Üzerine aşılı çeşidin dengeli bir taç oluşturmasını sağlamalı, erken verime yatırmalı ve meyve veriminin kararlı bir şekilde artmasına katkı sağlamalıdır.

Yapılan bu çalışma ile badem yetiştiriciliğinde sıklıkla kullanılan çöğür ve klon anaçların genel özellikleri araştırılarak daha önce yapılan çalışmalar doğrultusunda elde edilen bulguların karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

2. BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN BAZI ANAÇLAR

Meyvecilikte kullanılan anaçlar tohum ve klon anaçları olarak iki kısımda incelenmektedir. Badem yetiştiriciliğinde çöğür anacı olarak çoğunlukla badem ve şeftali çöğürleri kullanılırken klon anaç olarak badem, şeftali ve erik melezleri kullanılmaktadır.

2.1. Çöğür Anaçlar

Badem yetiştiriciliğinde çöğür anaç olarak sıklıkla orijini badem ve şeftali olan türlere ait tohumlar kullanılmıştır. Yapılan birçok denemede bademin vejetatif olarak çoğaltımı pek mümkün olmamıştır. Bu nedenle klonal anaç seçimine yönelik yapılan çalışmalar genellikle başarıya ulaşamamıştır (Nicotra and Pellegrini, 1989).

Tatlı badem olarak adlandırılan *Prunus dulcis* Batch. alt türlerinden olan *Prunus dulcis* var. Amara ve bir başka badem türü olan *Prunus webbi*'nin acı badem tohumlarına sahip olduğu bilinmektedir. Bunların dışında diğer badem türlerinin de kendi içlerinde acı ve tatlı tohumlu tipleri mevcut olup her bir tür ve bu türlere ait alt türler farklı özelliklere sahiptir. Tüm bunların yanında anaçlık performansı iyi olan bazı kültür badem çeşitlerinin de anaç olarak kullanıldığı bilinmektedir. Anaçlık performansı iyi olarak bilinen klasik İspanyol çeşitler 'Atocha', 'Desmayo Largueta', 'Garrigues', 'Marcona' ve 'Ramillete'dir (Ramos, 1976; Rubio, 2016). Ülkemizde 'acı badem anacı' çoğaltımındaki 'acı' kavramı ve bunun anaç kullanımı ile bağlantısı net değildir. Acı badem anacı olarak adlandırılan ve hangi türe ait olduğu tam olarak bilinmeyen farklı badem tür veya alt türlerine ait tohumların, çeşitli bölgelerden toplanarak ekilmesi ve üzerine kültür çeşitlerinin aşılanması ile kullanılan anaçlardır.

Badem çöğür anaçları genellikle nematod, mantar, bakteri vb. hastalık ve zararlılara karşı duyarlıdırlar. Bu anaçların üreticiler tarafından fazla ilgi çekmesinin sebepleri arasında en önemlisi klon anaçlara göre daha ucuz olması ve derin kök sistemleri sayesinde çok kurak, zayıf ve kireç içeriği yüksek topraklara toleransının yüksek olduğu kanısıdır. Her ne kadar abiyotik koşullara toleransı iyi olarak bilinse de çöğür anaçların bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar; üzerine aşılı çeşide katkısı verim açısından oldukça sınırlı olması, kök sistemlerinin derin olması nedeniyle yer değiştirmeye duyarlı olması, tohumların her biri açılım gösteren ve kökeni bilinmeyen tür veya alt türlere ait olduğundan üzerine aşılı çeşitlerde homojen bir gelişim sağlamamaları olarak sıralanabilir. Ayrıca drenajı iyi olmayan

ağır topraklarda oksijen yetersizliğinden kaynaklanan kök boğulmasına (asfiksi) karşı da oldukça hassastırlar (Rubio et al., 2017; Rubio, 2016).

Şeftali çöğürleri, badem çöğürlerine göre daha homojen olarak gelişim sağlamaktadırlar. Bunun sebebi şeftalinin çoğunlukla kendine verimli olması ile homojen yapıda gelişim gösterecek tohumlar üretmesidir. Avrupa'da GF-305, Montclar ve Higama gibi selekte edilen şeftali çöğürleri ile ABD'de kullanılan Lovell, Nemaguard ve Nemared hem şeftali hem de badem çeşitleri için uzun süredir kullanılmaktadır (Felipe, 1989; Rubio et al., 2017).

Şeftali çöğür anaçları, sulanan arazilerde bademe göre daha iyi uyum sağlamaları, erkencilik sağlamaları ve bazı nematod türlerine toleransları nedeniyle tercih edilmektedirler. Bunun yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Agrobacterium, Armillaria, Phytophthora, Kök Kanseri, Verticillium vb. hastalıklarına hassas olup üzerine aşılı ağaçların ömürleri badem anaçlarına göre daha kısa olmaktadır. Kaliforniya'da yaygın olarak kullanılan Nemaguard ve Nemared anaçları ağır toprak koşullarına toleranslı olup Kök Ur Nematodu ve diğer bazı nematodlara direnç gösterirler. Nemared anacının bu olumlu özellikleri G×N anaçlarına da aktarılmıştır (Rubioet al., 2017; Wani et al., 2012).

2.1.1. *Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb

Bu tür, kültür bademlerinin yabani formu olup geniş varyasyona sahiptir. Genellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde 800-1700 m yüksekliğe kadar doğal olarak bulunabilmektedir. Görünüm açısından kültür bademlerine benzer, dalları dikensiz ve ağaçları 10 m kadar boylanır. Çiçekleri genelde pembemsi beyaz, meyveleri ise kültür bademleriyle benzerdir (Browicz and Zohary, 1996).

2.1.1.1. *Prunus dulcis var*. Amara (Acı badem)

Prunus dulcis var. Amara'nın meyveleri her zaman acıdır. Acı badem anaçlarının genelde tatlı badem anaçlarına göre kuraklığa ve bazı zararlılara daha toleranslı olduğu inancı yaygındır. Ancak bu doğrulanmış bir bilgi değildir (Wani et al., 2012).

2.1.1.2. *Prunus dulcis* cv. Garrigues

İspanya'da özellikle de Garrigues çeşidinin tohumlarından elde edilen anaçlar güçlü, derin bir kök sistemi ile üzerine aşılı çeşidin homojen olarak gelişimini teşvik etmesi, kurak koşullara toleransının yüksek olması, kireçli topraklara çok iyi adapte olması ile ön plana çıkmıştır. Garrigues anacının olumsuz özellikleri ise Agrobacterium, Phytophthora, Armillaria ve bazı nematodlara karşı hassas olmasıdır. Buna rağmen, İspanya'da çöğür anaç üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır (Rubio et al., 2017; Rubio, 2016).

2.1.2. *Prunus orientalis* Miller

İlk olarak Suriye'nin Şam ilinin yakınlarında bulunan bu badem türü ülkemizde değişik tiplerde yaygın olarak görülebilmektedir. Ağaçları çalı formunda, yaprakları tüylü, beyaz ve grimsi renkli olup dalları genellikle dikenli yapıdadır. Ülkemiz doğal kaynaklarından olan *Prunus orientalis*'in kıraç, kireçli ve taşlık alanlarda yetiştiği bilinmektedir. Bazı araştırmalarda bu türün homojen gelişim göstermediği (Aktepe, 2013) bildirilse de anaç olarak kullanımında bir sakınca olmadığı, özellikle de kurak ve kısıtlı sulanan koşullarda kullanılabileceği veya bodur yetiştiricilikte tercih edilebileceği bildirilmiştir (Atlı et al., 2008).

2.1.3. *Prunus persica* Batsch.

Şeftali çöğürleri sulu koşullarda badem yetiştiriciliği için özellikle seçilmiş olup badem çöğürlerini olumsuz olarak etkileyen biyotik koşullara daha az duyarlıdırlar. Bademle aşı uyuşması oldukça iyidir. Şeftali çöğürlerine aşılı badem çeşitlerinin gençlik kısırlığı süresi kısalır ve dikimden itibaren ilk yıllarda hızlı bir büyüme gösterir. Ancak susuz koşullarda, yağış ideal olsa bile yetiştiriciliğe uygun değildirler (Rubio et al., 2017).

2.1.3.1. Nemaguard ve Nemared

Nemaguard, USDA tarafından 1949'da kültür şeftalisi ile yabani şeftali (*Prunus persica*×*Prunus davidiana*) melezi olarak bildirilen anaçtır. Nemaguard anacı, üzerine aşılı çeşitlerde üniform taç oluşturur. Gelişim gücü oldukça yüksektir. Tüm badem çeşitleriyle aşı uyuşması iyi olup Kök Ur Nematodu'na dayanıklıdır. Özellikle kumlu topraklara iyi bir adaptasyon sağlar. Ancak Ring ve Lezyon Nematodlarına, Phytophthora ve Verticillium hastalıklarına hassasiyet gösterir. Bunun dışında, kök boğulmasına hassas olup kireç içeriği yüksek ve tuzlu topraklarda iyi gelişmez. Nemared anacı ise Nemaguard anacının tesadüf çöğürü olarak elde edilmiş olup genel olarak Nemaguard'a benzer özellikler göstermektedir (Rubio et al.,2017; Wani et al., 2012).

2.1.3.2. Lovell

Nemaguard anacına göre toprağa bağlanması daha iyi olup Ring Nematodu'na ve su tutan topraklara toleransı daha yüksektir (Waniet al., 2012). Ancak Nemaguard anacına göre daha zayıf gelişim gösterip diğer tüm nematodlara hassastır. Phytophthora ve Kök Kanseri gibi biyotik faktörler ile kireçli ve tuzlu topraklar gibi abiyotik faktörlere karşı Nemaguard'a göre daha hassastır (Rubio et al., 2017).

2.2. Klon Anaçlar

Klon anaçlar, aynı kalıtsal yapıda olmaları nedeniyle bir örnek bireyler meydana getirirler. Bu anaçlar üzerine aşılanan çeşitlere ait ağaçlar, aynı büyüme kuvvetinde olup soğuğa, kurağa, hastalık ve zararlılara karşı dayanımları aynıdır.

2.2.1. GF-677

1939'da Fransa'daki INRA Araştırma Kuruluşu tarafından şeftali ve bademin (*Prunus persica*×*Prunus dulcis*) doğal melezi olarak elde edilen anaçtır. Yaprak şekli ile boyutu badem ve şeftali arasındadır. Dallar daha çok şeftaliyi andıran kalın ve tüylü tomurcuklara sahiptir. Çiçekleri tipik Rosaceae pembesidir (Rubio et al., 2017).

GF-677 anacı şeftaliye benzer şekilde yayvan ve çok dallı bir yapıdadır. Erkencilik ve yüksek verim için ideal bir anaçtır. Kök sistemi oldukça yoğun ve güçlüdür. Susuz koşullarda kuraklık stresine dayanımı badem çöğür anaçlarından daha iyidir (Denizhan ve Karaat, 2019; Rubio et al., 2017). Ağır ve su tutan topraklarda kök boğulmasına karşı toleransı şeftali çöğürleri ile benzer olup demir klorozuna diğer şeftali anaçlarından daha toleranslıdır. Phytophthora hastalığına direnci iyi olup Agrobacterium ve nematodlara hassasiyet gösterir. Çoğaltımı G×N anaçları kadar kolay olmayıp doku kültürü ortamında ve açıkta uygun ortamlarda odun ve yarı odun çeliklerle iyi bir çoğaltım sağlanabilir. GF-677 kurak, kalkerli ve besin elementleri açısından fakir topraklar için ideal bir anaçtır. Tuzluluğa toleransı iyi olup yer değiştirme koşullarında iyi bir gelişim gösteremeyebilir. Susuz ancak ideal yağış alan veya sulanan koşullarda badem yetiştiriciliği için oldukça iyi bir anaçtır (Rubio et al., 2017; Rubio, 2016). G×N anaçlarına kıyasla GF-677 üzerine aşılı ağaçlar kısmen daha küçük taç oluştururlar. Dikimden itibaren ilk yıllarda kış budamasından ziyade yaz budamaları ile iyi bir terbiye sistemi oluşturulabilir (Rubioet al., 2017).

2.2.2. G×N Serisi Anaçları

İspanya'nın CITA anaç ıslah programında G×N (Garfi × Nemared), Garrigues bademinin serbest tozlanmasıyla elde edilen Garfi bademi ile şeftali anacı olan Nemared'in melezlenmesiyle (*Prunus dulcis* × *Prunus persica*) elde edilmiştir. Garnem (GN15), Felinem (GN22) ve Monegro (GN9) bilinen G×N seri anaçlarıdır (Felipe, 2009).

Garnem, Felinem ve Monegro anaçları taç gelişimi, morfolojileri ve performansları itibariyle birbirine çok benzer olup moleküler yollarla ayırt edilebilmektedirler (Serrano ve ark., 2002). Yapraklar büyük, kırmızı, mızrak şeklinde, badem ile şeftali arasındadır. Sürgünler erkek ebeveyn olan Nemared anacına benzeyen yoğun kırmızı-mor renklidir. Büyüyen sürgünler daha sonra kahverengimsi yeşile döner. Çiçekler tipik Rosaceae pembesidir. Meyveleri küçük, yuvarlak ve tüylüdür. Meyve rengi kırmızımsı yeşil olup mezokarp ince ve yenilebilir değildir (Rubio et al., 2017).

G×N anaçları, 8.0-8.5 pH içeren alkali topraklardan kaynaklanan demir klorozuna toleranslıdır. Özellikle Monegro anacının su stresine toleransı oldukça iyi olduğu için kuraklık koşullarını tolere edebildiği bildirilmiştir. Besin açısından fakir olan ancak iyi drene edilen topraklara toleransı iyidir. Kök Ur Nematodu'na direnci oldukça yüksek olup nematodlarla bulaşık topraklar için tercih edilebilir. Diğer badem ve badem×şeftali melezleri gibi kök boğulmasına karşı toleransları düşüktür. Kök Lezyon Nematodu ve Agrobacterium'a hassasiyet gösterirler (Rubio-Cebetas et al., 2017).

G×N serisinden elde edilen klonların farklı toprak türlerine adaptasyonunun iyi olduğu, hem sulu koşullarda hem de yeterli miktarda yağış alan susuz koşullarda badem çöğür anaçlarına göre daha iyi gelişim gösterdiği bildirilmiştir (Rubio, 2016). Yer değiştirme koşullarında iyi performans gösteren bu anaçlar, üzerine aşılı çeşitlerde dengeli ve çok dallı taç oluşturur (Gómez-Aparisi et al., 2000). Özellikle sulu koşullarda verimin artışına önemli oranda katkı sunar. Verimli topraklarda fazlaca dip sürgünü oluşturabilirler. G×N anaçlarının çoğaltımı GF-677'den daha kolaydır. Doku kültürü ortamında veya yeşil ve yarı odunsu çeliklerle iyi bir köklenme sağlanabilir.

2.2.3. Cadaman

Prunus persica× *Prunus davidiana* türlerinin doğal melezi olarak Macaristan'da bulunmuş ve Fransa'da INRA Araştırma Enstitüsünde geliştirilmiştir. Gelişim gücü GF 677 ve Barrier-1 anaçları ile benzerdir. Organik maddece fakir, zayıf bünyeli, kireçli ve pH'sı yüksek topraklarda da kullanılabilir. Kök Ur Nematodu'na dayanıklıdır. Ağır, taban suyu yüksek topraklara toleransı iyi değildir. Üzerindeki çeşidin erken meyveye yatmasını sağlar, meyve iriliği ve rengi üzerine olumlu etkileride bulunur. Son yıllarda başta İspanya olmak üzere özellikle de Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde kullanımı yaygınlaşmaktadır (Anonim, 2021).

2.2.4. Rootpac Serisi

Islahçı firması Agromillora tarafından 1996-2012 yılları arasında yürütülen ıslah çalışmalarından elde edilen ve içerisinde Rootpac-R *(Prunus cerasifera*×*Prunus dulcis),* Rootpac-20 *(Prunus besseyi*×*Prunus cerasifera),* Rootpac-40 (*Prunus dulcis*×*Prunus persica*)×(*Prunus dulcis*×*Prunus persica*), Rootpac-70 ve Rootpac-90 anaçlarını barındıran anaçlar serisidir.

Rootpac-R (Replantac): Replantac anacının badem çeşitleriyle iyi aşı uyuşması gösterdiği ve gelişim gücünün yüksek olduğu bildirilmiştir. Doku kültürüyle çoğaltımı kolay olup çelikle istenilen çoğaltım sağlanamayabilir. Kök Ur ve Lezyon Nematod'ları ile Rosellinia Kök Çürüklüğü'ne direnci yüksektir. Demir klorozuna, tuzluluğa ve su tutan ağır killi topraklarda kök boğulmasına toleransının oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir (Rubio et al., 2017; Pinoched, 2010).

Rootpac-20 (Densipac): Badem çeşitleriyle aşı uyuşması iyi olup doku kültürü ortamında kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Agrobacterium'a hassasiyet gösterir. Kök Ur Nematodu'na orta düzeyde, Lezyon Nematodlar'ına ve Rosellinia Kök Çürüklüğü'ne ise yüksek direnç gösterir. Su tutan ağır killi topraklarda kök boğulmasına toleransı yüksek olup tuzlu ve kireçli topraklara orta düzeyde tolerans gösterir. GF-677'den %40-50 daha küçük taç oluşturur. Sık dikime uygun bir anaç olup üzerine aşılanan çeşitte erkenciliği teşvik ettiği bildirilmiştir (Anonim, 2021a; Rubioet al., 2017).

Rootpac-40 (Nanopac): Bu anacı yukarıdaki diğer Rootpac serisi anaçlarından ayıran belirgin özellik şeftali×badem hibrit anacı olmasıdır. Bu nedenle ağır ve su tutan topraklarda kök boğulmasına toleransı düşüktür. Tuzlu ve kireçli topraklara toleransı orta düzeyde olup mikroelement açısından zengin topraklarda daha iyi bir gelişim gösterdiği bildirilmiştir. Gelişim gücü düşük olup GF-677'den %25-30 daha küçük taç oluşturur (Anonim, 2021a).

Çizelge 1. Badem yetiştiriciliğinde kullanılan anaçların biyotik ve abiyotik faktörlere dayanımı

Anaçlar	Gelişim Kuvveti	Kuraklığa Tolerans	Kirece Tolerans	Agrobacterium	Phytophthora / Armillaria	Kök Ur Nematodu	Lezyon Nematodu
Texas	4	T	T	-	-	-	-
Garrigues	4	T	T	-	-	-	-
Nemaguard	5	H	H	H	H	D	H
Nemared	4	H	H	H	H	D	H
Lovell	4	H	H	H	H/H	H	H
GF-677	4	T	D	H	H/H	H	-
Garnem	5	T	D	H	H/T	D	-
Felinem	5	T	D	-	-	D	-
Monegro	5	T	D	-	-	D	-
Rootpac-20	1	-	T	-	-/T	OD	-
Rootpac-40	2	-	T	-	-	OD	-
Rootpac-R	3	-	D	H	OD/T	OD	-

Gelişim Kuvveti: 1-En küçük, 2- Küçük, 3- Orta, 4-Büyük, 5- Çok Büyük; D: Dirençli, T: Toleranslı, H: Hassas, OD: orta dereceli direnç (Muhammad et al. 2017; Pujol, 2017)

3. BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ANAÇLARIN PERFORMANSI ÜZERİNE YÜRÜTÜLEN BAZI ÇALIŞMALAR

Mulas et al. (1990), sulu koşullarda 5.2 × 4.8 m aralıklarla dikilen, acı badem ve şeftali çöğürlerine aşılı Texas, Nonpareil, Tuono, Flipo Ceo, Arrubia ve Cossu çeşitlerinin verim parametrelerini inceledikleri çalışmalarında en yüksek taç gelişimi ve verimin acı badem anacına aşılı ağaçlardan alındığını bildirmişlerdir.

Lordan et al. (2019), sulu koşullarda 5 × 4.5 m aralıklarla Cadaman, Garnem, GF-677, IRTA-1, IRTA-2, Ishtara, Adesoto, Rootpac-20, Rootpac-40 ve Rootpac-R anaçlarına aşılı Vairo ve Marinada badem çeşitlerinin performanslarını inceledikleri 8 yıllık denemede anaçların ağaç morfolojisi, çiçeklenme tarihleri, çiçeklenme periyodu, meyve olgunlaşma tarihi ve iç verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Anaçların çiçeklenme tarihi, çiçeklenme periyodu, hasat zamanı ve verime önemli ölçüde etki ettiği bildirilmiştir. Farklı anaçlar üzerine aşılı Vairo çeşidinin ortalama çiçeklenme periyodunun 17 gün, Marinada'nın ise 13-15 gün arasında olduğu bildirilmiştir. Marinada çeşidinde en geç çiçeklenmenin Rootpac-20, en erken çiçeklenmenin ise Garnem anacına aşılı ağaçlarda görüldüğü ancak bu farklılığın Vairo'da belirgin şekilde görülmediği bildirilmiştir. Anaçların Marinada çeşidinin gelişimi üzerine etkisinin daha fazla olduğu bildirilmiş, her iki çeşidin hasat tarihlerine önemli etkilerde bulunduğu rapor edilmiştir. En erken hasat Rootpac-20 anacına aşılı ağaçlarda gözlemlenirken, en geç hasat olgunluğu Garnem (Marinada'da) ve GF-677 (Vairo'da) anaçlarında gerçekleşmiştir. Marinada ve Vairo çeşidine ait ağaçların en yüksek taç gelişimi

sırasıyla Garnem, Cadaman, GF-677 ve Rootpac-R; en düşük taç gelişimi ise Rootpac-20 ve IRTA-1 anaçlarında kaydedilmiştir. Buna ilaveten, anaçların ağaç verimine önemli etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Marinada çeşidinde 3-8 yaşları arasındaki en yüksek toplam iç verimin sırasıyla 41 kg ağaç$^{-1}$ ile Garnem, 32 kg ağaç$^{-1}$ ile GF-677 anaçlarından alındığı, en düşük iç verimin ise 10 kg ağaç$^{-1}$ ile Rootpac-20 anacından alındığı bildirilmiştir. Vairo çeşidinde ise 3-8 yaşları arasındaki en yüksek toplam iç verimin sırasıyla 50 kg ağaç$^{-1}$ ile GF-677, en düşük ise 18 kg ağaç$^{-1}$ ile Rootpac-20 anacından alındığı bildirilmiştir.

Isaakidis et al. (2004), Garnem, Felinem ve GF-677 anaçlarının da bulunduğu 8 farklı anaç üzerine aşılanan Ferragnes badem çeşidinde bazı fizyolojik ve morfolojik ölçümler gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda Felinem (GN22), Garnem (GN15) ve GF-677 anaçları üzerine aşılı ağaçların kuraklık stresini daha iyi tolere ettiğini, Felinem anacına aşılı ağaçlarda taç gelişiminin diğer anaçlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Denizhan ve Karaat (2019), Adıyaman ilinin Besni ilçesinde, acı badem çöğürü ve GF-677 klon anacına aşılanan ve kısıtlı sulanan Ferragnes çeşidinin bazı morfolojik ve fizyolojik ölçümlere dayalı olarak kuraklık stresine toleransını inceledikleri çalışmalarında, kısıtlı sulanan koşullarda GF-677 anacının daha iyi performans gösterdiğini bildirmişlerdir.

İspanya CITA araştırma parsellerinde 1995 yılında 5 × 5 m aralıklarla dikilen Nemared, GN1, GN2, GN14, Garnem (GN15), Felinem (GN22), Monegro (GN9) ve GF-677 anaçlarına aşılı B-5 seleksiyonunun 3-11 yaşları arasındaki gövde gelişimi ve verim parametrelerinin incelendiği çalışmada en yüksek gövde gelişiminin sırasıyla Garnem, Monegro ve Felinem'de, en düşük gövde gelişiminin ise Nemared ve GF-677'de alındığı rapor edilmiştir. Çalışma sonucunun verim istatistiği incelenmiş ve en yüksek verimin sırasıyla GF-677 ve GN anaçlarına aşılı ağaçlardan alındığı, en düşük verimin ise Nemared anacına aşılı ağaçlardan alındığı ve Garnem, Felinem ve Monegro anaçları arasında verim açısından bir farklılık görülmediği bildirilmiştir (Bielsa et al., 2016).

Alarcon et al. (2002), Garrigues ve GF-677 anaçlarına aşılı Marta ve Antoneta badem çeşitlerinin kuraklık stresine toleranslarını belirlemek için yaprak su potansiyeli ve stoma iletkenlerine dayalı fizyolojik parametrelerini inceledikleri çalışmalarında kısıtlı sulamaya tabi tutulan GF-677 anacına aşılı ağaçların kuraklık stresine toleranslarının Garrigues çöğür anaçlarından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Tunus'un Mornag bölgesinde silt ağırlıklı toprakta Garnem (4 × 2 m), Rootpac-20 (4 × 1.5 m) ve Rootpac-40 (4 × 2 m) anaçlarına aşılı Tuono, Lauranne, Soleta, Belona ve Guara çeşitlerinin gövde kesit alanı, gelişim gücü, ağaç su statüsü, SPAD klorofil değerleri gibi bazı morfolojik ve fizyolojik parametrelere dayalı olarak yapılan bir çalışma sonucunda en yüksek gövde kesit alanının Garnem anacına aşılı Lauranne ve Guara çeşitlerinde, en düşük ise Rootpac-20 ve Rootpac-40 anaçlarına aşılı Belona çeşidinde görüldüğü bildirilmiştir. Garnem anacına aşılanan ve en yüksek gelişim kuvveti gösteren çeşitlerin Soleta, Belona ve Guara;

Rootpac-40 anacına aşılananlarda ise Tuono ve Lauranne olduğu bildirilmiştir. Rootpac-40 anacının gelişim gücünün Garnem'den %25-30 daha az olduğu, Rootpac-20'den %50 daha fazla olduğu bildirilmiştir. En yüksek ağaç gelişim kuvveti Garnem; en düşük ise Rootpac-20 anacına aşılı çeşitlerden alınmıştır. Ağaç su statüsüne yönelik yapılan fizyolojik araştırmalarda ise en yüksek ve olumlu sonuçların Garnem ve Rootpac-40 anaçlarından alındığı bildirilmiştir (Yahmed et al., 2016).

Hatami et al. (2018), GF-677 ve Garnem (GN15) anaçlarının tuz stresine toleranslarının karşılaştırılması için yürüttükleri bir çalışmada GF-677 anacının tuzluluğa toleransının Garnem'e göre daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Tuzluluk stresinin artmasıyla birlikte anaçların tümünde elektrolit sızıntısının yükselmesi sonucu hücre zarının tahrip olduğu ve buna karşılık anaçların yaprakta çözünen proteinler gibi azot bileşiklerini sentezleyerek ve bazı antioksidan enzim aktivitesi artırımı sağlayarak stresin neden olduğu serbest radikallere karşı direnç mekanizması oluşturma eğiliminde olduğunu ve bu direnç mekanizmasının GF-677 anacında daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Zrig et al. (2011), GF-677, Garnem ve acı badem anaçlarının tümünün tuzluluğa hassasiyet gösterdiğini ancak GF-677 ve Garnem anaçlarının acı bademe göre topraktaki farklı derecedeki tuzluluk seviyelerine daha toleranslı olduğunu bildirmişlerdir. Bu iki klon anaçtaki kök yoğunluğunun yüksek seviyede olması nedeniyle topraktan besin ve su alımının daha etkili bir şekilde gerçekleştiği bildirilmiştir.

Garnem, Felinem, Cadaman, GF-677, Adarcias, Adafuel anaçları üzerine aşılı Queen Giant ve Tebana nektarin çeşitlerinin meyve kalite faktörleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada en yüksek meyve kalitesinin Adarcias ve Cadaman anaçlarından alındığını ve anaçların meyve kalitesine önemli ölçüde etki ettiği bildirilmiştir (Font i Forcada et al., 2009).

Opazo et al. (2020), Rootpac-20 ve Rootpac-40 anaçlarının kuraklık stresine yanıtlarının karşılaştırılmasına yönelik yürüttükleri bir çalışmada, stres koşullarında Rootpac-20 anacının duyarlı, Rootpac-40 anacının ise toleranslı olduğunu bildirmişlerdir. Ancak stresin ortadan kaldırıldığı sulu koşullarda Rootpac-20 anacının su kullanım etkinliği, stoma yoğunluğu ve biyokütle birikiminin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Felipeet al. (1996), GF-677 anacının *Meloidogne arenaria, Meloidogne incognita, Meloidogne javanica, Meloidogne hapla ve Meloidogne hispanica* gibi Kök Ur Nematodları'nın tümüne karşı hassas olduğunu, G×N anaçlarının ise dirençli olduğunu bildirmişlerdir.

Jimenez et al. (2008), farklı anaçların demir klorozuna toleransları üzerine yürüttükleri bir çalışmada, toleransı en yüksek olan anaçların GF-677, Felinem (GN22), Adesoto ve Krymsk 86; orta seviyede tolerans gösteren anaçların Garnem, Krymsk 1, Gisela 5; hassasiyet gösteren anaçların ise Cadaman ve Barrier olduğunu bildirmişlerdir.

Atlı et al. (2008), *Prunus orientalis Mill.* badem türünün farklı tiplerinin Texas ve acı badem anacı (*Prunus dulcis var. Amara*) üzerine aşılı Nonpareil badem çeşidinde bazı gelişim ve verim parametrelerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda *Prunus orientalis Mill.* anaçlarının (özellikle AB3 ve AB5 tiplerinin) gelişim parametrelerinin acı badem anacına göre daha iyi bulunduğunu, *Prunus orientalis* Mill. üzerine aşılı ağaçların kabuklu verimlerinin acı badem ve Texas çöğürlerinden yaklaşık 1.5-4 kat daha yüksek bulunduğunu ve *Prunus orientalis*'in sulu koşullarda sık dikimde ve kısıtlı sulanan koşullarda anaç olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Er et al. (2018), Çanakkale ilinde Rootpac-40 anacı üzerine aşılı Nonpareil, Texas ve Ferraduel badem çeşitlerinin bazı fenolojik ve morfolojik gelişim değerlerini inceledikleri çalışmalarında en yüksek aşı başarısı ve taç gelişiminin Ferragnes çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Rootpac-40 anacının çok gelişmiş saçak kök oluşturduğunu rapor etmişlerdir.

SONUÇ

Bu derlemedeki amaç, daha önce yapılmış olan çalışmalardan elde edilen veriler ve sonuçlar değerlendirilerek anaçların ön plana çıkan özelliklerini ve çeşit üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini belirlemek olmuştur. Tüm meyve yetiştiriciliğinde olduğu gibi badem yetiştiriciliğinde de çeşit seçimi kadar anaç seçimi de oldukça önem arz etmektedir. Ülkemizde son yıllarda kurulan yeni bahçelerde üreticiler tarafından anaç seçiminden çok çeşit seçimi dikkate alınmaktadır. Hem çeşit hem de anaç seçiminin bir bütün olarak düşünülmesi gerekmektedir. Tercih edilecek klon anaçların seçiminde yetiştiricilik yapılacak çeşit ve toprak faktörleri ile doğrudan ilişki kurulmalıdır. Yapılan önceki çalışmalar değerlendirildiğinde nematod ile bulaşık olmayan alanlarda, susuz veya kısıtlı su imkânlarına sahip bahçelerde, kurak, tuzlu ve kireçli toprak koşullarında GF-677 anacının diğer anaçlara göre daha ön plana çıktığı sonucuna varılmıştır. Ancak nematod ile bulaşık topraklar için kullanılabilecek anaç olarak Nemaguard, GN anaçları, Cadaman ve diğer nematoda dayanıklı anaçların tercih edilebileceği belirlenmiştir. Yine yapılan değerlendirmeler neticesinde GF-677 anacının GN (Garnem, Felinem, Monegro) anaçlarından kısmen daha küçük taç oluşturduğu ve Rootpac-20 anacının bodur ve sık dikime daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca su tutan ağır bünyeli topraklarda erik anaçlarının (Rootpac-20 ve Replantac) ön plana çıktığı görülmüştür. Rootpac-40 ile Rootpac-20'nin kısıtlı sulama koşullarında karşılaştırması yapılmış Rootpac-40 anacının daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak anaç seçimini özellikle çeşit, toprak, dikim aralığı ve bahçede yapılmak istenen diğer kültürel işlemlere göre yapmanın faydalı olabileceği, anaç çeşit tercihlerinde yoğun dallanma yapan ve yayvan gelişim gösteren çeşitlerle kuvvetli gelişim sağlayan anaçların yarı yoğun dikim için tercih edilmemesi gerektiği, böyle durumlarda daha az dallanma özelliğine sahip çeşitlerle kuvvetli anaçların veya bunun diğer kombinasyonunun tercih edilebileceği belirlenmiştir. Tüm bunlarla beraber anaçların üzerine aşılı olduğu

çeşitlerde kısmen çiçeklenme tarihleri, çiçeklenme periyodu, morfolojik özellikler, meyve kalite faktörleri ve hasat tarihi üzerine de önemli etkilerde bulunduğu gözlemlenmiştir.

KAYNAKLAR

Aktepe, H. 2013. Kahramanmaraş İlinde Bulunan Yabani Badem Türlerinin Generatif Olarak Çoğaltılması, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 66 p.

Alarcon, J.J., Sánchez-Blanco, M.J., Nicolas, E., Egea, J., Dicenta, F. 2001. Effects of Drought on Shoot Water Relations in 'Antoñeta' and 'Marta' Almond Cultivars Grafted onto 'Garrigues' and 'GF677' rootstocks. In: *III International Symposium on Pistachios and Almonds 591*, 345-349.

Anonim, 2021. https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ozturka/121491/Ders-11%20%C5%9Eeftali%20ana%C3%A7lar%C4%B1%20ve%20%C3%B6zellikleri.pdf (Erişim Tarihi: 10.02.2021)

Anonim, 2021a. https://www.agromillora.com/wp-content/uploads/2020/02/agromillora-Rootpac-ENG18114811.pdf (Erş. Tarihi: 10.02.2021)

Atlı, H.S. 2008. *Amygdalus orientalis Mill.* Badem Türünün Anaçlık Özelliklerinin Saptanması. TAGEM Sonuç Raporu, Antepfıstığı Araştırma. Enstitüsü Müd., Yayın No:38, 34 p, Gaziantep.

Bielsa, B., Rubio-Cabetas, M.J., Felipe, A.J., Gómez-Aparisi, J. 2016. Rootstock trial of eight G×N interespecific hybrids in almond. *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, (119), 183-186.

Bolat, İ., İkinci A. 2019. Meyvecilikte Anaç Kullanımı: Armut Anaçları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, *12* (2), 69-74.

Browicz, K., Zohary, D. 1996. The genus *Amygdalus* L.(*Rosaceae*): species relationships, distribution and evolution under domestication. *Genetic Resources and Crop Evolution*, *43* (3), 229-247.

Corso, M.,Bonghi, C., 2014. Grapevine rootstock effects on abiotic stress tolerance. *Plant Science Today*, *1* (3), 108-113.

Denizhan, H., Karaat, F.E., 2019. Comparison of Some Morphological and Physiological Properties of Almond Trees (Ferragnes cv.) Grafted on ‘Bitter Almond Seedling’ Rootstock and ‘GF-677’ Clonal Rootstock. *I. International Göbeklitepe Agriculture Congress*, Şanlıurfa, p. 778-781.

Er, V., Engin, H. 2018. The performance of rootstock for Rootpac 40 in some peach and almond cultivars. *COMU Journal of AgricultureFaculty*, *6*, 71-76.

Felipe, A.J. 1989. *Patrones para frutales de pepita y hueso*. Ed. Técnicas Europeas, Barcelona, Spain.

Felipe, A.J. 2000. *El Almendro I. El Material Vegetal*. Integrum, Lérida, Spain.

Felipe, A.J. 2009. 'Felinem', 'Garnem', and 'Monegro' almond × peach hybrid rootstocks. *Hort. Science*, *44* (1), 196-197.

Font i Forcada, C., Gogorcena, Y., Moreno, M.A. 2009. Effect of almond× peach hybrid rootstocks on fruit quality parameters and yield characteristics of peach cultivars. In: *VII International Peach Symposium*, *962*, 599-603.

Gómez Aparisi J., Felipe A.J., Carrera M., Socias i Company R., 2000. Comportamiento en replantación de nuevospatrones híbridos almendro × melocotonero resistentes a nematodos. ITEA Extra 21. In: *ActasHort.*,29, 31-36.

Hatami, E., Shokouhian, A.A., Ghanbari, A.R., Naseri, L.A. 2018. Alleviating salt stress in almond rootstocks using of humic acid. *Scientia Horticulturae*, *237*, 296-302.

Isaakidis, A., Sotiropoulos, T., Almaliotis, D., Therios, I., Stylianidis, D. 2004. Response to severe water stress of the almond (Prunus amygdalus) 'Ferragnès' grafted on eight rootstocks. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, *32* (4), 355-362.

Jiménez, S., Pinochet, J., Abadia, A., Moreno, M.Á., Gogorcena, Y. 2008. Tolerance response to iron chlorosis of Prunus selections as rootstocks. *Hort. Science*, *43* (2), 304-309.

Kochba J., Spiegel-Roy P., 1976. Alnem 1, Alnem 88, Alnem 201: nematode resistant rootstock seed sources. *Hort. Science*, 11, p. 270.

Lordan, J., Zazurca, L., Maldonado, M., Torguet, L., Alegre, S., Miarnau, X. 2019. Horticultural performance of 'Marinada'and 'Vairo'almond cultivars grown on a genetically diverse set of rootstocks. *Scientia Horticulturae*, *256*, 108558.

Mulas, M., Nieddu, G., Schirra, M., D'hallevin, G. 1990. Bioagronomic Comparison Among Six Cultivars And Two Rootstocks For Irrigated Almond Cultivation. In: Amélioration génétique de deux espèces de fruits secs méditerranéens: l'amandier et le pistachier, Eds: Grasselly, C.,Nîmes, 26-27 June 1990. *EUR (Luxembourg)*.

Nicotra, A., Pellegrini, M. 1989. Almond rootstock breeding for easy propagation. *Options Mediterr. Ser. Semin.* 5, 51-60.

Opazo, I., Toro, G., Salvatierra, A., Pastenes, C., Pimentel, P. 2020. Rootstocks modulate the physiology and growth responses to water deficit and long-term recovery in grafted Stone fruit trees. *Agricultural Water Management, 228*, 105897.

Pujol, R.G. 2017. Poda De Formacion i Produccion En Las Nuevas Plantaciones De Almendro. IRTA Programa de Fricultura.

Ramos B., 1976. Patrones francos de almendro. In: Memoria del I Congr. Int. deAlmendra y Avellana, 377-385.

Rom, R.C., Carlson R.F. 1987. Rootstocks for fruit crops. Wiley, New York, USA.

Rubio-Cebetas, M.J., Felipe, A.J., Reighard, G.L. 2017. Rootstock Development. In: Almonds: Botany, Production and Uses. (Eds: Socias i Company, R.,Gradziel, T.M.). Boston, MA: CABI, 494 pp.

Rubio, 2016. Almond Rootstocks Overview. In: *Options Méditerranéennes, A, no. 119, XVI. GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios*, 133-143.

Serrano B., Gomez-Aparisiand J., Hormaza J.I., 2002. Molecular finger printing of *Prunus* rootstocks using SSRs. In: *J. Hort. Sci. Biotechnol.,*77, p. 368-372.

Wani, I.A., Ahanger, R.A., Bhat, H.A., Lone, A.A., Bhat, T.A., Malik, I.A., Hassan, G.I. 2012. Rootstocks of almond. *Journal of Plant Development Sciences, 4* (2), 137-150.

Webster, T., 2002. Horticultural Research International East Malling, West Malling, Kent, United Kingdom Robert F. Carlson Distinguished Lecture presented at the 45th Annual IDFTA Conference, February 16-20, Kelowna, British Columbia, Canada.

Zrig, A., Tounekti, T., Vadel, A.M., Mohamed, H.B., Valero, D., Serrano, M., Khemira, H. 2011. Possible involvement of polyphenols and polyamines in salt tolerance of almond rootstocks. *Plant Physiology and Biochemistry, 49* (11), 1313-1322.

BADEM AĞAÇLARINDA BESİN ELEMENTLERİNİN ÖNEMİ VE YÜRÜTÜLEN BAZI BESLEME DENEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

THE IMPORTANCE OF NUTRITIONAL ELEMENTS IN ALMOND TREE AND EVALUATION OF SOME NUTRITION STUDIES

Hasan DENİZHAN
Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ORCID NO: 0000-0001-9352-3051

Adil GEZER
Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ORCID NO: 0000-0003-0254-0230

Ramazan Bestami KARAHAN
Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ORCID NO: 0000-0003-3409-7229

Mehmet ASLAN
Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ORCID NO: 0000-0001-8738-9087

ÖZET

Bitkiler, büyüme ve gelişme için günümüzde bilinen 17 elemente ihtiyaç duymaktadır. Bu elementlerden herhangi birinin eksik olması durumunda büyüme ve verimlilik azalmaya başlar. Başta N ve K olmak üzere P, S, Ca gibi makro elementler ve Mn, B, Zn, Cu, Mo, Fe gibi mikro elementler badem ağaçlarının beslenmesinde oldukça önem arz etmektedir. Bu çalışmada badem ağaçlarının beslenmesinde önemli olan besin elementlerinin rolü, besleme uygulamalarının doğru olarak yapılması için gerekli olan toprak, yaprak ve meyve analizleri, analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde başvurulabilecek kritik eşik değerlerinin incelenmesi ve besleme uygulamalarında dikkat edilecek hususlar hakkında yol gösterici nitelikte olan bazı çalışmaların derlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda badem ağaçlarının beslenmesinde, başta N ve K olmak üzere, makro elementler ile B ve Zn gibi mikro elementlerin oldukça önemli olduğu belirlenmiştir. N uygulamalarının bitki büyüme dönemi içerisinde üç veya dört farklı dönemde, K uygulamalarının ise bir kısmının dinlenme döneminde granüler halde bir kısmının da büyüme dönemi içerisinde fertigasyonla verilmesinin faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır. B uygulamalarında uygulama dozunun oldukça önemli olduğu ve 500-2000 ppm B uygulamaları ile verim ve kalitenin önemli ölçüde artırılmasının sağlanabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Badem, gübreleme, makro element, mikro element, *Prunus dulcis*

ABSTRACT

Plants need 17 elements known today for growth and development. If any of these elements are deficient, growth and productivity begin to decline. Macro elements such as P, S, Ca, especially N and K, and micro elements such as Mn, B, Zn, Cu, Mo, Fe are very important in the nutrition of almond trees. In this study, it was aimed to review some guiding studies about the role of nutrients that are important in nutrition of almond trees, soil, leaf and fruit analyzes required for proper feeding applications, critical threshold values that can be used in the evaluation of analysis results, and issues to be considered in nutritional practices. As a result of the study, it was determined that macro elements, especially N and K, and micro elements such as B and Zn, are very important in the nutrition of almond trees. It was concluded that it may be beneficial to give N applications in three or four different periods during the plant growth period and some of the K applications in the resting period in granular form and some in the growth period by fertigation. It has been determined that the application dose is very important in B applications and that the efficiency and quality can be increased significantly with 500-2000 ppm B applications.
Keywords: Almond, fertilization, macro element, micro element, *Prunus dulcis*

1. GİRİŞ

Bitkilerin doğadaki temel gelişme ortamı topraktır. Bol ve kararlı ürün alınabilmesi için bitki-toprak ilişkilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bitkiler gereksinim duydukları besin elementlerinin çok büyük bir kısmını kök sistemleri aracılığıyla alırlar. Bunun haricinde gereksinim duyulan besin elementlerinin bir kısmı destek besleme olarak yapraktan alınabilmektedir (Kaçar et al., 2013).

Birçok bitkide kök sistemlerinin kütlesi, toplam bitki kütlesinin %20-50'sini oluştururken, su ve besin elementi stresi durumunda bu oran daha da yükselir. Badem ağaçlarının kök sistemi verim çağında üç metre derinliğe kadar ulaşabilmektedir. Bu yetiştirilen ortamın toprak yapısına, bakım ve kültürel uygulamalara ve anaca göre değişiklik gösterebilir. Yüzeysel kök sistemine sahip olan bitkiler optimum koşullarda derin kök sistemi oluşturamazlar. Ancak çeşitli çevresel etmenler kök gelişmesi üzerine önemli etkilerde bulunur. Derin kök oluşturan bitkiler, toprak yüzeyine yakın geçirimsiz kil katmanına sahip topraklarda derin kök oluşturamaz. Bunun dışında yeterli su ve besin elementi içermeyen topraklarda kök normal gelişme gösteremeyebilir (Kaçar et al., 2013).

Toprak pH'sı (hidrojen iyonları konsantrasyonu) topraklar için önemli bir parametre olup bitkilerde besin elementleri yarayışlılığını ve kök gelişimi etkiler. Toprak mikroorganizmaları da pH değişiminden etkilenmektedir. Badem ağaçlarında kök gelişimi için istenen pH değeri 6.5-7.5 arasındadır. Bu değer aralığında birçok element yarayışlı hale gelir. Toprak pH'sı 7.5 üzerinde olduğunda Zn, Fe, Mn ve Cu gibi elementlerin alımı sınırlandığından eksiklikler görülebilmektedir. Toprak pH değeri 6'nın altına indiğinde ise P, Mg ve Ca eksiklikleri görülebilir. Çok düşük pH'da (<4.5) Al, Fe ve Mn elementlerinin mevcudiyeti çok üst seviyelere çıktığından toksisite meydana gelebilmektedir (Muhammad et al., 2017).

Badem ağaçları büyüme ve gelişme için günümüzde bilinen 17 elemente ihtiyaç duymaktadır. Başta azot (N) ve potasyum (K) olmak üzere fosfor (P), kükürt (S), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) gibi makro elementler; bor (B), çinko (Zn), bakır (Cu), demir (Fe), mangan (Mn), klor (CI), molibden (Mo) vb. gibi mikro elementler badem ağaçlarının beslenmesinde oldukça önem arz etmektedir. Bu elementlerden herhangi birinin eksik olması durumunda büyüme, gelişme ve verimlilikte azalmalar görülmektedir. Badem ağaçlarında yaprak analizi sonucunda besin elementlerinin eksikliği, kritik değer ve toksisite durumu Çizelge 1'de sunulmuştur (Muhammad et al., 2017).

Meyve ağaçlarındaki odun tabakasının en dış kısmındaki ksilem boruları, su ve besin maddelerini alarak sürgün, yaprak ve meyvelere iletir. Yapraklarda oluşan fotosentez ürünleri ise floem boruları aracılığıyla gerekli yerlere taşınır. Bazı besin elementleri bitkide hareketliyken bazıları hareketsiz olabilir. Bitkilerdeki hareketsiz elementler olarak Fe, Mn, Cu ve Ca sadece ksilem boyunca su ile taşınırken, hareketli elementlerden olan N, P, K, S, CI ve B ksilem ve floem boyunca taşınabilir. Çinko, ilkbahar ve sonbaharda hareketliyken diğer dönemlerde çoğunlukla hareketsizdir. Hareketsiz elementlerin eksiklikleri genellikle ağacın genç aksamlarında görülürken, toksisiteler yaşlı yapraklarda daha çok görülür. Hareketsiz elementlerin eksikliklerini önlemek için bu elementler yapraktan belirli zaman aralıklarında uygulanmalıdır (Muhammad et al., 2017).

Bitkilerde besleme durumunun belirlenmesi için 3 farklı yol izlenmektedir. Bunlar toprak analizi, yaprak analizi ve görsel tanı şeklinde sıralanabilir. Toprak analizi, toprakta besin elementlerinin mevcut durumunu ve gerçekleşmesi muhtemel eksiklikler hakkında önemli bilgiler sağlarken, yaprak analizi mevcut yetiştirme koşulları altında bitkide bulunan besin elementleri miktarına göre toprak-bitki ilişkisi hakkında önemli bilgiler verir (Muhammad et al., 2017).

Toprak Analizi

Genellikle topraktaki besin elementlerinin çoğu mevsimsel olarak değişiklik göstermediğinden herhangi bir dönemde toprak örnekleri alınabilmektedir. Ancak çeşitli gübreleme uygulamaları, yağış ve sulama nedeniyle N, B, CI ve Na gibi elementlerin topraktaki mevcudiyeti değişebilir (Muhammad et al., 2017). Bu nedenle, özellikle bitki besin elementleri kullanımının en düşük ve az değişken düzeyde olduğu, aynı zamanda numune alımı için ideal toprak şartlarının bulunduğu hasat sonrası dönemde örnek alınmalıdır.

İlk toprak örneği alımı için dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekildedir:

- Yüksekliği, rengi, tekstürü, organik maddesi farklı olan alanlardan ayrı ayrı toprak örneklemesi yapılmalıdır.
- Toprak örneği, yetiştirilecek ürüne bağlı olarak, dikimden 1-1.5 ay önce 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliğinde alınmalıdır.
- Çukur ve tümsek yerler ile hayvan yatmış, sap, saman ve gübre yığılmış yerlerden örnek alınmamalıdır.

- Arazi topraklarında belirgin farklılık yok ise 20 dekara 1 örnek yeterlidir. Örnekler arazinin 10-20 farklı yerinden zig zak çizilerek karma şekilde alınmalıdır.
- Kürek veya burgu ile istenilen derinlikte alınan ve kap içerisinde karıştırılan 0.5-1 kg kadar toprak örneği, etiketi hazırlanmış bez ya da şeffaf plastik torbalara konularak analiz için laboratuvarlara gönderilmelidir.
- Alınan örnekte arazi sahibinin adı ve soyadı, arazinin bulunduğu yer, derinlik, ekimi veya dikimi düşünülen bitkinin adı, arazi kullanımı (sulu-kuru) ve önceki ürün bilgileri de eklenmelidir.

Badem bahçelerinde ilk dikimden sonraki yıllarda yapılacak toprak örneklemesinde bazı hususlara dikkat edilmelidir. Badem ağaçlarının kökleri 1.8 m'den daha fazla derinliğe ulaşabilirken, kök aktivitesinin büyük çoğunluğu sulama sistemi tarafından ıslatılan bölgede meydana gelir. Damla sulamanın yapıldığı bahçelerde saçak köklerin dağılımı çoğunlukla üst toprakla sınırlıdır. Kumlu topraklara göre killi topraklarda yetişen ağaçların kökleri yüzeye yakın yerlerde daha yoğun olmaktadır. Bu nedenle genellikle 0-30, 30-60 cm aralığındaki derinliklerden örnek alımı besin mevcudiyeti ile ilgili bilgi edinmek için yeterlidir. Örnekler sulama sisteminin kurulu olduğu yerlere yakın, sulanan toprak bölümünde ağaç taç izdüşümünden alınmalıdır. Bu toprakta tuzluluk ile ilgili daha doğru sonuçları verecektir (Muhammad et al., 2017).

Yaprak Analizi

Toprak analizi belirli bir beslenme sorunu olup olmayacağını tahmin etmede faydalı olabilirken, yaprak analizi bitkideki besin elementlerinin mevcut durumunu ifade eder. Dolayısıyla beslenme durumunun belirlenmesinde oldukça önemlidir. Yaprak analizleri; bitki gelişim durumu, iklim koşulları, topraktaki besin elementlerinin mevcudiyeti, kök dağılımı ve kök aktivitesi gibi birçok faktörü yansıtır.

Badem ağaçlarında yaprak örneklemesi şu şekilde yapılmalıdır:

- Yapraklar iç meyvenin tam şeklini aldığı dönemde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi için Haziran sonu-Temmuz başında, alınmalıdır.
- Yaprak örnekleri, omuz hizasındaki yıllık sürgünlerde bulunan sağlıklı yapraklardan oluşturulmalı, sürgünlerin orta kısmında meyve bulundurmayan spur dallarda gelişimini tamamlamış yapraklar saplarıyla birlikte alınmalıdır.
- Birbirlerine uzaklığı en az 25 metre olan 15-30 ağaçtan örnek alınması ve her bir ağacın farklı yönlerinden 3-4 yaprak örneği alınarak karıştırılması yeterlidir.
- Alınan örnekler laboratuvara götürülerek N, P, K, S, Ca, Mg, B, Zn, Cu, Fe ve Mn elementlerini içerecek şekilde tam teşekküllü olarak analiz ettirilmelidir.

Badem ağaçlarında yapraklardaki bor elementinin teşhisinde genellikle kritik değer 30 ppm, ideal aralık 30-65 ppm ve toksisite eşiği 300 ppm olarak belirlenmişse de yeşil kabuk analizinin daha güvenilir sonuç verdiği bildirilmiştir (Muhammad et al., 2017). Bor elementinin badem ağaçlarında hareketi hızlı olduğundan daha çok yeşil kabukta birikmektedir. Bu nedenle yeterlilik düzeyini daha net şekilde belirlemek için yeşil kabuk

analizi yaptırılmalıdır. Yeşil kabuk örneklemesi, yaprak örneklemesine benzer şekilde yapılabilir.

Çizelge 1. Badem ağaçlarının yapraklarında bulunması gereken besin değer aralıkları

Besin Elementi	Birim	Kritik Değer	İdeal Aralık	Toksisite Eşiği
Azot (N)	%	2.3	2.3-2.5	
Fosfor (P)	%		0.1-0.3	
Potasyum (K)	%	1.4	1.4-2.0	
Kükürt (S)	ppm		1100-1400	
Kalsiyum (Ca)	%	2.0	2.0-5.0	
Magnezyum (Mg)	%	0.25	0.25-0.80	
Çinko (Zn)	ppm	20	20-80	
Mangan (Mn)	ppm	20	20-100	
Bor (B-yaprakta)	ppm	30	30-65	300
Bor (B-yeşil kabukta)	ppm	80	80-160	300
Bakır (Cu)	ppm	4.5	4.5-5.5	
Sodyum (Na)	%			0.25
Klor (CI)	%			0.30

Görsel Tanı

Toprak ve yaprak analizleri dışında yapılan görsel tanılarla element eksikliği veya toksisite durumu tahmin edilebilmektedir. Ancak görsel tanıda, yapraklar belirli düzeyde elementel eksiklikten etkilendikten sonra teşhis edildiğinden çoğu zaman geç kalınmış olmaktadır. Besin elementleri çoğunlukla hareketli olduğundan, eksikliklerinin en belirgin göstergesi ağaç tacı içerisinde eksikliklerin farklı alanlarda benzer şekilde yayılarak görülmesidir. Hareketsiz elementlerin eksiklikleri daha çok genç yapraklarda, hareketli elementlerin ise daha çok yaşlı yapraklarda görülmektedir.

1.1. Bazı Besin Elementlerinin Badem Ağaçlarındaki Fonksiyonu

Bazı besin elementlerinin badem ağaçlarındaki işlevi, eksiklik veya fazlalık durumunda görülebilecek yan etkiler aşağıdaki şekildedir.

Azot ve Potasyum

Azot (N) ve potasyum (K) badem ağaçlarının en yüksek oranda ihtiyaç duyduğu besin elementleridir. Azot; proteinler, nükleik asitler, klorofil, ko-enzimler, fitohormonlar ve sekonder metabolitlerin vazgeçilmez bileşenidir. Potasyum ise stoma açıklığı, bitki büyümesi ve hücre büyümesinde önemli role sahiptir. Potasyum aynı zamanda fotosentez sonucu üretilen karbonhidratların floem aracılığıyla meyveye veya köklere taşınması için de

gereklidir. Ksilem ve floemdeki anyonların taşınmasında etkili olan potasyum çeşitli stres koşullarına adaptasyonda ve bitki su ilişkilerinde kritik öneme sahiptir (Muhammad et al., 2017).

Azot eksikliği durumunda fotosentez olumsuz etkilenerek bitki büyümesi sınırlanır. Yapraklar küçük ve soluk kalırken, yaprak alanı azalır. Azot, floemde hareketli besin elementi olduğundan yaşlı yapraklardan genç yapraklara doğru taşınır. Bu nedenle eksiklik belirtileri ilk olarak yaşlı yapraklarda görülür. Azot noksanlığının şiddetlendiği durumlarda yapraklar soluk yeşil renge bürünür veya sararır. Sürgün gelişimi kısıtlanır ve meyve dökümleri şiddetlenebilir. Meyve protein içeriği düştüğünden kalite kaybı meydana gelir (Muhammad et al., 2017).

Badem meyvesinin yeşil kabuğunda yüksek oranda potasyum bulunur. Hasat edilen meyveler ile araziden kaldırılan potasyum miktarı genellikle azottan daha fazla olmaktadır. Potasyum eksikliği durumunda fotosentez olumsuz etkilenmekte ve karbon asimilasyonu sınırlı olmaktadır. Bazı durumlarda yapraklarda erken dökülmeler görülebilmektedir. Potasyum eksikliği olan yapraklar ilkbaharın sonlarından yaz aylarının başlarına kadar belirti göstermeye başlar. Hafif noksanlıklarda ilk etkilenen yapraklar genelde sürgünlerin orta kısmındadır. Şiddetli noksanlık durumunda sürgünlerdeki yaprakların uç ve kenarları nekrotik hale gelerek yaprak ucu yukarıya doğru kıvrılır. Potasyum eksikliği olan buket dalcıklarda bir sonraki yılda daha az çiçeklenme görülebilir (Muhammad et al., 2017).

Magnezyum

Magnezyum, enerji transferinde ve bitki gelişim sürecinde yer alan birçok enzimin aktivatörüdür. Klorofilin yapısında bulunan önemli elementlerden olduğundan, fotosentezin gerçekleşmesine önemli ölçüde katkı sağlar. Magnezyum eksikliği genelde düşük pH'lı topraklarda görülmektedir. Belirtiler genellikle yaz mevsiminin ikinci yarısında görülür. Yaprakların uç ve yan kenarlarında klorotik bölgeler belirginleşir (Muhammad et al., 2017).

Çinko

Çinko, çok sayıda enzim ve proteinin temel bir bileşeni olup uyanma döneminde hücre büyümesi ve hormon sentezinin korunmasında önemli role sahiptir. Hücre uzaması ve büyümesinde önemli bir rol oynayan oksin hormonunun korunmasında, klorofil sentezinde ve çeşitli çevresel streslere karşı bitki savunmasında önemlidir. Çinko eksikliği genellikle kumlu ve alkali topraklarda görülmekte olup pH'sı 8.5'in üzerinde olan topraklarda çinko çözünmez hale gelir. Bu nedenle yüksek pH'lı topraklarda çözünemediğinden bitki tarafından alınamaz hale gelebilir. Çinko noksanlığının belirtileri genellikle ilkbaharın başlarında başlar. Noksanlık durumunda çiçek tomurcuklarının açılmasında gecikmeler görülebilir. Noksanlık şiddetlendiğinde çiçeklenme öncesinde yapraklanmalar görülebilmektedir. Yapraklarda genelde küçülme, klorotik oluşumlar ve rozetlenme görülür. Çinko eksikliği durumunda hava koşulları iyi olsa bile meyve tutumu çok sınırlı olabilmektedir (Muhammad et al., 2017).

Bor

Bor, badem meyvesinde en fazla bulunan mikro elementlerdendir. Hücre bölünmesi, hücre duvarı büyümesi, polen canlılığı, polen tüpü büyümesi ve meyve tutumu için oldukça önem arz etmektedir (Brown et al., 1996). Orta derecede görülen B noksanlığında herhangi bir yaprak semptomu görülmez. Ancak meyve tutumunda azalma ve meyve dökümünde artış ile karakterize edilir. Özellikle de mayıs ayında gelişmeye devam eden badem iç meyvesinde, çeşitli sitolojik kusurlar nedeniyle embriyo gelişiminin yavaşlaması durumunda haziran dökümünde artış görülebilmektedir. Bu dökümün tetikleyicilerinden birinin de bor noksanlığı olduğu bildirilmiştir. Tomurcuklardaki bor noksanlığının oluşmaması için haziran ayından hasat sonrası dönem de dahil olmak üzere birkaç uygulama yapmak faydalı olabilecektir. Uygulama için en etkili dönem meyve olgunluğundan önceki dönem olarak bildirilmiştir. Bunun dışında çiçek tomurcuklarının bor konsantrasyonunu artırmak ve meyve dökümünü azaltmak için pembe tomurcuk döneminde yapılacak uygulamalar etkili olabilecektir. Bor, bitki tarafından hızlıca emilmektedir. Toprakta da oldukça hareketli olan bor elementi badem ağaçlarında hareketli bir elementtir. Doğru dozda kullanıldığı takdirde verime önemli ölçüde katkı sağladığı yapılan birçok çalışmayla doğrulanmıştır (Muhammad et al., 2017).

Bakır

Bakır elementi, bitkilerde birçok enzimin bileşeni olup enerji metabolizmasında rol oynar. Bakır floemde hareketsiz olduğundan eksikliği daha çok genç yapraklarda görülmektedir. Eksiklik belirtileri yaz mevsiminin ilk dönemlerinde görülmektedir. Eksiklik bulunan sürgün ucundaki yapraklar soluklaşır ve yanık bir görüntü alır. Bunun ardından yaprak dökümü ve bodurlaşma görülür. Yapraklardaki belirtiler Zn noksanlığına benzer olsa da eksiklik belirtileri farklı dönemlerde görülür (Muhammad et al., 2017).

Demir

Demir, klorofil yapısında yer alır ve bazı enzimlerin fonksiyonları için gereklidir. Bitkilerde kloroplast ve mitokondride elektron transfer sistemi için önem arz etmektedir. Demir eksikliği pH'sı 7.5'in üzerinde olan yüksek derecede kireç içeren ve yetersiz drene edilen topraklarda ortaya çıkabilir. İlkbahar mevsiminin başlarında yetersiz klorofil sentezi nedeniyle genç yapraklarda klorotik damarlar arası sararma şeklinde görülür. Zamanla oluşan kloroz kaybolabilir. Kloroz çoğunlukla kireçli ve ağır, zayıf drenaj özelliği olan topraklarda görülmektedir. Toprak pH'sının elementel kükürtün bant şeklinde uygulanmasıyla düşürülerek veya fertigasyonla sülfürik asit verilerek demir alınımı artırılabilir. Ayrıca yapraktan yapılan uygulamalar da etkili olabilmektedir (Muhammad et al., 2017). Özellikle de GF-677 anacının yüksek kireç ihtiva eden topraklara toleransı daha yüksek olduğundan kloroz görülme ihtimali daha düşüktür.

Mangan

Mangan elementi fotosentezde önemli olup birçok enzimi aktive eder. Eksiklik durumunda fotosentez etkileneceğinden verim de kısıtlanabilir. Mangan eksikliğinde yapraklar azot eksikliğinde olduğu gibi soluklaşır, küçük klorotik lekeler oluşur. Yapraktan yapılacak

uygulamalarla veya fertigasyonla sülfür veya sülfürik asit verilerek toprak pH'sının düşmesi sağlanabilir ve eksiklik giderilebilir (Muhammad et al., 2017).

2. BADEM AĞAÇLARININ BESLENMESİ ÜZERİNE YÜRÜTÜLEN BAZI ÇALIŞMALAR

Vazvaee ve Ghaderi (1999), İran Karaj'da sonbaharda yapraktan bor ve çinko uygulamalarının kombinasyonu ile meyve tutumunun kontrole göre iki kat arttığını, kontrol ağaçlarında meyve tutumunun %18.5, bor ve çinko kombine uygulamaları yapılan ağaçlarda ise %39.5 olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Nymora et al. (1997), Butte ve Mono badem çeşitlerinde hasattan 4 hafta sonra 0, 245, 490 ve 735 ppm dozlarında bor uygulamaları yapmışlardır. En yüksek polen tüpü çimlenmesi ve meyve tutum oranının 245 ve 490 ppm bor uygulanan ağaçlardan alındığını, 735 ppm bor uygulamasının ise kontrol ile farklı olmadığını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda 245 ve 490 ppm bor uygulamalarının meyve tutumunu sırasıyla %208 ve %25 artırdığını verimi ise %15 artırdığını bildirmişlerdir.

Muhammad et al. (2018), 2008-2012 yılları arasında, çalışmanın ilk yılında 9 yaşında olan, Nemaguard anacı üzerine aşılanan ve yaklaşık olarak 7 x 6 m aralıklarla dikilen Nonpareil çeşidine tozlayıcı olarak %50 oranında Monterey çeşidinin kullanıldığı, bitki su tüketiminin tamamının karşılandığı (ET_{100}) kumlu tınlı ve organik maddesi %1'den az olan toprak koşullarında farklı form ve dozlarda azot ve potasyum uygulamaları yapmışlardır. Araştırmacılar yapılan uygulamalarda değişen oranlarda 14, 22.5, 31 ve 39 kg da^{-1} azot ile birlikte sabit 9 kg da^{-1} fosfor ve 22.4 kg da^{-1} potasyum uygulamaları yapmışlardır. Bunun dışında değişen oranlarda 11.2, 22.4, 33.6 kg da^{-1} potasyum ile birlikte 9 kg da^{-1} fosfor ve 31 kg da^{-1} sabit azot uygulamasının yapıldığı bildirilmiştir. Azot kaynağı olarak UAN-32 ve CAN-17, potasyum kaynağı olarak ise potasyum sülfat, potasyum tiyosülfat ve potasyum klorür kullanılmıştır. Tüm azot uygulamaları dörde bölünmüş ve sezon içerisinde uygulanan toplam saf azotun %20'sinin şubat, %30'unun nisan ayının ilk haftası, %30'unun haziran ortası ve %20'sinin hasat sonrası uygulandığı bildirilmiştir. Potasyum uygulamalarının da dörde bölünerek %40'ının azotlu gübrelerle fertigasyonla, %60'ının ise kış aylarında sıra arası bant açılarak verildiği bildirilmiştir. Farklı dozlarda azot ve potasyum uygulanan tüm kombinasyonlarda sabit olarak 9 kg da^{-1} fosfor (P_2O_5) uygulamasının yapıldığı bildirilmiştir. Çalışma sonunda azotun yapraktaki ideal değer aralığının %2.4-2.5 olduğu ve ikinci yıldan itibaren farklı azot dozlarının verimi orantılı şekilde arttırdığı bildirilmiştir. En yüksek verimin ortalama 55 kg da^{-1} iç verim artışı ile 31 kg da^{-1} ve 39 kg da^{-1} saf azot uygulamalarından alındığı, en düşük iç verimin ise 14 kg da^{-1} azot uygulamalarından alındığı bildirilmiştir. Gübre formu olarak herhangi bir azot kaynağı arasında fark olmadığı bildirilmiştir. Potasyum uygulama konularında potasyum sülfat ve potasyum tiyosülfat kombine uygulamalarından en yüksek verim alınsa da farklı potasyum dozlarının verimi kısa vadede önemli ölçüde etkilemediği bildirilmiştir. Bunların dışında azot ile verim arttıkça

muhtemelen meyve sayısının artmasına bağlı olarak meyve ağırlığının azaldığı ve 31-39 kg da^{-1} azot uygulamalarında fotosentezin maksimum seviyeye ulaştığı ve ağaçtaki spur sayısının arttığı bildirilmiştir. Araştırmacılar denemenin yürütüldüğü koşullarda dekara yaklaşık 11 kg potasyum ve 31 kg azot uygulamalarının maksimum verim için yeterli olabileceğini bildirmişlerdir.

Nabila et al. (2019), Mısır'da kumlu toprak koşullarında damla sulama sistemiyle sulanan ve çalışmanın ilk yılında 3 yaşında olan acı badem anacına aşılı Nonpareil badem ağaçlarına topraktan farklı oranlarda yavaş salınımlı N, P, K ve diğer besin elementlerini içeren gübre kullanımının beslenme durumu ve ağaç gelişimine etkilerini inceledikleri çalışmalarında iki farklı yavaş salınımlı gübre kullanmışlardır. Bu gübrelerden %20 N, %20 P, %5 K, %5 S, %1 Zn ve diğer elementleri ihtiva eden ve %25 N, %10 P, %17.15 K, %4 S ve diğer mikro elementleri içeren iki adet yavaş salınımlı ticari gübre kullanılmıştır. Yavaş salınımlı gübrelerden birincisi 1.4, 2.8 ve 5.7 kg da^{-1} N; 1.4, 2.8 ve 5.7 kg da^{-1} P ve 0.35, 0.70, 1.40 kg da^{-1} K olarak kullanılmışır. İkinci yavaş salınımlı gübre ise 1.5, 3 ve 6 kg da^{-1} N, 0.6, 1.2 ve 2.4 kg da^{-1} P ve 1, 2.4 ve 4.8 kg da^{-1} K olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Kontrol olarak da hızlı salınımlı NPK (19-19-19) gübresi büyüme başlangıcı itibariyle eylüle kadar 2 ay aralıklarla toplamda 8.9 kg N, 8.9 kg P ve 8.9 kg da^{-1} K olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda her iki yavaş salınımlı gübrenin tüm dozlarının kontrole göre daha iyi sonuç verdiği ve özellikle 6 kg da^{-1} N, 2.4 kg da^{-1} P ve 4.8 kg da^{-1} K yavaş salınımlı gübre uygulamalarının ağaç yapraklarındaki makro ve mikro elementler, klorofil içeriği, yaprak alanı ve sayısını önemli ölçüde artırdığını, bunun dışında dal ve gövde kalınlıklarında da artış sağladığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar özellikle de kumlu toprak gibi besin elementlerinin çok fazla tutunamadığı toprak koşullarında yavaş salınımlı gübrelerin diğer mineral gübrelere göre daha etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Sotomayor et al. (2002), Şili'de Nonpareil ve Carmel badem çeşitlerinde farklı dönemlerde bor ve çinko uygulamalarının meyve tutumuna etkilerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada iki uygulama yapmışlardır. Birinci uygulamada sadece tam çiçeklenme döneminde farklı ağaçlara yapraktan 340 ppm bor ve 1500 ppm çinko uygulamalarının yapmışlardır. İkinci uygulamada ise çiçeklenme döneminde ve hasat sonrası olmak üzere farklı dönemlerde 255 ve 510 ppm dozlarında bor uygulamaları yapmışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek meyve tutumunun kontrol ağaçlara kıyasla (%23.4) bor+çinko uygulamasından (%38.1) alındığı bildirilmiştir. Sadece çinko uygulanan ağaçların meyve tutumunda kontrole kıyasla fark görülmezken, bor uygulanan ağaçlarda tutumun biraz arttığı bildirilmiştir. Çiçek öncesi ve hasat sonrası farklı dozlarda bor uygulamalarının meyve tutumunu kontrole kıyasla %5-7 oranında artırdığını bildirmişlerdir.

Morais et al. (2020), 2015-2017 yılları arasında Portekiz'de susuz koşullarda GF-677 anacına aşılı Masbovera badem çeşidinde yapraktan ve topraktan azot uygulamalarının fizyolojik parametreler ve verime etkisini incelemişlerdir. Çalışmada topraktan 0, 2.5, 5 ve 10 kg da^{-1} yapraktan ise 5000 ppm azot uygulamaları yapıldığı bildirilmiştir. Topraktan gübreleme mart

ayında çiçeklenme sonrası yapılmış yaprak gübreleri ise mayıs, haziran ve temmuz aylarında yapılmıştır. Çalışma sonucunda yapraktan yapılan uygulamaların etkili olmadığı, topraktan yapılan uygulamaların fizyolojik parametrelere önemli ölçüde etki etmese de meyve verimine katkı sağladığı belirlenmiş ve en yüksek verimin 10 kg da^{-1} saf azot uygulanan ağaçlardan alındığı bildirilmiştir.

Nezami (2012), İran'ın Shabestar şehrinde 8 yaşındaki Azar, Sahand, Nonpareil ve Monagha badem çeşitlerinde hasattan sonra yapraktan farklı dozlarda azot, bor ve çinko uygulamalarının meyve tutumu, meyve pomolojik özellikleri ve verim üzerine etkilerini incelemiştir. Azot yapraktan üre formunda 0 ve 5000 ppm; bor 0, 2000 ve 3000 ppm; çinko ise 0, 2000 ve 4000 ppm oranlarında uygulanmıştır. Çalışma sonunda hasat aşamasına gelmiş en yüksek meyve tutumunun azot ve bor uygulanan ağaçlarda görüldüğü, özellikle de 2000-3000 ppm bor uygulanan ağaçların meyve tutumunun %27, verimin ise %15 arttığı bildirilmiştir. Ayrıca, 5000 ppm azot ve 3000 ppm bor uygulamalarının meyve ağırlığını kısmen arttırdığı, en yüksek randımanın 3000 ppm bor uygulanan ağaçlardan alındığı, en yüksek protein içeriğinin üre ve borik asit uygulanan ağaçlardan, en yüksek meyve yağ oranının ise 2000 ve 4000 ppm çinko uygulanan ağaçlardan alındığı bildirilmiştir.

Youssefi et al. (2000), 6 yaşındaki Texas badem çeşidine dikimden itibaren 0, 78, 157 ve 313 ve 1250 g $ağaç^{-1}$ saf azot uygulamalarının yaprak N oranı, ksilem ve floemdeki amino asit konsantrasyonları gibi bazı biyokimyasal ve fizyolojik ilişkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda farklı seviyelerde azot uygulanan ağaçlarda floem ve ksilem borularındaki asparjin ve glutamin amino asit seviyelerinin en yüksek dozda yapılan uygulamalardan alındığı bildirilmiştir. Benzer şekilde yapraktaki N konsanstrasyonunun gübrelemeden 39 gün sonra belirgin şekilde arttığı ve en yüksek yaprak N konsantrasyonunun, en yüksek dozda N uygulanan konulardan alındığı bildirilmiştir.

Arrobas et al. (2019), Portekiz'de Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Alfandega bölgesinde 6 x 4 m aralıklarla dikilen, GF-677 anacına aşılı, ana çeşit olarak Masbovera ve tozlayıcı olarak üçte bir oranda Glorieta çeşitlerinin kullanıldığı 12 yaşındaki ticari bir bahçede 3 yıl süreyle topraktan ve yapraktan farklı konsantrasyonlarda azot ve bor uygulamaları yapmışlardır. Tınlı ve hafif asidik karakterdeki toprakta çiçeklenme sonrasında 0, 2.5, 5 ve 10 kg da^{-1} azot uygulamışlardır. Bor gübresini ise 0, 100 g, 200 g, 300 g da^{-1} olacak şekilde topraktan uygulamışlardır. Yaprak uygulamalarında azot üre formunda 5000 ppm, bor ise 360 ppm olarak uygulanmıştır. Yaprak gübreleri her yıl mayıs sonu, temmuz başı ve hasat sonrası uygulanmıştır. Yapılan tüm uygulamalarda her yıl çiçeklenme sonrasında dekara 5 kg fosfor (P_2O_5) ve 5 kg potasyum (K_2O) uygulanmıştır. Yapılan uygulamaların verim, meyve ve yaprak besin elementi içeriklerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda N gübre denemesinde verimin diğer konulara göre, susuz bahçe olduğu göz önüne alındığında, dikkate değer şekilde arttığı bildirilmiştir. Topraktan N uygulamasının iç verime önemli etkileri olduğu, kontrole göre %60 daha fazla iç verim alındığı, 10 kg da^{-1} azot uygulanan ağaçların iç veriminin 53 kg da^{-1}, kontrol ağaç iç veriminin ise 32 kg da^{-1} olduğu bildirilmiştir. N ve B

uygulamalarının yapraktan yapılmasının verime önemli ölçüde katkı sağlamadığı ve elementlerin yaprak ve meyvedeki diğer elementlerin miktarları üzerine olumlu veya olumsuz etkilerde bulunmadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, meyvedeki en yüksek makro elementin 4.8 kg da^{-1} ile potasyum ve 4.5 kg da^{-1} ile azot olduğunu, en düşük makro elementin ise 360 g ile fosfor olduğunu bildirmişlerdir. En fazla kaldırılan mikro elementlerin dekara 34 gram ile demir, 12 gram ile bor, 11 gram ile mangan ve 9 gram ile çinko olduğu rapor edilmiştir.

Boyacı ve Çağlar (2009), Kahramanmaraş'ta sulu koşullarda 5 x 5 m aralıklarla dikilen ve acı badem anacına aşılanan Cristomorto, Ferragnes, Nonpareil ve Tuono badem çeşitlerine hasattan sonra yapraktan 0, 250, 500, 750 ppm bor uygulamaları yapmış, uygulanan borun çiçek tozu canlılık çimlenme yüzdesi ve meyve tutum oranına etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda 250 ve 500 ppm bor uygulamalarının, çiçek tozu canlılık ve çimlenme yüzdesine diğer uygulamalara kıyasla önemli ölçüde etki ettiği bildirilmiştir. Tüm çeşitlerde çim borusu uzunluğunun 250 ve 500 ppm uygulanan ağaçlarda daha iyi olduğu, 750 ppm doz uygulamasında ise tanık ağaçlara benzer sonuçlar alındığı bildirilmiştir.

Basila et al. (2002), Kaliforniya'da Nemaguard anacına aşılı 10 yaşındaki Nonpareil, Monterey ve Carmel çeşitlerinde 3 yıl süreyle topraktan her yıl mayıs, haziran ve temmuz aylarında 0, 24, 60 ve 90 kg da^{-1}, sülfat formunda potasyum uygulamaları yapmışlardır. Gübreleme yapılmayan kontrol ağaçlarında özellikle ağaç tacının üst kısımlarında ve meyveli olan spurların yapraklarında soluklaşma, kıvrılma, yaprak uçlarında klorotik ve kenarlarında nekrotik lekeler oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle potasyum eksikliği görülen ağaçlarda ışık alınımının ve yapraklarda fotosentez oranının düşmesi nedeniyle fotosentezin ciddi şekilde azaldığını bu sonuçların art arda yıllarda görülmesi durumunda verimin önemli ölçüde etkilenebileceğini ve yapraklardaki potasyum eksikliğinin stoma iletkenliğinden kaynaklanmadığını, biyokimyasal sınırlamalar nedeniyle fotosentez kapasitesinin düşmesi şeklinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Reidel et al. (2004), Nemaguard anacına aşılanan ve tozlayıcı olarak %50 Monterey ve Carmel çeşitleri kullanılan Nonpareil badem çeşidinde potasyum eksikliğinin verim parametrelerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında 0, 24, 60 ve 96 kg da^{-1} potasyum uygulamaları yapmışlardır. Çalışmada 3 yıl boyunca uygulamaları yapılan potasyumun ağaçtaki çiçek sayısı, meyve tutum oranı, meyve boyutları ve spur canlılığı üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada 3 yıllık potasyum eksikliğinin verime olan yanıtının üçüncü yıldan itibaren görüldüğü, bu ara süreçte meyve tutumuna ve meyve boyutlarına potasyum eksikliğinin önemli etkilerde bulunmadığı bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca potasyum eksikliğinin buket dalların ömrünü kısalttığı ve bu dalcıklarda bir sonraki sene daha az çiçeklenme görüldüğü, iki ve üçüncü yıldan itibaren potasyum uygulanan ağaçlarda buket dalcık sayısının sırasıyla %14 ve %20 arttığı, eksiklik bulunan ağaçlarda %30 daha az çiçeklenme, verimde ise üçüncü yılda %18 düşüş olduğu rapor edilmiştir. Araştırmacılar 24 kg da^{-1} ile 96 kg da^{-1} potasyum uygulamalarının yapraktaki potasyum içeriği ve ağaç verimi üzerine etkileri arasında fark gözlemlememiş, tüm potasyum uygulamalarında kontrole göre

40-50 kg da^{-1} daha fazla iç verim alındığını ve bu nedenle 24 kg da^{-1} uygulamasının yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Brown et al. (1996), Kaliforniya'da çalışmanın ilk yılında 15 yaşında olan ve Nonpareil badem çeşidinde üç yıl süreyle hasattan 2 hafta sonra yapraktan 0, 378, 695 ve 1700 ppm bor uygulamalarının ağaçtaki çiçek sayısı, polen canlılığı, tomurcuk ve çiçek bor konsantrasyonları ile toplam verime etkilerini inceledikleri çalışmalarında 378 ve 695 ppm uygulamalarının tomurcuktaki bor konsantrasyonunu önemli ölçüde artırdığını, polen canlılığında %20, meyve tutumunda %30, verimde ise %67 artış sağladığını bildirmişlerdir.

Pandit et al. (2012), Hindistan'ın yerel Shalimar badem çeşidinde 2 yıl süreyle çiçeklenmeden önce ve hasattan sonra 2000 ppm bor ve 4000 ppm çinko kombine uygulamalarının verim, meyve tutumu ve iç randıman parametrelerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda bor ve çinko kombine uygulamaları yapılan ağaçlarda kontrole göre %33 daha yüksek iç verim alındığı bildirilmiştir.

Rufat and Arbonés (2006), İspanya'nın Lleida kentinde 1999-2001 yılları arasında Desmayo Largueta ve Marcona badem çeşitlerinde farklı zaman ve dozlarda yapılan bor uygulamalarının meyve tutumu ve verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada tam çiçeklenmeden iki ay sonra, hasattan iki hafta sonra ve hem çiçeklenmeden hem de hasattan sonra olmak üzere üç farklı muamelede yapraktan 832 ppm bor uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda farklı zamanlarda yapılan bor uygulamalarının meyve tutumunu %5-15 arasında artırdığını bildirmişlerdir. En yüksek meyve tutumu ve verimin kontrole göre yaklaşık %15 artış ile hem çiçek sonrası hem de hasat sonrası bor uygulamalarından alındığı ve bu uygulamanın bir sonraki yıl çiçeklenmeyi 4-6 gün geciktirdiği bildirilmiştir.

Meyer et al. (1997), Kaliforniya'da 1989'da damla sulama ile sulanan koşullarda 6 x 4 m dikim aralıklarında Butte badem çeşidinde 3 yıl boyunca pembe tomurcuk döneminde, çiçeklenmeden 1 ve 2 ay sonra olmak üzere 3 farklı dönemde yapraktan N, P, K ve B uygulamalarının verime etkisini inceledikleri çalışmalarında üre azotu, fosfor, potasyum nitrat, yavaş salınımlı azot ve bor uygulamaları yapmışlardır. En yüksek iç verimin yıllık 28 kg da^{-1} artışı ile çiçek öncesi ve hasat sonrası 67 g da^{-1} bor uygulanan ağaçlardan alındığı, üre azotu uygulamasının da iç verimde 18 kg da^{-1} artış sağladığı ancak diğer uygulamaların net etkisinin belirlenemediği bildirilmiştir.

Kızıldemir et al. (2013), 2004-2006 yılları arasında Nonpareil ve Drake badem ağaçlarında bor uygulamasının polen canlılığı ve polen tüpü çimlenme oranını inceledikleri çalışmalarında pembe tomurcuk ve hasat dönemlerinde 250, 500 ve 750 ppm bor uygulamaları yapmışlardır.

Çalışma sonucunda bor uygulamalarının polen canlılığına olumlu yönde etki ettiği ancak meyve tutumuna tutarlı etkisinin saptanamadığı bildirilmiştir.

Klein ve Weinbaum (1985), Nonpareil badem çeşidine yapraktan üre formunda azot uygulamasının 5000 ppm (5g/L)'lik doza kadar yapraklarda belirgin zarar oluşturmadığını ancak 5000 ppm'den fazla kullanıldığında yapraklarda klorotik lekeler oluşabileceğini bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Badem ağaçlarında topraktan gübreleme konusunda yapılan çalışmalar

Kaynak	Gübre	Uygulama Zamanı ve Dozları	İncelemeler	Bulgu Özeti
Muhammad et al. (2018)	N, K	14, 22, 31, 39 kg da^{-1} N: Fertigasyon ile %20 Şubat, %30 Nisan, %30 Haziran, %20 H.sonrası K: Fertigasyon ile %40, Granüler %60 Kış	Verim	Dekara 31 ve 39 kg N ile 11 kg K ve 9 kg P, iç verimi 55 kg da^{-1} arttırmıştır.
Nabila et al. (2019)	N, P, K	Yavaş salınımlı gübre: 1. Uygulama: martta tek uyg. 1.4, 2.8, 5.7 kg N ve P, 0.35, 0.70, 1.4 kg da^{-1} K ; 2. Uygulama: Martta tek uyg. 1.5, 3, 6 kg N; 0.6, 1.2, 2.4 kg P; 1, 2.4, 4.8 kg da^{-1} K Kontrol: Fertigasyon ile birkaç kez toplam N-P-K: 8.9, 8.9, 8.9 kg da^{-1}	Fizyolojik Parametre, Morfoloji	Tüm uygulamalar etkili oldu. Dekara 6 kg N, 2.4 kg P ve 4.8 kg K yavaş salınan gübre daha etkili olmuştur.
Morais et al. (2020)	N	Çiçeklenme sonrası 0, 2.5, 5 ve 10 kg da^{-1} N	FizyolojikParametre, Verim	Fiz. Par. etkilenmedi. En yüksek verim 10 kg da^{-1} N'den alınmıştır
Youssefi et al. (2000)	N	Dikimden itibaren 0, 157, 313 ve 1250 g ağaç$^{-1}$	Fizyolojik ve biyokimyasal özellikler	Gübrelemeden 39 gün sonra yaprak N konsant. artmıştır.
Basila et al. (2002)	K	Mayıs, Haziran, Temmuz'da 0, 24, 60, 90 kg da^{-1}	Fiz. par., Potasyum eks. belirtileri	Kontrolde fotosentez azalarak ışık alımı düşmüştür.
Reidel et al. (2004)	K	0, 24, 60, 96 kg da^{-1}	Çiçek sayısı, Meyve tutum oranı, Buket canlılığı	Tüm K uyg.da verim 50 kg da^{-1} arttı. 24 kg K uygulama yeterli bulunmuştur.
Arrobas et al. (2019)	N, B	Çiçeklenme sonrası tek uygulama 0, 2.5, 5 ve 10 kg da^{-1} N; 0, 100, 200, 300 g da^{-1} B	Verim	Topraktan B etkili olmadı. N uygulamaları etkili oldu. 10 kg da^{-1} N uygulaması ile kontrole göre %60 daha fazla iç verim alınmıştır.

Çizelge 3. Badem ağaçlarında yapraktan gübreleme konusunda yapılan çalışmalar

Kaynak	Gübre	Uygulama Zamanı ve Dozları	İncelemeler	Bulgu Özeti

Vazvaee and Ghaderi (1999)	B, Zn	-	Meyve tutumu	B+Zn meyve tutumunu %21 artırmıştır.
Nymora et al. (1997)	B	Hasat sonrası 0, 245, 490, 735 ppm B	Meyve tutumu Polen çimlenmesi Verim	245 ve 490 ppm B meyve tut. %25, verimi %15 artırdı. Polen tüp. Çim. de artırmıştır.
Sotomayor et al. (2002)	B, Zn	1. uygulama: Tam çiçek: 340 ppm B + 1500 ppm Zn 2. uygulama: Tam çiçek + hasat sonrası 255 ve 510 ppm B	Meyve tutumu	1. uygulamada B+Zn meyve tutumunu kontrole göre %15 artırmıştır. 2. Uygulamada B meyve tutumunu kont. göre %5-7 artırmıştır.
Morais et al. (2020)	N	Mayıs, Haziran ve Temmuz: 5000 ppm N	Fizyolojik par. Verim	Fizyoloji etkilenmedi, Verim etkilenmemiştir.
Nezami (2012)	N, B, Zn	Hasat sonrası 5000 ppm N, 2000 ve 3000 ppm B 2000, 4000 ppm Zn	Meyve tutumu, Verim	2000 ve 3000 ppm B meyve tut. %27, verimi %15 artırmıştır.
Boyacı and Caglar (2009)	B	Hasat sonrası: 0, 250, 500, 750 ppm B	Polen kalitesi ve çimlenmesi	250 ve 500 ppm doz etkili olmuştur.
Brown et al. (1996)	B	Hasat sonrası: 0, 378, 695 ve 1700 ppm B	Verim Polen canlılığı, Meyve tutumu	378 ve 695 ppm bor ile polen can. %20, verim %67 artmıştır.
Pandit et al. (2012)	B, Zn	Çiçek öncesi + Hasat sonrası 2000 ppm B + 4000 ppm Zn	Meyve tutumu, Verim	Meyve tut. %26, verim %33artmıştır..
Rufat and Arbonês (2006)	B	Çiçek sonrası, Hasat sonrası, Çiçek + Hasat sonrası 832 ppm B	Meyve tutumu, Verim	Çiçek + Hasat sonrası B verimi ve meyve tut. %5-15 arttırmıştır. Çiçeklenmeyi 4-6 gün geciktirmiştir.
Meyer et al. (1997)	N, P, K, B	Pembe tomurcuk, Çiçekten 1 ve 2 ay sonra 67 g/da B, 560 g da^{-1} N	Verim	Pembe tom.'da 67 g B kontrole göre 28 kg da^{-1}, 560 g N 18 kg da^{-1} iç verim artışı sağlandı.
Kızıldemir et al. (2013)	B	Pembe tomurcuk, hasat sonrası 0, 250, 500, 750 ppm B	Polen çimlenmesi ve canlılığı	750 ppm B polen çim. ile canlılığı artmıştır.
Klein and Weinbaum (1985)	N	5000 ppm N	Uygun Doz Araştırılmıştır	Üre ≤ 5000 ppm olması gerektiği bildirilmiştir.
Arrobas et al. (2019)	N, B	Mayıs, Haziran ve Hasat Sonrası 5000 ppm N, 360 ppm B	Verim, Meyve Özellikleri	Uygulamaların etkisi olmamıştır.

SONUÇ

Badem ağaçlarının yapraktan gübreleme konusunda özellikle N, B ve Zn elementlerinin kullanıldığı dikkat çekmiştir. N, B ve Zn farklı dönem ve dozlar halinde uygulanmış, uygulanan dozların genellikle bitki fizyolojisi, meyve tutumu ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, bor uygulamalarında yüksek dozun ek bir avantaj sağlamadığı, en etkili dozun pembe tomurcuk döneminde 500 ppm hasat sonrası

dönemde ise 500-2000 ppm dozları olduğu sonucuna varılmıştır. Çinko elementinin herhangi bir dönemde tek başına kullanılmasının çok etkili olmadığı ancak çiçeklenme öncesi ve hasat sonrası dönemlerde 1500-4000 ppm çinko ile 500-2000 ppm bor kombinasyonlarının meyve tutumunu ve verimini önemli ölçüde artırabileceği belirlenmiştir. Yapraktan üre azotu uygulamalarının verime ve meyve tutumuna önemli ölçüde katkı sağlamadığı ancak bor ve çinkoyla takviyeli kullanımında meyve tutumu ve kalite özelliklerine ek katkılar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Topraktan uygulanan N ve K gübrelerinin badem ağaç ve meyve gelişimi için çok önemli olduğu, yapılan analizler sonucunda eksikliklerinin bulunması durumunda bitki sağlığı ve veriminin önemli ölçüde kısıtlanabileceği sonucuna varılmıştır. Yapılan çalışmalar genel olarak karşılaştırıldığında, bir sezonda yapılacak N ve K gübrelemelerinin dönemler halinde verilmesi gerektiği, toplam olarak 10-30 kg da^{-1} saf N ve 11-24 kg da^{-1} saf K ve 5-10 kg da^{-1} saf P uygulamalarının badem ağaçlarının besleme ihtiyaçlarını karşılayabileceği belirlenmiştir. Makro besin uygulamaları önceki yılda araziden kaldırılan meyve miktarı, toprak ve yaprak analiz sonuçları dikkate alınarak yapılmalıdır. Yaprak azot içeriğinin %2.2-2.5, potasyum içeriğinin ise %1.4 ve daha fazla olması, gübrelemelerin bu değerler göz önüne alınarak yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Arrobas, M., Ribeiro, A., Barreales, D., Pereira, E.L., Rodrigues, M.Â. 2019. Soil and foliar nitrogen and boron fertilization of almond trees grown under rainfed conditions. *European Journal of Agronomy*, *106*, 39-48.

Basile, B., Reidel, E.J., Weinbaum, S.A., DeJong, T. M. 2003. Leaf potassium concentration, CO2 exchange and light interception in almond trees (Prunus dulcis (Mill) DA Webb). *Scientia Horticulturae*, *98*(2), 185-194.

Boyacı, S.,Çağlar, S. 2009. Sonbaharda Yapraktan Bor Uygulamalarının Farklı Badem Çeşitlerinin Meyve Tutumu Üzerine Etkileri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, *12*(2), 36-43.

Brown, P.H., Hu, H., Nyomora, A.M.S., Freeman, M. 1996. Foliar boron application enhances almond yields. *Better Crops* 80, 20–23.

Kaçar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş.2013. Besin Elementleri. In: Bitki Fizyolojisi, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 558s.

Kizildemir, M., Bolat, I., Ak, B.E. 2012. Effects of foliar boron applications to almond on some pollen features and fruit set. In: *VII International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops 984*,171-177.

Klein, I., Weinbaum, S.A. 1985. Foliar application of urea to almond and olive: leaf retention and kinetics of uptake. *Journal of plant nutrition*, *8*(2), 117-129.

Meyer, R.D., Edstrom, J.P., Deng, J., Cutter, S. 1997. Foliar Nutrient (N, P, K, B) Application Effects on Almond Yields. In: *II International Symposium on Pistachios and Almonds 470*, 406-411.

Morais, M.C., Aires, A., Barreales, D., Rodrigues, M.Â., Ribeiro, A.C., Gonçalves, B., Silva, A.P. 2020. Combined Soil and Foliar Nitrogen Fertilization Effects on Rainfed Almond Tree Performance. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 20*(4), 2552-2565.

Muhammad, S., Sanden, B.L., Saa, S., Lampinen, B.D., Smart, D.R., Shackel, K.A., ...Brown, P. H. 2018. Optimization of nitrogen and potassium nutrition to improve yield and yield parameters of irrigated almond (Prunus dulcis (Mill.) DA webb). *Scientia Horticulturae*, *228*, 204-212.

Muhammad, S., Saa, S., Khalsa, D.S.S., Weinbaum, S., Brown, P. 2017. Almond Tree Nutrition. In: Almonds Botany, Production and Uses. (Eds: Socias i Company, R., Gradziel, T.M.). Boston, MA: CABI, 494 pp.

Nabila, E.K., Abourayya, M.S., Mahmoud, T.S.M., Eisa, R.A., Rakha, A.M., Amin, O.A. 2019. Evaluation of almond young trees growth and nutritional status under different slow-release compound fertilizer types and doses at Nubaria region. *Bulletin of the National Research Centre, 43*(1), 1-7.

Nezami, M. T. 2012. The effects of foliar applications of nitrogen, boron, and zinc on the fruit setting and the quality of almonds. *Life Science Journal*, *9*(4), 1979-1989.

Nyomora, A.M.S., P.H. Brown, and M. Freeman. 1997. Fall foliarapplied boron increases tissue boron concentration and nut set of almond. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122, 405–410.

Pandit, A.H., Wani, M.S., Mir, M.A., Bhat, K.M., Wani, S.M., Malik, A.R. 2008. Effect of foliar application of boron and zinc on fruit set and productivity of almond. In: *IX International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems 903*,1007-1009.

Reidel, E.J., Brown, P.H., Duncan, R.A., Heerema, R.J., Weinbaum, S.A. 2004. Sensitivity of yield determinants to potassium deficiency in 'Nonpareil'almond (Prunus dulcis (Mill.) DA Webb). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, *79*(6), 906-910.

Rufat, J., Arbonés, A. 2005. Foliar applications of boron to almond trees in dryland areas. In: *V International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants, 721*, 219-226.

Sotomayor, C., Silva, H., Castro, J. 2001. Effectiveness of boron and zinc foliar sprays on fruit setting of two almond cultivars. In: *III International Symposium on Pistachios and Almonds 591*, 437-440.

Youssefi, F., Brown, P., Weinbaum, S. 2000. Relationship between tree nitrogen status, xylem and phloem sap amino acid concentrations, and apparent soil nitrogen uptake by almond trees (Prunus dulcis). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, *75*(1), 62-68.

SU-ENERJİ-İKLİM VE GIDA AÇISINDAN SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMSAL ÜRETİM

SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION IN TERMS OF WATER-ENERGY-CLIMATE AND FOOD

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-6904-5539

Arş. Gör. Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM
Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-1593-4725

ÖZET

Enerji-su-gıda-iklim bağını değerlendirmek çok önemli ve karmaşık bir sorundur. Yerel, ulusal ve uluslararası yönetişimin her kademesinde kayda değer ve sürekli çaba gerektirir. Küresel enerji ve su talebi, nüfus artışı ve ekonomik büyüme nedeni ile 2030 yılına kadar % 40 oranında artacaktır. Esas olarak verim artışıyla karşılanması gereken gıda talebinin, % 50 oranında artacağı tahmin edilmektedir. Bu taleplerin karşılanması, iklim değişikliği, verimli arazilerin azalması ve gezegenin doğal kaynaklarının zaten önemli bir sıkıntı altında olması gerçeğiyle, daha da zorlaşmaktadır. Bu zorluğun büyüklüğü ve karmaşıklığı, acil eylem ihtiyacı ile birlikte, enerji-su-gıda-iklim bağına verilen mevcut önemi açıklamaktadır.

Bütün bu önemli etmelerin; arazi kullanımı, arazi edinimleri ile yerel, ulusal ve ulusla arası düzeylerde çevre üzerinde etkisi olacaktır. Bu zorlukları aşmak için, küresel ekonominin her zamanki gibi, iş yaklaşımından önemli bir geçiş yapması gerekecektir. Bu çalışmanın genel amacı, gıda sektörünün mevcut enerji durumunu hem talep hem de arz bakımından değerlendirmek ve tüm gıda tedarik zincirinin daha enerji-etkin olabileceği fırsatları tanımlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Tarım, Sürdürülebilirlik, Enerji, İklim, Gıda, Su

ABSTRACT

Evaluating the energy-water-food-climate link is a very important and complex problem. It requires significant and sustained effort at all levels of local, national and international governance. Global energy and water demand will increase by 40% until 2030 due to population growth and economic growth. It is estimated that the food demand, which should mainly be met with an increase in productivity, will increase by 50%. Meeting these demands is made more difficult by climate change, the decline of fertile land, and the fact that the planet's natural resources are already under considerable strain. The magnitude and complexity of this challenge, together with the urgent need for action, explain the current importance placed on the energy-water-food-climate link.

Of all these important factors; land use will have an impact on land acquisitions and the environment at local, national and international levels. To tackle these challenges, the global economy will need to make a significant shift from the business approach as usual. The general purpose of this study is to evaluate the current energy situation of the food sector in terms of both demand and supply and to identify opportunities in which the entire food supply chain can be more energy-efficient.

Keywords: Agriculture, Sustainability, Energy, Climate, Food, Water

GİRİŞ

Enerji-su-gıda-iklim bağını değerlendirmek çok önemli ve karmaşık bir sorundur. Yerel, ulusal ve uluslararası yönetişimin her kademesinde kayda değer ve sürekli çaba gerektirir. "İklim-Etkin Tarım" için aşağıdaki üç temel dayanağa bağlı olarak "insanlar ve iklim için enerji-etkin yiyecekler" konusunda büyük ve uzun vadeli çok ortaklı program önerilmektedir:

1) Enerji erişimi
2) Enerji verimliliği
3) Yenilenebilir enerji sistemlerinin daha fazla yararlanılarak enerji ikamesi.

Yerel ve ulusal hükümetler, gıda güvenliğini, enerji güvenliğiyle birleştirmeye yardımcı olacak politikalar ve önlemler geliştirmeyi ve uygulamayı düşünebilirler. İklim-etkin tarım, eşzamanlı olarak faydaları amaçlayan bir tarım sistemi olarak tanımlanır:

- Tarımsal üretimde verimi ve geliri sürdürülebilir bir şekilde artırmak;
- İklim değişikliğine uyum sağlamak;
- Geçim kaynaklarının ve ekosistemlerin dayanıklılığını artırmak;
- Sera gazı emisyonlarını azaltmak

Bu çalışmanın genel amacı, gıda sektörünün mevcut enerji durumunu hem talep hem de arz bakımından değerlendirmek ve tüm gıda tedarik zincirinin daha enerji-etkin olabileceği fırsatları tanımlamaktır. Enerji-etkin gıda tedarik sistemlerinin başlıca özellikleri şunlardır:

- Düşük karbonlu enerji sistemleri verimli bir şekilde kullanılır.
- Tarım ve su ürünleri sektörlerindeki üretken faaliyetleri desteklemek için daha fazla enerji erişimi sağlar.
- İnsanların gıda ihtiyaçlarını, çevreye daha az zarar vererek karşılar.
- Ulusal gıda güvenliği ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasını sağlar.

Bu çalışmanın başlıca amaçları şunlardır:

- Tüm gıda tedarik zincirleri yelpazesinin mevcut durumunu belirlemek;
- Küçük ve büyük ölçekli çiftçilerin ve işletmelerin, sera gazı emisyonlarını azaltırken, gelecekteki enerji arz kesintilerine ve fiyat dalgalanmalarına karşı daha az savunmasız hale gelebilecek alternatifleri belirlemek;
- Üretkenliği artırmak, gıda kayıplarını azaltmak ve geçim kaynaklarını iyileştirmek için küçük aile işletmelerinin modern enerji hizmetlerine erişimin nasıl sağlanabileceğini tartışmak;

- Gıda sektöründeki nakliye ve işleme alt sektörlerinin, fosil yakıt bağımlılığının, enerji maliyetleri ve sera gazı emisyonlarıyla birlikte nasıl azaltılabileceğini değerlendirmek;
- Yerel biyokütle kaynaklarından üretilen biyoenerji de dahil olmak üzere, yenilenebilir enerji sistemlerinin aşağıdaki yöntemler ile sektörde nasıl faydalanabileceğini dikkate almak:
  - Çiftlikler ve fabrikalar için doğrudan enerji girdileri sağlamak;
  - Ek çiftlik geliri elde etmek için çiftlik dışı fazla enerjiyi satmak;
  - Gıda işleme endüstrisine enerji sağlamak;
  - Nakliyat için sıvı biyoyakıt sağlamak;
- Tedarik zinciri boyunca ve tüketim sırasında, gıda kayıplarını en aza indirmeye yönelik durumu güçlendirmek için enerji ve gıda kayıpları arasındaki bağlantıyı vurgulamak;
- Bilgi ve kapasiteyi geliştirmek ve gelecekteki olası enerji arzı kısıtlamalarına ve iklim değişikliği etkilerine uyum sağlamak için, sektörün dayanıklılığını geliştirmek amacıyla çeşitli düzeylerde uygulanabilecek politikaları kısaca tartışmak ve
- Daha fazla araştırmanın faydalı olacağı bilgi eksikliklerini belirlemek.

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMSAL ÜRETİM

Küresel enerji ve su talebi, nüfus artışı ve ekonomik büyüme nedeni ile 2030 yılına kadar % 40 oranında artacaktır (WEF, 2011). Esas olarak verim artışıyla karşılanması gereken gıda talebinin, % 50 oranında artacağı tahmin edilmektedir (Bruisma, 2009). Bu taleplerin karşılanması, iklim değişikliği, üretken arazilerin azalması ve gezegenin doğal kaynak tabanının zaten önemli bir sıkıntı altında olması gerçeğiyle daha da zorlaşmaktadır. Bu zorluğun büyüklüğü ve karmaşıklığı, acil eylem ihtiyacı ile birlikte, enerji-su-gıda-iklim bağına verilen mevcut önemi açıklamaktadır. Bütün bu önemli etmelerin; arazi kullanımı, arazi edinimleri ve yerel, ulusal ve küresel düzeylerde çevre üzerinde etkisi olacaktır. Bu zorlukları aşmak için, küresel ekonominin her zamanki gibi, iş yaklaşımından önemli bir geçiş yapması gerekecektir. Daha azla daha fazlasını yapmak zorundayız. Dünya Gıda Ve Tarım Örgütü (FAO) bu yeni yaklaşımı önerilen "Koru ve Büyü" paradigma değişiminde dile getirmiştir (FAO, 2011a). Bu değişim, küresel gıda sektörünün her kademesinde yer alan paydaşların, tarım ve gıda üretimine yeni yaklaşımlar benimsemelerini, yenilikçi uygun teknolojiler geliştirmelerini ve yeni politikalar ve kurumsal düzenlemeler oluşturmalarını gerektirecektir.

Düşük karbonlu "iklim etkin tarım" uygulamalarına geçmek; çevresel riskleri ve ekolojik kıtlıkları önemli ölçüde azaltarak ve insan refahı ve sosyal eşitliği artırarak "yeşil ekonomi" uygulamalarına katkıda bulunabilir (UNEP, 2011). İklim etkin tarım uygulamalarına geçmek için aşağıdaki etmenler dikkate alınmalıdır:

- Tarımsal üreticiler için verimi önemli ölçüde artıran daha çevre dostu tarımsal uygulamaların kullanılması;
- Tatlı suya erişimin iyileştirilmesi ve suyun daha verimli kullanılması;
- Doğal kaynakların ve enerjinin etkin yönetiminin desteklenmesi;
- Fosil yakıtlar ve bunları kullanan teknolojiler yerine, düşük karbon kaynakları ve temiz enerji teknolojilerini kullanmak ve
- Besin zinciri boyunca kayıpları ve atıkları azaltmak.

Belirtilen bu etmenlerin tamamı, bu makalede ele alınan sürdürülebilir kalkınma sorunlarıyla ilgilidir. Bununla birlikte, gıda tedarik zincirinin, özellikle birincil üretim sektörünün, sağlıklı topraklara, yeterli su tedarikine ve kaynakların dikkatli yönetimine dayanan karmaşık bir sistem olduğu unutulmamalıdır.

Temel Sorunlar

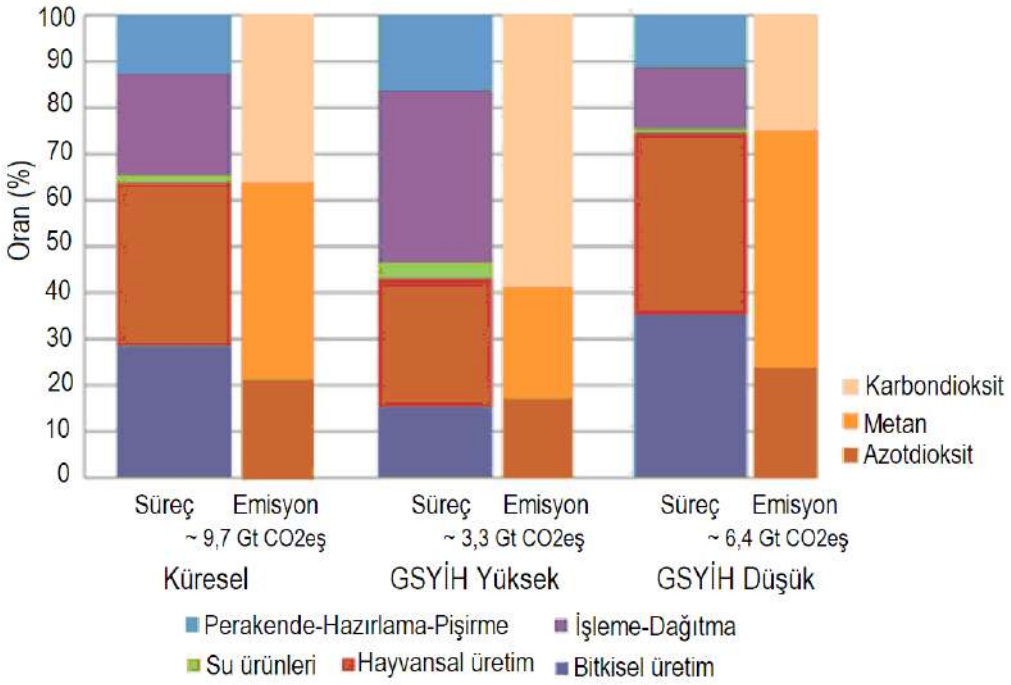
- Gelecekte öngörülen daha yüksek petrol ve doğal gaz maliyetleri ve yenilenemeyen bu kaynakların sınırlı rezervlerine ilişkin güvensizlik ve sera gazı emisyonlarının azaltılması konusundaki küresel fikir birliği, artan gıda talebini karşılamak amacıyla gıda kaynaklarının miktar ve kalitesini arttırmak için gerekli küresel çabaları engelleyebilir.
- Küçük yerel ve büyük ölçekli üretim sistemlerinin tamamının, esas olarak verimi artırarak, daha fazla gıda üretmesi gerekecektir. Bu durum zamanla, küçük çiftçiler ve kırsal topluluklar için modern enerji hizmetlerine erişimin iyileştirilmesini gerektirecektir.
- Küresel gıda tedarik sisteminin, önümüzdeki yıllar boyunca yeterli, güvenli ve 'iklim açısından etkin ve dost' gıda kaynakları sağlaması gerekecektir. Gıda tedarik zinciri boyunca, günümüzde üretilen tüm gıdaların yaklaşık üçte biri kadar olan kayıpların, uygun politikalar, kurumsal ve finansal önlemler ile azaltılması gerekecektir.
- Fosil yakıtlara olan yüksek bağımlılığı azaltarak gıda tedarik zinciri boyunca 'enerji-etkin' üretim gerçekleştirebilmek için, yeni politikalar ve kurumlar, halkın bilinçlendirilmesi ve eğitimi, davranış değişiklikleri ve temiz enerji teknolojilerine önemli yatırımların yapılmasını gerektirecektir.

Çevresel Etkiler

Yıllık toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık % 22'si, toplam birincil üretim ve tüm gıda tedarik zincirinden kaynaklanmaktadır. Sera gazı emisyonlarının %15'i arazi kullanım değişikliklerinden, özellikle de tarım arazilerinin genişlemesinin neden olduğu ormanlık alanların azalması ile ilgili değişikliklerden kaynaklanmaktadır (IPCC, 2007). İklim değişikliğinin, gıda arz güvenliği üzerindeki potansiyel etkilerinden kaynaklanan ek riskler, gıda sektörünün dayanıklılığının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir. İklim değişikliğinin, tarımsal verimlilik üzerine 2050 yılına kadar olası etkilerinin analizi, sektör üzerinde olumsuz etkilerinin büyük olasılıkla gerçekleşebileceğini bildirmektedir. Bu etkiler,

gıda varlığını azaltabilir ve özellikle gelişmekte olan bölgelerde insan refahının azalmasına neden olabilir.

Gıda atıklarından üretilen biyogaz da dahil olmak üzere, tüm gıda zincirinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, toplam emisyonların yaklaşık % 22'sini oluşturmaktadır (Şekil 1). Küresel olarak, gıda sektöründeki enerji ile ilgili CO_2 emisyonları, pirinç tarlaları ve geviş getiren hayvanlardan (keçi, koyun, sığır, geyik) salınan metan ile azotlu gübrelerden, toprak ve hayvan atıklarından açığa çıkan azot oksitlerden daha az etkiye sahiptir. Birincil üretim, toplam küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %14'ünü oluşturmaktadır. Bu durum esas olarak GSYİH değeri düşük ülkelerdeki metan emisyonlarından GSYİH değeri yüksek ülkelerden iki kat daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, kişi başına düşen miktarlar hesaplandığında, bu emisyonlar GSYİH değeri düşük ülkelerde oldukça düşüktür (IPCC, 2007). GSYİH değeri yüksek ülkelerde CO_2 emisyonları, daha büyük bir paya sahiptir. Bu emisyonlar, gıdaların depolanması ve işlenmesi için ısı ve elektrik üretmek amacıyla fosil yakıtların yakılması ve gıda taşımacılığı ve dağıtımı için petrol kaynaklı yakıtlarının kullanılması sonucunda üretilmektedir.



Şekil 1. Gıda tedarik zincirinde açığa çıkan sera gaz emisyonlarında ülkelerin GSYİH değerlerine göre küresel payları (GoS, 2011)

Gıda tedarik zincirinde; nakliye, dağıtım ve perakende işlemlerinde tüketilen enerji miktarları yaşam döngüsü analizleri (LCA) ile belirlenmektedir. LCA karşılaştırmaları ile mevcut gıda üretim seçeneklerinin etkileri ve değişen talebin potansiyel etkileri konusunda yararlı göstergeler belirlenebilir. Bununla birlikte, LCA sonuçlarının yorumlanmasında dikkatli olunmalıdır. LCA metodolojisi, sera gazı kaynaklarının belirlenmesi ve kullanılan girdilere ilişkin varsayılan sınırlar bakımından büyük farklılıklar göstermektedir. Bazı analizler arazi kullanım değişikliğinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını içerirken,

bazıları ise içermemektedir. Bireysel gıda ürünleri ile ilişkili toplam sera gazı emisyonlarını hesaplamak için çok sayıda LCA gerçekleştirilmiştir. Williams ve Ark., (2007) İngiltere piyasası için yedi ürünü incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, verimliliği daha yüksek olan veya soğutulmuş depolama gereksinimlerinin daha düşük olan ülkelerden yapılan gıda ithalatının, yerel olarak üretilen gıdalardan daha az karbon ayak izine sahip olabileceği sonucuna varmışlardır.

Gıda tedarik zincirlerinden ve tüketim alışkanlıklarından kaynaklanan sera gazı emisyonlarının başlıca olumsuz etkileri değişiklik gösterir. Zaman içinde gıda sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyonlarındaki değişiklikler, özellikle üretim ve tedarik maliyetleri ile bağlantılı olduğunda, sistem verimliliğinin yararlı göstergeleri olabilir. Garnett (2008) İngiltere'nin toplam sera gazı emisyonlarının %18'inin gıda sektöründen kaynaklandığını belirlemiştir. Bu emisyonların yaklaşık yarısı, tarımsal üretimden, diğer yarısı ise gıda işleme, paketleme, nakliye, perakende, ticari gıda hizmetleri, evde hazırlama ve gıda atıklarını elden çıkarma işlemlerinden kaynaklanmaktadır. Weber ve Matthews (2008) ABD'deki ortalama hane halkının toplam 8,1 ton $CO_{2\text{-eq}}$ sera gazı yaydığını hesaplamıştır. Hane halkı düzeyinde yayılan bu toplam sera gazlarının; %44'ü CO_2, %32'si NO_x, %23'ü CH_4 ve %1'i CFC ve diğer endüstriyel F gazlarından oluşmaktadır.

Mevcut toplam enerji gereksinimlerine bağlı olarak balıkçılık sektörünün küresel sera gazı emisyonlarına olan tahmini katkıları aşağıdaki gibidir:

- Balık yetiştirme ünitelerinde yakıt kullanımından 40-90 Mt CO_{2eq}/yıl;
- Su ürünleri yetiştiriciliğinden 35-40 Mt CO_{2eq}/yıl;
- Hasat sonrası ve işlemeden 10-15 Mt CO_{2eq}/yıl.

Diğer küresel tahminler arasında, 435 000 t taze balığın hava taşımacılığından 3-4 Mt CO_{2eq}/yıl ve havayolu dışındaki taşımacılıktan kaynaklanan 340 Mt CO_{2eq}/yıl sera gazı emisyonları oluşmaktadır (GoS, 2011).

İklim Değişikliğinin Yenilenebilir Enerji Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliğinin gıda tedarik zincirine ilişkin olası etkileri ve bu konudaki başlıca endişeler şunlardır:

- Küresel ve bölgesel gıda ürünleri üretimini etkileyecektir.
- Gıda sektörünün bu değişikliklere uyum sağlaması gerekecektir.
- Bazı tarımsal ürünlerin adaptasyonunu geliştirmeye yönelik yatırımlar artacaktır.

Küresel iklim değişikliğinin etkileri dünya üzerindeki bölgelere bağlı olarak değişiklik gösterecektir. Güney Asya ve Güney Afrika bölgelerinde, yeterli adaptasyon önlemleri alınmadıkça, iklim değişikliğine ilişkin gıda güvenliği için bazı temel ürünlerin verimleri azalabileceğinden, iklim değişikliğinin muhtemelen daha büyük olumsuz etkilerine maruz kalacağı bölgelerdir (Lobell ve Ark., 2008).

İklim değişikliğinin yenilenebilir enerji kaynaklarının teknik potansiyeli ve coğrafi dağılımları üzerinde de etkisi olacaktır (IPCC, 2011). Bu etkilere bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

- Bulut örtüsünün, güneş ışınımı seviyelerini, muhtemelen önemli düzeylerde olmasa bile azaltabilecek şekilde artması
- Yağış değişiklikleri nedeniyle, hidroelektrik teknik potansiyelinde bölgeler ve ülkeler arasında önemli farklılık göstermekle birlikte, hafif düzeyde artması
- Rüzgar enerjisi kaynaklarının bölgesel dağılımında değişiklikler olması
- Yağışlar, toprak koşulları ve atmosferik CO_2 konsantrasyonu seviyelerindeki değişiklikler nedeniyle, enerji bitkileri üretimindeki verim değerlerinde, küresel düzeyde önemli olmamakla birlikte, bölgesel düzeylerde önemli olan farklılıklar oluşması.

Uluslararası ölçekte tarım alet ve makinaları üreticisi olan New Holland firması, tarım işletmesinde yenilenebilir elektrik üreten ve üretilen elektriğin kısmen traktörler ve kamyonlar için hidrojen yakıtı üretmek amacıyla elektroliz işleminde kullanıldığı "*Enerji Bağımsız Çiftlik*" kavramını geliştirmiştir (Rodriguez, 2011). Daha küçük bir ölçekte, Çin'deki geleneksel aile çiftliklerini temel alan, israfı en aza indiren ve kaynakların sürdürülebilir kullanımını optimize eden, entegre bir gıda ve enerji üretimi için "*Rüya Çiftliği*" öngörüsünün temel özelliklerini değerlendirmiştir (Ho, 2011). Esas olarak, organik tarım uygulamalarına ve anaerobik fermentasyon ilkesine dayanan "*Rüya Çiftliği*", Çin'in enerji talebini % 14 oranında, hatta enerji tasarrufu için diğer seçenekler dahil edildiğinde, daha da yüksek bir oranda azaltma potansiyeli olduğu belirtilmektedir. Geliştirilen diğer bir kavram; gıda, biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları üreten, merkezi bir iş ve yaşam alanından oluşan "*Entegre Enerji Çiftliği*"dir (El Bassam, 2010). Bu kavram, bitkisel ve hayvansal üretim ile birlikte gıda, yem ve enerji için su ürünleri yetiştiriciliğini de kapsamaktadır (Van Lersel ve Ark., 2010).

IFES, kısa vadede kârı en üst düzeye çıkarmaya çalışan monokültür yetiştiricilik ile aynı işletme için hayvancılık, mera ve bitkisel üretimi entegre eden daha eski ve köklü olan "karma tarım" sistemleri arasında bir denge sağlayabilir. IFES, her iki yaklaşımdan da fayda sağlamak için, muhtemelen komşu çiftliklerde entegre gıda ve enerji üretim tekniklerini birleştiren, büyük ölçekli bir bölgesel sisteme dönüşebilir. Bu durum, daha uzmanlaşmış ve belki de daha verimli bir işbölümüne olanak sağlayacaktır. Bu tür enerji-etkin tarım sistemleri, gıda ve enerji güvenliği isteyen hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde kırsal kalkınma hedeflerini destekleyebilir.

Kurumsal Düzenlemeler ve Yenilikçi İş Modelleri

Gıda-enerji-iklim bağıntısı ile ilgili çok yönlü ve karmaşık zorlukların değerlendirilmesi; kapsayıcı ve çok paydaşlı kurumsal düzenlemeler gerektirmektedir. Bu tür düzenlemelerde, aşağıda belirtilen farklı konular dikkate alınmalıdır:

- İş bölümü
- Ekonomik planlamalar
- Teknik destek hizmetleri
- İş modelleri

Enerji-etkin tarım sistemlerinin kalitesini artırmak ve yaygınlaşmasını sağlamak için, çiftçiler ile enerji işletmecileri arasında iş bölümü ve belirli finansal düzenlemeler gerekmektedir. IFES için, iş bölümü farklı tiplerdeki yetiştirme planları tarafından belirlenir. Bu planlar altında, çiftçiler en iyi yaptıkları işin, diğer bir deyişle tarımsal üretimin sorumluluğunu üstlenirler. Diğerler paydaşlar ise, enerji üretiminin özel ihtiyaçları ile ilgilenir. Aşağıda farklı düzenlemelere ilişkin bazı örnekler verilmiştir:

- İngiltere'de çiftçiler buğday üretmekte ve saman bir biyoenerji tesisine satılmaktadır.
- Çin'deki bölgesel model biyogaz çiftliğinde, çiftçiler diğer ürünleri yetiştirmektedirler. Domuz yetiştirmekten ve biyogaz üretiminden sorumlu değillerdir. Bunun yerine çiftçiler, domuzları satın almak için bölge domuz çiftliğine para aktarmaktadırlar. Bölge çiftliği domuzları yetiştirmek ve enerji üretmek ile sorumludur. Buna karşılık çiftçiler, bölge çiftliklerinden herhangi bir domuz, ucuz biyogaz ve ucuz sıvı gübre satışından yıllık temettü almaktadırlar.
- Bangladeş'te, iki yenilikçi iş planı, özel sektörün enerji için evsel biyokütle üretiminin geliştirilmesini teşvik etmek amacıyla biyo-gübre ihtiyacını değerlendirmektedir. Bu program, bir sığır kiralama programı ile istikrarlı bir biyoenerji kaynağı yaratmayı amaçlamaktadır. Özellikle kadınlar bu programa aktif olarak katılmaktadırlar. Kadınlar, organik bir çay çiftliğinden bir inek ve bir buzağı satın almak için finansman alırlar, daha sonra krediyi süt satışından geri öderler ve çiftliğe gübre verirler. İkinci planda, hâlâ pilot aşamasında olan aileler, bir biyogaz sistemi kurmak için ödeme yapmak üzere organik çay çiftliğinden kredi almaktadır. Aileler, krediyi çiftliğe gübre ve/veya bulamaç satarak geri ödemektedir. Biyogaz tesisatı tamamen ödendiğinde, aileler bulamaç ve gübreyi çay çiftliğine satmaya devam etme seçeneğine sahiptirler.
- Enerji hizmeti şirketleri (ESCO), kiralama veya imtiyazlı düzenleme planları gibi '*hizmet ücreti'* programları.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİ AZALTAN SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM SİSTEMLERİ VE UYGULAMALARI

İklim Değişikliğinin Hafifletilmesi

Kyoto Protokolü'nü imzalayan ülkeler, ABD hariç, çoğunlukla OECD ve eski Sovyetler Birliği'nden oluşmaktadır. 2009 yılında yapılan *Kopenhag Anlaşması* uyarınca, birçok ülke sera gazı emisyonlarını dengelemek için, ulusal olarak uygun etki azaltma eylemlerini (NAMA) benimsemiştir (UNFCCC, 2011). Bu ilk ortak girişimde, gelecekte küresel sıcaklık artışının 2 °C ile sınırlanması amaçlanmıştır. Bununla birlikte, küresel sıcaklık artışı, 2035 yılına kadar yaklaşık 3,5 °C artacak bir yörüngededir (IEA, 2010). Küresel sıcaklıklardaki daha fazla artışı engellemek için, daha sıkı ve uzun vadeli politikalar geliştirilmesi gerekmektedir. Hem tarım-gıda sektörü için enerji girdilerini azaltmayı, hem de sektörden yenilenebilir enerji tedariki sağlamayı amaçlayan gıda güvenliği müdahaleleri, sera gazı

emisyonlarının dengelenmesine yönelik, enerji politikalarına katkıda bulunma potansiyeline sahiptirler. Gıda, enerji ve iklim değişikliğini birbirine bağlayan karmaşık ilişkileri birlikte değerlendiren birleşik yaklaşım, küresel, ulusal ve yerel olarak birçok fayda sağlayabilir.

Küresel sera gazı emisyonu azaltma hedeflerine ulaşmak, mevcut politikalarda önemli değişiklikler gerektirecektir. Sorunların karmaşıklığından dolayı, gıda kaynaklarının güvenliği üzerinde olumlu etkileri olan, sera gazı azaltma politikalarının oluşturulmasına yönelik tek bir yaklaşım yoktur. Bu durum, GSYİH değeri kısmen yüksek ve düşük ülkelerdeki mevcut küçük ve büyük ölçekli gıda tedarik sistemleri arasındaki geniş farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Politikalar, belirli ulusal bağlamlara bağlı olarak, farklı katılım yöntemleri gerektirecektir.

Sera gazı emisyonlarını azaltmak için ekonomik teşviklere, kamu maliyesine ve sıkı düzenlemelere dayanan güçlü politikalara ihtiyaç vardır. Geliştirilecek olan bu politikalarda, en başarılı yaklaşımlar için aşağıdaki etmenler dikkate alınmalıdır:

- Araştırma ve geliştirmeye yatırım yapılmalıdır.
- Kamuoyunu bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları yapılmalıdır.
- Farklı paydaşları ilgilendiren konularda farklı önlemler bütünü dikkate alınmalıdır.

Pazar liderliğindeki teşviklerle birleştirilen teknolojik yenilikler, emisyonları azaltmak için ortak bir yaklaşımdır. Bununla birlikte, bu müdahalelerin temel gıda fiyatlarındaki artışlara katkıda bulunup bulunmadığını ve savunmasız gruplar için daha büyük zorluklar getirip getirmediğini belirlemek için dikkatli bir analize ihtiyaç vardır.

Tarımsal Sera Gazı Salımlarını Azaltılmak

Başlangıçta, enerji tasarrufu sağlamak, fosil yakıt tüketimini azaltmak ve azotlu gübrelerin ve diğer sentetik tarım kimyasalların kullanımından kaçınmak veya asgari düzeyde kullanarak tarımsal sera gazı ayak izlerini azaltmaya odaklanılmıştır. Her yıl, ABD tarımında en az 40 ile 46 milyar USD sentetik gübre ve bir milyar USD değerinde sentetik bitki koruma kimyasalları kullanılmaktadır. Bu uygulamaların tamamında; üretim, nakliye ve tarla uygulamaları süreçlerinde fosil yakıt tüketilir. Mekanizasyon araçları ile toprak işleme, ekim ve hasat işlemlerinde de fosil yakıtlar kullanılmaktadır. Ancak, bu uygulamalardan açığa çıkan CO_2 emisyonları ABD'de doğrudan tarımsal sera gazı analizine dahil edildiğinde, toplamın sadece altıda birini oluşturmaktadır.

Organik üretim sistemleri, sentetik girdi kullanımını ortadan kaldırarak karbon ayak izlerini azaltır. Bununla birlikte, örtü bitkisi, kalıntı ve yabancı ot yönetimi için toprak işleme ve ekim işlemleri, doğrudan CO_2 emisyonlarını artırır. Organik tarımsal üretim sistemlerinde, azotlu gübrelem için, sentetik gübre yerine, baklagillerden gelen azot kullanılarak, net enerji kullanımında % 29 oranında azalma sağlanmıştır (Rodale, 2011).

Arazi dönüşümünden kaynaklanan sera gazı artışları, hızlı iklim değişikliği küresel bir durum olduğundan, yerel bir değerlendirme ile sınırlandırılamaz. Biyoenerji sera gazı emisyonlarının belirlenmesi, küresel arazi kullanımı değişikliği ve özel biyoyakıt hammaddesinin

oluşturulmasının sonuçları da dahil olmak üzere, dikkate alınan biyoyakıt için dikkatli bir LCA çalışması gerektirir. Yaşam döngüsü GHG emisyonu analizi, sentetik gübre ve tarım ilaçlarından ve biyoenerji hammaddeleri üretmek için kullanılan diğer girdilerden kaynaklanan GHG emisyonlarını da içermelidir. Bu tür LCA çalışmalarında, toprakta organik C depolaması, biyoyakıt hammaddesi bitkilerinde gübre kaynaklı N_2O akışının dengelenmesi ve ürün rotasyonlarında C depolama meydana gelip/gelmediği araştırılmalıdır. Biyoyakıt kaynaklarının en kapsamlı LCA-GHG analizinde, toplam yaşam döngüsü GHG emisyonlarının ($gCO_{2eş}$/MJ, 100 cm) mısır etanolü için 59 ile 66 $gCO_{2eş}$/MJ, mısır kökü etanolü için 14 $gCO_{2eş}$/MJ, dallı darı etanolü için 18 ile 26 $gCO_{2eş}$/MJ ve miskantus etanolü için −7 ile − 0,6 $gCO_{2eş}$/MJ olduğu tahmin edilmektedir. Kavak ve söğüt türevi etanol ile ilişkili sera gazı emisyonları, daha düşük biyokütle verimi nedeniyle, dallı darıdan üretilen etanol için belirtilen değerlerden daha yüksek olabilir (Qin ve Ark., 2016). Kısacası, bu araştırma, sadece miskantus biyokütlesinden gelen etanolün toprakta üretiminden daha fazla karbon tuttuğunu göstermektedir. Bununla birlikte, miskanthus tarafından yüksek düzeyde su kullanımı, su kıtlığına neden olabilir.

Tarımsal Ormancılık

Tarımsal ormancılık, üretim sistemleri ve/veya koruma amacıyla ağaçlar ve diğer odunsu uzun ömürlü bitkileri kullanan üretim sistemleri ve koruyucu bitkilerin ekimleri için genel bir terimdir. Tarımsal ormancılık uygulamalarının; toprak, biyokütle içinde büyük miktarlarda karbonun yanı sıra su, vahşi yaşam ve diğer kaynakları da koruduğu gösterilmiştir.

Biyolojik Azot Bağlanması

Azotun bitkiler için kullanılabilir hale getirilmesi, moleküler azotun (N_2) bakteriler tarafından biyolojik bağlama yoluyla amonyağa (NH_3) dönüştürülmesi işlemiyle başlar. Bu "sabit" azot bitki biyokütlesine dahil edildikten sonra, toprak rezervuarının bir parçası haline gelebilir ve tekrar nitrat (NO_3^-) olarak bitki kökleri tarafından alınabilir. Biyolojik azot bağlanması, bitkileri beslemek için besin maddelerinin akışına dayanmak yerine, topraktaki besin maddelerinin ekosistemde aktif olarak döngüsüne olanak sağlar.

Kompostlaştırma

Kompostlaştırma: gübre, bitki artıkları veya diğer organik ürünler gibi organik materyallerin, belirli mikroorganizmalar tarafından yığın halinde veya kapalı tesislerde kombine edilerek yönetilen, kontrollü aerobik mikrobiyal ayrışmasıdır. Bu mikroorganizmalar oksijen tüketir ve organik madde ile beslenme süreçlerinde; karbon, azot, fosfor ve potasyum içeren besinleri kullanırlar. Üretilen kompost gübre, ince dokulu, düşük nemli ve rahatsız edici olmayan bir toprası bir kokusu olan humus benzeri bir organik malzemedir. Kompostlama işlemi sırasında, yeterince yüksek sıcaklıklara ulaşılmışsa, patojenler ve yabancı ot tohumları öldürülmüş olur.

Korumalı Tarım

Korumalı tarımı, örtücü bitkiler ve çok yıllık (yem) bitkiler ile tek yıllık bitkileri içerecek şekilde çeşitlendirilmiş üretim, kaynak tasarrufu sağlayan ürün rotasyonları uygulanan,

organik girdiler kullanılarak sürekli üretim yapılan ve gübre ve bitki koruma kimyasalları gibi sentetik girdileri, sadece ekonomik olarak uygun üretimi sürdürmek amacıyla gerektiğinde sınırlı ve makul olarak kullanımını bütünleştiren ekolojik bir tarımsal üretim sistemidir.

Korumalı Toprak İşleme

Korumalı toprak işleme, bilerek toprak yüzeyinde bırakılan ve önceki ürünün kalıntılarından yararlanmak için uygulanan yöntem ve teknikler anlamına gelir. Korumalı toprak işlemenin temel faydaları, gelişmiş su tasarrufu ve toprak erozyonunun azaltılmasıdır. Diğer potansiyel faydalar arasında; yakıt tüketiminin azalması, ekim ve hasat esnekliği, iş gücü gereksinimlerinin azalması ve toprak eğiminin iyileştirilmesi yer almaktadır.

Ürün Kalıntısı Yönetimi

Ürün kalıntısı yönetimi, erozyonu azaltmak için ürün kalıntısını yüzeyde bırakan herhangi bir toprak işleme yöntemini belirtir. Yüzeyde kalan ürün kalıntısı, toprağı yağmurdan ve rüzgardan, üretimi yapılan bitkiler koruyucu bir gölgelik sağlayana kadar korur. Ürün kalıntısı ayrıca, toprağın işlenmesi iyileştirir ve toprağa organik madde ekler. Daha az toprak işleme toprak sıkışmasını azaltır ve üreticilere süre ve yakıt tasarrufu sağlar.

Ekolojik Tarım

Ekolojik tarım, iklim değişikliğini hafifletmeye, esnekliği artırmaya ve tarımsa işletmelerin ekonomik uygulanabilirliği, kaynak ve çevre koruma ve kırsal toplumlar ve bir bütün olarak toplum için sosyal sermayeyi optimize etmeye yardımcı olmak için, çoklu en iyi üretim, koruma ve toprak sağlığı yönetimi uygulamalarını bütünleştiren, tüm tarımsal üretim ve yetiştiricilik sistemleri için genel bir terimdir.

Entegre Zararlı Yönetimi

Entegre zararlı yönetimi (IPM), zararlıların yaşam döngüleri ve bunların kültürel ve biyolojik kontrolleri için en az miktarlar kullanarak; insanlar, mülk ve çevrenin zarar görmesini önlemek için, çevre ile etkileşimleri hakkında güncel ve kapsamlı bilgiler kullanan ürün yönetimine etkili ve ekolojik temelli bir yaklaşımdır.

Bitki Besleme Yönetimi

Bitki besleme yönetimi, toprak sağlığını korumak ve çevre üzerindeki etkilerini azaltmak için bitki besin maddelerini dikkatli bir şekilde ve optimum ekonomik yarar için kullanma uygulamasıdır. Uygun olmayan uygulamalar, su kalitesi sorunlarına yol açabilirken, bitki besin maddelerinin uygun şekilde uygulanması optimum ürün verimi elde edilmesine olanak sağlar.

Organik Tarım

Organik tarım, toprak verimliliğini korumak ve yabancı ot ve zararlıları yönetmek için ürün rotasyonu, yeşil gübre, kompost, biyolojik zararlı kontrolü ve mekanik yetiştiriciliği kapsayan bir tarımsal üretim sistemidir. Organik tarımsal üretimde; sentetik gübreler veya tarım ilaçları,

bitki büyüme düzenleyicileri, hayvan yemi katkı maddeleri veya genetik olarak değiştirilmiş organizmalar kullanılmaz.

Kalıcı Tarım (Permakültür)

Permakültür, büyük ölçüde yerli çok yıllık gıda ve lif üreten türlere dayanan çok çeşitli ve entegre üretim arazi kullanımı oluşturmak için uygulanan bir sistemdir. *Permakültür*, yerel ekosistemdeki doğal ekosistem yapılarını ve süreçlerini simüle etmeyi ve toprak rahatsızlığına ve saha dışı kaynaklı girdilere bağımlılığı en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Çok öykülü ekim alanları, yüksek karbon tutulması ve faydalı habitat ve koruma biyolojik zararlı kontrolü gibi çoklu ekosistem hizmetleri permakültür sistemlerinin belirgin özellikleridir.

Polikültür ve Ürün Rotasyonu

Polikültür, ürünleri doğal bir ekosistemde büyüyeterek, aynı alanda birden fazla ürün yetiştirme uygulamasıdır. Polikültür, birbirini izleyen mevsimlerde aynı alanda farklı ürülerin yetiştirilmesi anlamına gelen ürün rotasyonu, çoklu yetiştiricilik (aynı anda farklı ürünlerin yetiştirilmesi) ve birlikte üretim (birincil ürün sıraları arasında farklı ürünlerin yetiştirilmesi) gibi teknikleri kapsar. Bu şekilde yetiştirilen ürünler, monokültür olarak yetiştirilen ürünlerden hastalıklara daha az duyarlıdır ve ayrıca yerel biyolojik çeşitliliği arttırır.

Yenileyici (Rejeneratif) Tarım

Rejeneratif tarım, toprak sağlığını ve diğer ekosistem özelliklerini en iyi yönetim uygulamaları yoluyla daha yüksek bir seviyeye geri getirmek için; toprak, su, arazi, bitki örtüsü, yaban hayatı gibi etmenlerin mevcut durumlarını korumak anlamına gelen sürdürülebilirliğin ötesine geçmeyi amaçlayan bir üretim sistemidir. Rejeneratif tarım, kimyasal kullanılmaya organik veya toprak işlemesiz korumalı tarım sistemlerine dayanabilir.

Kaynak Tasarrufu Sağlayan Ürün Rotasyonu

Kaynak tasarrufu sağlayan ürün rotasyonu, üretimde kullanılan en az bir kaynağı koruyan bir ürün üretimi sistemidir. Bu uygulama; erozyonu azaltır, toprak verimliliğini ve eğimini iyileştirir, zararlıların döngülerini keser ve uygulanabilir alanlarda toprak neminin tükenmesini azaltır veya sulama ihtiyacını azaltır.

Bozulmuş Toprakların Yeniden Yapılandırılması

Toprak restorasyonu veya bozulmuş toprakların yeniden yapılandırılması, yüz binlerce yıldan beri kullanılagelen bir kaynak olarak toprağın bozulmasını tersine çevirmeyi ve onarmayı ve işlevsel bitki-toprak sistemlerini teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bozulmadan sonra toprakları, en kısa sürede orijinal hallerine döndürmek, kimyasalların uygulanmasını durdurmak, kirleticileri parçalamak için bakterileri kullanmak ve örtü bitkileri uygulamak, bozulmuş toprağın geri kazanılması amacıyla uygulanan yöntemlerdir. Toprak restorasyonu uygulanmadan, toprak erozyonu ve toprak organik maddesi ve besin maddelerinin kaybı, genel anlamda ekosistemle birlikte özel anlamda tarımsal çıktılara da zarar verir.

Münavebeli Otlatma

Münavebeli otlatma, çiftlik hayvanlarını meraların yeniden büyümesine olanak sağlamak için periyodik olarak yeni otlaklara taşıma uygulamasıdır. İyi yönetilen bir münavebeli otlatma sisteminde, hayvanlar kendi yemlerini topladıklarından, yem maliyetleri azalır ve hayvan sağlığı düzelir. Gelişmiş otlatma yönetim sistemleri; yönetim yoğun münavebeli otlatma, kalabalık otlatma ve uyarlanabilir çoklu küçük otlaklarda otlatma uygulamlarını kapsar. Bu tür uygulamalar, özellikle karbon tutulmasında ve hayvancılıkla ilişkili sera gazlarından bazılarının azaltılmasında etkilidir.

Tohumlar ve Irklar

"Tohumlar ve ırklar" kavramı, mevcut ve gelecek nesiller için sürdürülebilir ve organik tarım sistemlerinin hayatta kalması amacıyla gerekli olan bitki çeşitlerinin ve hayvan ırklarının genetik kaynaklarının korunmasını belirtir. En üst üreme öncelikleri arasında; ekolojik, iklim dostu tarım sistemleri için kamusal ürün çeşitlerinin ve hayvan ırklarının geliştirilmesi, ayrıca aşırı iklim koşullarına bölgesel adaptasyon ve esneklik bulunmaktadır.

Silvopastur

Silvopastur, hayvanlara doğal gölge ve barınak sağlamak, rüzgar erozyonunu azaltmak, biyolojik çeşitliliği artırmak, ek olarak hasat edilebilir ürünler sağlamak ve C ayrımını ve toprak sağlığını geliştirmek için ağaçları veya diğer odunsu uzun ömürlü bitkilerin mevcut meralarda kullanılmasını kapsar. Tarımsal ormancılık sistemlerinin gözden geçirilmesi, silvopastur için çok yüksek bir C ayrımı potansiyelini göstermektedir.

Su Yönetimi

Suyu korumak için sürdürülebilir tarım stratejileri şu uygulamaları kapsar:

- Tarlaları kıyı bölgelerindeki yönetilen otlaklara dönüştürmek,
- Sulak alanların inşası ve restorasyonu,
- Sulama suyunun ölçülmesi ve korunması,
- Koruma kolaylığı sağlayan önlemlerin alınması,
- Su tasarruflu ürünlerin ve kaynak tasarrufu sağlayan ürün rotasyonlarının seçilmesi ve
- Sarımsal işletmelerden azot ve pestisit akışının yerel su kaynaklarına etkisini sınırlamak.

Karbon tutumunu en üst düzeye çıkarmak için su yönetimi stratejileri şunlardır:

- Toprak organik karbon ve erozyon süreçlerinden etkilenen toprak inorganik karbon havuzları ve tortularının izlenmesi,
- Sulama, drenaj ve toprak altı sulama ayrımını en üst düzeye çıkarmak için uygulanan su yönetimi stratejileri arasında, toprak organik karbonu ve toprak inorganik karbon depoları ve erozyon süreçlerinden etkilenen çökeltilerin, sulama ve drenaj

SONUÇ VE ÖNERİLER

Herhangi bir sürdürülebilir enerji politikasının en önemli önceliği, koruma sağlamak ve enerji verimliliğini artırmaktır. Gereksiz enerji kullanımını azaltmak; ortak akıl oluştur, para tasarrufu sağlar ve çevreye yarar sağlar. Aynı şekilde, çok sayıda çalışma, enerji kullanımında verimliliğin artırılmasının, en ucuz ve en hızlı enerji kaynağı anlamına geldiğini belirtmektedir. Tarım politikaları, üreticileri sadece sera gazı azaltımı için değil, aynı zamanda sentetik gübre maliyetlerindeki artış ve doğrudan maliyetleri ve üretim risklerini azaltmak için enerji tasarrufu önlemleri ve çiftlikteki yakıt verimliliği konularında üreticileri desteklemelidir.

Tarımsal üretimin, iklim değişikliğini azaltacak şekilde enerji üretme ve kullanma konusunda önemli bir işlevi vardır. Tarımsal üretim işletmelerinde, fosil yakıtlar yerine düşük karbonlu yenilenebilir enerjiler kullanmak, çiftçilerin ve çiftlik sahiplerinin enerji kaynakları üzerindeki kontrolünü artırabilir, maliyetleri azaltabilir ve iklim değişikliği ile mücadele edilebilir. Tarım temelli biyoyakıtların üretimi ve kullanımı konusunda, çevresel ve sosyal sorumluluğun dikkatle değerlendirilmesi ve biyolıi kökenli enerji üretiminden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının titiz ve kapsamlı bir değerlendirmesi gereklidir. Sürdürülebilir tarımsal üretim örgütleri, tarımsal üreticiler ve çiftlikler için yenilenebilir enerji seçenekleri hakkında kapsamlı kaynaklar sunmalıdır. Tarımsal işletmelerin rüzgar enerjisi uygulamaları için uygun olup olmadığına karar vermelerine yardımcı olmak için çeşitli organizasyonlar oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

Bruisma J, 2009. The resource book to 2050: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? FAO expert meeting, “How to Feed the World in 2050”, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 2011a. Save and grow – a policy maker’s guide to the sustainable intensifi cation of smallholder crop production. Plant Production and Protection Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 101 pages.

El Bassam N, 2010. Integrated energy farming for rural development and poverty alleviation, In: Resource Management Towards Sustainable Agriculture and Development, Agribios International, Jodhpur, India, pages 252-262.

Garnett T, 2008. Cooking up a storm: food, greenhouse gas emissions and our changing climate. Food Climate Research Network, Centre for Environmental Strategy, University of Surrey, Guildford, UK.

GoS, 2011. Foresight project on global food and farming futures, Synthesis Report C12: Meeting the challenges of a low-emissions world, UK Government Offi ce for Science, London.

Ho M.W, 2011. Sustainable agriculture and off-grid renewable energy, Institute of Science in Society (ISIS).

IEA, 2010. World Energy Outlook 2010, International Energy Agency, OECD/IEA, Paris.

IPCC, 2007. 4th Assessment Report - Mitigation, Chapter 1, Introduction, Working Group III, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC, 2011. Special report on renewable energy and climate change mitigation, Working Group III, Intergovernmental Panel on Climate Change.

Lobell D B, Burke M B, Tebaldi C, Mastrandrea M D, Falcon W P and Naylor R L, 2008. Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030, Science, 319(5863), 607-610 DOI: 10.1126/ science.1152339.

Rodriguez D, 2011. New Holland agriculture's clean energy leader strategy, Climate Action press release, 3 August.

Van Lersel S, Flammini A, 2010. Algae-based biofuels – Applications and co-products, Environment and Natural Sources Management working paper 44, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Weber C L and Matthews H S, 2008. Food-miles and the relative climate impacts of food choices in the United States, Environmental Science and Technology.

WEF, 2011. Water security – the water-food-energy-climate nexus, World Economic Forum Water Initiative, Island Press, Washington DC, USA.

Williams A G, Pell E, Webb J, Tribe E, Evans D, Moorhouse E and Watkiss P, 2007. Comparative life cycle assessment of food commodities procured for UK consumption through a diversity of supply chains, Final report for DEFRA, Project FO0103, Department for Food, Environment and Rural Affairs, UK.

UNFCCC, 2011. Compilation of information on nationally appropriate mitigation actions to be implemented by Parties not included in Annex I to the Convention. United Nations Framework Convention on Climate Change.

UNEP, 2011. Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication – a synthesis for policy makers. United Nations Environment Programme.

TARIM İŞLETMELERİNDE ENERJİ TASARRUFU VE YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİMİNİN DESTEKLENMESİ İÇİN POLİTİKA ÖNERİLERİ

POLICY RECOMMENDATIONS ON FOR SUPPORTING ENERGY SAVING AND RENEWABLE ENERGY PRODUCTION IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-6904-5539

Zir.Yük.Müh. Bülent AYHAN
Adana Zirai Üretim İşletmesi Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü
ORCID NO: 0000-0002-5357-0600

ÖZET

Bu çalışmada, tarımsal işletmelerde enerji tasarrufu ve düşük karbonlu yenilenebilir enerji üretiminin desteklenmesi için politika önerileri değerlendirilmiştir. Gıda fiyatlarının, dalgalanan enerji fiyatlarından etkilenmesini önlemek oldukça zordur. Enerji-etkin gıda sistemlerinin geliştirilmesini kolaylaştırmak için, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji üretimini destekleyen finansal mekanizmalar da gerekli olacaktır. Gıda sektörünün gelişimini başarılı bir şekilde destekleyen maliyet etkin politika araçlarına ve kapsayıcı iş planlarına gereksinim vardır. Uluslararası düzeyde sektörler arası bir arazi planlaması yaklaşımının gerçekleştirilebilmesi için, politika araçlarının önemli ölçüde artırılması gerekecektir. Politika yapıcıların, hem iklim hem de enerji açısından etkin gıda sistemlerine geçmek için gerekli uygulamaları gerçekleştirmek amacıyla uzun vadeli bir görüş benimsemeleri gerekir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Tarım, Enerji tasarrufu, Yenilenebilir enerji, Politika önerileri

ABSTRACT

In this study, policy recommendations for energy saving and supporting low-carbon renewable energy production in agricultural enterprises are evaluated. It is very difficult to prevent food prices from being affected by fluctuating energy prices. Financial mechanisms that support energy efficiency and renewable energy generation will also be required to facilitate the development of energy-efficient food systems. There is a need for cost-effective policy tools and inclusive business plans that successfully support the development of the food industry. In order to achieve an intersectoral approach to land planning at the international level, policy tools will need to be significantly increased. Policy makers need to take a long-term view to implement the practices necessary to move to both climate-efficient and energy-efficient food systems.

Keywords: Türkiye, Tarım, Enerji tasarrufu, Yenilenebilir enerji, Politika önerileri

GİRİŞ

Küresel ölçekte 2050 yılında dünya nüfusunun artan gıda talebini karşılamak için, gıda üretiminin % 60 oranında artırılması gerekecektir. Küresel gıda sektörü enerji tüketimine bağımlıdır. Küresel enerji ve su talebi, nüfus artışı ve ekonomik büyüme nedeni ile 2030 yılına kadar % 40 oranında artacaktır. Gıda sektörü küresel enerji talebinin % 30'undan fazlasını oluşturmakta ve küresel sera gazı emisyonlarının (GHG) % 20'sinden fazlasını üretmektedir.

Fosil yakıtların tedariki konusundaki belirsizliklerin ve maliyetlerinin artması beklenmektedir. Diğer taraftan, tarımsal üretimi artırmak için fosil yakıt kullanımının artması, küresel toplumun azaltmayı taahhüt ettiği sera gazı emisyonlarının artmasına neden olacaktır. Günümüzde gıda tedarik zincirinin fosil yakıtlara olan bağımlılığının, sektörün küresel gıda taleplerini karşılama yeteneğini sınırlayabileceği konusunda haklı endişeler bulunmaktadır. Küresel toplum, mevcut gıda üretim, dağıtım ve tüketim yöntemlerini yeniden değerlendirmek zorunda kalmıştır. Bu çalışmada, tarımsal işletmelerde enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji üretiminin desteklenmesi için politika önerileri değerlendirilmiştir.

TARIM, ENERJİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Düşük Karbonlu Enerji

Fosil yakıtlara düşük karbonlu alternatifler arasında, elektrik üretmek veya pompalarda kullanmak üzere rüzgar enerjisinden yararlanmak ve elektrik üretmek ve su veya binaları ısıtmak için güneş enerjisinden yararlanmak yer alır. Tarımsal işletme içerisinde enerji üretiminin sağlayacağı başlıca yararlar şunlardır:

- ✓ Uzak yerlere elektrik hatları veya boru hatları döşenmesi ihtiyacını ortadan kaldırır.
- ✓ Tarımsal üreticilerin giderek daha pahalı fosil yakıtlara olan güvenlerinin azalmasını sağlar.
- ✓ Daha az sera gazı emisyonu ile düşük karbonlu kaynaklardan enerji üretilmesine olanak sağlar.
- ✓ Yeni katma değerli ürünler üretilerek, gelir kaynaklarını çeşitlendirilmesine yardımcı olur.
- ✓ Üretim maliyetlerinin azaltılmasına katkı sağlar.
- ✓ Organik ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaşmasına katkı sağlar.

Güneş ışınımını elektriğe dönüştürmek için, fotovoltaik (PV) hücrelerin kullanımı da dahil olmak üzere güneş enerjisi, çok sayıda enerji ihtiyacını karşılamak veya desteklemek için tarımsal işletmelerde kullanılabilir. Güneş enerjili hava ve alan ısıtma sistemleri, dikkatli sıcaklık kontrolü gerektiren hayvancılık ve süt işletme tesislerinde enerji maliyetlerini azaltabilir. Hayvan barınaklarının temizliği için, güneş enerjisiyle su ısıtma su sistemlerinden yararlanılabilir. Üreticiler, güneş enerjisini seraların yanı sıra doğrudan elektrik üretmek ve ısıtmak amacıyla da kullanabilirler. Güneş enerjisi veya PV sistemler; aydınlatma, tarımsal sulama ve ürün kurutma gibi uygulamalar için gerekli elektrik ihtiyaçlarını karşılayabilir.

Yeterli düzeyde rüzgar kaynaklarına sahip bir alanda yaşayan üreticiler, enerji ihtiyaçlarını düşük maliyetli ve çevreye karşı sorumlu bir şekilde karşılamak için rüzgar enerjisinden yararlanmayı düşünebilirler. Rüzgar türbinleri, rüzgardaki kinetik enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürür. Bu yöntemle üretilen mekanik enerji, daha sonra sulama veya hayvancılık için elektrik veya pompa suyu amacıyla kullanılabilir. Tarımsal üreticiler, ihtiyaçlarından fazla ürettikleri elektriği, kamu hizmet sağlayıcılarına satabilirler.

Güneş ve rüzgar enerjileri, karbon içermezler. Bu enerji kaynaklarına dayalı sistemlerin bileşenlerini üreten tesisler kurulmalı ve enerji üretim tesislerinin bakımı yapılmalıdır. Kullanım süreleri dolan tesisler, kullanım dışı bırakılmalı veya değiştirilmeli ve bileşenleri atılmalı veya geri dönüştürülmelidir. Bu işlemler GHG eşdeğerlerini üretir. Kilowattsaat (kWh) başına GHG üretimi konusunda çok sayıda yaşam döngüsü analizi (LCA) yapılmıştır. LCA çalışmalarında, rüzgar enerjisinin kullanım ömrü boyunca kWh başına ortalama 34,11 gram CO_2 salarken, güneş enerjisi sistemleri kWh başına ortalama 49,91 gram CO_2 salmaktadır. Bu değerler, nükleer enerji, doğal gaz ve kömür için kWh başına sırasıyla, 66 gram, 429 gram ve 1001 gram CO_2 salımları ile karşılaştırılmalıdır.

Hem daha uzun hub yüksekliğine hem de daha büyük rotor çaplarına sahip daha yüksek kapasiteli rüzgar türbinleri, daha düşük GHG emisyonları üretirken, güneş modüleri her boyutta aynı verimliliğe sahip oldukları için, daha büyük güneş enerjisi kurulumlarının sera gazı emisyonlarında çok az değişiklik vardır. LCA çalışmalarında, ekipman kaynağı da GHG emisyonları için kritik öneme sahiptir. Örneğin, Almanya'daki aynı üretim süreci, böyle bir sürecin Çin'de sağlayacağı toplam emisyonların yarısından daha azıyla sonuçlanacaktır. Bu durumun başlıca nedeni, Almanya'nın elektrik üretimi için kömüre olan bağımlılığının, Almanya'nın doğal gaz ve nükleer enerjiye olan güvenine kıyasla çok daha fazla olmasıdır.

POLİTİKA ÖNERİLERİ

Tarımsal İşletmelerde Enerji Tasarrufu ve Düşük Karbonlu Yenilenebilir Enerji Üretiminin Desteklenmesi

Tarımsal üretim işlemlerinin, iklim değişikliğine olan etkilerini azaltmak için enerji tasarrufu önlemleri ve yenilenebilir enerji üretimi uygulanmalıdır. Tarımsal işletmelerde enerji tasarrufunu teşvik etmek için, tarımsal uygulamalarda enerji tüketimi denetimleri yapılmalı, tarımsal işlemlerin enerji verimliliğini artırmak için gerekli önlemler ve yenilenebilir enerji sistemlerinden yararlanmaları özendirilmeli ve teşvik edilmelidir. Bu konuda daha özel anlamda aşağıdaki önlemler alınmalıdır ve yaptırımlar uygulanmalıdır:

- Tarımsal işletmelerdeki enerji denetimleri, kapsamlı koruma planlamasına ve enerjiye özgü koruma etkinlik planlarına eklenmelidir.
- Tarımsal işletmelerde enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji konusunda teknik yardım sağlama kapasitesi artırılmalıdır.
- Enerji denetimleri, enerji tasarrufu ve tarla içi güneş enerjisi, rüzgar ve diğer yenilenebilir enerji üretimi konularında; devlet, yerel ve kar amacı gütmeyen paydaşları dahil etmek için hibeler ve işbirliği anlaşmalarından yararlanılmalıdır.

- Özellikle kısmen düşük maliyetli, uzun vadeli veya kalıcı tarım sistemi değişiklikleri sağlayan veya rüzgar ve güneş enerjisi gibi düşük karbonlu enerji kaynaklarını kullanan, koruma programları yoluyla teknik ve mali yardım için onaylanan enerji tasarrufu uygulamalarının ve sistemlerin sayısı artırılmalıdır.
- Özellikle başlangıçtaki üretim kaynakları sınırlı olan tarımsal üreticiler için, enerji koruma önlemlerinin uygulamasına ilişkin önemli fonlar oluşturulmalıdır.
- Enerji tasarrufu ve üretimi, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve karbon tutulması konusundaki yeni gelişmeleri yansıtmak için CPS ve kaynak yönetimi kalite ölçütleri oluşturulmalı ve güçlendirilmelidir.
- Uzun yıllık sürdürülebilir tarımsal üretim araştırmalarının sonuçlarından ve tarımsal üreticilerin deneyimlerinden önemli düzeyde yararlanılmalıdır.
- Rüzgar ve güneş enerjisi de dahil olmak üzere, düşük karbonlu enerjilere gerekli önem verilerek, tarımsal işletmelerde yenilenebilir enerji tesislerinin kurulması yaygınlaştırılması ve teşvik edilmelidir.
- Tarımsal işletmelerde, özel biyoyakıt ve biyoenerji ürünleri ve uygulamaları, ancak LCA çalışmaları ile net enerji tasarrufu ve sera gazı ayak izi azaltımı onayladıktan sonra, biyoenerji ürünlerinin kullanılmaları özendirilmelidir.
- Tarımsal işletmelerde, düşük karbonlu enerji kaynakları, özellikle küçük ölçekli rüzgar ve güneş enerjisi teknolojileri özendirilmeli ve teşvik edilmelidir.
- Tarımsal işletmelerde, biyoyakıt veya enerji üretmek amacıyla hammadde üretimi için ek ölçütler oluşturulmalı ve uygulanmalıdır.

Politika Seçenekleri

Mevcut birçok politika, işletmeleri ve ev sahiplerini enerji kullanım verimliliğini artırmaya teşvik etmekte ve yenilenebilir enerji projelerini desteklemektedir. Enerjiye erişim olanaklarını iyileştirmek için özel olarak başka politikalar da hedeflenmiştir. Büyük ölçüde, bu politikalar başarılı olmuştur. Ancak, her zaman düşük maliyetli değildir. Bununla birlikte, az sayıda uluslararası kuruluş veya ulusal ve yerel hükümet, enerji politikalarını gıda sektörünü güçlendirmek ve gıda güvenliğini korumak için politikalarla ilişkilendirmiştir.

Gıda ve tarım politikaları enerji politikaları ile birlikte uygulanmalıdır. Gıda-tarım-enerji politikaları ulusal kalkınma hedeflerine ulaşmak için tasarlanmış ağıdaki politikalarla uyumlu olmalıdır:

- Ulaşım politikaları
- Sağlık politikaları
- Kırsal kalkınma politikaları
- Göç politikaları
- Teknolojik yenilik politikaları
- Ekonomik kalkınma politikaları

Ulusal gıda üretimi ve gıda güvenliği politikaları da enerji güvenliğini güçlendirmek için yararlıdır. *Kyoto Protokolü*'nü imzalayan ülkeleri ilgilendiren iklim değişikliği azaltma

politikaları, GSYİH değeri düşük ülkelerin öncelikleri olan sosyal ve ekonomik kalkınmayı destekleyen politikalar olarak enerji ve gıda sektörleri ile de ilgilidir (IPCC, 2011e). Enerji verimliliğindeki gelişmeleri ve gıda sektöründe yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanımını destekleyen mekanizmalar aşağıdaki nedenler ile mevcut politikalara dahil edilebilir:

- Kazan-kazan yaklaşımlarını teşvik etmek.
- Potansiyel ortak faydalardan yararlanmak.

Enerji ve tarım ile ilgili mevcut politikalar, gıda sektöründe sürdürülebilir enerjinin teşvik edilmesine yardımcı olup olmadıklarını belirlemek için değerlendirilmelidir. Bu politikaları, enerji-etkin gıda sistemlerine geçişi destekleyecek şekilde düzenlemek için, mevcut politika çerçevelerinde değişiklik yapılması gerekebilir.

Bu bölümde, gıda sektörünün özellikle fosil yakıtlara olan mevcut yüksek enerji bağımlılığını azaltmak amacıyla, daha yaygın olarak uygulanabilecek mevcut politikalara örnekler verilmiştir. İdeal olarak, her bir alt sektör için mevcut durum olma eğilimi gösteren özel politikalara sahip olmak yerine, sektörler arası bir yaklaşım benimsenmelidir.

İklim Değişikliğinin Hafifletilmesi

Kyoto Protokolü'nü imzalayan ülkeler, ABD hariç, çoğunlukla OECD ve eski Sovyetler Birliği'nden oluşmaktadır. 2009 yılında yapılan *Kopenhag Anlaşması* uyarınca, birçok ülke sera gazı emisyonlarını dengelemek için, ulusal olarak uygun etki azaltma eylemlerini (NAMA) benimsemiştir (UNFCCC, 2011). Bu ilk ortak girişimde, gelecekte küresel sıcaklık artışının 2 °C ile sınırlanması amaçlanmıştır. Bununla birlikte, küresel sıcaklık artışı, 2035 yılına kadar yaklaşık 3,5 °C artacak bir yörüngededir (IEA, 2010). Küresel sıcaklıklardaki daha fazla artışı engellemek için, daha sıkı ve uzun vadeli politikalar geliştirilmesi gerekmektedir. Hem tarım-gıda sektörü için enerji girdilerini azaltmayı, hem de sektörden yenilenebilir enerji tedariki sağlamayı amaçlayan gıda güvenliği müdahaleleri, sera gazı emisyonlarının dengelenmesine yönelik, enerji politikalarına katkıda bulunma potansiyeline sahiptirler. Gıda, enerji ve iklim değişikliğini birbirine bağlayan karmaşık ilişkileri birlikte değerlendiren birleşik yaklaşım, küresel, ulusal ve yerel olarak birçok fayda sağlayabilir.

Küresel sera gazı emisyonu azaltma hedeflerine ulaşmak, mevcut politikalarda önemli değişiklikler gerektirecektir. Sorunların karmaşıklığından dolayı, gıda kaynaklarının güvenliği üzerinde olumlu etkileri olan, sera gazı azaltma politikalarının oluşturulmasına yönelik tek bir yaklaşım yoktur. Bu durum, GSYİH değeri kısmen yüksek ve düşük ülkelerdeki mevcut küçük ve büyük ölçekli gıda tedarik sistemleri arasındaki geniş farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Politikalar, belirli ulusal bağlamlara bağlı olarak, farklı katılım yöntemleri gerektirecektir.

Sera gazı emisyonlarını azaltmak için ekonomik teşviklere, kamu maliyesine ve sıkı düzenlemelere dayanan güçlü politikalara ihtiyaç vardır. Geliştirilecek olan bu politikalarda, en başarılı yaklaşımlar için aşağıdaki etmenler dikkate alınmalıdır:

- Araştırma ve geliştirmeye yatırım yapılmalıdır.
- Kamuoyunu bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları yapılmalıdır.
- Farklı paydaşları ilgilendiren konularda farklı önlemler bütünü dikkate alınmalıdır.

Pazar liderliğindeki teşviklerle birleştirilen teknolojik yenilikler, emisyonları azaltmak için ortak bir yaklaşımdır. Bununla birlikte, bu müdahalelerin temel gıda fiyatlarındaki artışlara katkıda bulunup bulunmadığını ve savunmasız gruplar için daha büyük zorluklar getirip getirmediğini belirlemek için dikkatli bir analize ihtiyaç vardır.

Tarım

Enerji-etkin tarım-gıda sistemlerini destekleyen tarım politikaları, *'Tasarruf et ve Büyü*' yaklaşımını desteklemek için gerekli olan politikalara benzemektedir. Bu politikalar çevre dostu tarım uygulamalarını desteklemekte ve arazi kullanım güvenliğini güçlendirmektedir. Tarım politikalarının başlıca amaçları şunlardır:

- Üretkenliği artırmak
- Enerji girdilerini azaltmak
- Sera gazı emisyonlarını azaltmaya katkıda bulunmak
- İyi tarım uygulamalarını teşvik etmek

İyi tarım uygulamaları aşağıdaki konuları kapsar:

- Korumalı tarım
- Toprak sağlığının korunması
- Entegre gıda-enerji sistemleri
- Kuraklığa dayanıklı ürün çeşitlerinin yetiştirilmesi
- Hassas tarım uygulamaları
- Gübre ve kimyasal uygulamalarında etkin yönetim
- Etkin su yönetimi

Hassas tarım, tarla içi değişkenleri gözlemlemeye ve bunlara yanıt vermeye dayalı tarım yönetimi kavramıdır. Uydu görüntüleri, bilgi teknolojisi ve jeolojik araçlar gibi yeni teknolojilere dayanır.

Çiftçiler risklerden kaçınma eğilimindedirler ve değişimi sevmezler. Bu nedenle, eğitim ve kapasite geliştirme ile birlikte teşvikler, genellikle yeni tarım uygulamalarının benimsenmesini teşvik etmek için gereklidir. Geleneksel tarımı teşvik eden mevcut politika teşviklerinde, gübrelerin savurgan kullanımı ve sulama için aşırı su tüketimini önerilmemelidir. Enerji girdileri, hassas sulama, düşük basınçlı damla sulama, atık su geri dönüşümü ve gübreleme (sıvı gübreler kullanılarak) gibi daha verimli sulama yapılmasını teşvik eden su yönetimi politikaları yoluyla da azaltılabilir.

Aşırı gübre kullanımını önleyen gübre yönetimi uygulamaları, çiftçilere hassas uygulama yöntemleri ve önerilen dozlar konusunda eğitim hizmetleri verilerek desteklenebilir. Gübre erişimine finansal teşvikler sunan politikaların üstünlükleri ve olumsuzlukları, kısa ve uzun vadede kapsamlı bir şekilde değerlendirilmelidir.

GSYİH değeri düşük bazı ülkelerde, özellikle tarımsal fiyatlandırma politikalarının makina kullanımını daha yaygın olarak erişilebilir ve uygun maliyetli hale getirdiği Asya ülkelerinde tarım makinalarının kullanımı artmıştır. Politika yapıcılar, artık daha mekanize olmuş ve yakıt kaynaklarına erişimi olan çiftçileri, enerji ve doğal kaynakları etkin bir şekilde kullanmaya yönlendirmek için teşvikler geliştirmelidir. Bu konuda kullanılabilecek yenilikçi yaklaşımlara bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

- Çevre hizmetleri için ödemeler
- Arazi kullanımıyla ilgili politikaların geliştirilmesi
- Arazi sahiplerine, doğal sermaye değerinin artışından kaynaklanan faydalardan hak kazandıran politikalar uygulamak

Sermaye yatırımı, sürdürülebilir kalkınma için kritik önem taşıdığından, hükümetler, en az işlem maliyetiyle krediye erişim sağlamak için tasarlayabilecekleri her türlü yöntemi dikkate almalıdırlar. Küresel ölçekte bir ekosistem yaklaşımını dikkate alarak, tarımın yoğunlaştırılması uygulamalarının zorluklarının bilincinde olan FAO, kısa bir süre önce bu çabada ülkelere yardımcı olmak için, uzun vadeli bir program uygulamak için bir strateji geliştirmeyi amaçlamıştır (FAO, 2010a). Program dört temel konuya odaklanmaktadır:

1) *Teknik Önlemler:*
   - Verim artışı sağlamak
   - Çiftçilerin eğitilmesini teşvik etmek
   - İyi tarım uygulamaları hakkında bilgi yayılması
   - Yüksek ürün verimi için kullanılabilecek yaklaşımlar ve teknolojiler
   - Çevresel sürdürülebilirliği korumak ve geliştirmek
2) *Ekonomik Önlemler*:
   - Ekolojik boyutların ekonomik değerini değerlendirmek için araçlar oluşturmak
3) *Yönetim Önlemleri*:
   - Doğal kaynak tabanını korurken veya geliştirirken üretkenliği sağlamak için uygun bir politika ve kurumsal ortamın desteklenmesi
4) *Yatırım Önlemleri*:
   - Sermaye oluşumu: Uygulamalı bilgi dahil fiziksel ve insan kaynakları

Son yıllarda, gelecekteki gıda arzını güvence altına almak için, büyük ölçekli arazi edinimi ve biyoyakıt üretimi de dahil olmak üzere, yatırım fırsatlarına olan ilgi giderek artmaktadır. Bu gelişme, geçim kaynakları ve gıda güvenliği araziye bağlı olan, özellikle nüfusun en fakir kesimi için, arazi kullanım güvenliği konusunda endişeler yaratmıştır. Bu nedenle, arazi kullanım güvenliği ile ilgili konuların, özellikle biyoenerji üretimi için, dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, arazi kullanım politikaları sorununun nasıl çözeceğine ilişkin son deneyimler, aşağıdaki önerilerin geliştirilmesini sağlamıştır:

- Burkina Faso ve Mozambik'te olduğu gibi, ekonomik kalkınma politikalarını, sosyal eşitlik ve doğal kaynak paylaşımı gibi bir dizi "daha yüksek ilkeler" dikkate alarak geliştirmek;

- Özel hakemler ve yerel halk arasında, “hakem” olarak görev yapan hükümet yetkilileri ve kolluk kuvvetleri ile kurumsallaşmış resmi müzakere ortaklık mekanizmaları geliştirmek. "Daha yüksek ilkelere" dayanarak geliştirilen bu ortaklıklar, ticari yatırımcıları, geniş arazi teklifleri ile çekmeyi amaçlayan, büyük ölçekli kırsal kalkınma girişimlerine yönlendirir;
- İlgili tüm paydaşlar için uygulanabilir ve kabul edilebilir olan 'yasal' ve 'meşru' politika önlemleri üretmek için, tasarımdan uygulamaya ve izlemeye kadar politika süreci boyunca yeterli paydaş katılımını sağlamak;
- Kurumsal reformları politika değişiklikleriyle ilişkilendirmek.

Enerji Verimliliği

Son yıllarda, bazı hükümetler gıda sektöründe enerji talebini yönetmek ve enerji verimliliğini artırmak için bazı politikalar uygulamışlardır. Bu politikalar, ulaştırma ve sanayi sektörlerinde enerji kullanımını azaltmak ve konutlarda daha fazla enerji tasarruflu davranışını teşvik etmeyi amaçlayan, daha geniş içerikli politikalar kapsamında yer almaktadır. Bu politikalarda aşağıdaki önlemler yer almaktadır:

- Yük taşıyan araçlar için yakıt ekonomisi standartlarının ve yük limitlerinin getirilmesi;
- Gıda sistemlerinde kullanılan elektrik motorları, buzdolapları, su kazanları gibi ekipman ve makinalar için minimum enerji performans standartları (MEPS);
- Ev aletlerinde enerji performans etiketleri;
- Araç hızı kısıtlamaları;
- Ambalaj geri dönüşüm düzenlemeleri ve
- Organik atıkların çöp depolama sahalarına bırakılması için daha yüksek ücret ödemeleri.

Birincil üreticiler, enerji tasarrufu önlemlerini, ancak önemli finansal faydalar sağladıkları zaman kabul etmektedirler. Örneğin, balıkçılar ekonomik tasarruf sağlamak için, yakıt tüketimini azaltmak konusunda oldukça motive olmuşlardır. Schneider ve Smith (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, sera gazı emisyonunu azaltma potansiyellerini gerçekleştiren stratejiler, piyasa fiyat değişiklikleri veya politikaları yoluyla çiftlik düzeyinde maliyet etkin hale gelmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Çiftlik kapısının arkasındaki enerji verimliliğini artırmak isteyen politikalar, su kullanımı, sağlık ve gıda güvenliği gibi konuları içeren politikalarla birlikte etkileşim ve değişimleri dikkate almalıdır. Ulusal hükümet politikaları, gıda tedarik zincirinde enerji verimliliğini artıracak ve yenilenebilir enerji üretimini teşvik edecek projeler, aşağıdaki süreçlerde finansman desteğine ilişkim yatırımları teşvik edebilir:

- Güneş, rüzgar ve hidrolik enerji teknolojileri yoluyla mevcut arazide;
- Ürün, hayvan ve balık kalıntılarının kullanımı ve enerji bitkilerinin yetiştirilmesi yoluyla birincil üretimde ve
- Biyokütle yardımcı ürünlerinin kullanımı yoluyla gıda işleme sırasında.

Ürün üretiminde, işlenmesinde, paketlenmesinde ve dağıtımında tüketilen enerji miktarını gösteren perakende gıda ambalajı üzerine etiketlerin tasarlanması tüketicileri, satın alımlarında enerji ve sera gazı sonuçlarını dikkate almaya teşvik edebilir. Bu karmaşık bir girişimdir ve gıda tedarik zincirinin her aşamasını değerlendirmek için standartlaştırılmış LCA yöntemlerini kullanarak enerji tüketimini ölçmek için uluslararası standartlar gerektirir.

Gıda sektörünü daha etkin hale getirmenin bir başka yolu, diyetler ve gıda hazırlama konusunda tüketici alışkanlıklarındaki değişiklikleri teşvik etmektir. Önemli ölçüde daha az hayvansal ürün içeren bir diyete geçilmesini başarılı bir şekilde teşvik etmek, bu değişikliği yapmaya yönelik çabalar, ulusal sağlık hedeflerine ulaşmakla bağlantılı olmadığı sürece zor olacaktır. Örneğin, insanları yüksek hayvansal yağ içeren yiyecekleri yemekten caydıran mali teşvikler veya vergiler oluşturmak, kalp hastalığı ve obeziteyi azaltmak için ulusal çabaların bir parçası olabilir. Geleneksel beslenme düzenini değiştirmek, güçlü ve yaygın kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları gerektirir. Bu uygulama kolay bir şekilde gerçekleştirilemez. Bununla birlikte, birçok ülkede, benzer kampanyaların, nikotin bağımlılığı ve alkollü araç kullanma gibi diğer sağlık sorunlarına yönelik olarak başarılı olduğu unutulmamalıdır.

Gıda atıklarının azaltılması ve düzenli depolama alanlarında bertaraf edilmesi küresel sera gazı emisyonu azaltma hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunabilir. Düzenli depolama alanlarındaki organik atıkların azaltılmasına ilişkin yükümlülükleri ana hatlarıyla belirten *Avrupa Atık Düzenleme Direktifi*, gıda atıklarını azaltan bir politika örneğidir. İngiltere'de, gıda atıklarını azaltmak için aşağıdakiler de dahil olmak üzere bir dizi önlem geliştirilmiştir:

- Çevre, Gıda ve Köyişleri Bakanlığı (DEFRA) tarafından, 2002 yılında başlatılan *Atık Uygulama Programı*, gıda atıklarının miktarını 1995 seviyelerinden 2020 yılına kadar olan süreçte % 35 oranında azaltma hedefi belirlemiştir.
- Küresel gıda fiyatı krizinin ardından, "*Gıda İsrafına Karşı Savaş*", 2008 yılında açıklanmıştır. Haziran 2009'da başlatılan kampanya, süpermarketleri, restoranları, okulları, kamu kurumlarını ve ev sahiplerini attıkları yiyecek miktarını azaltmaya teşvik etmektedir. Birçok tüketici bunu bir "*son kullanma tarihi*" ile karıştırdığı için, gıda etiketlerindeki "*en iyi tarih*" bildirimini kaldırmayı öneriyor. Aynı zamanda, süpermarketlerin daha büyük miktarlarda satın alımlara dayalı olarak, daha ucuz gıda pazarlamaları kısıtlamakta ve gıda ürünlerinin daha küçük paketlerde pazarlanmasını önermektedir.
- Gıda atıklarından biyogaz üretmek için çeşitli topluluk anaerobik fermentasyon tesislerinin inşaatı devam etmektedir.
- *Su ve Kaynaklar Eylem Programı* (WRAP22), 2000 yılında, işletmelerin ve bireylerin kaynakları daha verimli kullanmalarına, daha sürdürülebilir ürünler geliştirmelerine ve gıda atıkları da dahil olmak üzere, israfı azaltmalarına yardımcı olmak için oluşturulmuştur. WRAP 2007 yılında, özel tariflerle kalan yiyeceklerin kullanımını, aşırı büyük olmayan yemeklerin hazırlanmasını ve yemek ve alışveriş gezilerini önceden planlamak için "*Gıdayı sev, Atmaktan nefret et*" 23 kamu bilinci

kampanyasını başlatmıştır. Kampanyadan 2 yıl sonra, gıda kayıplarının, ekonomik olarak yaklaşık 300 milyon £ değerine karşılık gelen % 2–3 oranlarında azaldığı belirtilmiştir.

Avrupa Komisyonu, Entegre Politika Platformu aracılığıyla, gıda tedarik zincirinin iklim değişikliği, ozon kirliliği, asitlenme ve ötrofikasyondan kaynaklanan çevresel etkilerin % 20 ile 30'undan sorumlu olduğunu bildirmiştir (JRC, 2006). Raporda, Avrupa Birliği tüketim eğilimlerini ve çeşitli LCA çalışmalarını değerlendirdikten sonra, AB-27 ülkelerinde en büyük çevresel etkilerin aşağıdaki etmenlerden kaynaklandığı belirtilmektedir:

- Et ve süt ürünleri üretimi
- Binalarda enerji tüketimi
- Hafif araç ile karayolu taşımacılığı

Raporda ayrıca, tarımsal üretim düzelir ise, hane halkı gıda israfından kaçınılırsa ve koruma çabaları ve iyileştirilmiş verimlilik sayesinde elektrikten tasarruf edilirse, bu etkilerin % 20 oranında azaltılabileceği vurgulanmaktadır (JRC, 2008). Kırmızı et tüketimini azaltmak için diyet değişikliği önerilmiş olmakla birlikte, gıda tüketimi ve beslenme geleneklere ve alışkanlıklara güçlü bir şekilde bağlıdır. Bu nedenle, sağlıklı diyetlere yönelik değişiklikleri teşvik etmeyi amaçlayan politika önlemleri alınmalı ve kamu alımları faaliyetlerine yönelik tüketici farkındalığı yaratılmalıdır (JRC, 2009).

Standartlar ve yönetmelikler gibi, enerji verimliliği politika araçlarının, bazı enerji ürünlerinin fiyatını artıran karbon vergileri veya enerji talebi içeren sera gazı örtüleri gibi diğer araçlarla birleştirilmesi durumunda, enerji verimliliği girişimleriyle ilişkili bir toparlanma etkisi riskinin azaltılabileceği konusunda artan bir uzlaşma vardır.

Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji politikaları, esas olarak çiftlik içi proje gelişmelerini ve gıda işleme tesislerini dikkate alarak gıda sistemlerini desteklemek için enerjinin arz tarafıyla ilgilidir. Örneğin, AB Biyokütle Eylem Planı, politikaların veya kötü politikaların eksikliğinin yenilenebilir enerji gelişiminin üstesinden gelmenin önündeki en önemli engel olduğunu savunmaktadır. Çünkü, uygun politikalar uygulandığında, pazarın olumlu tepki verdiği ve gerekli yapıları ve uygulamaları geliştirdiği inandırıcı bir şekilde kanıtlanmıştır. Yenilenebilir enerji projelerinin geliştirilmesini destekleyen çok fazla politika bulunmaktadır ve bu politikalar tüm dünya ülkelerinde benimsenmiştir (REN 21, 2011). Bu politikalar, aşağıdaki etmenler dikkate alınmaktadır (IPCC, 2011e):

- Yenilenebilir enerji piyasalarının tanıtımı
- Finansal teşvikler
- Standartlar
- İzinler
- Bina kodları
- Kapasite geliştirme

- Araştırma, eğitim ve iletişim
- Paydaş katılımı

Tayland'da 2002 yılında 1 MW'a kadar olan küçük elektrik jeneratörleri için şebeke bağlantı gereksinimlerini basitleştiren düzenlemeler kabul edilmiştir. Bu ve diğer politikalar, gıda, etanol, ısı ve elektrik üreten entegre şeker kamışı ve pirinç biyorafinerilerinin geliştirilmesini sağlamıştır. Ayrıca, organik artıklar toprağa geri verilerek verimliliğini arttırmıştır. 2008 yılı itibariyle, küspe ve pirinç kabukları da dahil olmak üzere, çeşitli artıkların kullanıldığı 73 biyokütle projesi, 1689 MW kurulu güce sahip olarak geliştirilmiştir (IPCC, 2011e).

İngiltere'de biyoyakıt ve yenilenebilir enerji politikaları

- İngiliz Enerji ve İklim Değişikliği Dairesi (DECC), gıda üretimini sürdürme veya artırma ihtiyacının, tarımsal sera gazı emisyonlarını azaltma hedefi ile kısıtlandığını kabul etmiştir. Arazi bazlı kaynaklardan yenilenebilir enerji üretimi, Nisan 2010 yılında getirilen tarife garantisi ile önemli bir çözüm sağlamıştır. Birçok çiftçi, emtia fiyatları keskin bir şekilde düştüğü için, potansiyel olarak % 10'luk bir yatırım getirisine sahip yenilenebilir enerji programlarını benimsemektedir (SER, 2011).
- Biyoyakıt stratejileri için, toplam sera gazı emisyonlarında net bir artışı önlemek için bunların dikkatle tasarlanması gereklidir (DECC, 2010). Gıda üretimi için arazi kullanımına ilişkin olarak artan rekabetten kaçınmak için aşağıdaki önlemler alınabilir:
  - Tüketim vergisi muafiyetleri
  - Üretim ve işleme için finansal destek
  - Benzin veya dizel yakıt ile harmanlama seviyelerini zorunlu kılma veya İngiltere'de olduğu gibi bir "Yenilenebilir Taşıma Yakıtları Yükümlülüğü" getirme gibi sıvı biyoyakıtları destekleyen politikalar geliştirmek

Ayrıca, benzin veya Dizel yakıt ikamelerinin enerji üretimi ile bağlantılı arazi kullanım değişikliklerinden dolayı, sera gazı emisyonlarını artırabildiği durumlarda, sürdürülebilir olmayan kaynaklardan üretilen biyoyakıtların kullanımından kaçınılmalıdır. Biyoyakıt politikaları, küresel gıda güvensizliğini tetiklediği için de eleştirilmektedir. Toprak üstü ve toprak altı biyokütle kaynaklarının korunması ve toprak bozulması, İngiltere'nin biyoyakıt mevzuatına dahil edilmiştir.

Kırsal nüfusun daha yoksul kesimleri tarafından kullanılmak üzere, şebekeden bağımsız sistemler de dahil olmak üzere, yenilenebilir enerji teknolojilerinin maliyetini azaltmak için tutarlı ve istikrarlı ulusal politikalarla birlikte, koordineli bir küresel enerji stratejisinin kabul edilmesi gerekmektedir. Son incelemeler GSYİH değeri yüksek ve düşük ülkelerde birçok yenilenebilir enerji politikası örneği sunmaktadır. Bu incelemelerden bazı önemli dersler çıkarılabilir:

- *Esnek bir yaklaşım gereklidir ve bu yaklaşım belirli durumlara uyacak şekilde uyarlanmalıdır*. Bazı politika unsurlarının, yenilenebilir enerji projesi dağıtımını daha hızlı bir şekilde artırmak konusunda diğerlerinden daha etkili ve verimli olduğu belirlenmiştir. Bu duruma örnek olarak, güneş enerjisinden PV elektrik için birçok ülkede uygulanan tarife garantileri verilebilir (REN21, 2011). Bununla birlikte, her duruma uygulanabilecek özelliklerde üniversal bir politika önerileri bulunmamaktadır. Gelişen teknoloji, piyasa koşulları ve diğer faktörlere uygum sağlayabilecek özelliklerdeki politika tasarımı ve uygulama yaklaşımlarının bir bütün olarak dikkate alınması, yenilenebilir enerji dağıtımının önündeki engelleri aşmaya yardımcı olabilir.
- *Politika sıralaması önemlidir*. Yasal ve düzenleyici çerçeveler toprak ve diğer kaynakların kullanımı, elektrik şebekeleri ile bağlantı ve entegrasyon ile izin ve hakların tahsisi ile ilgili olarak, yenilenebilir enerji politikaları uygulanmadan önce, yeni proje gelişmeleri için izin verme sürecinin hızlı bir şekilde işlemesi gerekir.
- *Enerji sektörünü, önümüzdeki birkaç on yıl içinde, düşük karbonlu yakıtlar ve teknolojilere dayalı bir sektör haline getirmek, yalnızca yakın vadede değil, tüm bu dönem boyunca maliyeti en aza indirilmesini gerektirecektir.* Karmaşık olmasına rağmen, yenilenebilir enerji kullanımının faydalarını açıkça göstermek ve en üst düzeye çıkarmak için, tüm sosyal ve çevresel maliyetler ve faydalar hesaplanmalıdır.
- *Yenilenebilir enerjinin başarılı bir şekilde büyümesini sağlayan politikalar, ekonomik açıdan verimli olmayabilir*. Bazı politikaların, biyoyakıtlar için sübvansiyonlar ve tarife garantisinin üstünde bir fiyatlandırma gerektirebilir. Tarife garantisi, proje sahiplerine ulusal şebekeye sattıklarında ürettikleri toplam yenilenebilir elektrik miktarı için bir ödeme garantisidir.

Yenilenebilir enerji projelerine yapılan kamu ve özel sektör yatırımlarının önemli bir kısmı kırsal alanlarda uygulanmaktadır. Bu nedenle, etkili yenilenebilir enerji politikaları, sürdürülebilir kırsal kalkınmayı destekleyebilir. Yenilenebilir bir enerji projesinin inşaatı ve işletilmesi, öncelikle toprak sahibine veya gıda işleme şirketine yarar sağlar. Bununla birlikte, yenilenebilir enerji projeleri, özellikle de büyük projeler, ekonomiye daha fazla gelir sağlayarak ve istihdam olanakları yaratarak, yerel topluma fayda sağlayabilir. Yeni gelirlerden bazıları kamu hizmetlerinin iyileştirilmesi ve yeni işletmelerin toplum hizmetine sunulması için yönlendirilebilir. İlk proje yeni işler yaratabilir. Ancak yenilenebilir enerji teknolojilerinin daha da geliştirilmesi, bileşenlerin üretimi ve ilgili enerji hizmetlerinin sağlanması ile ilgilenen yerel şirketlerin oluşturulmasıyla, uzun vadeli istihdam olanakları da mümkündür. Bu tür yüksek ücretli iş olanakları, yerel becerilerin geliştirilmesini desteklemekte ve kırsal toplulukların kalifiye işçileri çekmesine yardımcı olmaktadır. Daha uzak kırsal topluluklar için politikalar, altyapı geliştirilirken ve alanın dışından enerji ithal edilirken, yerel olarak üretilen yenilenebilir enerjiye olan erişim olanaklarını destekleyebilir.

Enerjiye Erişim

Yoksul topluluklara enerji erişimi sağlamak genellikle ulusal ve bölgesel hükümetlerin sorumluluğundadır. GSYİH değeri yüksek olan bazı ülkelerin izlediği serbest piyasa yaklaşımı, GSYİH değeri düşük ülkelerin kırsal alanlarda enerji hizmetlerine erişim sağlamak için genellikle uygun olarak kabul edilmemektedir (IPCC, 2011e). En yoksul bölgelerin enerji erişimini ölçmek için bir temel ve pratik bir yöntem oluşturmak üzere çok ortaklı *Yoksul İnsanların Enerji Görünümü* (Pratik Eylem 2012) gibi çeşitli girişimler gerçekleştirilmektedir. Binyıl Kalkınma Hedeflerinde, enerji erişimine yönelik belirli hedefleri ve yenilenebilir enerjiyi dikkate alınmamaktadır. Sonuç olarak, çok taraflı ve ikili ajanslar, hükümetler, akademi ve sivil toplum, güvenli bir enerji arzına erişimin sürdürülebilir kalkınma için kritik olduğunu kabul etse de, enerji uluslararası ve ulusal politika tartışmalarında yüksek bir öncelik olmamıştır (IPCC, 2011b). BM Genel Kurulu bu durumu değerlendirmek için 2012 yılını *Uluslararası Herkes İçin Sürdürülebilir Enerji Yılı* olarak belirlemiştir. Bu girişim, enerjinin sürdürülebilir kalkınma için önemi konusunda farkındalığı artırmak konusunda bir platform işlevi yapmıştır. Temel amaçlarından biri, yenilenebilir enerji teknolojilerinin maliyetini düşürmek ve yoksul kırsal topluluklara erişimini artırmak için, ulusal politikalarla tutarlı ve eşgüdümlü küresel enerji stratejisi oluşturmaktır.

Gelişmekte olan ülkelerdeki mevcut politika çerçeveleri ve ulusal enerji politikaları, genellikle yoksul toplumların enerji ihtiyaçlarına ve kapasitelerine cevap vermemektedir. Enerji erişimi ile ilgili olarak; Enerji uygun mu? Ve Teknoloji uyarlanabilir mi? gibi soruların yeni politikalar geliştirilirken birlikte değerlendirilmeleri gerekir. Sosyal açıdan bakıldığında, artan su kaynakları güvenliği, daha sağlıklı uygulamalar ve daha fazla biyolojik çeşitlilik gibi ortak faydalar da herhangi bir politika kararında dikkate alınmalıdır. Sürdürülebilir kalkınmayı teşvik eden enerji projelerini desteklemek için, özel sektörün aktif olarak katılım göstermesi gerekebilir. Ancak, özel yatırımcılar, yatırımlarının getirisini en üst düzeye çıkarmaya çalışırlar. Bu nedenle, yatırımcıları çok sınırlı ödeme kapasitesine sahip topluluklara enerji hizmetleri sunmak için, tasarlanan ticari girişimler için bazı teşviklere ihtiyaçları olacaktır. Örneğin, her bir farklı teknolojinin üretim maliyetine dayalı olarak, yenilenebilir enerji üreticilerine uzun vadeli sözleşmeler sunmak için, devlet sübvansiyonlarının veya diğer finansal teşviklerin açıkça tanımlanması gerekecektir.

Bilgi Eksikliği

- Enerji kullanımına ilişkin verilerin kullanılabilirliği, küçük ölçekli balıkçılık ve tarım sistemleri için kısmen azdır. Bu bilgi eksikliği, mevcut durumlar hakkında yanlış temsil edilmesine ve politikadaki gelişmelerin yanlış yönlendirilmesine neden olabilir.
- Özellikle GSYİH değeri düşük ülkelerde, enerji kullanımı ve gıda tedarik süreçleriyle ilgili sera gazı emisyon faktörlerine ilişkin veriler sınırlıdır.
- Küçük ölçekli avlanma balıkçılığı, su ürünleri yetiştiriciliği ve ilgili hasat sonrası ve tedarik zincirlerinden çiftçilikten elde edilen enerji kullanımı ve sera gazı

emisyonlarına ilişkin daha doğru veri toplanması ve analizi için kabul edilmiş yöntemler veri belirsizliğini azaltmak için kullanılmalıdır. Özellikle, gıda tedarik zincirindeki sera gazı emisyonlarını ölçmek için standartlaştırılmış ölçümlerin, düzenlemelerin ve paydaşların, sera gazı emisyonlarını azaltmak için, hedeflere ulaşma çabalarının uygun şekilde desteklenmesini sağlamasına yardımcı olması gerekmektedir. Farklı varsayımlar, LCA çıktılarında ve çelişkili sonuçlarda farklı değişiklikler oluşmasına neden olur.

- İklim değişikliğinin, hem gıda üretimi hem de yenilenebilir enerji için, kaynak tabanı üzerindeki olası etkilerinin kesin yapısı ve büyüklüğü hakkında bilgi sınırlı kalmaktadır ve belirli bölgeler üzerindeki olası etkiler belirsizliğini korumaktadır.
- Gıda güvenliği ve ilgili iklim değişikliği zorluklarının değerlendirilmesi için, gerekli yatırımları elde etmek amacıyla kamu ve özel finans arasındaki karşılıklı etkileşim iyi değerlendirilmemiştir (FAO, 2010b).
- Gıda kayıplarının, gıda tedarik zinciri üzerindeki etkileri daha fazla nicelendirmeye ihtiyaç duyar. Mevcut verilerdeki yüksek belirsizlik, gıda atıklarını azaltmak için, politikaların ve yatırımların geliştirilmesini engellemektedir.
- Gıda üretimi ve işleme uygulamalarından açığa çıkan yan ürünler olarak ortaya çıkan biyokütle kaynakları, faydalı bir enerji kaynağı olabilirler. Ancak, bu kaynaklar için rekabet mevcuttur. Bu biyokütlenin en iyi kullanımını değerlendirme yöntemleri daha fazla netlik ve bütünsel bir yaklaşım gerektirir.
- IFES dahil entegre tarım sistemlerinin, su kullanımında verimliliği artırma, toprak kalitesini koruma ve enerji taleplerini azaltma gibi uzun vadeli potansiyel faydaları vardır. Bununla birlikte, bazı durumlarda, enerji verimliliğini artırmak için alınan önlemler verimliliği azaltabilir. Ancak, verimlilikteki bu azalmalar, uzun vadede iyileşebilir ve istikrar kazanabilir. Optimum politika önerileri geliştirmek için, mevcut tarım uygulamalarının ve IFES projelerinin daha fazla analizi ve demonstrasyon çalışmaları gerekmektedir.
- Verimlilik, maliyet ve enerji yoğunluğu açısından geleneksel sistemlerle rekabet edebilmeleri amacıyla, yeni enerji-etkin gıda sistemleri geliştirmek için, gereken süre genellikle az tahmin edilmektedir. Bu enerji-etkin sistemleri yaygınlaştırmak için yeni yöntemler geliştirmek, uygun güvenlik ağları oluşturmak ve etkili geçiş önlemleri almak için zaman çizelgelerinin analizi, politika yapıcılara, kurumlara, finansörlere ve diğer paydaşlara nasıl ilerleyeceklerini daha iyi anlamalarını sağlayacaktır.

Bilgi eksikliği konusundaki bu boşlukları doldurmak için, özellikle GSYİH değeri düşük ülkelerde, enerji ve gıda tedarik zincirine yönelik araştırma ve geliştirmeye yapılan kamu yatırımlarının önemli ölçüde artırılması gerekecektir. Öncelikle büyük ölçekli sistemlere yönelik gıda tedarik zincirinde, araştırma ve geliştirmeye yapılan özel sektör yatırımları, gıda ürünleri piyasalarının küreselleşmesine cevap verme ihtiyacı ve kârı en üst düzeye çıkarma arzusundan kaynaklanmaktadır (FAO, 2011a). Küçük ölçekli sistemler ihmal edilmiştir.

Küresel gıda sektörünün, fosil yakıtlara ve daha yüksek oranda yenilenebilir enerjiye geçişini desteklemek için, etkili bir politika ortamına ihtiyaç vardır. Hem enerji hem de iklim açısından etkin olan başarılı ve uygun maliyetli politika ve önlemlerin iyi örnekleri vardır. Daha büyük ölçekte yaygınlaştırma veya uygulama için hazırdırlar. Politika yapıcılar, ayrıca enerji-etkin olmanın faydalarının yerel toplumun tüm üyelerine eşit olarak dağılımını sağlayacak politikaları dikkate almaları gereklidir. Bu tür eşitlikçi politikaların geliştirilebilmesi için aşağıdaki etmenlerin dikkate alınması gerekir:

- Önemli bilgi boşluklarını doldurmak;
- Teknoloji transferi ve adaptasyon yatırımları;
- Uygulamalı araştırma ve geliştirme;
- Enerji-etkin teknolojilere erişim;
- Mali destek mekanizmaları;
- Kapasite geliştirme;
- Yayım hizmetleri;
- Eğitim ve öğretim.

Gıda sektörünün enerji talebini aşağıdaki uygulamalar ile azaltabilir:

- Ürünün üretimi, işlenmesi, paketlenmesi ve dağıtımında tüketilen enerji miktarını gösteren perakende gıda ambalajı üzerindeki etiketlerin zorunlu kılınması;
- Gıda ürünlerini tüketenlerini hedefleyen girişimler;
- Önemli ölçüde daha az hayvansal ürün içeren, daha sağlıklı diyetlerin teşvik edilmesi;
- Gıda kayıplarının nasıl önleneceği konusunda farkındalığın artırılması.

Bununla birlikte, tüketicileri daha fazla enerji-etkin hale getirmek zor olacak ve biraz zaman alacaktır. Finansal ve insan kaynaklarının uygun şekilde tahsis edilmemesi durumunda, destekleyici bir politika ortamının, enerji-etkin gıda sistemlerinin kurulmasında başarılı olması olası değildir.

Politikaların Etkinleştirilmesi

Gıda sektörü, hem hane halkı hem de büyük şirketler için, enerji açısından etkin bir duruma gelecek ise, güçlü ve uzun vadeli destekleyici politikalar ile yenilikçi çok paydaşlı kurumsal düzenlemeler gerekmektedir. Enerji-etkin gıda sistemlerinin geliştirilmesini kolaylaştırmak için, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji dağıtımını destekleyen finansal mekanizmalar da gerekli olacaktır. Gıda sektörünün gelişimini başarılı bir şekilde destekleyen maliyet etkin politika araçlarına ve kapsayıcı iş planlarına örnekler vardır. Uluslararası düzeyde sektörler arası bir arazi planlaması yaklaşımının gerçekleştirilebilmesi için, bu örnek politika araçlarının önemli ölçüde artırılması gerekecektir. Bu politikaların uygulanması şunları gerektirecektir:

- Uygulamalı araştırma geliştirme yatırımları
- Gelişmiş teknolojilerin uygulanması
- Enerji-etkin teknolojilerin tanıtımı, paylaşımı ve uyarlanması

- Ölçek destek mekanizmaları ve kapasite geliştirme, destek hizmetleri ile eğitim ve öğretim.

Finansal ve insan kaynaklarının uygun şekilde tahsis edilmemesi durumunda, destekleyici bir politika ortamının, enerji-etkin gıda sistemlerinin kurulmasında başarılı olması muhtemel değildir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Artan gıda taleplerini karşılamak için, 2050 yılına kadar dünyanın % 70 oranında daha fazla gıda üretmesi gerekecektir. Eğer, fiyatlar ve arzlar ve fosil yakıtların maliyetleri sabit kalırsa ve sera gazı emisyonlarından kaçınılabilirse, bu hedefe ulaşmak zor olacaktır. Ancak, fosil yakıt tedariki belirsizdir ve maliyetlerinin artması beklenmektedir. Ayrıca, üretimi artırmak için fosil yakıtların kullanımındaki herhangi bir artış, küresel toplumun azaltmayı taahhüt ettiği daha büyük sera gazı emisyonlarına yol açacaktır. Gıda sektörünün fosil yakıtlara şu anki bağımlılığının, sektörün küresel gıda taleplerini karşılama yeteneğini sınırlayabileceğine dair haklı endişeler bulunmaktadır. Küresel toplum, mevcut gıda üretim, dağıtım ve tüketim yöntemlerini yeniden değerlendirmek zorunda kalmıştır. Gıda fiyatlarının, dalgalanan enerji fiyatlarından etkilenmesini önlemek oldukça zordur. Daha önce belirtildiği gibi, gıda sektörü küresel tüketici enerji talebinin % 30'undan fazlasını oluşturmaktadır ve küresel sera gazı emisyonlarının % 20'sinden fazlasını üretmektedir. Ürettiğimiz gıdanın yaklaşık üçte biri ve böylece bu gıdaları üretmek için kullanılan enerji kaybolur veya boşa gider.

Politika yapıcıların, hem iklim açısından etkin hem de enerji açısından etkin gıda sistemlerine geçmek için gerekli uygulamaları gerçekleştirmek amacıyla uzun vadeli bir görüş benimsemeleri gerekir. Bu değişimin kısa vadede gerçekleştirilemeyecek olması, bu konuda beklemeyi göze alamayacağız anlamına gelmemelidir. Temel soru şudur: Enerji-etkin gıda sistemlerine geçiş ne zaman başlayacak veya ne zaman başlamalıyız?

Enerji-etkin gıda sistemleri oluşturma yolunda ilerleme taahhüdü verildikten sonra, bir dizi başka sorunun da dikkate alınması gerekir:

- Enerji talebi gelecekteki gıda kaynakları için ne anlama geliyor?
- Enerji kullanımı nerede geliştirilebilir?
- Yenilenebilir enerji ne ölçüde fosil yakıtların yerini alabilir?
- Hangi bilgi boşluklarının dikkate alınması gerekir?
- Enerji-etkin gıda sistemlerinin geniş ve sürdürülebilir bir şekilde uygulanmasını sağlamak için hangi politika ve kurumsal mekanizmalara ihtiyaç duyulacaktır?
- Eylemlerin ne kadar sürede gerçekleştirilmeleri gerekir?

Enerji Verimli Ve Yenilenebilir Enerji Rolleri

Daha önce de belirtildiği gibi, enerji-etkin gıda sistemleri kavramı, gıda sektörü için sürdürülebilir enerji sağlanmasını ve sektörden sürdürülebilir enerji üretilmesini içermektedir. Gıda sistemlerini enerji açısından etkin hale getirmek üç temel yöntem vardır:

1) Doğrudan ve dolaylı enerji kullanımında verimliliği artırarak, gıda ürünleri üretiminde enerji yoğunluğunu (MJ/kg) azaltmak
2) Gıda ürünlerini verimliliğini azaltmadan fosil yakıtların yerine daha fazla yenilenebilir enerji kullanmak
3) Modern enerji hizmetlerine erişimi iyileştirmek

Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerji; doğrudan çiftlikler, balıkçılık ve ürün işleme tesisleri tarafından kullanılabilir veya ek gelir elde etmek için tesis dışında satılabilir. Yenilenebilir enerjinin çoğu yerel kaynaklardan karşılanabilir. Rüzgar, güneş ve hidroelektrik enerjisi kullanan enerji üretim tesisleri, tarım üzerinde ihmal edilebilir bir etkisi olan kırsal alanlara kurulabilir. Birincil üretim ve gıda işlemeden kaynaklanan biyokütle kalıntıları da enerji üretmek için kullanılabilir. Yenilenebilir enerji projeleri başarıyla kurulacak ve işletilecekse, bilinçlendirme, kapasite geliştirme ve teknik saha desteği şarttır.

Enerji-Etkin Gıda Sistemleri İçin Yöntemler

Çeşitli yöntemler, hem küçük hem de büyük ölçekli birincil üretimde verimliliğin artmasını sağlayabilir. Tüm bu yöntemler için enerji tüketilmesi gerekir. Enerji verimliliğini artırma ve yenilenebilir enerji projelerini birlikte uygulamak için yapılan yatırımlar, birincil üretimden nakliye ve gıda işlemeye kadar süreçteki tüm gıda sektöründe artmaktadır. Küresel Çevre Tesisi, Ukrayna'da gıda sektörü için gösteri projeleri oluşturmak, politika ve düzenleyici çerçeveleri güçlendirmek ve bir proje boru hattı oluşturmak için bir projeye yatırım yapmıştır (GEF, 2011). Bu yaklaşım, GSYİH değeri hem yüksek hem de düşük olan ülkelerin hükümetleri tarafından uygulanabilir.

Küçük ölçekli yenilenebilir enerji sistemleri ve geleneksel biyokütlenin verimli bir şekilde birlikte kullanımı, GSYİH değeri düşük ülkelerde, temel enerji hizmetleri olmayan kırsal, orman ve balıkçılık ile uğraşan birçok toplum için güvenilir ve uygun fiyatlı enerjiye erişim sağlayabilir. Kısa vadede, kırsal alanlarda enerji yoksulluğunu gidermek için fosil yakıtlar da gerekebilir. Ancak, mümkün olan yerlerde, kullanıcıları öngörülebilir gelecek için fosil yakıtlara kilitleyecek teknolojilere yatırım yapmaktan kaçınmak için, doğrudan yenilenebilir enerji sistemlerine geçilmesi tercih edilir. Yenilenebilir enerjinin; geçim kaynakları, istihdam, sağlık, kırsal kalkınma üzerindeki potansiyel faydaları göz önünde bulundurulmalıdır.

Gelecek İçin Politika Önerileri

Gıda sektörünün gelecekteki enerji arz kısıtlamalarına ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlayabilmesi için çeşitli düzeylerde politikalar uygulanılabilir. Enerji verimliliğinin ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin sektöre hızlı bir şekilde yerleştirilmesi, bazı teknolojilerin yüksek ön sermaye maliyetlerinin üstesinden gelmek için düzenleyici önlemler, finansal teşvikler ve mikro finansman gerektirecektir.

Sürdürülebilir enerji sistemlerinin küresel gıda sektörüne yayılması, uluslararası düzeyde birbirine bağlı birçok girişimden oluşan bir yaklaşım gerektiren büyük bir girişimdir. Önemi, kapsamı ve karmaşıklığı nedeniyle, ilgili tarafların geniş bir paydaş bölgesinin katılımını

gerektirecektir. Çözümlerin tutarlı ve uygun maliyetli bir şekilde uygulanması için uluslararası bir çaba gerekli olacaktır. Enerji-etkin gıda sistemlerine doğru ilerlemek için, bu çalışma çok ortaklı bir yaklaşım önermektedir. Bu yaklaşımın adı şudur: "insanlar ve iklim için enerji-etkin yiyecekler". Yaklaşımın üç temel dayanağı vardır:

1) Kırsal topluluklara odaklanarak enerji erişimini artırmak;
2) Gıda tedarik zincirinin tüm aşamalarında enerji verimliliğini artması;
3) Gıda sektöründe fosil yakıtların yenilenebilir enerji sistemleri ile ikame etmek

Böyle bir programla bağlantılı olarak, ulusal ve yerel yönetimlerin kırsal kalkınmayı destekleyen, gıda güvenliğini enerji güvenliği ile birleştiren ve sürdürülebilir kalkınma ve sera gazı emisyonlarını azaltma hedeflerini karşılayan politikaları ve önlemleri dikkate alması gerekecektir. Teknoloji transferi ve programın müdahaleler paketinde yer alan iklim değişikliğine uyum stratejilerinin geliştirilmesi gerekir. Bu çalışmadan çıkan başlıca öneriler şunlardır:

- Gıda üretimi ve ticaretinde enerji-etkin yaklaşımları teşvik etmek ve gıda sektörünün fosil yakıtlara bağımlılığını azaltmak için kamu-özel sektör ortaklıkları kurmak;
- İklim-etkin girişimler ve gıda sektörü için sera gazı azaltma önlemleri konusunda uluslararası işbirliğini teşvik etmek;
- Gıda, tarım, enerji, sağlık, ulaşım, ekonomik kalkınma ve çevre konularından sorumlu bakanlıklar arasında enerji-etkin gıda politikalarının oluşturulmasını koordine etmek ve
- Enerji üretimi ve tüketimi için pratik seçenekler ve istenen sonuçları elde etmek için gereken politikalar ve kurumsal düzenlemeler hakkında çok paydaşlı bir işbirliğini teşvik etmek.

KAYNAKLAR

FAO 2010a. Sustainable crop production intensifi cation through an ecosystem approach and an enabling environment: capturing effi ciency through ecosystem services and management. Prepared for the 22nd Meeting of the Committee on Agriculture, Rome, June 2010.

FAO, 2010b. Climate smart agriculture: policies, practices, and fi nancing for food security, adaptation and mitigation, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 2011a. Save and grow – a policy maker's guide to the sustainable intensifi cation of smallholder crop production. Plant Production and Protection Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 101 pages.

GEF, 2011. Improving energy effi ciency and promoting renewable energy in agro-food and other small and medium enterprises, Global Environment Facility, Washington DC.

IEA, 2010. World Energy Outlook 2010, International Energy Agency, OECD/IEA, Paris. www.iea.org

IPCC, 2011a. Special report on renewable energy and climate change mitigation, Working Group III, Intergovernmental Panel on Climate Change, srren.ipcc-wg3.de/

IPCC, 2011b. Special report on renewable energy and climate change mitigation, Chapter 9, Sustainable Development, Working Group III, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC, 2011c. Special report on renewable energy and climate change mitigation, Chapter 8, Integration of Renewable Energy into Present and Future Energy Systems, Working Group III, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC, 2011d. Special report on renewable energy and climate change mitigation, Chapter 2 Bioenergy, Working Group III, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC, 2011e. Special report on renewable energy and climate change mitigation, Chapter 11, Policy, Financing and Implementation, Working Group III, Intergovernmental Panel on Climate Change.

JRC, 2006. Environmental impacts of products – analysis of the life cycle environmental impacts related to fi nal consumption of the EU 25, Report EUR 22284 EN, Joint Research Centre of European Commission, 51 pages.

JRC, 2008. Environmental improvement potentials of meat and dairy products, Report EUR 23491 EN, Joint Research Centre of European Commission, 192 pages.

JRC, 2009. Environmental impacts of diet changes in the EU, Report 23783 EN, , Joint Research Centre of European Commission, 98 pages.

REN21, 2011. Renewables 2011 Global Status Report, Renewable Energy for the 21st Century, Paris.

UNFCCC, 2011. Compilation of information on nationally appropriate mitigation actions to be implemented by Parties not included in Annex I to the Convention. United Nations Framework Convention on Climate Change.

TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINDAN ELEKTRİK ÜRETİMİNDEKİ SON GELİŞMELER

RECENT DEVELOPMENTS OF ELECTRICITY GENERATION FROM RENEWABLE ENERGY SOURCES IN TURKEY

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-6904-5539
Arş. Gör. Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM
Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-1593-4725

ÖZET

Türkiye'de toplam elektrik kurulu gücü, bir önceki yıla göre % 3,87 oranında artarak, 2020 yılı aralık ayı sonu itibariyle 94 801 MW düzeyine ulaşmıştır. Toplam elektrik üretimi de, % 0,42 oranında artarak, 305 168 GWh değerine yükselmiştir. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin Türkiye'nin enerji sistemindeki rolü giderek daha önemli bir hale gelmektedir. Buna paralel olarak, hidroelektrik dışında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam elektrik kurulu gücü içerisindeki payı 2020 yılı sonunda, %18,93 düzeyine ulaşmıştır. Rüzgar ve güneş enerjisinin 2020 yılı Aralık ayı sonu itibariyle kurulu güçlerinin toplam elektrik kurulu gücü içindeki payları sırasıyla, % 8,87 ve %6,87 olarak gerçeklemiştir. Hidroelektrik dışında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam elektrik kurulu üretimi içerisindeki payı 2020 yılı sonunda, %16,8 olarak gerçekleşmiştir. Rüzgar ve güneş enerjisinin, 2020 yılı Aralık ayı sonu itibariyle, toplam elektrik üretimi içindeki payları sırasıyla, % 8,11 ve %3,82 olarak gerçeklemiştir.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) desteği Türkiye'nin yerli ve milli enerji politikası hedefi çerçevesinde, yerli ve yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimini ön plana çıkartmak amacıyla oluşturulmuştur. Bu çalışmada; Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında, 1 Temmuz 2021 sonrasında uygulanacak alım fiyatları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Elektrik, Yenilenebilir, YEKDEM

ABSTRACT

The total installed capacity of electricity in Turkey increased by 3.87% compared to the previous year, it reached the end of December 2020 as 94 801 MW. Total electricity generation also increased by 0.42% to 305 168 GWh. Turkey's role in the energy system of renewable energy technologies are becoming more important. In parallel with this, the share of renewable energy sources other than hydroelectricity in total installed electricity power reached 18.93% by the end of 2020. By the end of December 2020, the shares of wind and solar energy in the total installed electricity power were 8.87% and 6.87%, respectively. The

share of renewable energy sources other than hydroelectricity in total electricity installed production was realized as 16.8% at the end of 2020. By the end of December 2020, the shares of wind and solar energy in total electricity generation were 8.11% and 3.82%, respectively.

Renewable Energy Sources (RES) support within the framework of Turkey's domestic and national energy policy objectives was created in order to remove and domestic energy production from renewable sources to the fore. In this study; under the Renewable Energy Resources Support Mechanism (YEKDEM), the purchase prices to be applied after 1 July 2021 were evaluated.

Keywords: Turkey, Electricity, Renewable, YEKDEM

GİRİŞ

Bu yüzyılın başından bu yana Türkiye, dünyanın en hızlı büyüyen ekonomilerinden biri olmuştur. Ülkedeki %6 (2009 ekonomik krizi öncesi) ve %4,5 (2009 yılından bu yana) arasında değişen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) büyüme oranları, yeni milenyumun ilk on yılı içerisinde elektrik talebinde yıllık ortalama %7, son yıllarda ise %4-5 seviyelerinde artışa neden olmuştur. 2017 yılının sonunda ise toplam elektrik tüketimi ve puant yük seviyeleri sırasıyla 280 TWh ve 44 GW seviyelerine ulaşmıştır. Elektrik talebinin artmasıyla birlikte genel olarak elektrik üretimi ve dağıtım sektörleri, özellikle güçlü özel sektör yatırımlarının da desteğiyle, önemli seviyede büyüme kaydetmiştir. 2002 yılında 32 GW olan toplam elektrik üretim kapasitesi, 2016 yılında neredeyse 80 GW'a kadar yükselmiştir. Türkiye'nin toplam kurulu gücünün önemli kısmını hidroelektrik ve doğal gaz santralleri oluştururken, bunları linyit ve kömür kullanılan termik santralleri izlemiştir. Türkiye'nin toplam kurulu kapasitesinin 2016 yılının sonunda yaklaşık 6 GW'ını rüzgâr, 800 MW'ını jeotermal ve 700 MW'ını güneş enerjisi santralleri oluşturmuştur (SHURA, 2018).

Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'ne göre, yıllık toplam elektrik tüketiminin 2023 yılına kadar 440 TWh seviyesine yükselmesi beklenmektedir. Bu büyüyen talebin karşılanmasında ve ticaret açığının azaltılmasında ülkenin yurt içi kaynakları önemli rol oynayacaktır. Taş kömürü ve doğal gaz gibi ithal kaynakların payı azaltılırken, özellikle yerli linyit kömürü, nükleer, hidroelektrik, rüzgâr ve güneş enerjisi kapasitesini artması planlamaktadır. Teknoloji maliyetlerindeki azalmalar ile birleştirildiğinde, ülkenin sahip olduğu yüksek rüzgâr ve güneş ışınımı potansiyeli, temiz enerji kaynakları olan rüzgâr ve güneş enerjisini ekonomik bir alternatif haline getirmiştir. Büyük ölçekli güneş ve rüzgâr enerjisi santralleri için yapılan lisans ihalelerinde verilen son teklifler, mevcut sabit fiyat ve alım garantisi tarifelerinin oldukça altında gerçekleşmiştir. Bu değerler, rüzgâr enerjisi için kWh başına 3,48 $ct (ABD dolar senti) ve güneş enerjisi için ise kWh başına 6.99 $ct olmuştur. Hindistan, Güney Afrika ve Dubai'de, 2017 yılında yapılan yenilenebilir lisans ihalelerinde, güneş enerjisi projelerinin 3-4 $ct /kWh seviyelerinde ihale edildiği görülmektedir. Yaşanan bu gelişmeler, Türkiye'nin gelecekteki enerji üretim maliyetlerinin çok daha düşük olacağına işaret etmektedir (SHURA, 2018).

Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) desteği Türkiye'nin yerli ve milli enerji politikası hedefi çerçevesinde, yerli ve yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimini ön plana çıkartmak amacıyla oluşturulmuştur. Bu çalışmada; Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında, 1 Temmuz 2021 sonrasında uygulanacak alım fiyatları değerlendirilmiştir.

TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR KAYNAKLARDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı yatırımlar, 2015 yılında, ilk defa fosil yakıtlı enerji kaynaklarına dayalı yatırımları geçmiştir. Rüzgâr ve güneş enerjisinde küresel seviyede beklenen verimlilik artışları ve maliyet azalmaları (sırasıyla %15 ve %25) sayesinde, bu gelişimin devam etmesi öngörülmektedir. Yatırımcılar, Türkiye pazarına yenilenebilir kaynak kapasitesi sunma konusunda her zamankinden daha kararlı durumdadırlar. Dolayısıyla; elektrik sisteminde artan yenilenebilir kaynak çeşitliliğinin, arz güvenliğini olumsuz etkilemeden nasıl entegre edilebileceği sorusu gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. İrlanda, Kaliforniya, Danimarka, Portekiz ve Almanya gibi bazı bölge ve ülkeler, güç sisteminin planlanması ve işletmesinde yaptıkları uygun uygulamalar ile, %20 ile %50 arasında değişen yıllık ortalama değişken yenilenebilir kaynak (VRE) değerlerine sahip, güvenilir elektrik sistemleri oluşturmanın mümkün olduğunu göstermiştir. Tüm elektrik sistemlerinde teknik esaslar aynı olduğundan, Türkiye bu ülkelerdeki deneyimlerden faydalanabilir. Bununla birlikte, her elektrik sisteminin; coğrafya, yenilenebilir kaynaklar, mevcut kaynak dağılımı, şebeke altyapısı, talep karakteristiği ve piyasa dinamikleri gibi kendine has koşulları bulunduğundan, detaylı analizlerin ülke elektrik sistemi özelinde yapılması gerekir. Yenilenebilir kaynakların artan payının ne anlama geldiği, Türkiye'nin elektrik sistemine özgü bu koşullar gözetildiğinde, daha iyi anlaşılmaktadır.

Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli dikkate alındığında, ülke çapında elverişli koşullar bulunmaktadır. Kuzeyde, İstanbul ve Karadeniz bölgelerinde dahi güneş ışınım enerjisi, yıl boyunca sürekli olarak 1400 kWh/m^2/yıl seviyesinin üzerinde seyretmektedir. Güney bölgelerde ise bu değerler 2000 kWh/m^2 /yıl seviyesine çıkmaktadır. Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre yıllık toplam güneşlenme süresi 2,737 saat (günlük toplam 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1,527 kWh/m^2.yıl (günlük toplam 4,2 kWh/m^2) olduğu belirlenmiştir. Türkiye'de güneş ışınım seviyesi, Avrupa'da daha fazla kurulu güneş enerjisi kapasitesine sahip birçok ülkenin ışınım seviyesinden çok daha yüksektir. Türkiye'nin ortalama ışınım değerleri sadece, küçük ada devletleri olan Malta ve Kıbrıs, Portekiz ve İspanya'dan düşük olup, Yunanistan ve İtalya gibi diğer Akdeniz ülkelerinden daha yüksektir.

Geçmiş dönemde gözlemlenen doğal gaz ve hidroelektrik santrallerindeki artışlarda, önemli değişiklikler olacağı beklenmektedir. Büyük ölçekli yeni hidroelektrik santrallerdeki kullanılabilecek potansiyelin giderek azalması ve doğal gaz ithalatındaki artış; ticaret dengesini bozmakta, ithalat bağımlılığını artırmakta ve enerji dışı sektör yakıtlarıyla rekabet oluşturmaktadır. Yerel üretime verilen öncelik; farklı kaynaklardan elde edilen enerjinin

çeşitlendirilmesini ve yerel kaynakların öneminin artışına işaret etmektedir. Bu kaynaklara, hem fosil yakıtlar (özellikle linyit) hem de yenilenebilir kaynaklar (güneş, rüzgâr, jeotermal ve hidroelektrik) dahildir. Yenilenebilir kaynakların kurulu gücünün artırılması, kamu kurumlarının uzun vadeli elektrik tedariki yeterliliği stratejisi açısından oldukça önemlidir. Yenilenebilir kaynakların hava kalitesi açısından avantajları, iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında, emisyon azalımı ve istihdam gibi sosyoekonomik unsurlar yan faydalar olarak sıralanabilir (SHURA, 2018).

Türkiye'nin 2023 hedefleri yenilenebilir kaynaklara yönelik 34 GW hidroelektrik, 20 GW rüzgâr ve 5 GW güneş enerjisi kurulumu olarak belirlenmiştir. Teknoloji yatırım maliyetlerinin hızlı bir şekilde azalması, daha fazla rüzgâr ve güneş enerjisi santralinin kurulmasını sağlayacaktır. Küresel ölçekte, 2012 yılından beri yenilenebilir kaynakların üretim kapasitesinin yıllık artışı, fosil yakıttan üretim kapasitesine kıyasla daha fazla olmuştur. Rüzgâr ve güneş enerjisi açısından verimlilik artışları ve yatırım maliyetlerindeki %10 ve %25 arasında beklenen azalmalar, küresel eğilimin devam edeceğini ve yatırımcı ilgisinin Türkiye pazarına süreceğini göstermektedir. Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı (YEKA) ihalelerinde de görüldüğü gibi, Türkiye'de güneş ve rüzgâr enerjisi üretimi açısından büyük bir potansiyel mevcuttur. Bu durum, belirtilen teknolojilerin Türkiye'deki yatırımcılar için maliyet açısından daha cazip olmasını sağlayabilir (SHURA, 2018).

Güneş ve Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimi

Rüzgâr ve güneş enerjisi bakımından zengin kaynaklara sahip Türkiye'nin, yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik üretiminde potansiyeli oldukça yüksektir. Bu alanda küresel olarak büyüyen iş fırsatlarını, ülkenin dört bir yanındaki zengin potansiyel ile değerlendirmek için zamanlama önemlidir. Ege kıyıları boyunca rüzgâr enerjisi üretimi için en uygun bölgelere yatırımlar yapılmaktadır. Güneş enerjisi açısından ise ülkenin güneyinde birçok fırsat bulunmaktadır Bunun yanı sıra, arsa bedellerinin ucuz olduğu tarıma elverişsiz alanlarda ve talep merkezlerine yakın birçok bölgede, güneş ve rüzgâr enerjisi açısından büyük bir potansiyel bulunmaktadır.

Türkiye'de, 2016 yılında 78,5 GW olan toplam elektrik kurulu gücü, 2017 yılında 83 GW seviyesinden daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Bu toplam kapasitenin yarısı, hidroelektrik santrallerin de dahil olduğu yenilenebilir enerji kaynaklarından, diğer yarısı ise fosil yakıtlardan oluşmaktadır. Yıllık elektrik üretiminin %70'inden fazlası fosil yakıtlardan sağlanmıştır. Ülkedeki elektrik üretiminin %29,3'ü ise yenilenebilir kaynaklardan, özellikle hidroelektrik ve rüzgâr enerjisinden karşılanmıştır. Güneş enerjisinin elektrik üretimindeki payı ise sadece %1 düzeyindedir. Türkiye, artan elektrik talebini karşılamanın yanı sıra, mevcut enerji ihtiyacının %75'inin ithal edildiği bağımlılığın azaltılmasını da hedeflemektedir. Yenilenebilir enerji, bu hedefe ulaşmada temel bir yapı taşı olarak öne çıkmaktadır. Ancak, sektördeki birçok paydaş ve sistem operatörü, rüzgâr ve güneş enerjisinin toplam kapasitedeki payının artışını, sistem güvenilirliği ve esnekliği açısından ek maliyetlere ve işletme sıkıntılarına yol açan bir zorluk olarak görmektedir.

Rüzgâr ve güneş enerjisi kurulu gücünün sistem odaklı dağıtımı ekonomik yararlar da sunmaktadır. Türkiye'de rüzgâr ve güneş enerjisi kapasitesinin yüksek olduğu alanların geniş bir coğrafyaya yayılmış olması, dağıtılmış rüzgâr ve güneş enerjisi üretimi için seviyelendirilmiş elektrik maliyetlerindeki artışı %5'ten az, diğer bir deyişle, göz ardı edilebilir bir seviyede tutmaktadır. Bu durum ayrıca, Türkiye'deki tüm bölgelerde rüzgâr ve güneş enerjisi açısından cazip yatırım olanakları yaratmaktadır. Bölgeye sağladığı artı değerin yanı sıra, iletim sisteminin gelişimini ve işletimini olumlu etkilemektedir.

Türkiye'nin toplam elektrik ihtiyacının %20'sinin on yıldan kısa bir sürede rüzgâr ve güneş enerjisinden karşılanabileceği, bu durumun iletim sisteminin işletmesine ve planlamasına olumsuz bir etki yaratmayacağı belirtilmektedir (SHURA, 2018). Türkiye'nin düşük karbonlu enerji sistemine geçiş için diğer ülkelerle birlikte hazırlanması gerekmektedir. Elektrik sistemi planlamasının bu kapsamda yeniden değerlendirilmesi süreçte önemli rol oynamaktadır. Arz ve talep eğilimlerindeki değişimlerin, veri toplama, veri şeffaflığı ve veri yönetiminin önem kazanmasının, rüzgâr ve güneş gibi kaynaklara dayalı elektrik üretiminin yaygınlaşmasının ve depolama teknolojilerinin kullanıma girmesinin, sistem operatörünün planlama sürecinde daha önemli hale gelmesi öngörülmektedir.

Talep arttıkça ve şebeke genişledikçe, elektrik üretim kapasitesinde de artış beklenmektedir. Rüzgâr ve güneş enerjisinin payındaki artış, esnek termik santrallere olan ihtiyacı da ortaya çıkarmaktadır. Bu ihtiyacın da sistem planlamacıları tarafından dikkate alınması gerekmektedir. Şebekenin esnekliğini artırıcı mekanizma ve teknolojilerin yatırım maliyetleri değerlendirilirken; teknik özellikleri, kaynak imkanları, bölgesel etkileri ve çevre üzerindeki etkilerinin de değerlendirilmesi azami önem taşımaktadır.

Yenilenebilir enerji teknolojilerinin Türkiye'nin enerji sistemindeki rolü giderek daha önemli bir hale gelmektedir. Buna paralel olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam elektrik üretimindeki payı 2017 yılı sonunda %29'a kadar ulaşmıştır. Bu payın büyük bir kısmını hidroelektrik santraller oluşturmakta ve henüz rüzgâr enerjisinin payı %6, güneş enerjisinin payı ise %1'dir. Ancak, Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyelinin yüksek olması ve teknoloji maliyetlerinde yaşanan azalmalar sayesinde son dönemlerde yenilenebilir enerji kaynakları Türkiye'de büyük bir ilgi görmeye başlamıştır. 2017 yılında güneş ve rüzgâr enerjisi lisansları için yapılan ihalelerde fiyatlar yaklaşık 3-6$ct/kWh arasında değişiklik göstermiştir. Bu sonuçlar yenilenebilir enerji santrallerini fosil kaynaklara dayalı santraller ile rekabet edebilir hale getirmiştir. 2016 yılında Türkiye'de çeşitli tarife planları çerçevesinde toplamda yaklaşık 5 GW rüzgâr ve güneş enerjisi projesi hayata geçirilmiştir. 2017 yılında ise yenilenebilir kaynaklardan toplam 3,2 GW ilave kapasite eklenmiştir. Bu gelişmeler hem hükümetin ticaret açığını azaltma, hem de Türkiye enerji sektöründe katma değer yaratmayı teşvik etme amaçlı stratejik planların önemli parçalarını oluşturmaktadır (SHURA, 2018).

Türkiye'nin elektrik sistemindeki rüzgâr ve güneş enerjisinin payını artırmak mümkündür. Bunun için; şebekenin arz talep dengesini, yaşanabilecek darboğazları ve şebeke esnekliği gibi konuları göz önünde bulunduran sistematik bir planlama bakış açısına ihtiyaç vardır.

Dünya genelindeki birçok ülke, elektrik sistemlerine yüksek oranda yenilenebilir kaynağı başarıyla entegre etmişlerdir. Bu başarıda, her elektrik sisteminin; coğrafya, yenilenebilir kaynaklar, mevcut kaynak dağılımı, şebeke altyapısı, talep karakteristiği ve piyasa dinamikleri gibi, kendine has koşullarının dikkate alınması önemlidir. Bu nedenle, yenilenebilir kaynakların artan payının şebekeye etkilerini değerlenilirken, Türkiye'nin elektrik sistemine özgü bu koşulların dikkate alınması gerekir.

Rüzgâr ve güneşin entegrasyonunu kolaylaştırmak amacıyla Almanya, Danimarka, İrlanda veya Kaliforniya gibi daha yüksek rüzgâr ve güneş enerjisi payına sahip elektrik sistemlerinde birçok strateji belirlenmiş ve hayata geçirilmiştir. Bu seçeneklerden öne çıkanlardan biri, yenilenebilir enerji üretim kapasitesinin şebekeye dağılımında sadece kapasite kullanım oranlarının (kaynak odaklı yaklaşım) değil, aynı zamanda sistem odaklı yaklaşımın da göz önüne alınmasıdır. Bu yaklaşımda, rüzgâr ile güneş enerjisi üretim noktalarının belirlenmesinde, hem tüketimin hem de şebeke kapasitesinin birlikte dikkate alınması gerekir. Türkiye hem güneş hem de rüzgâr enerjisi açısından oldukça zengin geniş bir coğrafyaya sahip olduğu için, sistem odaklı yaklaşım ile kaynak odaklı yaklaşım sonucu elde edilecek yıllık toplam yenilenebilir enerji üretimindeki farkın ihmal edilebilecek seviyede olacağı değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra, depolama teknolojilerinin yer alması, şebekeye daha esnek termik enerji santrallerinin eklenmesi ve talep taraflı katılımın zamanla artması, şebekenin esnekliğini daha da artıracak ve dolayısıyla iletim şebekesi yatırım maliyetlerinin düşmesini sağlayacaktır.

Türkiye'de, yenilenebilir kaynakların daha fazla entegre edildiği, daha modern, verimli ve güvenilir bir elektrik sistemi oluşturmak için gerekli şebeke planlama ve işletme stratejileri konusunda önemli çalışmalar bulunmaktadır. Bu stratejiler içinde yer alan; depolama teknolojileri, termik santrallerin esnekliklerini artırmak için gerekli rehabilitasyonlar ve talep taraflı katılım mekanizmaları ek maliyet getirecek olsa da bu maliyetlerin, böyle bir elektrik sistemine sahip olmanın getireceği kazanımlar ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Rüzgâr ile güneş enerjisinin toplam kurulu güçteki payının artması, geleneksel termik santral kurulu güç kapasitesinde azalmaya neden olacaktır.

Türkiye güneş, rüzgâr ve hidroelektrik kaynakları açısından çok zengin bir ülkedir. Rüzgâr Enerjisi Teknik Potansiyelleri Atlası (REPA), 2016 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayınlanmıştır. Türkiye'de yer seviyesinden 50 metre yükseklikte ve 7,5 m/s üzeri rüzgâr hızlarına sahip alanlarda km^2 başına 5 MW gücünde rüzgâr santralı kurulabileceği kabul edilmiştir. Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli 48 000 MW olarak belirlenmiştir. Bu potansiyele karşılık gelen toplam alan Türkiye yüzey alnının %1,30'una karşılık gelmektedir.

Ülke genelinde rüzgâr kaynakları açısından önemli farklılıklar bulunsa da Türkiye'nin hemen her bölgesinde saniye başına 7 m/s (80 m AGL seviyesinde) hızında rüzgâra rastlanmaktadır. Bu konuda özellikle Ege, Marmara ve Doğu Akdeniz bölgelerinde cazip koşullar bulunmaktadır; ayrıca bu bölgelerde yatırımcılar çok sayıda rüzgâr enerjisi projesi

gerçekleştirmekte ve planlamaktadır. ETKB, 7,5 m/s üstü rüzgâr hızına sahip, yer seviyesinin 50 metre üzerinde ölçülen ve 48 GW seviyesinde cazip rüzgâr enerjisi üretimi potansiyelini belirlemek üzere ölçümler gerçekleştirmektedir. 7,5 m/s hızının altında, ideal olmayan rüzgâr hızında da rüzgâr enerjisinin ekonomik olarak üretilmesini sağlayan teknolojinin hızla gelişmesi ve maliyetlerin hızlı bir biçimde azaldığı dikkate alındığında, gerçek ekonomik potansiyel bu değerden oldukça yüksek olabileceği görülebilmektedir (SHURA, 2018).

Türkiye'de rüzgâr gücü, 2005 yılında devreye giren YEK (Yenilenebilir Enerji Kanunu) ile hızlı bir gelişme göstermiştir. Devletin, 2023 yılına kadar 20 000 MW kurulu rüzgâr gücü kapasitesine ulaşma hedefi vardır. 2015 yılında rüzgâr ile elektrik üretimi, Türkiye toplam tüketiminin %4,38'ini karşılamıştır ve 11 543 GWh rüzgârdan elektrik üretmiştir. 2015 yılı ilk 11 ayında tüketim karşılama oranı %4,37 seviyesindedir. 2015 sonu itibarıyla işletmede olan rüzgâr enerji santrallerinin kurulu gücü ise 4718,3 MW'tır. 2009 yılında 1 GW'ın altında seyreden rüzgâr enerji santrallerinin kurulu gücü, 2016 yılının sonunda yaklaşık 6 GW'a ulaşmıştır. 2013 ve 2015 yılları arasında yıllık yeni kurulan santrallerin kapasitesi yaklaşık 1 GW seviyesinde olup, 2016 yılında ilk defa 1 GW'ın oldukça üzerinde bir seviyeye ulaşılmıştır. Türkiye'de inşaat halinde olan rüzgâr enerjisi santrallerinin çoğu, genellikle 120 m ve üzeri gövde uzunluğuna sahip 3 MW seviyesinde türbinler kullanmaktadır. Özellikle engebeli yüzeylerin üzerinde, rüzgâr hızları yükseklik artıkça hızla yükselmektedir (SHURA, 2018).

Kurulu Güç Varsayımları

Oldukça cazip güneş kaynağı koşullarına ve yatırımcıların ciddi ilgisine rağmen çok yakın zamana kadar Türkiye'de yalnızca birkaç adet güneş santrali kurulumu yapılmıştır. 2015 yılının sonunda toplam kurulu kapasite yalnızca 300 MW seviyesindeydi. Ancak yakın zamanda kurulumlar hızla artış göstermiş; 2016 yılında 650 MW'ı aşkın kurulum gerçekleştirilmiş, bunu 2017'nin ilk yarısında kurulumu yapılan 500 MW'lık ek kapasite izlemiştir. Güneş Enerjisi Topluluğu GÜNDER, ilk kez 2017 yılında yeni kurulumların 1 GW'ı aşacağını tahmin etmiştir. Yapılan kurulumlar büyük ölçüde 1 MW'lık tesislerden oluşmuştur. Bunun nedeni, bu boyuta kadar yapılan yatırımlarda uzun lisans süreçleri talep edilmemesidir.

Türkiye'de kurulu güç konusuna ilişkin çok önemli varsayımlar yapılmaktadır. Bu varsayımlar hazırlanırken, ETKB'nin politik görüşü ve TEİAŞ'ın teknik görüşü dikkate alınmaktadır. Türkiye'de, 2026 yılında oluşması beklenen kurulu güç konusundaki ulusal ve uluslararası çalışmalar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'de, 2026 Yılında Oluşması Beklenen Kurulu Güç Konusundaki Ulusal Ve Uluslararası Çalışmalar (SHURA, 2018)

	2016	2026 Baz Senaryo	Hedefler 2023	ENTSO-E MAF	Bloomberg BAU	IBS BAU Senaryo	BNEF BAU

		(14/6)		(2025)	Senaryo (2026)	(2030)	Senaryo (2030)
Puant Talep	44 GW	69,2 GW	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil
Tüketim	278 TWh	439 TWh	440 TWh	458,7	405,0		
Yıllık Talep Büyüme	-	%5,1	%7,3	%5,7	%4,2		
İthal Kömür	7,5 GW	10,2 GW	30,0 GW	8,2 GW	28,6 GW	30,8 GW	34,0 GW
Taş Kömürü	0,6 GW	0,6 GW					
Linyit	9,3 GW	13,7 GW		10,8 GW			
Doğal Gaz	25,5 GW	29,2 GW	Mevcut Değil	27,8 GW	27,9 GW	30,6 GW	27,9 GW
Nükleer	0,0 GW	6,8 GW	9,3 GW	3,6 GW	3,4 GW	6,0 GW	4,8 GW
Rüzgar	5,8 GW	14,0 GW	20,0 GW	14,2 GW	12,7 GW	18,5 GW	15,9 GW
Hidroelektrik	26,7 GW	27,5+10,0 GW*	34,0 GW	36,8 GW	27,4 GW	33,6 GW	27,4 GW
Güneş	0,0 GW	6,0 GW	5,0 GW	6,0 GW	7,5 GW	6,9 GW	10,1 GW
Jeotermal	0,8 GW	1,5 GW	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil
Diğerleri	1,7 GW	1,7 GW	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil	Mevcut Değil
Toplam Kurulu Güç	77,8 GW	111 GW	Mevcut Değil	107 GW	107 GW	126 GW	120 GW

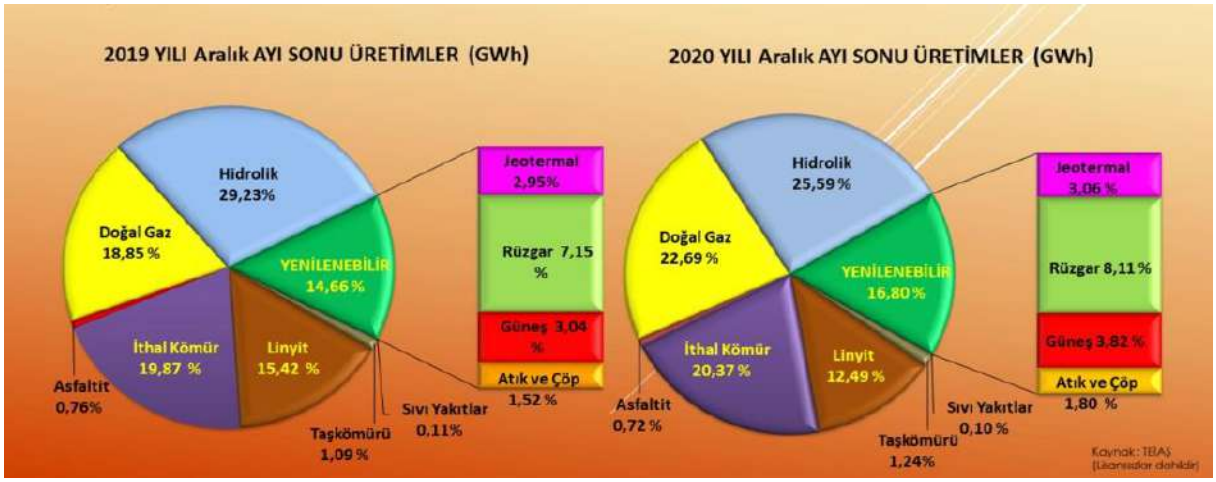
Türkiye'de Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üretiminin Son Durumu

Güneş Enerjisi Yatırımcıları Derneği (GÜYAD), 2020 Yılı Aralık ayı sonu itibariyle elektrik üretimi ile ilgili verileri değerlendirmiştir**.** Türkiye'de 2020 yılı Aralık ayı sonu itibariyle birincil kaynaklara göre elektrik üretimi Şekil 1'de verilmiştir. 2020 yılı Aralık ayı sonu toplam elektrik üretimi 305 168 GWh olarak gerçekleşmiştir (GÜYAD, 2021). Birincil kaynaklara göre elektrik enerjisi üretimi 2019 ve 2020 Aralık sonu verileri kıyaslandığında, yüzdelik sıralamanın değişmediği görülmektedir. Bununla birlikte, üretim oranları (%) dikkate alındığında aşağıdaki çıkarımlar yapılabilir:

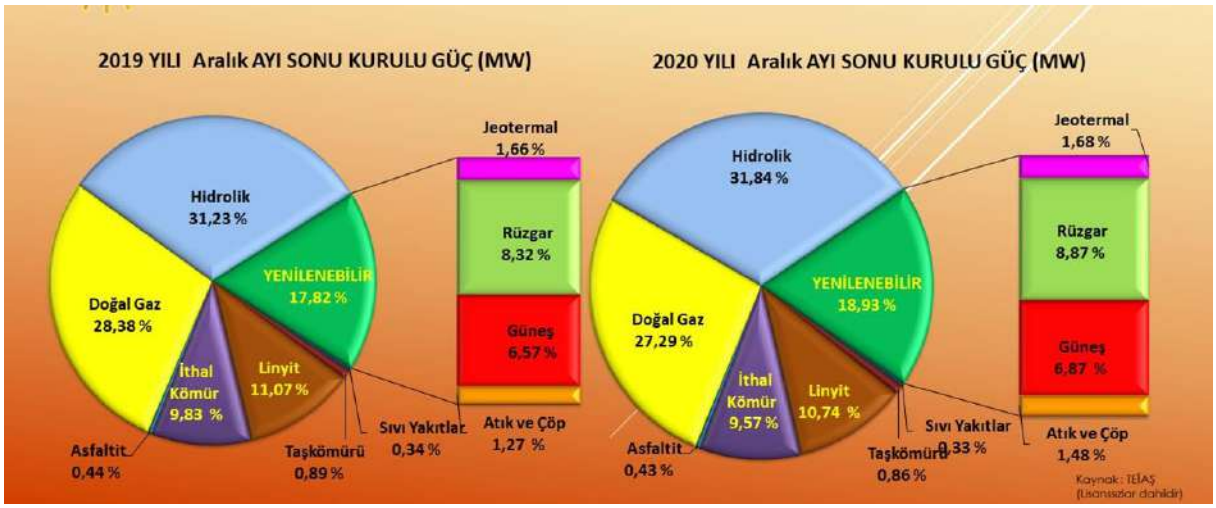
- Hidrolik ve linyit kaynaklı elektrik üretim oranları (%) azalmıştır.
- İthal kömür, doğal gaz ve yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretim oranları (%) artmıştır.
- Güneş enerjisinin üretilen toplam elektrik enerjisi içindeki oranı, 2019 ve 2020 yılı Aralık aylarına göre kıyaslandığında, %3,04'ten %3,82'ye yükselmiştir.

Türkiye'de 2020 yılı Aralık ayı sonu itibariyle birincil kaynaklara göre elektrik üretimi kurulu gücü Şekil 2'de verilmiştir. Birincil kaynaklara göre elektrik enerjisi üretimi kurulu gücü verileri incelendiğinde, ilk üç sırada hidrolik, doğal gaz ve yenilenebilir kaynakla yer almıştır. Kurulu güç verileri yüzdelik olarak incelendiğinde 2020 ve 2019 verileri ile kıyaslandığında, verilerdeki değişimin çok az olduğu görülmektedir. Ayrıca, kurulu güçlerin 2020 Aralık sonu kaynak bazında ilk beş sıralaması şu şekilde karşımıza çıkmaktadır: Hidrolik (31,84), doğal

gaz (27,29), yenilenebilir (jeotermal, rüzgar, güneş ve atık ve çöp) (18,93), linyit (10,74) ve ithal kömür (9,57).



Şekil 1. Türkiye'de 2020 yılı Aralık ayı sonu itibariyle birincil kaynaklara göre elektrik üretimi (GÜYAD, 2021)



Şekil 2. Türkiye'de 2020 yılı Aralık ayı sonu itibariyle birincil kaynaklara göre elektrik kurulu gücü (GÜYAD, 2021)

2020 yılı Aralık ayı sonu toplam elektrik kurulu gücü 94801 MW olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2). Güneş enerjisinin 2020 yılı Aralık ayı sonu itibariyle kurulu gücü toplam elektrik kurulu gücü içindeki payı %6,87 olmuştur.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre 24 Ocak 2020, Pazar günü Türkiye'de gerçekleşen elektrik üretiminde rüzgâr enerjisinin payı %21,4 olmuştur. Türkiye'nin rüzgâr enerjisi gücü 2020 sonu itibari ile 8 832,4 MW düzeyine ulaşmıştır.

Tablo 2.Türkiye'de 2019 ve 2020 Yıllarında Elektrik Üretimi ve Kurulu Kapasite (GÜYAD, 2021)

Kaynaklar	2019 Yılı	2020 Yılı	Artış (%)	2019 Yılı	2020 Yılı	Artış (%)

	Aralık Ayı Sonu Üretimler (GWh)	Aralık Ayı Sonu Üretimler (Gwh)		Aralık Ayı Sonu Kurulu Güç (GWh)	Aralık Ayı Sonu Kurulu Güç (GWh)	
Sıvı yakıtlar	335	313	-6,63	314	314	0,00
Taşkömürü	3303	3780	14,44	811	811	0,00
Linyit	46872	38128	-18,65	10101	10097	-0,04
İthal kömür	60395	62152	2,91	8967	8987	0,22
Asfaltit	2324	2202	-5,24	405	405	0,00
Doğal gaz	57288	69234	20,85	25902	25641	-1,01
Hidrolik	88823	78104	-12,07	28503	30548	7,17
Jeotermal	8952	9344	4,38	1515	1556	2,71
Rüzgar	21731	24760	13,94	7591	8507	12,07
Güneş	9250	11645	25,89	5995	6513	8,64
Atık ve çöp	4624	5506	19,07	1163	1422	22,27
Toplam	303897	305168	0,42	91267	94801	3,87

Tablo 3. Türkiye'de 2019 ve 2020 Yıllarında Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi (GÜYAD, 2020)

2019 Yılı	**Aylar**												**Toplam Üretim (GWh)**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Güneş	320,9	523,5	791,3	768,7	971,7	959,9	1084,4	1042,0	954,2	817,7	620,9	394,5	9249,8
Toplam	26058,6	23522,1	24843,6	23808,4	25013,3	24258,1	28789,7	27713,5	25418,7	24248,6	23997,0	26226,0	303897,6
%	1,23	2,23	3,19	3,23	3,88	3,96	3,77	3,76	3,75	3,37	2,59	1,50	3,04
2020 Yılı	**Aylar**												**Toplam Üretim (GWh)**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Güneş	548,0	609,0	888,7	1070,8	1217,0	1230,6	1332,5	1313,0	1160,0	1010,0	770,0	495,0	11644,6
Toplam	27077,1	24929,0	24703,4	20341,4	20892,4	23624,8	28776,9	28776,9	27643,1	25446,2	25701,7	27099,7	305168,0
%	2,02	2,44	3,60	5,26	5,83	5,21	4,63	4,54	4,20	3,97	3,00	1,83	3,82

TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİMİ İÇİN UYGULANACAK FİYATLAR

Türkiye'de 29 Ocak 2021 tarihli Cumhurbaşkanı Kararı ve 30 Ocak 2021 tarih ve 31380 sayılı Resmi Gazete 3453 sayılı kararı ile 1/7/2021 tarihinden 31/12/2025 tarihine kadar işletmeye girecek YEK Belgeli Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Elektrik Üretim Tesisleri İçin uygulanacak fiyatlar ve süreler ile fiyatların güncellenmesine ilişkin kararın yürürlüğe konulmasına, 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun 6. ve 6/M maddeleri gereğince karar verilmiştir (RG, 2021). Resmî Gazete'nin 30 Ocak 2021 tarihli sayısında yayınlanan Cumhurbaşkanı Kararı ile YEKDEM kapsamında, 1 Temmuz 2021 sonrasında uygulanacak alım fiyatları belli olmuştur (Tablo 4). Karara göre 1 Temmuz 2021 ile 31 Aralık 2025 arasındaki dönemde

devreye girecek YEK belgeli santrallerde üretilen elektrik için 10 yıl boyunca, bu santrallerde yerli ekipman kullanıldığı takdirde de 5 yıl boyunca garantili alım fiyatı uygulanacaktır. Türk Lirası kuruş bazlı olarak belirlenen fiyatlar 1 Nisan 2021 tarihinden itibaren başlamak üzere üçer aylık dönemler halinde güncellenecektir. Bununla birlikte, sağlanacak fiyatlara ABD Doları-sent olarak da üst sınır uygulanacaktır (Tablo 4).

Tablo 4. 01/07/2021 Tarihinden 31/12/2025 Tarihine Kadar İşletmeye Girecek YEK Belgeli Üretim Tesisleri İçin Güncellemeye Esas YEK Destekleme Mekanizması İle Yerli Katkı Fiyatları Ve Uygulama Süreleri (RG, 2021)

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesisi Tipi		YEK Destekleme Mekanizması Fiyatı (Kuruş/kWh)	YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Süresi (yıl)	Yerli Katkı Fiyatı (Kuruş/kWh)	Yerli Katkı Fiyatı Uygulama Süresi (yıl)	Güncelleme Esas Üst Sınır (ABD Doları-Sent/kWh)
Hidroelektrik üretim tesisi (HES)		40	10	8	5	6,40
Rüzgardan elektrik üretim tesisi (RES)		32	10	8	5	5,10
Güneşten elektrik üretim tesisi (GES)		32	10	8	5	5,10
Jeotermal enerjiden elektrik üretim tesisi (JES)		54	10	8	5	8,60
Biyokütleden elektrik üretim tesisi (BES)	Çöp gazı/atık lastiklerin işlenmesi sonucunda açığa çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar	32	10	8	5	5,10
	Biyometanizasyon	54	10	8	5	8,60
	Termal Bertaraf (Belediye atıkları, bitkisel yağ atıkları, gıda ve yem değeri olmayan tarımsal atıklar, endüstriyel odun dışındaki orman ürünleri, sanayi atık çamurları ile arıtma çamurları)	50	10	8	5	8,00

Karar ile 1 Temmuz 2021'den sonra devreye girecek hidroelektrik santralleri için 40 Türk Lirası kuruş/kWh, rüzgâr ve güneş enerjisi santralleri için 32 Türk Lirası kuruş/kWh, jeotermal enerji santralleri için 54 Türk Lirası kuruş/kWh ve biyokütle santralleri için

kullandıkları kaynağa göre 32, 50 ve 54 Türk Lirası kuruş/kWh olarak alım fiyatı uygulanacaktır. Yerli katkı fiyatları ise tüm santraller için aynı olacak şekilde 8 Türk Lirası kuruş/kWh olarak uygulanacaktır (Tablo 4). Alım fiyatı için üst sınır, hidroelektrik santralleri için 6,40 Dolar-sent/kWh, rüzgâr ve güneş enerjisi santraller için 5,10 Dolar-sent/kWh, jeotermal enerji santraller için 8,6 Dolar-sent/kWh, ve biyokütle santraller için kullandıkları kaynağa göre 5, 10,8 ve 8,6 Dolar-sent/kWh olarak uygulanacaktır.

30 Ocak 2021 tarihli Resmî Gazete'de yayınlanan Cumhurbaşkanı Kararı ile belirlenen YEKDEM Mekanizması Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) desteği Türkiye'nin yerli ve milli enerji politikası hedefi çerçevesinde, yerli ve yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimini ön plana çıkartmak amacıyla kurulmuştur. Sektörde bu mekanizmanın sürdürülmesi adına oluşan soru işaretleri, 3453 sayılı Cumhurbaşkanı kararı ile 31.12.2025 tarihine kadar işletmeye girecek YEK belgeli üretim tesisleri için açıklanan YEKDEM ve yerli katkı fiyatının açıklanmasıyla cevaplanmış ve 2021 Temmuz ayı sonrasındaki yenilenebilir enerji yatırımlarının önündeki belirsizlik ortadan kaldırılmıştır.

Türk Lirası biriminden oluşturulan yeni destek mekanizmasında, 1 Temmuz 2021'den 31 Aralık 2025'e kadar işletmeye girecek YEK belgeli üretim tesisleri için uygulanacak YEKDEM fiyatı kilovatsaat başına hidroelektrik üretim tesisi için 40 kuruş, rüzgar ve güneş enerjisine dayalı üretim tesisi için 32 kuruş, jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi için 54 kuruş ve biyokütleye dayalı üretim tesislerinde çöp gazı veya atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar için 32 kuruş, biyometanizasyon için 54 kuruş, termal bertaraf için 50 kuruş olarak belirlenmiştir. YEKDEM fiyatı uygulama süresinin 10 yıl olacağı bu tesisler için yerli katkı fiyatının kilovatsaat başına 8 kuruş, yerli katkı uygulama süresinin ise 5 yıl olmasına karar verilmiştir.

Söz konusu dönemde işletmeye girecek YEK belgeli üretim tesisleri için belirlenen bu fiyatlar, 1 Ocak 2021'den itibaren başlamak ve kaynak bazında olmak üzere, üçer aylık dönemler halinde ve ilki 1 Nisan 2021'de olmak üzere her yıl Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim aylarında belirlenen yönteme göre güncellenecektir. YEKDEM fiyatlarının güncellenmesinde dolar/cent olarak da üst sınır uygulanacaktır. Söz konusu üst sınır kilovatsaat başına hidroelektrik üretim tesisleri için 6,40 dolar/cent, rüzgar ve güneş enerjisine dayalı üretim tesisleri için 5,10 dolar/cent, jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisleri için 8,60 dolar/cent ve biokütleye dayalı üretim tesislerinde çöp gazı veya atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar için 5,10 dolar/cent, biyometanizasyon için 8,60 dolar/cent, termal bertaraf için 8 dolar/cent olarak uygulanacaktır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin başlıca faydaları şunlardır:

- ✓ Enerjide dışa bağımlılığı azaltır.

- ✓ Ticaret dengesine olumlu katkı yapar.
- ✓ Ekonomik faaliyetler artar.
- ✓ Yeni istihdam olanakları sağlar.
- ✓ Daha temiz bir çevre oluşmasına katkı sağlar.

Destek mekanizmasında geçmişte döviz bazlı destek söz konusuyken, yeni mekanizmanın bu desteği, Türk Lirası üzerinden vermesi planlandığı üzere uygulamaya alınmıştır. YEKDEM fiyatlarının üçer aylık dönemlerde güncellenecek olması ve güncellemede kullanılacak olan formülün açık ve net olması yenilenebilir enerji yatırımlarında finansmana erişimi belli ölçüde kolaylaştıracaktır. Söz konusu teşvik ile yenilenebilir enerji pazarı, yatırımcılar için cazip halde tutulmaya çalışılacak, dışa bağımlılığı azaltarak, çevreyi daha az kirleterek daha az maliyetle üretim hedefine bağlı kalınmaya çalışılacaktır.

Her yatırım ortamında olduğu gibi, yenilenebilir enerji üretiminde de yatırımcıların önde gelen beklentilerinden birisi öngörülebilirliktir. Bu karar ile bu alanda üretim yapacak yatırımcılar, kısa ve orta vadeli planlarını hangi formülasyon çerçevesinde yapacaklarını hesaplayabilecek, yeni dönemde yatırımların gerçekleşme hareketleri ve kararın sektördeki fiili karşılığını ortaya koyacaktır. Geçmişte, döviz bazlı destek verilen mekanizmada teşvikler yerli ekipman kullanımına göre değişiklik göstermiştir. YEKDEM kapsamında elektriğin kilovatsaatine rüzgar ve hidroelektrik için 7,3 dolar/cent, jeotermal için 10,5 dolar/cent, biokütle ve güneş enerjisi için de 13,3 dolar/cent teşvik verilmiştir.

KAYNAKLAR

GÜYAD (2021) Güneş Enerjisi Yatırımcıları Derneği.Aziziye Mahallesi Piyade Sokak No:19 Çankaya / ANKARA.

RG (2021). 30 Ocak 2021 tarih ve 31380 sayılı Resmi Gazete 3453 sayılı kararı. 1/7/2021 tarihinden 31/12/2025 tarihine kadar işletmeye girecek YEK Belgeli Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Elektrik Üretim Tesisleri İçin uygulanacak fiyatlar ve süreler ile fiyatların güncellenmesine ilişkin kararın yürürlüğe konulmasına, 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun 6. ve 6/M maddeleri gereğince verilen karar.

SHURA (2018). Türkiye'nin Enerji Sisteminde Yenilenebilir Kaynakların Artan Payı: İletimde Genişleme ve Esneklik Seçenekleri. ISBN 978-605-2095-23-2. .Philipp Godron (Agora Energiewende), Mahmut Erkut Cebeci ve Osman Bülent Tör (EPRA Elektrik Enerji) ve Değer Saygın (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi), Bankalar Caddesi, No:2 Minerva Han Kat: 3 34420 Karaköy/İstanbul.

YARGITAY KARARLARI IŞIĞINDA MARKA HUKUKUNDA KARIŞTIRILMA İHTİMALİ

IN THE LIGHT OF COURT OF CASSATION DECISIONS THE LIKELIHOOD OF CONFUSION ON TRADEMARK LAW

Arş. Gör. İdil Nur GÜRBÜZ GÖKBERK
Çukurova Üniversitesi, Hukuk Fakültesi

ORCID NO: 0000-0002-8424-9713

ÖZET

6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu'nun (SMK) 4. maddesinde, bir teşebbüsün mal ya da hizmetlerinin diğer teşebbüslerin mal ya da hizmetlerinden ayırt edilmesine yarayan işaret olarak karşımıza çıkan markanın hem ticari hayatta hem de gündelik yaşantımızda oldukça önem teşkil ettiği açıktır. Zira üreticiler müşterilerine yani tüketicilere söz konusu markalar sayesinde ulaşmakta ve ticari hayatta varlığını sürdürmektedir. Bu da üreticiler arasında bir rekabete yol açmaktadır.

İşte söz konusu bu rekabet, bazı hâllerde kullanılan markalar bakımından karıştırılma ihtimalini gündeme getirmektedir. Mülga 551 sayılı Markalar Kanunu'nda yer alan iltibas kavramı, 6769 sayılı SMK ile yürürlükten kaldırılmış olan 556 sayılı Markaların Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile yerini karıştırılma ihtimali kavramına bırakmıştır. Şu an yürürlükte bulunan SMK' da da karıştırılma ihtimali kavramı kullanılmaktadır.

İltibas kavramından daha geniş bir kapsama sahip olan karıştırılma ihtimali, tescilsiz bir işaretin veya tescil edilmiş bir markanın; daha önce tescil edilmiş bir marka ile şekil, ses, genel izlenim gibi sebeplerle aynı ya da benzer olduğu için hedef kitlede, önce tescil edilmiş marka olduğu izlenimini uyandırması tehlikesidir. Bu kurum marka tescilinde mutlak ret nedenlerinin düzenlendiği SMK m. 5/1-ç, nispi ret nedenlerinin düzenlendiği SMK m. 6/1'de ve marka tescilinden doğan hakların kapsamı ve istisnalarının düzenlendiği SMK m. 7/2-b'de karşımıza çıkmaktadır.

Karıştırılma ihtimalinin tespitinde ise karşımıza üç unsur çıkmaktadır. Bunlardan ilki markaların aynılığı ya da benzerliği, ikincisi mal veya hizmetin aynılığı ya da benzerliği, üçüncüsü ise halk tarafından karıştırılmadır.

İşte uygulamada son derece sık karşılaşılan bu kuruma ilişkin değerlendirmelerin her bir somut olay bakımından ayrı ayrı yapılması gerektiği açıktır. Bu bildiride, özellikle Yargıtay'ın bu konudaki kararları incelenecek ve önüne gelen uyuşmazlıklarda karıştırılma ihtimali kavramına ilişkin değerlendirmeleri üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Marka, Karıştırılma İhtimali, İltibas, Nispi Ret, Mutlak Ret

ABSTRACT

In Article 4 of the Industrial Property Law (IPC) No. 6769 trademark defines as a sign for being capable of distinguishing the goods or services of one business from those of other business. No doubt to say that the trademark is quite important in both business life and daily life. It prompts a competition between producers, since producers reach their customers, or consumers, thanks to these brands.

Aforementioned competition, in some situations, makes the likelihood of confusion a current issue with regards to used trademarks. "The concept of ambiguity", which took place in repealed Act on Trademarks numbered 511, has been replaced with Decree-Law numbered 556 on the Protection of Trademarks which repealed with the IPC numbered 6769, to the concept of "the likelihood of confusion". From that amendment, the concept of the likelihood of confusion has been taking place in IPC.

The likelihood of confusion, which has a wider scope than the concept of ambiguity, has a possible danger, that a non-registered sign or a registered trademark may give the target group the misimpression about the first registered trademark yet it is the same or similar to a previously registered trademark as shape, sound, general impression. It is faced in Art 5/1-ç which regulates absolute grounds for refusal, in Art 6/1 IPC which regulates the grounds for refusal in trademark registrations and in Art 7/2-b IPC which regulates the scope of rights and exceptions of trademark registrations.

The determination of the concept of likelihood of confusion has three steps. First and foremost, the sameness or similarity of trademarks. The second one is the sameness or similarity of goods or services. Finally, the third is public confusion.

Undoubtedly, this institution, which is very common in practice, should be evaluated separately. In this paper, the decisions of the Court Of Cassation on this subject will be examined in particular and its evaluations regarding the concept of likelihood of confusion in the disputes will be emphasized.

Keywords: Trademark, Likelihood of Confusion, Equivocal, Relative Refuse, Absolute Refuse

GİRİŞ

Tescilsiz bir işaretin veya tescil edilmiş bir markanın; daha önce tescil edilmiş bir marka ile şekil, ses, genel izlenim gibi sebeplerle aynı ya da benzer olduğu için hedef kitlede, önce tescil edilmiş marka olduğu izlenimini uyandırması tehlikesi[1] olarak karşımıza çıkan karıştırılma tehlikesi şu an yürürlükte bulunan 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu'nun mutlak ret nedenlerinin düzenlendiği 5. maddede, nispi ret nedenlerinin düzenlendiği 6. maddede ve marka tescilinden doğan hakların kapsamı ve istisnalarının düzenlendiği 7. maddede karşımıza çıkmaktadır. Söz konusu düzenlemelerden marka tescilinde mutlak ret nedenlerinin

[1] **Tekinalp,** Ünal; Fikri Mülkiyet Hukuku, İstanbul 2012, s. 436.

düzenlendiği hükümde kavram olarak karıştırılma ihtimali yer almamaktadır. Söz konusu hükme göre; *"ç) Aynı veya aynı türdeki mal veya hizmetlerle ilgili olarak tescil edilmiş ya da daha önceki tarihte tescil başvurusu yapılmış marka ile aynı veya ayırt edilemeyecek kadar benzer işaretler."* marka olarak tescil edilemeyecektir. Karıştırılma ihtimalinin kavramsal olarak da karşımıza çıktığı diğer düzenleme ise marka tescilinde nispi ret nedenlerinin düzenlendiği SMK m. 6/1'dir. Hükme göre; *"(1) Tescil başvurusu yapılan bir markanın, tescil edilmiş veya önceki tarihte başvurusu yapılmış marka ile aynılığı ya da benzerliği ve kapsadığı mal veya hizmetlerin aynılığı ya da benzerliği nedeniyle, tescil edilmiş veya önceki tarihte başvurusu yapılmış marka ile halk tarafından ilişkilendirilme ihtimali de dâhil karıştırılma ihtimali varsa itiraz üzerine başvuru reddedilir."*

Doktrinde bir görüşe göre karıştırılma ihtimalinin hem mutlak hem nispi ret nedenleri arasında düzenlenmiş olması isabetli değildir[2]. Keza Arkan'a göre mutlak ret nedenlerinin düzenlendiği maddedeki "aynı veya ayırt edilemeyecek kadar aynı olan marka" ifadesi, markalar arasındaki benzerliğin iltibasa yol açıp açmayacağının ayrıca inceleme yapılmasını gereksiz kılacak şekilde güçlü ve açık olduğu hâlleri kapsamaktadır[3]. Doktrindeki diğer bir görüşe göre ise söz konusu düzenlemeler Türk Patent ve Marka Kurumu (Kurum) tarafından re'sen yapılacak incelemeden sonra gözden kaçırılan yahut yanlış-eksik değerlendirilen hususların yapılacak olan itiraz üzerine yeniden değerlendirilmesine olanak sağlamakta ve böylece kötüniyetli tescillerin önüne geçilmesine ve marka sahibinin haklarının korunmasına hizmet etmektedir[4].

Çalışmamızda özellikle Yargıtay'ın özellikle son yıllardaki kararları incelenecek ve önüne gelen uyuşmazlıklarda karıştırılma ihtimali kavramına ilişkin değerlendirmeleri üzerinde durulacaktır.

KARARLAR DOĞRULTUSUNDA İNCELEME

Karıştırılma ihtimalinin[5] tespitinde karşımıza üç unsur çıkmaktadır. Bunlardan ilki markaların aynılığı ya da benzerliği, ikincisi mal veya hizmetin aynılığı ya da benzerliği, üçüncüsü ise halk tarafından karıştırılmadır.

Bu unsurlardan ilki olan markaların aynılığı ya da benzerliği değerlendirilirken markaları oluşturan işaretler incelenecektir. Mal ya da hizmetin aynılığı-benzerliği unsuru değerlendirilirken ise mal ya da hizmetlerin aynı sınıfta[6] yer alıp almadığına bakılacaktır. Ancak belirtilmelidir ki SMK m. 11'de de düzenlendiği üzere *"mal ya da hizmetlerin aynı*

[2] **Arkan,** Sabih; Marka Hukuku C.I, Ankara 1997, s. 75.
[3] **Arkan,** s. 75.
[4] **Tekinalp,** s. 370 vd; **Battal,** Ahmet; "Türk Patent Enstitüsünün Markalarda İltibasın Önlenmesine İlişkin Yetkisi Yönünden Mutlak ve Nispi Red Nedenleri", AHBÜHFD, Y. 2000, C.4, S. 2, s. 9. Doktrindeki görüşlerin değerlendirilmesi için bkz. **Battal**.)
[5] Çalışmamızda genel olarak karıştırılma ihtimali kavramı ele alınmış olduğundan SMK'nın yukarıda bahsedilmiş olan her üç maddesi de değerlendirme alanımızda yer almaktadır.
[6] SMK m. 11/3: Başvuruya konu mal veya hizmetler 12/7/1995 tarihli ve 95/7094 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile katılmamız kararlaştırılan Markaların Tescili Amacıyla Mal ve Hizmetlerin Uluslararası Sınıflandırılmasına İlişkin Nis Anlaşmasına göre sınıflandırılır. Kurum, başvuruda yer alan mal veya hizmetlerin ait olduğu sınıflarda ve sınıf numaraları üzerinde gerekli düzeltmeleri yapabilir.

sınıflarda yer almaları benzer olduklarına, farklı sınıflarda yer almaları da benzer olmadıklarına karine teşkil etmez.". Bu düzenleme karşısında mal veya hizmetlerin aynılığı ya da benzerliği değerlendirilirken yalnızca ait oldukları sınıf kapsamında değerlendirme yapılmamalıdır[7]. Halk tarafından karıştırılma ihtimalinde ise bütün bir toplum değil mal ya da hizmetin hitap ettiği dolayısıyla karıştırma tehlikesi altında bulunan ortalama nitelikteki tüketiciler kastedilmektedir[8].

İşte markalar arasında karıştırılma ihtimaline ilişkin değerlendirme bu temel unsurlar dikkate alınarak yapılacaktır[9].

26.12.2019 tarihli Ankara BAM 20.HD'nin E. 2018/1626, K. 2019/1351 kararında da açıkça belirtildiği üzere karıştırılma ihtimalinin tespitinde yukarıda belirtmiş olduğumuz üç unsur göz önünde bulundurulmaktadır: "*Davalı M. Otel Turizm Gıda Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.'nin "k.m...m hotel&spa" ibaresini 15.08.2016 tarihinde tescil ettirdiği, kapsamında 43. sınıf da yer alan; "Yiyecek içecek sağlanması hizmetleri.", "Geçici konaklama hizmetleri.", "Gündüz bakımı (kreş) hizmeti.", "Hayvanlar için geçici barınma sağlanması hizmetleri" mal ve hizmetlerinin bulunduğu, hükümsüzlüğü talep edilen 2015 109770 Sayılı bu markanın davacı adına tescilli bulunan "M...M" ya da "M...M" esas unsurlu markalarla karışıklığa neden olabilecek düzeyde benzer olmadığı, bu nedenle 6769 Sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu'nun 25/1. maddesi kapsamında, 2015 109770 Sayılı markanın hükümsüzlük koşullarının oluşmadığı yönünde hüküm kurulmuştur. Oysa, somut uyuşmazlığa uygulanması gereken 6769 Sayılı SMK'nın 25. maddesinde belirlendiği üzere, 5. veya 6. maddede sayılan hallerden birinin mevcut olması halinde mahkeme tarafından markanın hükümsüzlüğüne karar verileceği düzenlenmiş olup, 6769 Sayılı SMK'nın 6/1. maddesinde de, tescil başvurusu yapılan bir markanın, tescil edilmiş veya önceki tarihte başvurusu yapılmış marka ile aynılığı ya da benzerliği ve kapsadığı mal veya hizmetlerin aynılığı ya da benzerliği nedeniyle, tescil edilmiş veya önceki tarihte başvurusu yapılmış marka ile halk tarafından ilişkilendirilme ihtimali de dahil karıştırılma ihtimali varsa itiraz üzerine başvurunun reddedileceği belirtilmiştir. Açıklanan hükümler çerçevesinde markalar arasında iltibasa yol açacak derecede bir benzerlik olup olmadığının tespitinde her iki markaya konu işaretin, ayırt edici ve baskın unsurları*

[7] Karıştırılma ihtimalinin belirlenmesinde doktrin ve uygulama tarafından benimsenen kriterler şu şekildedir:
*Hitap ettikleri alıcı çevresinin benzer olup olmadığı,
*Hitap ettikleri ihtiyaçların benzer olup olmadığı,
*Tüketici profilleri ile son kullanıcıları
*Birbirleri yerine ikame edilip edilemeyeceği
*Birinin diğerini tamamlama imkânının var olup olmadığı
*Rekabet olanakları
*Kullanım amaçları
*Dağıtım yollarının ortak olup olmadığı ve kullanım yöntemleri (**Suluk**,Cahit/**Karasu**,Rauf/**Nal**,Temel; Fikri Mülkiyet Hukuku, Ankara 2019, s. 186)

[8] **Bilge**, Mehmet Emin; Ticari Ad ve İşaretler Arasında Karıştırılma Tehlikesi, Ankara 2014, s. 73 vd.; **Çolak**, Uğur; Türk Marka Hukuku, İstanbul 2016, s.244 vd.

[9] Türk Patent ve Marka Kurumu Marka İnceleme Kılavuzunda bu üç unsura ek olarak "önceki markanın ayırt edici gücünün, tanınmışlığının derecesi" yer almaktadır. Bununla birlikte karıştırılma ihtimali incelemesinde bu sayılanlar temel unsur olmakla birlikte çeşitli kriterler de göz önünde tutulmaktadır.

dikkate alınarak bütünü itibariyle görsel, işitsel ve anlamsal olarak bıraktıkları izlenimin esas alınması gerekmektedir. Yargıtay Hukuk Genel Kurulu'nun 08.06.2016 gün ve E.2014/11-696, K.2016/778 Sayılı kararı uyarınca iltibas değerlendirmesinin hakimlik mesleğinin gerektirdiği genel hukuki bilgi ile çözümlenmesinin mümkün olduğu hususu da gözönünde bulundurularak yapılan incelemede, davacı adına tescilli "M...M" esas ibareli markalar ile davalının "k.m...m hotel&spa" ibareli markası arasında biçim, renk, grafik unsurlar, düzenleme ve tertip tarzı olarak görsel, sesçil ve anlamsal olarak ortalama tüketicileri iltibasa düşürecek derecede bir benzerlik bulunduğu, işin uzmanı veya dikkatli kişilerden oluşmayan, makûl düzeyde bilgilendirilmiş, marka ve başvuru konusu işareti aynı anda görüp detaylarını karşılaştırma olanağı bulunmayan, daha önce görüp yararlandığı markanın aşağı yukarı net anısının tesirinde olan ortalama düzeydeki alıcı kitlesinin, yargılama konusu ürünler için ayırdığı satın alım ve yararlanım süresi içinde, davalının markasını gördüğünde bunun davacının mesnet markalarından farklı bir marka olduğunu algılayamayacağı, tescilli markaların bir uzantısı, yeni bir versiyonu, yeni bir serisi olarak algılanmasının yüksek ihtimal dahilinde olduğu, taraf markaları arasında iltibas bulunduğu kanaatine varılmış olup, mahkemece davalının markasının hükümsüzlüğü yönünde hüküm tesis edilmesi gerekirken aksi yönde yukarıda yazılı gerekçe ile hüküm kurulması doğru bulunmamıştır."

Yargıtay'ın markalar arasında benzerlik bulunup bulunmadığı ve dolayısıyla karıştırılma ihtimalinden söz edilip edilemeyeceğine ilişkin yaptığı değerlendirmede markanın bir bütün olarak ele alınacağını belirttiği yeni tarihli bir kararı şu şekildedir[10]: *"556 sayılı KHK 8/1-b maddesine göre, tescil için başvurusu yapılan marka, tescil edilmiş veya tescil için daha önce başvurusu yapılmış bir marka ile aynı veya benzer ise ve önceki markanın kapsadığı mal veya hizmetlerle aynı veya ilişkilendirilebilecek ölçüde benzer mal ve hizmetleri içeriyor ise markalar arasında karıştırılma ihtimalinin bulunduğu kabul edilir ve önceki marka sahibinin itirazı halinde sonraki tarihli başvuru reddedilir. Zikredilen hükme göre, markalar arasında karıştırılabilecek ölçüde benzerlik bulunup bulunmadığının tespiti yapılırken markaların görsel, işitsel ve kavramsal özellikleri bir bütün olarak dikkate alınmalıdır. Somut uyuşmazlıkta, davacıya ait başvuru markası beyaz zemin üzerine siyah harflerle yazılmış "BMW TwınPower Turbo" ibaresinden, davalıya ait mesnet marka ise yine beyaz zemin üzerine siyah harflerle yazılmış, "twin power" ibaresinden oluşmaktadır. İlk derece mahkemesince, tarafların marka olarak kullanmak istedikleri işaretlerin benzer olmadığı sonucuna ulaşılmışsa da, her iki markada da "twin power" ibaresinin ortak unsur olarak yer aldığı, başvuru markasında bulunan diğer eklerin ise markalar arasında bulunan görsel, sescil ve işitsel benzerliği geri planda bırakacak mahiyette olmadığı, markalar kapsamında bulunan emtiaların aynı olduğu da gözetildiğinde taraf markaları arasında 556 sayılı KHK'nın 8/1-b. maddesi anlamında benzerlik ve karıştırılma ihtimali bulunduğunun kabulü gerekir. Bu itibarla, bölge adliye mahkemesince, yanılgılı değerlendirmeye dayalı olarak verilen ilk derece mahkemesi kararının kaldırılması gerekirken, yazılı gerekçelerle başvurunun esastan reddine*

[10] Y.11.HD, E. 2019/440, K. 2019/7448, T. 25.11.2019.

karar verilmesi doğru görülmemiş, bölge adliye mahkemesi kararının bozularak kaldırılması gerekmiştir."

Yargıtay'ın yeni tarihli bir diğer kararında ise birden fazla sözcükten oluşan markalara ilişkin karıştırılma ihtimali incelenmiştir. Söz konusu kararda birden fazla kelimeden oluşan markalarda karıştırılma ihtimali değerlendirilirken yukarıda bahsettiğimiz temel unsurlara ek olarak "markaların ilk kısımlarının son kısımlarına göre daha çok göze çarptığı" kriteri de göz önünde tutulmuştur[11]:*"Somut olayda davalı tarafından "FİTİXİR" ibaresinin 30/09 sınıftaki "Çaylar, buzlu çaylar" emtialarında tescili için başvuruda bulunulmuş olup, davacının "FİT" ibareli tescilli markaları kapsamında da aynı emtialar yer aldığından taraf markaları arasında emtia benzerliği bulunduğu sabittir. Markaya konu ibarenin birden fazla sözcüğün bir arada yazılarak oluşturulması halinde ayırt edici unsur değerlendirmesi ve tüketicilerin markayı ne şekilde algılayacakları ayrıca belirlenmesi gerektiği gibi, Dairemiz'in 12.11.2019 tarih 2019/253 Esas 2019/7113 Karar sayılı kararında da belirtiği üzere karıştırma ihtimali değerlendirilirken markaların ilk kısımlarının son kısımlarına göre daha çok göze çarpacağı ve tüketicileri etkileyeceği gözden kaçırılmamalıdır. Bu kapsamda davaya konu başvuru markasında ibare "FİTİXİR" olmakla birlikte, tüketiciler bir bütün olarak anlamı olmayan bu ibareyi "FİT İXİR" şeklinde algılayacaklarından davalı başvuru markasındaki esaslı unsurlardan birinin de "FİT" ibaresi olduğu, bu ibareye eklenen "İXİR" ibaresinin başvuru markasına yeterli düzeyde ayırt edicilik katmadığı, 556 sayılı KHK'nın 8/1-b bendi uyarınca davalı başvuru markasının davacı markaları ile iltibas tehlikesine yol açacak derecede benzer olduğu anlaşılmaktadır. Bu itibarla ilk derece mahkemesince taraf markalarındaki işaretlerin 556 sayılı KHK'nın 8/1-b anlamında benzer olduğu kabul edilerek markalar arasındaki aynı ve ilişkili mal ve hizmetler yönünden bir değerlendirme yapılarak sonucuna göre karar verilmesi gerekirken yazılı şekilde davanın reddine karar verilmesi ve Bölge Adliye Mahkemesince de istinaf başvurusunun esastan reddine karar verilmesi doğru görülmemiş, kararın bu yönden bozulması gerekmiştir."* Yargıtay Hukuk Genel Kurulu tarafından verilen yeni tarihli bir kararda karıştırılma ihtimalinin tespitinde halk tarafından söz konusu iki işaret arasında herhangi bir şekilde ve sebeple bağlantı kurmasının yeterli ve halk kavramının ortalama niteliklere sahip tüketiciler olduğu belirtilmiştir. Söz konusu karar şu şekildedir[12]: *«Tescilli bir marka ile aynı veya benzer olan ve bu nedenle bağlantı ihtimali de dâhil halk nezdinde karıştırılma ihtimali bulunan herhangi bir işaretin, markanın tescilli olduğu mallarla aynı veya benzer mallarda kullanılması marka hakkına tecavüz teşkil etmektedir. Karıştırılma (iltibas) ihtimalinden bahsedilmek için halkın bu iki işaret arasında herhangi bir şekilde, herhangi bir sebeple bir bağlantı kurması yeterlidir. Başka bir deyişle, tescilli marka ile kullanılan işaret arasında görsel ve sesçil (fonetik) yönden benzerlik bulunmasa, hatta genel görünüş (umumi intiba) açısından ayniyet veya benzerlik bulunmasa dahi, halk bunlar arasında herhangi bir şekilde bir bağlantı kuruyorsa karıştırılma ihtimalinin mevcudiyeti kabul olunacaktır. 556*

[11] Y.11.HD, E. 2020/957, K. 2020/5792, T. 10.12.2020.
[12] YHGK, E. 2017/135, K. 2020/546, T. 08.07.2020.

sayılı KHK'nin 9/1-b maddesinde "ihtimal" kelimesi özenle ve özellikle kullanılmış bir kelime olup, şekil, ses, anlam, genel görünüm, çağrışım ve bir seri içinde bulunma izlenimi bu kapsamda değerlendirilmektedir. Bununla birlikte halk, aldığı mal veya hizmetin başka bir işletmeye ait olduğunu bilse fakat güvendiği işletme ile mal veya hizmet aldığı işletme arasında ekonomik bir bağlantı bulunduğunu zannetse bile "karıştırılma ihtimali" olduğunun kabulü gerekmektedir (Tekinalp, Ünal: Fikri Mülkiyet Hukuku, İstanbul, 2012, s. 434). Buradaki "halk" kavramından ortalama niteliklere sahip olan tüketicilerin anlaşılması gerekir.»

Karıştırılma ihtimalinin üçüncü temel unsuru olan halk tarafından karıştırılma unsurunun değerlendirildiği ve tüketici grubunun uzmanlık sahibi tüketici grubu olduğu tescili talep edilen "Infantum" ve tescilli "Infata" markaları arasındaki karıştırılma ihtimaline ilişkin Yargıtay'ın kararı şu şekildedir: "*İlaç emtiası bakımından etken madde veya tedavisi hedeflenen hastalığa doğrudan atıf yapan işaretler tanımlayıcı niteliktedirler. Jenerik veya etken maddeden türetilen ilaç markaların da ayırt edicilik vasfına sahip olmak koşuluyla marka olarak tescili mümkündür. Mahkemece, davacının "INFANTUM" ibareli markası ile davalı ...'in "Infanta" ibareli markası ingilizcede "bebek, küçük çocuk, vb." anlamına gelen "Infant" kelimesinden türetilmiştir. Bu durumda, davaya konu taraf markaları ilaç emtialarının etken maddesi veya tedavi ettiği hastalığa atıf yapan ibarelerden türetilmediğinden ortalama tüketiciden daha iyi bilgilenmiş ve dikkatli doktor, eczacı, diş hekimi gibi tüketicilerin elinden geçerek kullanılması dahi markaların 556 sayılı KHK'nın 8/1-b maddesi anlamında benzerliğini ortadan kaldırmayacaktır. Mahkemece, doktor ve eczacıların elinden geçerek kullanılan emtia sınıfları bakımından da davanın reddine karar verilmesi gerekirken, yazılı şekilde kısmen kabul kararı verilmesi isabetli olmamış, kararın bu nedenle davalılar yararına bozulması gerekmiştir."*

Marka tesciline konu olan malların aynı sınıfa ait olduğu, markadaki işaretler arasında hem görsel hem de işitsel benzerlik bulunduğu, BAM tarafından tescilli ibarenin vasıf bildiren bir ibare olduğu ve başka ibarelerin eklenmesi ile herkes tarafından kullanılabileceğinin belirtildiği karara karşılık Yargıtay'ın değerlendirmesi "*Davacı vekili, davacı şirketin "NAPOLİTEN" ibareli tanınmış markaların sahibi olduğunu, davalı şirketin "BUONO NEOPOLİTEN" ibareli marka tescil başvurusunun davacı markaları ile benzer olduğu ve iltibas yarattığını ileri sürmüş, Bölge Adliye Mahkemesince "NAPOLİTEN" ibaresinin çikolata ürünleri için vasıf bildirici mahiyette olduğu, ibarenin 30. sınıf alt gruplarında tanımlayıcı olduğu emtialar yönünden başka ibarelerin ilavesi ile herkes tarafından kullanılabileceği, diğer emtialar yönünden ise ibarenin asıl unsur konumunda olduğundan iltibas yaratacağı gerekçesiyle yukarıda yazılı şekilde karar verilmiştir. Dosya içindeki sunulu marka tescil belgelerinden, davacı şirketin 29., 30 ve 32. sınıflarda 179775 sayı ile tescilli "NAPOLİTEN" markasının bulunduğu, markada "NAPOLİTEN" ibaresinin tek ve asli unsur olarak yer aldığı görülmektedir. Öncelik hakkına sahip olduğu anlaşılan davacıya ait itiraza mesnet bu marka hükümsüz kılınmadığı sürece herkese karşı ileri sürülebilen mutlak ve inhisari bir marka hakkı vermektedir. Bu halde, davaya konu başvuru markası ile davacıya ait itiraza mesnet marka kapsamındaki emtialar aynı sınıfa ilişkin olup, taraf marka telaffuzlarının aynı olduğu,*

markalar arasında işaretsel benzerlik bulunduğu, bu haliyle başvuru markasının itiraza mesnet davacı markaları ile ortalama tüketiciler nezdinde iltibas yaratacağı…" şekilde olmuştur[13].

SONUÇ

Markalar arasında karıştırılma ihtimalinin varlığının belirlenmesinde çeşitli unsurlar göz önünde bulundurulur. Buna göre şeyden önce biri önce tescil edilmiş iki marka söz konusu olmalıdır. Bu iki markanın öncelikle aynı ya da ayırt edilemeyecek kadar benzer olup olmadığı incelenecektir. Karıştırılma ihtimalinin söz konusu olabilmesi için bu iki markanın benzer mal veya hizmetlerde kullanılıyor olması gerekir. Ancak belirtilmelidir ki mal ya da hizmetlerin aynı sınıflarda yer almaları benzer olduklarına, farklı sınıflarda yer almaları da benzer olmadıklarına karine teşkil etmez. Karıştırılma ihtimali incelenirken o markanın ortalama dikkat düzeyindeki tüketici üzerinde bıraktığı izlenim esas alınmalıdır. Ortalama dikkat düzeyindeki tüketici ise mal ya da hizmete göre değişiklik gösterebilmektedir. Bir mal ya da hizmet her kesimden tüketici grubuna hitap edebileceği gibi yalnıca belirli bir grup tüketiciye ya da yalnızca uzmanlık sahibi bir tüketici grubuna hitap edebilir. Yukarıda açıklanan bu unsurların olup olmadığı değerlendirilirken öncelikle bütünlük ilkesi temel kriter olarak ele alınmalıdır. Markanın bir bütün olarak kanunda halk olarak nitelendirilen tüketici grubu üzerinde bıraktığı etki araştırılmalıdır. Ayrıca karıştırılma ihtimali belirlenirken markanın esas unsuru üzerinden inceleme yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

Arkan, Sabih; Marka Hukuku C.I, Ankara 1997.

Battal, Ahmet; "Türk Patent Enstitüsünün Markalarda İltibasın Önlenmesine İlişkin Yetkisi Yönünden Mutlak ve Nispi Red Nedenleri", AHBÜHFD, Y. 2000, C.4, S. 2.

Bilge, Mehmet Emin; Ticari Ad ve İşaretler Arasında Karıştırılma Tehlikesi, Ankara 2014.

Çolak, Uğur; Türk Marka Hukuku, İstanbul 2016.

Suluk,Cahit/**Karasu**,Rauf/**Nal**,Temel; Fikri Mülkiyet Hukuku, Ankara 2019.

Tekinalp, Ünal; Fikri Mülkiyet Hukuku, İstanbul 2012, s. 436.

www.kazanci.com

www.karararama.yargitay.gov.tr

[13] Y. 11.HD, E. 2013/5326, K. 2019/6646, T. 23.10.2019.

MEKATRONİK SİSTEM ENTEGRASYONUNDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN BAZI HUSUSLAR

SOME ISSUES TO BE CONSIDERED
IN MECHATRONIC SYSTEM INTEGRATION

Doç. Dr. İlhami YİĞİT

Yozgat Bozok Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi

Makina Mühendisliği Bölümü, Yozgat

ORCID NO: 0000-0002-3838-4770

ÖZET

Günümüzde, alanında uzman firmalarca üretilmiş alt sistemleri özel olarak imal edilmiş kısımlar ile bilimsel bir şekilde entegre etmek suretiyle daha kısa sürede ve daha nitelikli sistemler ortaya koyabilmek mümkün hale gelmiştir. Bu ise, entegrasyonda birçok hususa son derece dikkat etmeyi gerektirmektedir. Bilindiği üzere, mekatronik bilimi, mekanik, elektrik, bilgisayar ve kontrol disiplinlerinin kesişim bölgesi şeklinde oluşturulmuş bir bilim olup mekatronik sistemler de bu dört ana özelliği içeren sistemlerdir. Mekatronik sistem, bir iş için bir araya getirilmiş, birbirleriyle ve çevresiyle dinamik etkileşim halinde bulunan dönüştürücüler topluluğudur. Her bir (enerji) dönüştürücü bir alt sistem olup kendisinin de alt sistemleri olabilir. Dinamik etkileşimden kasıt, cebirsel ifadelerden daha çok diferansiyel denklemlerle ifade edilebilen bağımsız davranışların yansımaları şeklinde etkileşimlerdir. Bu dinamik etkileşimlerin bir sonucu olarak, mekatronik sistem entegrasyonunda tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken bazı ayrıntılar söz konusudur. Bu bildiride, mekatronik sistem tasarım ve entegrasyonu konusunda yıllar itibariyle edinilmiş tecrübeler ışığında, dikkat edilmediğinde önemli tasarım hatalarına, maddi kayıplara, düşük performansa, vd. istenmeyen çıktılara neden olabilecek, en öne çıkan hususlar onbeş madde halinde ele alınmaktadır. Mekatronik sistem tasarımcılarına faydalı olabilecek dikkat çekici ayrıntı ve incelikler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: mekatronik, mekatronik sistem tasarımı, sistem entegrasyonu

ABSTRACT

Nowadays, it has become possible to produce more qualified systems in a shorter time by scientifically integrating sub-systems produced by specialized companies with specially manufactured parts. This requires extreme attention to many issues in system integration. As it is known, mechatronics is a science created as the intersection area of the mechanics, electricity, computer and control disciplines, and mechatronic systems contain these four main features. The mechatronic system is a collection of transformers who are brought together for

a work, dynamically interacting with each other and with system's environment. Each (energy) transformer is a subsystem and may also have subsystems. What is meant by dynamic interaction is interactions in the form of reflections of independent behaviors that can be expressed in differential equations rather than algebraic expressions. As a result of these dynamic interactions, there are some details that should be considered during the design phase in mechatronic system integration. In this paper, in the light of years of experience in mechatronic system design and integration, the most prominent issues that may cause unwanted outcomes such as important design errors, financial losses, low performance, etc. are discussed in fifteen items. Remarkable details and subtleties are presented that may be useful to mechatronics system designers.

Keywords: mechatronics, mechatronic system design, system integration

GİRİŞ

Günümüzde binlerce firma, yüksek rekabet halinde, bilgisayar, mikroişlemcili kart, veri toplama ve çıkış kartı, hassas yükseltici, PWM modülatörü, motor sürücüsü, servomotor, servoyükseltici, servovalfler, dönel veya doğrusal hassas yataklama elemanı, algılayıcı, sinyal işleyici, elektronik filtre, sinyal eşleştirici, vb. mekatronik sistem elemanlarının en iyisini en uygun fiyata üretme yarışındadır. Sistem tasarımı ve üretimi yapan herhangi bir firma, bu elemanların hiçbirini, alanında büyük bir teknolojik birikime sahip uzman firmalar kadar yüksek kalitede üretemez. Ancak makinanın gövdesi, iş aparatları vb. standart olmayan parçalar ve ürüne özel kısımlar tasarımcı firma tarafından geliştirilip üretilebilir. Bu nedenle, günümüzde, alanında uzman firmalarca üretilmiş mekatronik sistem elemanları ve alt sistemleri özel olarak imal edilmiş kısımlar ile bilimsel bir şekilde entegre etmek suretiyle daha kısa sürede ve daha nitelikli sistemler ortaya koyabilmek daha öne çıkmış, kaliteli sistem entegrasyonu çok daha önemli hale gelmiştir. Bu ise, sistem entegrasyonunda birçok hususa eskisinden daha fazla dikkat etmeyi beraberinde gerektirmiştir.

Bilindiği üzere, mekatronik bilimi, mekanik, elektrik, bilgisayar ve kontrol disiplinlerinin kesişim bölgesi şeklinde oluşturulmuş bir bilim olup mekatronik sistemler de bu dört ana özelliği içeren sistemlerdir. Mekatronik sistem, bir iş için bir araya getirilmiş, birbirleriyle ve çevresiyle dinamik etkileşim halinde bulunan dönüştürücüler topluluğudur. Her bir (enerji) dönüştürücü bir alt sistem olup kendisinin de alt sistemleri olabilir. Dinamik etkileşimden kasıt, cebirsel ifadelerden daha çok diferansiyel denklemlerle ifade edilebilen bağımsız davranışların yansımaları şeklinde etkileşimlerdir. Bu dinamik etkileşimlerin bir sonucu olarak, mekatronik sistem entegrasyonunda, tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken ve temel bilgilerin ötesinde birçok ayrıntı söz konusudur; malumdur ki başarı ayrıntılarda gizlidir. Nasıl-yapılır bilgisi de temel bilgilerin ötesinde birçok ayrıntıyı içeren bilgidir.

Bu bildiride, mekatronik sistem tasarım ve entegrasyonu konusunda yıllar itibariyle edinilmiş tecrübeler ışığında, dikkat edilmediğinde önemli tasarım hatalarına, maddi kayıplara, düşük performansa, vd. istenmeyen çıktılara neden olabilecek, en öne çıkan hususlar onbeş madde halinde ele alınmaktadır. Herbir maddede, mekatronik sistem tasarımcılarına standart bilgilerin ötesinde teori ve uygulama açısından faydalı olabilecek dikkat çekici ayrıntı ve incelikler sunulmaktadır.

MEKATRONİK SİSTEM VE ENTEGRASYONU

Mekatronik, mekanik, elektrik, bilgisayar ve kontrol disiplinlerinin kesişim bölgesi şeklinde oluşturulmuş bir bilim olup mekatronik sistemler de bu dört ana özelliği içeren sistemlerdir [1]. Ancak, klasik kontrol sisteminden en önemli farkı, insansı robotta olduğu gibi, kontrolün bilgisayar veya mikroişlemcili kart kullanarak yazılımla gerçekleştirilmesi ve mekatronik tasarım felsefesidir.

Sistem, bir amacı gerçekleştirmek (istenen bir çıktıyı elde etmek) için tasarlanmış bileşenler ya da çıkış üzerinde etkisi ihmal edilemeyecek düzeyde olan elemanlar topluluğudur. Her yapısı, parametreleri, sınırı, çevresi, girişleri ve çıkışları vardır [2]. Dinamik sistem ise en az bir değişkeni zamanla değişen sistem olup en basiti bile birinci mertebeden bir diferansiyel denklem ile modellenir.

Sistemler yaklaşımı, sistemin bütününün davranışını dikkate alan bir problem çözme paradigmasıdır. Sistemler yaklaşımı, tasarımcının karmaşık davranışları yönetmesini, ortaya çıkacak davranışı tahmin etmesini ve tasarlamasını sağlar [3]. Sistemler yaklaşımı, bir bileşenin kendi başına bir eleman olarak görevinin ne olduğundan çok, sistem içindeki görevinin ne olduğu üzerinde durur.

Mekatronik sistem, bir iş için bir araya getirilmiş, birbirleriyle ve çevresiyle dinamik etkileşim halinde bulunan dönüştürücüler topluluğudur. Her bir (enerji) dönüştürücü bir alt sistem olup kendisinin de alt sistemleri olabilir [4,5].

Sistem entegrasyonu, belli bir amaçla bir sistem oluşturmak amacıyla, birbirleriyle giriş/çıkış özellikleri ve davranış olarak uyumlu hazır/hazırlanmış elemanları eniyilenmiş (optimum) şekilde bir araya getirme bilimi veya sanatıdır. Giriş/çıkış uyumu, empedans uyumu, ardışık yük, toplam verim, mukavemet, esneklik, gecikme, frekans cevabı, örnekleme zamanı, algılayıcı hassasiyeti, parazitik etkiler, sinyal iletimi, elektronik gürültü, modüler tasarım, seçenekli tasarım ise eniyilenmiş bir mekatronik sistem entegrasyonunda en öne çıkan ve dikkat edilmesi gereken önemli hususlardır [4,5].

SİSTEM ENTEGRASYONUNDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN BAZI HUSUSLAR

Mekatronik sistem tasarımı ve entegrasyonu konusunda yıllar itibariyle edinilmiş tecrübeler ışığında, dikkat edilmediğinde önemli tasarım hatalarına, maddi kayıplara, düşük performansa, vd. istenmeyen çıktılara neden olabilecek en öne çıkan hususlar onbeş madde halinde aşağıdaki gibi ele alınmaktadır. Her bir maddede, mekatronik sistem tasarımcılarına, teori ve uygulama açısından faydalı olabilecek, standart bilgilerin ötesinde dikkat çekici ayrıntı ve incelikler sunulmaktadır.

Giriş/Çıkış Uyumu

Peşpeşe bağlanan elemanların giriş ve çıkış türleri birbirine uyumlu olmalıdır. Örneğin, Çıkışı ±5 Volt olan bir elemana, girişi 0-5 Volt olan bir elemanın bağlanması uygun olmaz, ara dönüştürücü eleman gerekir. Sistem entegrasyonunda, mümkün oldukça ara dönüştürücü elemanlara ihtiyaç olmayacak şekilde mekatronik sistem elemanları seçimi yapılmalıdır.

Empedans Uyumu

Genelde, bir sonraki eleman bir öncekine yük olduğundan, bir elemanın giriş katı empedansının olabildiğince yüksek, çıkış katı empedansının olabildiğince düşük olması istenir. Ancak, birbirine peşpeşe bağlanan elemanların çıkış ve girişi arasında empedans uyumu olmalıdır. Peşpeşe elemanlar arasında empedans uyumu yoksa, empedans eşleştirici ara elemanlar kullanılması gerekir. Sistem entegrasyonunda mümkün oldukça empedans eşleştiricilere ihtiyaç olmayacak şekilde sistem tasarımı ve mekatronik sistem elemanı seçimi yapılmalıdır.

Toplam Verim

Sistemin toplam verimi ileri veya geri hat üzerindeki tüm elemanların ayrı ayrı verimlerinin çarpımına eşittir. En düşük verime sahip olan eleman toplam verimi kendi değerinden de aşağı çeker. Şöyle ki, toplam verim (N_T), bilindiği üzere, peş peşe bağlı elemanlarının her birine ait verimin (N_i) birbirleri ile çarpımı olup $N_T = N_1\ N_2\ N_3\ ....\ N_{n-1}\ N_n$ şeklinde ifade edilebilir. Örneğin, 'zorunlu durum olmadığı halde' yeterince dikkat edilmeyip verimi düşük ($N_3=0.5$) olan bir eleman seçilmiş ise, her $N_i<1$ olduğuna göre, N_3 dışındaki verimlerin büyük değerler olsa da çarpımları birden (1) küçüktür. Birden küçük bu sayının $N_3=0.5$ ile çarpımı ise (yani toplam verim) elbette ki 0.5 değerinden küçük olacaktır. Bu çok çarpıcı bir gerçektir. Sistem entegrasyonunda mümkün oldukça her bir elemanın verimi yüksek olacak şekilde sistem tasarımı ve mekatronik sistem elemanı seçimi yapılmalıdır.

Mukavemet

En zayıf mukavemetli eleman, toplam mukavemet açısından en zayıf halkadır. Malumdur ki, sistemin tüm elemanları yeterince mukavim tasarlanmış veya seçilmiş olsa bile, dikkat edilmeyerek yalnızca bir pimin kesmeye dayanımı düşük şekilde tasarlanmış veya seçilmiş olsa, pim kestiğinde tüm sistem hasara uğrayacak ve çalışmaz hale gelecektir. Bu nedenle, sistem entegrasyonunda tüm mekatronik sistem elemanlarının mukavemet durumuna benzer özen gösterilmeli ve eleman seçiminde gerekliyse masraftan ve zaman harcamaktan kaçınılmamalıdır.

Mekanik Esneklik

Sistemin toplam esnekliği, ayrı ayrı esnekliklerin dinamik eşdeğerine bağlıdır. Özellikle geometrik yapı ve seçilen malzemeler çok önemlidir. Gövdeye ait kontsrüktif yapının yay (esneme) özelliğine özellikle dikkat edilmelidir. Gövdeye ait kısımların uzama, kısalma, sehim ve burulma açısı, ani gerinimler, sistemden istenilen hassasiyet değerinin yeterince altında kabul edilebilir düzeyde olmalıdır. Bunu sağlamak için gövdenin geometrik tasarımı, kesit alanları, kullanılan malzeme uygun seçilmeli, karmaşık durumlarda gerilme dağılımı elde edilecek şekilde benzetimler yapılmalıdır.

Esnekliğin bir sonucu olan gövdenin titreşim durumuna da ayrıca dikkat edilmeli, özellikle dalgalı yük ile çalışan test makinalarında, gövdenin doğal frekansı çalışma test frekanslarının yeterince uzağında olacak şekilde tasarıma gidilmelidir. Sistemde endüktif-disipatif eleman dengesi (yani, yay-sönüm elemanı dengesi) çok iyi ayarlanmalıdır. Her ne kadar kapalı çevrim sistemin elektronik veya yazılımsal sönümleme özelliği olsa da sürtünmeleri sıfıra yaklaştırılmaya çalışılırken kontrolü güç oynak sisteme neden olunmamalıdır.

Gecikme

Sistemin gecikmesi ileri ve geri hat üzerindeki gecikmelere bağlıdır. Gecikmesi yüksek olan toplam gecikmeyi olumsuz yönde etkiler, tüm sistemi yavaşlatır. Kapasitif elemanların değeri ne kadar büyükse o kadar gecikmesi fazladır. Sistem entegrasyonunda mümkün oldukça gecikmesi az sistem sistem elemanları kullanılmalıdır.

Frekans Cevabı

Sistemin frekans cevabı sistemdeki kapasitif elemanlara, tahrik kuvvet veya momentlerine bağlıdır. Kapasitif elemanların değeri ne kadar küçükse ve tahrik kuvvet veya momentleri ne kadar büyükse, o kadar yüksek çalışma frekans bandına ulaşılır. Ancak bu durum genellikle sistemin dayanımı ve sistemin maliyeti ile ters orantılıdır. Örneğin, vidalı mil mekanızması ile

tahrik edilen bir sistemde vidalı milin çapı düşürülerek kapasitif bir eleman olan kütle atalet momenti düşürülebilir, ancak bu durumda burulma dayanımı azalacak hatta vidalı milin burulma yay özelliği artacak, esneme artacak, sistemin hassasiyetini olumsuz etkileyecektir.

Kapasitif eleman değeri azaltılamıyorsa tahrik kuvvet veya momentini artırmak gerekir ki bu ise yüksek kapasiteli tahrik elemanları, sürücüler, güç kaynakları ve güç tesisatı gerektirir. Bu nedenle, sistem entegrasyonunda optimizasyona oldukça önem vermek gerekir. Verilen örnekte, yeterince kapasitif değeri küçük ancak yeterince de mukavemet sağlayacak, maliyeti de pek artırmayacak optimum vidalı mil çapı hesaplanmalıdır. Bu ise, sistemin dinamiğini temsil eden diferansiyel denklem sistemi şeklindeki 'durum denklemleri' üzerinden 'sınırlamalar altında dinamik optimizasyon' çalışmasını gerektirebilir ve zorlu bir analizdir.

Örnekleme Zamanı

Sistemin örnekleme zamanı ne kadar düşük olursa o kadar kaliteli kontrol gerçekleşir. Bunun için donanımsal ve yazılımsal tedbirlerin alınması gerekir.

Bilgisayar, yazılımının koşturulduğu, test verilerinin kaydedildiği makine-insan arayüzünü oluşturan ortamdır. Hassasiyet açısından örnekleme zamanını asgari düzeye indirebilecek özellikte olmalıdır. Düşük örnekleme zamanı için, veri yolu ve işlemci hızı yüksek anakart, kapasitesi yüksek erişilebilir hafıza (RAM) ve okuma/yazma hızı yüksek harddiske (ROM) sahip bir bilgisayar seçilmelidir. Seçilen bilgisayar, kontrol kartlarıyla uyumlu bir yapıya da sahip olmalıdır. Mikroişlemcili kart tasarımı veya seçiminde de benzer prensiplere dikkat edilmeli, devrede gecikmeyi artırıcı kapasitif elemanlar minimum düzeyde tutulmalıdır.

Kontrol yazılımı, makine-insan arayüzünü oluşturan ve genellikle görsel özelliği olan en önemli ortamdır. Hassasiyet açısından örnekleme zamanını en aza indirebilecek şekilde bir döngülük zaman en aza indirilmelidir. Bunun için döngü içerisinde olabildiğince ekrana az veya atlamalı yazdırılmalı, çok az şart komutu ve olabildiğince az aritmetik ifade olmalı ve değişken değer almayan ifadeler dışarıda tutulmalıdır. Hassasiyet için ayrıca, kesme ve yuvarlama hatalarına, sayısal çözümlemenin kararlılığına ve sayısal filtre algoritmalarına dikkat edilmelidir. Gecikmesi fazla filtreler kontrol hassasiyetini ve gürbüzlüğü olumsuz etkileyebilmektedir.

Algılayıcı Davranışı

Ne kadar doğru ve hassas ölçüm yapılırsa, ancak o kadar doğru ve hassas kontrol yapılabilir. Algılayıcının hassasiyeti, sistem çıkışında istenilen hassasiyetin en az 5-10 katı yüksek olmalıdır. Kontrol değişkeni veya diğer gerekli değişkenleri ölçen sistem elemanlarıdır. Ölçülecek büyüklüğe ait değişimleri algılayıp voltaj, akım veya elektrik yükü şeklinde

elektrik sinyallerine dönüştüren elemanlardır. Ne kadar hassas ölçülebilirse ancak o kadar hassas kontrolün gerçekleşebileceği çok iyi bilinmektedir. Ölçüm verileri ile başarım durumlarına karar verilmekte olduğu için uygunsuz algılayıcının telafisi yoktur. Hassas kontroller için, ölçüm aralığı uygun, çözünürlüğü yüksek, doğrusallıktan sapması az, doğruluğu yüksek, histerezis değeri düşük, az gürültü kapan veya hiç kapmayan (optik veya lazerli) algılayıcıların seçilmesi oldukça önemlidir. Bütün bu özellikler için maliyet açısından elbetteki tavan sınır değerler olmalıdır. Bunda ölçü ise, test makinasından istenilen hassasiyet değerlerini güvenle sağlayacak kadar üstün özelliklere sahip algılayıcıların seçimidir.

Doğrusal Olmayan Parazitik Etkiler

İleri ve geri hat boyunca sistem elemanlarında oluşabilecek doğrusal olmayan parazitik etkiler (doyma, diş boşluğu, röle etkisi, tutukluk vb.) mutlaka dikkate alınmalıdır. Gerçek sistemde ne gibi olumsuz etkiler varsa modelleme ve benzetim çalışmalarında mutlaka dikkate alınmalıdır. Sistem entegrasyonunda bu doğrusal olmayan etkilerin en az olabileceği sistem elemanları ve tasarımları tercih edilmelidir. 'Diş boşluğu' etkisinde olduğu gibi, en iyisi, en baştan yeterince az diş boşluğu olan bir dişli mekanizması (veya redüktör) seçmektir. Aksi takdirde, çeşitli kontrol teknikleri veya algoritmalar ile etki azaltılmaya çalışılsa da istenildiği kadar giderilemeyeceği pratikte malumdur. Anahtarlama gecikmesi, ölü bölge, eşik değer, tutukluk, vb. etkilerde de benzer pratik durumlar söz konusudur. Gerektiği kadar ayrıntılı belirsizlik analizleri yapılmalı, hatta belirsizlikler sistemin parametre hassasiyeti analizi kapsamında dikkate alınmalıdır.

Sinyal İletimi

Ölçüm hattında sinyal zayıflamasını önlemek için, ölçüm sinyali mümkünse akım olarak iletilir, voltaj gerekliyse son anda voltaja dönüştürülür; ya da bazı durumlarda dijital olarak iletilir. Veri toplama ve kontrol kartları, kontrol elektroniği, sinyal işleme devreleri, elektronik arayüzü oluşturur. Hassasiyet açısından, veri toplama ve kontrol kartlarının çözünürlüğü ve örnekleme hızı yüksek olmalıdır. Ölçüm veya sinyal gönderme aralığı, sırasıyla algılayıcılarla veya sürücülerle çözünürlük açısından uyumlu olmalıdır. Ayrıca, dönüştürme gecikmesi çok düşük sinyal iletim elemanları tercih edilmelidir.

Elektronik gürültü

Elektronik gürültü, mekatronik sistem hassasiyet açısından çok önemli bir husustur. Azaltmak için donanımsal ve yazılımsal tedbirlerin alınması gerekir. Elektronik gürültü ölçüm sinyali üzerinden mutlaka giderilmelidir. İyi bir topraklama, manyetik ortamdan yalıtım veya uzağından götürme, kısa mesafeli uygun ölçüm kabloları, voltaj yerine akım olarak sinyal taşıma, analog yerine dijital sinyali tercih etme gibi tedbirler gürültüyü olabildiğince

azaltmaktadır. Gürültü oluşumunu azaltabilmek için özel ölçüm kabloları kullanılmalıdır. En kötü durumda burulmuş kablo tercih edilmelidir. Kablonun direnci belirli bir düzeyin altında olmalı ve ölçüm kablosu olabildiğince kısa olmalıdır. Yine de bir miktar gürültü kaçınılmaz olup analog veya sayısal filtreleme gerekebilir. Ancak bu yapılırken orijinal sinyale de zarar verilmemelidir. Filtreleme ana sinyale sadık kalacak ancak gürültüyü de yeterince azaltacak düzeyde olmalıdır. Özellikle filtre yapısı, dinamik davranışı, gecikmesi ve frekans cevabı bunda çok etkilidir. Sistem entegrasyonunda az gürültü kapan sistem elemanları ve tasarım konfigürasyonları tercih edilmelidir. Algılayıcılar magnetik alan kaynağı durumundaki sistem elemanlarından uzağa yerleştirilmeli veya izolatör kullanılmalıdır.

Modüler Tasarım

Modül, açık ve net tanımlı arayüze sahip, kendi kendine yeten, özel bilinen fonksiyonları sağlayan ve anlamlı davranışlar sergileyen bir teknik sistemin fiziksel elemanıdır [6]. Bir mekatronik sistem bu tanıma uygun alt modüller kümesi şeklinde ise ‘modüler mekatronik sistem’ olarak kabul edilebilir. Modüler alt sistemler ile gerçekleştirilen bir tasarıma da modüler tasarım denilebilir. Kısa sürede, güvenilir, kolay değiştirilebilir, düşük maliyetli, seri imalata uygun sistemler oluşturma, büyük işlevsel çeşitlilik ve esneklik gibi birçok avantajlar sağladığından sistem entegrasyonunda modüler tasarım tercih edilmelidir. Ancak, bununla birlikte, modüler entegre sistemler, şimdilik, mekansal olarak entegre edilmiş sistemlere kıyasla genellikle daha büyük bir bileşen hacmine ve daha yüksek bir malzeme harcamasına ve bileşen karmaşıklığına sahiptir [7]. Sistem entegrasyonunda modüler tasarım yapılırken optimizasyona gidilerek dengeli bir tasarıma dikkat edilmelidir.

Seçenekli Tasarım

Uygulanabilir tasarım alternatifleri iki şartı karşılamalıdır: a) tüm tasarım özelliklerini karşılar ve b) gerekli tüm yazılım ve donanım bileşenlerini içerir. Her iki şart da karşılanırsa, en uygun olanı seçmek için uygun tasarım alternatifleri değerlendirilebilir [8]. Seçenekli tasarım, alt sistemlerin temin edilememe, pahalıya temin edilebilme ve rekabet gereği hızlı değişimi gibi durumlar için yüksek avantajlar sağlar; ileriye dönük riskleri azaltır. Sistem entegrasyonunda durum çalışmaları ve risk analizleri yapılarak olabildiğince seçenekli tasarımlara gidilmelidir.

Tasarımda Basitlik

Aynı amaca yönelik en mükemmel tasarım, en basit, en az parça kullanan, en az işlem ile en kısa sürede imal edilebilen sistem tasarımıdır. Sistemi oluşturan parça sayısı arttıkça, a) yatırım, bakım-onarım ve servis maliyetleri artar, b) arıza ihtimali artar, c) güvenilirlik azalır, d) verim düşer.

SONUÇ

Günümüzde, sistem entegrasyonu ile daha kısa sürede ve daha nitelikli sistemlerin ortaya konabilir olması sistem entegrasyonunda birçok hususa eskisinden daha fazla dikkat etmeyi gerekli hale getirmiştir. Mekatronik sistem entegrasyonunda, tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken temel bilgilerin ötesinde birçok ayrıntı söz konusudur. Malumdur ki, nasıl-yapılır bilgisi de temel bilgilerin ötesinde ayrıntılar içerir. Bu bildiri ile, mekatronik sistem tasarım ve entegrasyonu konusunda yıllar itibariyle edinilmiş tecrübeler ışığında, dikkat edilmediğinde önemli tasarım hatalarına, maddi kayıplara, düşük performansa, vd. istenmeyen çıktılara neden olabilecek en öne çıkan hususlar onbeş madde halinde ele alınmış, mekatronik sistem tasarımcılarına standart bilgilerin ötesinde teori ve uygulama açısından faydalı olabilecek dikkat çekici ayrıntı ve bazı incelikler toplu bir şekilde sunulmaya çalışılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Craig, K., “Mechatronics at Rensselaer: a two-course senior-elective sequence in Mechanical Engineering” Proceedings of the 1999 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, 19–23 Eylül 1999. Atlanta, USA.

2. Ercan, Y., Mühendislik Sistemlerinin Modellenmesi ve Dinamiği, Literatür Yayınları, 2009.

3. Jackson, S., D. Hitchins., Eisner, H., "What is the Systems Approach?." INCOSE Insight, vol. 13, no. 1, pp. 41-43, 2010.

4. Salem, F. A., Mahfouz, A.A., “Mechatronics subsystems' classification, role, selection criteria and synergistic integration in overall system design”, American Journal of Educational Science 2 (3), 16-28, 2016.

5. Watson, M.D., Farrington, P.A., “Engineering Elegant Systems: Theory of Systems Engineering”, Report: NASA/TP–20205003644, Marshall Space Flight Center, Haziran 2020.

6. P. Hehenberger, K. Zeman - Evaluation of Modular Design Concepts of complex Mechatronic Systems - ASME 2005 Int, Design Engineering Technical Conf., USA, 2005.

7. Březina, Tomáš., Singule, Vladislav., “Design of Mechatronic Systems”, Brno Unıversity of Technology, Instıtute of Solid Mechanıcs, Mechatronics and Biomechanics, 2006.

8. Moulianitis, V.C., Zachiotis, G.-A.D., Aspragathos, N.A., “A new index based on mechatronics abilities for the conceptual design evaluation”, Mechatronics, 2018. □

ETIQUETTES AND PRINCIPLES OF INTERFAITH DIALOGUE

IN THE LIGHT OF ISLAMIC TEACHINGS

Irshadullah

Ph.D Scholar, Gomal University D I Khan KPK Pakistan.

Rehana Kanwal

M.Phil Scholar, Department of Islamic Studies, National College of Business Administration and

Abstract:

It is not encrypted from any one that the significance of interfaith dialogue is of pivotal significance in today's developed and scientific age. Dialogue and discussion is the only tool used by the preacher of any religion to draw the attention of the addressed towards his invitation. Bilateral dialogue is such a device for preaching through which the audience can be compelled to think seriously and deeply. This style of interaction between the speaker and the listener consequently results in paving the way for emerging the facts. After the dialogue, the opponent either accepts a preacher's stance or rejects it using his intellect and logic. This dialogue and debate can happen between individuals, civilizations and different religions. In this article, we describe the Etiquettes and Principles of Interfaith Dialogue in the light of Islamic Teachings.

Keywords: Etiquettes, Interfaith, Preaching, Harmony, Dialogue

Interfaith dialogue in the light of the Holy Quran

Muhammad ﷺ was the last prophet of Allah and his Ummah (Followers) is the last Ummah. So to convey the divine message to all the people is our fundamental, moral and religious responsibility and the same responsibility is due on all Muslim Ummah (Followers) either individually or collectively. Islam is the only religion in the world which not only directs for the propagation of Islam but also does have certain etiquettes for dialogue and discussion with different civilizations, nations or individuals. The Holy Quran commands Islamic preacher to invite people to Islam with gentleness and wisdom and to be soft and tender during discussion with them[i]. This is the unique attribute which distinguishes it from other divine and non divine religions. The point how people should be invited to truth was first used by Muhammad ﷺ. Other religions which claimed to be missionary religions can't say that their Holy Scriptures and books have an in depth clarification regarding rules and principles for preaching. But the Book of Muhammad ﷺ tells its followers quite comprehensively and briefly how to convey the message of Allah to mankind and how to invite them to the truth.

Fundamental etiquettes and principles of interfaith dialogue

Significance of interfaith dialogue is crystal clear from the Seerah (Footsteps of the prophet ﷺ).He ﷺ directed his companions (May Allah be please with them)on different occasions to learn different languages because bilateral debates and discussions can only

be note worthy and impressive if the language is soft, simple and comprehensible. Using uniform language results in mutual attachment and shunning estrangement; and the objective of the discussion can easily be comprehended.

Keeping the urgency of the said objective in view, Hazrat Zaid Bin Thabit (May Allah be Pleased with him) was directed to learn Syrian language to be able to have discussions with Jews in their language and to have negotiations on their point of views, doubts and ideas[ii].

Similarly dialogue of Hazrat Abu Khuraira (May Allah be Pleased with him) in Persian language is another such proof.[iii] Such type of theories obviously show that companions (May Allah be pleased with them) of the prophet ﷺ learnt different languages to achieve their targeted objectives and to have discussions with Non Muslims to resolve their concerns.

Ambassadors sent to different kings by the Prophet ﷺ miraculously seem to speak the language of the people they were sent to and this clearly shows the importance of uniformity in language for dialogue and debates.

In addition, it was the integral part of the strategy of the Holy Prophet ﷺ to send those persons as preachers to different nations who were from those very nations having enough know how about their culture, customs and languages. The strategy of the Holy Prophet ﷺ evidently shows that interfaith dialogue was given prime importance and that was the reason that He ﷺ equipped his companions with this weapon to achieve his ﷺ objectives.

Principles of interfaith dialogue

The opportunity to work on interfaith dialogue is a real blessing. It was performed by all the prophets and we received it through them. It is a duty of enormous worth. A work is done with appropriate etiquettes according to the worth of the work. The significant the work, the significant will be its etiquettes. Enough importance should be given to etiquettes to achieve the targeted objectives. Its usefulness is undoubtedly instant and robust if done with etiquettes. Otherwise :Sin must not waste good، is the right example in its explanation. Since this is the work of the prophets so their adopted etiquettes should be taken into account.

There are not rigid and fixed rules in the Holy Quran for the methodology of a dialogue, rather it is done with insight and wisdom. The style of dialogue is set according to the environment, individuals' nature and his knowledge about the religion. Since a preacher is the slave of the environment he is living in and the said environment is always variable. So the preacher should have both theological and mental presence of mind together with strong communication skills. In addition, a preacher should have enough understanding about the psychology of humans and he should make them understand his point of view by narrating their limitations first. So it will not be good to say that a preacher should tell this and refrain from that.[iv]

This is the reason that the Holy Quran doesn't have any fixed boundaries or rigid regulations about dialogue and it has been mainly left on the intellect of the preacher. How and what strategy should be applied during dialogue is a question that can be responded better by the preacher himself keeping before him his nervousness, spiritual understanding and religious proficiency. He can opt better for the superlative and exact strategy.

The Holy Quran narrates it very briefly in a grand style and in it lies the spirit of the preaching. The said verse is:

Now it is clear that the Holy Quran doesn't fix a proper methodology for dialogue as the phases of variation are apparent with human intellectual advancement.[v]

A close look at the methodologies adopted by the prophets during dialogue clearly indicates that they adopted highly developed and praiseworthy methodologies but with enough variations and modifications per conditions and human advancement. One particular methodology shouldn't be insisted on while preaching. Rather they should use those sophisticated methods which are present in the age they are living in and which can best suit their required objectives and the said should be changed per needs.[vi]

It is certainly clear that the best ways, which are easily understandable and lucid and which can best achieve the required objectives, should be adopted. Especially in today's age of communicational advancement and resources, a preacher can employ such tools for religious purposes and can achieve the required ends easily. Still after indepth thoughts and comprehensive study of Sharia (Islamic code of life), the following principles and etiquettes can be formulated.

(1) **Selflessness:**

It was the basic principle of prophets' dialogues that it was without any worldly gains or incentives.[vii]Selflessness in dialogue and expectations of no incentives or gains has been common in all the lives of the prophets and the said quality is instrumental in making their dialogue and preaching inspiring.[viii] It is a proved reality that there isn't any positive impression on the audience when a preacher performs it for any worldly gains or incentives.[ix] Surely, a preacher doesn't do it for any worldly praise or admiration. His invitation towards Allah primly comprises of two things; firstly, he doesn't do it for any worldly gains or incentives and secondly, his own life is stainless.[x] So piousness, no human expectations and sincerity are the prime qualities of a preacher.[xi] The prime objective of preaching is to pursue the footsteps of the prophets who, according to the Holy Quran, told their respective nations that they are preachers, rather than businessman. In other words all of them told them that they were in no way in need of any worldly gains or incentives from them. Rather, they see Allah for His countless returns in the afterlife.[xii] For an inspirational preaching, it is obligatory that it should be free from worldly gains or incentives.

(2) **Good Will:**

Second essential of preaching and dialogue is the feeling of affection and good will for the mortal beings of Allah. Whenever one notices a person off track from Allah, he suffers from immeasurable grief and he struggles hard to make reconciliation between the Creator and the created. The dialogue done with the same spirit is impressive and inspiring.[xiii]It is obvious from the lives of the entire prophets that they used to be very distressed whenever they noticed any person off track or deprived from the blessings of Allah. They used to invite people towards Allah with the tool of affection and love. The principles of preaching adopted by the Holy Prophet ﷺ are frequently described in the Holy Book which shows his high level of restlessness for his ﷺ Ummah (Followers)resulting in his poor health and back aches.[xiv]He led a dejected life due to extra care of his Ummah (followers).[xv]

The Holy Prophet (Peace be Upon Him) used to get worried whenever his Ummati (Follower of his religion) was in trouble and he strived hard to be instrumental in opening all the doors of blessings for him.[xvi] It is clear from Sharia's (Islamic code of life) that good will should dominate other things and only then it would be noteworthy.[xvii]And that is the prime reason of using Quranic word Nasih (Reformer) for the preacher. A preacher is amid two types of worries. Firstly, he considers himself a trustworthy of Allah' Din and strives hard to avoid any disloyalty with Allah. He tries to keep away from His wrath during his duties. Secondly, he performs his job with immense good will trying to bring human beings under Allah's umbrella of blessings.[xviii]

(3) **Tenderness:**

The third principle of dialogue is using the weapon of tenderness and compassion in its performance. It is the essence of a preacher to adopt a tender approach while preaching to avoid arising of hatred and wrath of the addressees. In the absence of tender approach, a preacher will get cold or even negative response no matter how best the subject of the dialogue is. It will make the respondent obstinate and inflexible and resultantly will have negative implications for preaching. So it has been repeatedly directed in the Holy Quran that a tender and soft approach should be adopted while preaching which will undoubtedly affect the hearts of the receivers.[xix] Tenderness in language is the tool of a preacher making his dialogue attractive and heart touching. While the reverse approach can adversely affect the work of a preacher distorting everything. So it was especially commanded to the Holy Prophet ﷺ to be tenderhearted and soft towards his ﷺUmmah (Followers). Otherwise his ﷺUmmah (Followers) would have left him alone instead of accepting his ﷺmessage.[xx]You forgive them and repent Allah on their behalf.[xxi] He ﷺ used to instruct his companions (May Allah be pleased with them) to be soft and tenderhearted, rather than rigid and inflexible and due to such enlightened principles, Islam spread in the length and breadth of the human planet. Resultantly it gave new life to the dry and lifeless leaves of humanity refreshing their discolored flowers and Oneness of Allah was spread. The sophisticated and subtle breeze of winds of the special words

meaning Allah says and Muhammad ﷺ says) was instrumental in the development of pious deeds and Islamic nourishment. The dry streams of wavering morality touched the heights of model morality; the falling democracy and sociology started it upward motion towards purity and refinement; and the withered flowers of civilization saw the charming spring season amid the season of autumn and this is the quality of Islam.[xxii] For instance, Allah sent Hazrat Moses (Peace and blessings be upon him) who was Allah's loving prophet but here the point to be pondered is where and whom he is being sent to? Surely, to a rival who is Allah's confirmed enemy. One of the most beloved persons is being sent to a despicable creature. Both are standing opposite to one another in every respect and are in full contrast to one another. There is no disparity between the two common persons. This disparity is found between the two persons totally in contrast to one another. One of the greatest prophets of his age is being sent to a person who challenges Allah's highness and prestige. But still Hazrat Moses (Peace and blessings be upon him) is instructed :

"To be soft and tender while giving him Islamic invitation with the hope that he might listen to him and become among the fearful." Looking at such divine guidance, there remains no room for a preacher to be harsh or inflexible in his dialogue. Undoubtedly no one can take the lead from Pharaoh in terms of denial, arrogance and disobedience and who committed even the great sin of saying:

"I am the greatest Lord-" But still the prophet of that time is directed to be soft and tender.[xxiii]

It is one of the important principles of a dialogue that the preacher should adopt a sympathetic and compassionate attitude while preaching devoid of how much defiant and propagator of false beliefs the person to be preached is. It is more likely that the addressee might feel fear of Allah in his heart after in depth thinking developed due to soft and tender words.[xxiv]

(4) Decrement: One of the principles of dialogue taught by Muhammad ﷺ is that the entire burden of Sharia shouldn't be loaded on the addressee's shoulders at once. Rather it should be done categorically enabling him to be at ease in understanding and acting on it.

(5) Self-Initiation: It is also one of the principles of dialogue that the preacher should initiate the dialogue by himself, rather than to wait for the receiver to take the lead. He shouldn't lose any opportunity and should come forward whenever and wherever there is a need of dialogue whether it is of individual nature or collective. The dominant principles of preaching in the life of the Holy Prophet ﷺ was that he didn't wait for the addressee to come and listen to him ﷺ. Rather, he ﷺ and his companions (May Allah be please with them) used to rush to the people by themselves and started dialogues. Even he ﷺ went to the houses of the people by himself and offered them invitation of KALMA (There is no God but Allah and Muhammad ﷺ is the prophet of

Allah). He ﷺ went to Taif from Makkah Mukkarama and went to Abadiya Lail and others (May Allah be please with them) and performed the duty of preaching. In the days of pilgrimage (Hajj), He ﷺ used to go to each tribe and give them the message of Allah without taking care of their bitter and harsh replies and reactions. At last he ﷺ was granted with such persons who were instrumental in taking Islamic possessions from Makkah to Madina.

(6) To invite with wit and wisdom:

(7) To do the duty of preaching with best sermon:

(8) To do debate in a better way.[xxv] Optimize Penguin debate:

(9) To start preaching with the principle of agreeing to anything: The preacher should know first who is he faced with and which sect and religion he belongs to. He should also see what the common things among them are. He should take start from those points which are common in them because by doing so the person will first listen to him and will know that his points of preaching are right. Now he will be convinced to listen to him more. If a person is interested in inviting such a group which is totally in contrast in terms of beliefs and ideologies, he should invite them to the points which are common among them and then there are high chances of conciliation through it. To exemplify, when the prophet ﷺ invited the king of Rome, Harqal, to Islam, He ﷺ took the common point of Oneness of Allah.[xxvi]

(10) NAFEER (Leaving): One of the principles of dialogue is leaving one's home for the sake of performing dialogue or getting religious education and going to such a place where one can do both the tasks. Etiquettes and Methodology of Dialogue It's a fact that Allah has kept some hidden qualities, uniqueness and benefits in everything and the said benefits can only be achievable or possible when certain conditions, etiquettes and methodologies are followed. On the contrary if its etiquettes, conditions and limits are ignored then its reimbursement will be invisible or immensely slight. So learning of a proper methodology together with its appropriate use is of immense significance to get the maximum fruitful results from a thing. Otherwise loss, rather than profit, will be the fate. This is also important in the matters of religion. Islamic Sharia (Islamic code of life) has commanded some etiquettes of dialogue and adopting those will make, if Allah wishes, one's preaching remarkable and inspiring. A person shouldn't be oblivious during dialogue and be engaged in continuous Zikar (Remembrance of Allah) .[xxvii] A preacher shouldn't be personal with anyone.[xxviii] To narrate the subject of fear and allure.[xxix] The thing having sure and certain profit should be kept dominant.[xxx] The competitor of a dialogue should engage himself in some good deeds and actions before dialogue.[xxxi] The subject of a dialogue shouldn't be distressing.[xxxii] Be sincere and committed in a dialogue as Allah grants greats rewards and blessings in return.[xxxiii] No enhancement of relations with the inhabitants of theworld.[xxxiv] Consultation after being emotional in dialogue Enough explanation of a thing to avoid uncertainty. Taking care of people's exhaustion. Showing flexibility in unnecessary things, rather than to be stern. Taking care of the addressee in dialogue Don't wait for the instant results after dialogue. Don't be too much worried if

the debater shows cold response. Keeping before the immeasurable benefit and fruits of the dialogue before oneself. Thanking Allah after performing the duty of dialogue. Following Sharia (Islamic Teachings) in all circumstances. Sufficient knowledge about the subject of

dialogue. To elegant dialogue through diverse subjects respecting the feelings of the opponent during dialogue. Adequate study of the conditions before dialogue. No hesitation in confessing realities. Mutual cooperation on agreed points. Giving proof of generosity and mildness high morality.[xxxv]

References

[i] Al-Quran(16:125)

[ii] Abn e abad bar, Al Esteab fi miereft e al ashab(Bearut Dar ulElmia, 1999):vol.1, p.236,

[iii] Suliman, Snunanabidawod, kitabaltalaq, bab, man aahaq bi walad(Bearut : Dar ulfiker,2002)Hadith No 2277, p 230,

[iv] Maulana Abul Hassan Nadvi, Tableegh O Dawatka Mughjizana Asloob, Page 19

[v] Tableegh O DawatkaMughjizanaAsloob, (MaulanaAbul Hassan Nadvi, Page 21, 22

[vi] Dawat-E-Din or Is ka Tariqa-E-Kar (Ameen Ahsan Islahi, page 62

[vii] Al-Quran 109:26 (Al-Quran 91, 90:6)

[viii] Ma'arif-Ul-Quran, Mufti Muhammad Shafi, Volume 3:395 (Al-Quran 51:11

[ix] Ma'arif-Ul-Quran 4:641

[x] Al-Quran:36: 21-22

[xi] Allama Syed SulemanNadvi, Islam kaNizam-E-Dawat O Tableegh

[xii] Abu-Ul-Kalam Azad, Muqam-E-Dawat, page 30, 32

[xiii] Al-Quran 7:27-28 ,Al-Quran, 7: 79

[xiv] Al-Quran 1:94

[xv] Al-Quran 3:26

[xvi] Al-Quran 128:9

[xvii] Islam kaNizam-E-Dawat O Tableegh, Page 15

[xviii] MaulanaWaheeddin Khan, Dawat-E-Islam, Page 12

[xix] Islam kaNizam-E-Dawat O Tableegh, Page 15

[xx] Al-Quran 3:159

[xxi] Qari Muhammad Tayyeb, DeeniDawatKeQuraniOsool,Page 72

[xxii] Maulana Sarfaraz Khan Safdar, Tableegh-E-Islam, Page 56

[xxiii] Islam kaNizam-E-Dawat O Tableegh, Page 70

[xxiv] Ma'arif-Ul-Quran 9:109-110

[xxv] Islam ka Nizam-E-Dawat O Tableegh, Page 18-19

[xxvi] Ma'arif-Ul-Quran 2: 87

[xxvii] Islam ka Nizam-E-Dawat O Tableegh, Page 20…. Islam ka Nizam-E-Dawat O Tableegh, Page 20

[xxviii] Al-Quran (88) 82:16, Al-Quran (86) 99:5, Al-Quran (87) 20:3, Al-Quran (88) 54:24, Al-Quran (89) 67:5, Al-Quran (90) 18:29, Al-Quran (91) 48:42, Al-Quran (92) 12:64, Al-Quran (93) 9:87, Al-Quran (94) 55:51, Deeni Dawat O Tableegh KeOsool O Ahkam, 247, Maulana Ashraf Ali Thanvi :

[xxix] Dr Syed NaeemBadshah, DeeniDawat O TableeghkeOsool O Akhkam .PhD Thesis

[xxx] Al-Quran 80: 107

[xxxi] MaulanaShabeer Ahmed Usmani, Tafseer-E-Usmani 1:306

[xxxii] Ma'arif-Ul-Quran 3: 183

[xxxiii] Al-Quran:4:144

[xxxiv] Muhammad Bin Al-Shokani FaizulQadeer,

[xxxv] Deeni Dawat O Tableegh ke Osool O Akhkam. PhD Thesis

TİCARİ İŞLETMENİN DEVRİ YOLUYLA İŞ SÖZLEŞMELERİNİN GEÇİŞİ

SUCCESSION OF LABOUR CONTRACTS THROUGH THE TRANSFER OF THE COMMERCIAL ENTERPRISE

Arş. Gör. M. Fatih CENGİL
Çukurova Üniversitesi, Hukuk Fakültesi,
Ticaret Hukuku Anabilim Dalı, Sarıçam, Adana.

ORCID NO: 0000-0002-6443-1075

ÖZET

6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu (TTK) m. 11/f. 1'de tanımlanan ticari işletme, ticaret hukukunun temel kavramıdır. Ticaret hukukundaki çoğu kavram ticari işletmeden yola çıkılarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda bünyesinde işçi çalıştırılan ticari işletme 4857 sayılı İş Kanunu (İK) anlamında işyeri olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle ticaret hukuku ile iş hukukunun kesiştiği birçok alan bulunmaktadır.

Ticari işletmenin devri, en yalın ifadeyle, işletme sahipliğinin el değiştirmesidir. Bu kurum TTK m. 11/f. 3 ile birlikte yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenleme uyarınca artık ticari işletmenin aktifleri bir kül hâlinde tek bir işlemle devredilebilmektedir. Ticari işletmenin pasifleri ise 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu (TBK) m. 202 uyarınca intikal etmektedir. Öte yandan İK m. 6'da da işyerinin veya bir bölümünün devri düzenlenmektedir. Bu düzenleme, temelde, işyeri ya da bir bölümünün devri hâlinde mevcut iş sözleşmelerinin akıbetini konu etmektedir. İşçi çalıştırılan ticari işletmenin devri aynı zamanda işyerinin devri sonucunu doğuracağından bu durum işçiler bakımından oldukça önem arz etmektedir.

Aynı zamanda iş hukuku anlamında işyeri niteliğindeki ticari işletmenin devri hâlinde TTK m. 11/f. 3, TBK m. 202 ve İK m. 6 uygulama alanı bulan temel hükümlerdir. Çalışmamızda bu hükümlerin özel-genel hüküm ilişkisi dikkate alınarak ticari işletmenin devrinin iş ilişkilerine etkisi incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ticari İşletme, İşyeri, İş Sözleşmesi, Devir.

ABSTRACT

Commercial enterprise is a fundamental concept of commercial law which is defined by the Turkish Commercial Code (TCC) (No. 6012) article 11 (1). Most of the basic concepts in

commercial law are defined with particular reference to the concept of commercial enterprise. Meanwhile, a commercial enterprise that employs worker is considered as a workplace under the Labour Code (LC) (No. 4857). Thus, there are many issues where the commercial law and the labour law intersect.

The transfer of the commercial enterprise means, in its simplest term, a change in the business ownership. This institution was reformed by the TCC article 11 (3). Assets of a commercial enterprise may now be transferred in a single transaction as a whole. As for the obligations, they are transferred in accordance with the Code of Obligations (CO) (No. 6098) art. 202. Making the matters more complex, article 6 regulates the transfer of the whole or part of a commercial enterprise. This regulation, in essence, is about the consequences of the transfer of commercial enterprise with regards to labour contracts. As the transfer of the commercial enterprise which employs worker will also results in the transfer of the workplace, this transaction is very important for workers.

In such a scenario, article 11 (3) of the TCC, article 202 of the CO and the article 6 of the LC finds an area of application at the same time. In this paper, the impacts of the transfer of enterprise on labour relations are analysed, taking into account lex specialis/lex generalis relation between those provisions.

Keywords: Commercial Enterprise, Workplace, Labour Contracts, Transfer of Commercial Enterprise.

GİRİŞ

Türk Ticaret Kanunu'nun merkez kavramı niteliğinde olan ticari işletme, TTK m. 11/f. 1'de "esnaf işletmesi için öngörülen sınırı aşan düzeyde gelir sağlamayı hedef tutan faaliyetlerin devamlı ve bağımsız şekilde yürütüldüğü işletme" olarak tanımlanmıştır. İşyeri ise İş Kanunu'nun merkez kavramı olarak ifade edilebilir. İK m. 2/f. 1 uyarınca işyeri "işveren tarafından mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan ve olmayan unsurlar ile işçinin birlikte örgütlendiği birimdir." Tanımdan da anlaşılacağı üzere işyeri, içinde işçi çalıştırılan yerdir. İşçi çalıştırılan bir ticari işletme aynı zamanda işyeri olarak değerlendirilir.

Ticari işletme sahipliğinin hukuki bir işleme dayalı olarak devrine ticari işletmenin devri denir. Ticari işletmenin aktifleri, kural olarak, TTK m. 11/f. 3 uyarınca, pasifleri ise TBK m. 202 uyarınca devredilir. İşyerinin devri ise işyerinin tamamının veya bir bölümünün hukuki bir işleme dayalı olarak başka birine devri olarak ifade edilebilir. İşyerinin devrinde iş sözleşmelerinin geçişi İK m. 6'da özel olarak düzenlenmiştir. İşçi çalıştırılan bir ticari işletmenin devri aynı zamanda işyerinin devrine yol açabilmektedir. Bu ihtimalde tüm bu hükümlerin birlikte uygulanması söz konusu olabilir.

Çalışmamızda ticari işletmenin devrinin aynı zamanda işyerinin devrine sebebiyet verdiği hâllere iş sözleşmelerinin geçişine ilişkin hukuki sonuçlar ele alınmaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Ticari İşletme, İşyeri ve İşyeri Bölümü Kavramları

Ticari işletme 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nun temel kavramı niteliğindedir[1]. TTK'da yer alan önemli kavramlardaki temel kıstasın ya da bunlardan birinin ticari işletme olduğu görülmektedir. Bunlara örnek olarak tacir (TTK m. 12/f. 1), ticaret unvanı (TTK m. 39/f. 1), ticari hüküm (TTK m. 1/f. 1) ve ticari iş (TTK m. 3/f. 1) gösterilebilir.

Ticari işletme (*Unternehmen*) TTK m. 11/f. 1'de "esnaf işletmesi için öngörülen sınırı aşan düzeyde gelir sağlamayı hedef tutan faaliyetlerin devamlı ve bağımsız şekilde yürütüldüğü işletme" olarak tanımlanmıştır. O hâlde ticari işletmenin unsurları; gelir sağlama hedefi, devamlılık, bağımsızlık ve hedeflenen gelirin esnaf işletmesi düzeyini aşmasıdır. Bununla birlikte ticari işletme faaliyetleri bir organizasyon kapsamında yürütülmesi gerekir[2].

İşyeri (*Betrieb*) ise aynı şekilde 4857 sayılı İş Kanunu'nun temel kavramıdır. İK'nın temel amacı işyerinin varlığından doğmaktadır. İK m. 2/f. 1 uyarınca "işyeri, işveren tarafından mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan ve olmayan unsurlar ile işçinin birlikte örgütlendiği birimdir". Tanımdan da anlaşılacağı üzere işyeri, içinde işçi çalıştırılan yerdir[3]. İşyerinin ekonomik amaçlar ile örgütlenmiş olması önemli değilken[4], ticari işletmenin var olabilmesi için

---

[1] **ARKAN,** Sabih: Ticari İşletme Hukuku, Ankara 2017, s. 25; **ÜLGEN,** Hüseyin/**HELVACI,** Mehmet/**KENDİGELEN,** Abuzer/**KAYA,** Arslan/**NOMER ERTAN,** N. Füsun: Ticari İşletme Hukuku, 4. Bası, İstanbul 2015, s. 144; **AYHAN,** Rıza/**ÖZDAMAR,** Mehmet/**ÇAĞLAR,** Hayrettin: Ticari İşletme Hukuku, Ankara 2014, s. 123; **BERZEK,** Ayşe Nur: Ticaret Hukukunun Genel İlkeleri, İstanbul 2013, s. 7; **BİLGİLİ,** Fatih/**DEMİRKAPI,** Ertan: Ticari İşletme Hukuku, Bursa 2014, s. 17; **ÇEKER,** Mustafa: Ticaret Hukuku Genel Esaslar, Adana 2014, s. 15; **ŞENER,** Oruç Hami: Ticari İşletme Hukuku, Ankara 2016, s. 3.

[2] **SCHMIDT**, Karsten: Münchener Kommentar zum Handelsgesetzbuch, Band 1, §1-104, München 2014, s. 93.

[3] **ÇANKAYA,** Osman Güven/**ÇİL,** Şahin: İş Hukukunda Üçlü İlişkiler, Ankara 2011 s. 459; **TAŞKIN,** Ahmet: "İş Hukukunda İşletme Kavramı", Çalışma ve Toplum, S. 32, Y. 2012/1, s. 101-102; **AKKAŞOĞLU,** Şeyma: Şirketlerde Birleşme, Bölünme Veya Tür Değiştirmenin İş Sözleşmelerine Etkisi, İstanbul 2017, s. 23; **ALBAYRAK ZİNCİRLİOĞLU,** Candan: "İş Hukukunda İşyeri ve İşletme Kavramlarının Önemi", TAAD, Y. 9, S. 34, Nisan 2018, s. 430.

[4] **ÇELİK,** Nuri/**CANİKLİOĞLU,** Nurşen/**CANBOLAT,** Talat: İş Hukuku Dersleri, İstanbul 2016, s. 86; **SÜZEK,** Sarper: İş Hukuku, İstanbul 2016, s. 210; **ÖZKARACA,** Ercüment: İşyeri Devrinin İş Sözleşmelerine Etkisi ve İşverenlerin Hukuki Sorumluluğu, İstanbul 2008, s. 10; **TAŞKIN,** s. 104; **AKKAŞOĞLU,** s. 22, 28; **ALBAYRAK ZİNCİRLİOĞLU,** s. 427, 443.

gelir sağlamanın hedeflenmiş olması gerekir[5]. İşyeri pazardaki durumla değil, gelir elde etmeyi hedefleyen işletmeye hizmet vermekle ilgilenir[6].

İşyeri bölümü (*Betriebsteil*), mal ve hizmet üretmek için gerekli organizasyonu kendi bünyesinde barındıran işyerinin bir parçasıdır[7].

Ticari işletme ve işyeri kavramları kesişebilir. Bu aynı zamanda ticaret hukuku ile iş hukukunun kesişmesi anlamına gelir. Bir ticari işletme işçi çalıştırıyorsa aynı zamanda iş hukuku anlamında işyeri olarak nitelendirilebilir. Buna karşın her işyeri ticari işletme niteliğinde olmayabilir. Zira bir işletmenin/işyerinin ticari işletme olarak değerlendirebilmesi için faaliyetlerinin belli bir gelir eşiğinin aşacak nitelikte olması gerekir.

Ticari İşletmenin Devri ve İşyerinin Devri Kavramları

Ticari işletmenin devri, işletme sahipliğinin el değiştirmesidir[8]. Ticari işletmenin devri, devir sözleşmesine binaen gerçekleşen iradi bir devirdir. Ticari işletmenin devrine ilişkin temel düzenlemeler TTK m. 11/f. 3'te ve 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu m. 202'de yer almaktadır. TTK m. 11/f. 3 uyarınca ticari işletme aktiflerinin ve hatta ticari işletmenin kapsamında yer alan sözleşmelerin tek bir işlemle *uno actu* devri gerçekleşir. Ticari işletmenin devri kapsamında aktiflerin devrinin gerçekleşebilmesi için geçerli bir yazılı devir sözleşmesinin yapılması ve bu devir sözleşmesinin ticaret siciline tescil edilmesi gerekir. Tescil ile birlikte aktifler devredilir. Görüldüğü üzere tescil burada kurucu niteliktedir. Ticari işletmenin pasifleri ise TBK m. 202 uyarınca intikal eder. Geçerli devir işlemlerinden sonra TBK m. 202'de öngörülen duyurunun devralan tarafından yapılmasıyla birlikte devre konu olan borçlar bir bütün halinde devralana geçer. Muaccel borçlar bakımından devreden ile devralan duyurudan itibaren iki yıl süre boyunca müteselsilen sorumludur. Müeccel borçlar bakımından ise, duyurunun yapılmış olması şartıyla, bu iki yıllık süre muacceliyet tarihinden itibaren başlar.

İşyerinin devri, işyerinin tamamının veya bir bölümünün hukuki bir işleme dayalı olarak başka birine devri olarak ifade edilebilir[9]. Hukuki işlemle devir kapsamına, temelinde hukuki işlem bulunan külli halefiyet yoluyla geçiş hâlleri de girmektedir[10]. O hâlde ticari işletmenin devri de işyerinin devrine yol açabilir[11]. İşyeri devrinin hukuki sonuçları İK m. 6'da düzenlenmiştir.

---

[5] **CENGİL,** M. Fatih: Ticari İşletmenin Devri, İstanbul 2018, s. 151.
[6] **DRUEY,** Jean Nicolas **(DRUEY JUST,** Eva/**GLANZMANN,** Lukas): Gesellschafts- und Handelsrecht, Zürich 2015**,** s. 10, N. 62; **TAŞKIN,** s. 104; **AKKAŞOĞLU,** s. 22, 28; **ALBAYRAK ZİNCİRLİOĞLU,** s. 427, 443.
[7] **DOĞAN YENİSEY,** Kübra: İş Hukukunda İşyeri ve İşletme, İstanbul 2007, s. 206, 241.
[8] **ARICI**, S. 66, **CENGİL,** s. 174.
[9] **ÇANKAYA/ÇİL,** s. 459.
[10] **ÇELİK/CANİKLİOĞLU/CANBOLAT,** s. 89; **ÖZKARACA,** s. 44.
[11] **CENGİL,** s. 155.

Ticari işletme devri, işletme sahipliğinin değişikliğini hedef tutarken, işyerinin devrinde işverenin değişikliği önem arz etmektedir. Dolayısıyla işletme sahipliğinin değişikliğine yol açmayan ticari işletmenin hasılat kirasına verilmesi ticari işletmenin devri olarak nitelendirilmezken, bu suretle işveren değişmekte ise işyerinin devrinden söz edilir[12]. Yine ticari işletmenin devri, kural olarak, adi yazılı devir sözleşmesine binaen gerçekleştirilir. İşyerinin devri ise sözlü ve hatta zımni olarak da meydana gelebilir[13]. Öyle ki hukuki işlemden önce fiili olarak işveren değişikliği gerçekleşmişse işyerinin devrinin gerçekleştiği an olarak işyerinin fiili yönetim yetkisinin devralana geçtiği an kabul edilir[14].

Ticari İşletmenin Devrinin İşyerinin Devrine Yol Açması

İçinde işçi çalıştırılan ticari işletme aynı zamanda işyeri niteliği taşıyabilir. Ticari işletmenin devri de işyerinin devri gibi bir hukuki işleme binaen gerçekleşir. O hâlde ticari işletmenin TTK m. 11/f. 3 ve TBK m. 202 uyarınca devri işyerinin devri sonucunu da doğurabilir. Bu ihtimalde İK m. 6'nın da özel hüküm olarak uygulanması söz konusudur.

İşyerinin Devrine İlişkin Hükümlerin Uygulanması

İşyeri devrinin hukuki sonuçları İK m. 6'da düzenlenmiştir. İş sözleşmesinin devamlılığını garanti altına alan bu düzenleme, işçilerin haklarını koruyan hükümler ihtiva etmektedir. Düzenlemenin temel amacı işyeri devri nedeniyle işçilerin hak kaybına uğramalarına engel olmaktır[15]. İK m. 6 emredici nitelikte bir hükümdür.

- İK m. 6/f. 1 uyarınca, "işyeri veya işyerinin bir bölümü hukuki bir işleme dayalı olarak başka birine devredildiğinde, devir tarihinde işyerinde veya bir bölümünde mevcut olan iş sözleşmeleri bütün hak ve borçları ile birlikte devralana geçer." Görüldüğü üzere İK m. 6, devir tarihinde işyerinde veya bir bölümünde mevcut olan iş sözleşmelerinin tüm hak ve borçlarıyla geçişini düzenlemektedir. O hâlde işyerinin devrinden önce sona eren sözleşmelerden doğan işçi alacakları İK m. 6 uyarınca değil, şartları gerçekleşmişse, TBK m. 202 uyarınca devredilebilir. İK m. 6 uyarınca devredilen sözleşmeler sadece iş sözleşmeleridir. Dolayısıyla örneğin çıraklık sözleşmeleri bu kapsamda yer almaz[16]. Hemen belirtelim ki ticari işletmenin devri yoluyla, kural olarak, ticari işletmeyle bağlantılı olan ve devir kapsamında yer alan sözleşmeler de devredilir. Ticari işletmenin

[12] **CENGİL,** s. 161.
[13] 9. HD, 14.10.2014, E. 2012/35677, K. 2014/29541, www.kazanci.com.
[14] **ÖZKARACA,** s. 170.
[15] **CENGİL,** s. 156.
[16] **ÖZKARACA,** s. 143.

devri yoluyla işyerinin devri hâlinde iş sözleşmeleri dışındaki diğer sözleşmeler de devredilebilir.

- İK m. 6/f. 2 uyarınca "devralan işveren, işçinin hizmet süresinin esas alındığı haklarda, işçinin devreden işveren yanında işe başladığı tarihe göre işlem yapmakla yükümlüdür." Hüküm işçilerin hak kaybına uğramalarını önlemek amacıyla getirilmiştir. Zira bu hüküm uyarınca hizmet süresinin esas alındığı haklarda hizmet süresi, devreden işveren yanında geçen süre de dikkate alınarak hesaplanmaktadır[17]. Dikkate alınacak süre devre konu sözleşmeyle ilgili olmalıdır.

- İK m. 6. 3 uyarınca, "yukarıdaki hükümlere göre devir halinde, devirden önce doğmuş olan ve devir tarihinde ödenmesi gereken borçlardan devreden ve devralan işveren birlikte sorumludurlar. Ancak bu yükümlülüklerden devreden işverenin sorumluluğu devir tarihinden itibaren iki yıl ile sınırlıdır." Hükümde devreden ile devralanın birlikte sorumluluğu öngörülmüştür. Belirtilen birlikte sorumluluğun müteselsil sorumluluk olarak anlaşılması gerekir[18]. Müteselsilen sorumlu olunan borçlar ise İK m. 6 uyarınca devralana geçen mevcut sözleşmelerden kaynaklı devirden önce doğmuş olan ve devir tarihinde ödenmesi gereken borçlardır. Ticari işletmenin devrinde TBK m. 202 de uygulanabildiğinden İK m. 6/f. 3 kapsamında yer almayan, örneğin işyerinin devrinden önce sona ermiş iş sözleşmesinden kaynaklanan borçlar da TBK m. 202 uyarınca devredilebilir. Ayrıca TBK m. 202 işletme kapsamında yer alan borçlar muaccel olsun ya da olmasın doğmuş borçlardır. İK m. 6/f. 3 anlamında iki yıllık müteselsil sorumluluğun başlangıç anı işyerinin devir tarihi, TBK m. 202 anlamında iki yıllık müteselsil sorumluluğun başlangıç anı ise muaccel borçlar bakımından TBK m. 202 uyarınca duyurunun yapıldığı tarih, müeccel borçlar için ise, daha öncesinden duyuru yapılmış olması kaydıyla, muacceliyet tarihidir.

- İK m. 6/f. 4 uyarınca "tüzel kişiliğin birleşme veya katılma ya da türünün değişmesiyle sona erme halinde birlikte sorumluluk hükümleri uygulanmaz." Bu hüküm bu hâllerde işyerinin devrinin gerçekleşmesi hâlinde sadece İK m. 6/f. 3'ün uygulanmayacağını ifade etmektedir.

- İK m. 6/f. 5 uyarınca "devreden veya devralan işveren iş sözleşmesini sırf işyerinin veya işyerinin bir bölümünün devrinden dolayı feshedemez ve devir işçi yönünde fesih için haklı sebep oluşturmaz. Devreden veya devralan işverenin ekonomik ve teknolojik sebeplerin yahut iş organizasyonu değişikliğinin gerekli kıldığı fesih hakları veya işçi

[17] **BAŞBUĞ,** Aydın: "İş Sözleşmesinde Üçlü İlişki", TÜHİS Dergi, Mayıs-Ağustos 2003, s. 16; **CENGİL,** s. 156.
[18] **ÇELİK/CANİKLİOĞLU/CANBOLAT,** s. 91; **GÜZEL,** s. 431; **SÜZEK,** s. 217; **MOLLAMAHMUTOĞLU,** Hamdi/**ASTARLI,** Muhittin: İş Hukuku (Genel Kavramlar – Bireysel İş İlişkileri), Ankara 2012, s. 247; **ÖZKARACA,** s. 349; **ÜRCAN,** Gülümden: "4857 Sayılı İş Kanunu Uyarınca İşyerini Devreden İşverenin Sorumluluğunda Süre", Prof. Dr. M. Polat Soyer'e Armağan, DEÜHFD, 2013, C. 15, Özel Sayı C. I, İzmir 2014, s. 658.

ve işverenlerin haklı sebeplerden derhal fesih hakları saklıdır." Hüküm bir yandan salt işyeri devrinin devreden ya da devralan işverene iş sözleşmesini fesih hakkı vermeyeceğini diğer yandan ise işçi bakımından fesih için haklı sebep oluşturmayacağını düzenlemektedir. Ancak ekonomik ve teknolojik sebepler ya da iş organizasyonu değişikliği iş sözleşmesinin feshini gerekli kılabilir. Bu durumda devreden ve devralan işverenin fesih hakları bulunmaktadır. Yine işçi veya işverenler haklı sebeplerden derhal fesih hakkına sahiptir.

- İK m. 6/f. 6'da, iflas dolayısıyla malvarlığının tasfiyesi sonucu işyerinin veya bir bölümünün başkasına devri hâlinde İK m. 6'nın diğer hükümlerinin uygulanmayacağı öngörülmüştür.

SONUÇ

Ticari işletme ticaret hukukunun merkez kavramı iken, işyeri iş hukukunun merkez kavramıdır. İçinde işçi çalıştırılan bir ticari işletme aynı zamanda işyeri olarak değerlendirilir. Bu ihtimalde ticaret hukuku ile iş hukukunun kesişmesi söz konusudur. Dolayısıyla her iki hukuk dalına ilişkin hükümlerin birlikte uygulanması gündeme gelebilir. İşyeri niteliğindeki ticari işletmenin devri buna örnek olarak gösterilebilir.

Ticari işletmenin devri, işletme sahipliğinin el değiştirmesidir. Burada devir, devir sözleşmesi temelinde iradi olarak gerçekleşir. İşyerinin devri de hukuki bir işleme binaen meydana gelir. O hâlde içinde işçi çalıştırılan ticari işletmenin devri işyerinin devrine sebebiyet verebilir. Bu durumda TTK m. 11/f. 3, TBK m. 202 ve İK m. 6 hükümleri temel hükümler olarak birlikte uygulama alanı bulabilir.

KAYNAKÇA

AKKAŞOĞLU, Şeyma: Şirketlerde Birleşme, Bölünme Veya Tür Değiştirmenin İş Sözleşmelerine Etkisi, İstanbul 2017.

ALBAYRAK ZİNCİRLİOĞLU, Candan: "İş Hukukunda İşyeri ve İşletme Kavramlarının Önemi", TAAD, Y. 9, S. 34, Nisan 2018, s. 425-450.

ARKAN, Sabih: Ticari İşletme Hukuku, Ankara 2017.

AYHAN, Rıza/**ÖZDAMAR,** Mehmet/**ÇAĞLAR,** Hayrettin: Ticari İşletme Hukuku, Ankara 2014.

BAŞBUĞ, Aydın: "İş Sözleşmesinde Üçlü İlişki", TÜHİS Dergi, Mayıs-Ağustos 2003, s. 3-17.

BERZEK, Ayşe Nur: Ticaret Hukukunun Genel İlkeleri, İstanbul 2013.

BİLGİLİ, Fatih/**DEMİRKAPI,** Ertan: Ticari İşletme Hukuku, Bursa 2014.

CENGİL, M. Fatih: Ticari İşletmenin Devri, İstanbul 2018.

ÇANKAYA, Osman Güven/ÇİL, Şahin: İş Hukukunda Üçlü İlişkiler, Ankara 2011.

ÇEKER, Mustafa: Ticaret Hukuku Genel Esaslar, Adana 2014.

ÇELİK, Nuri/**CANİKLİOĞLU,** Nurşen/**CANBOLAT,** Talat: İş Hukuku Dersleri, İstanbul 2016.

DOĞAN YENİSEY, Kübra: İş Hukukunda İşyeri ve İşletme, İstanbul 2007.

DRUEY, Jean Nicolas **(DRUEY JUST,** Eva/**GLANZMANN,** Lukas): Gesellschafts- und Handelsrecht, Zürich 2015.

MOLLAMAHMUTOĞLU, Hamdi/**ASTARLI,** Muhittin: İş Hukuku (Genel Kavramlar – Bireysel İş İlişkileri), Ankara 2012.

ÖZKARACA, Ercüment: İşyeri Devrinin İş Sözleşmelerine Etkisi ve İşverenlerin Hukuki Sorumluluğu, İstanbul 2008.

SCHMIDT, Karsten: Münchener Kommentar zum Handelsgesetzbuch, Band 1, §1-104, München 2014.

SÜZEK, Sarper: İş Hukuku, İstanbul 2016.

ŞENER, Oruç Hami: Ticari İşletme Hukuku, Ankara 2016.

TAŞKIN, Ahmet: "İş Hukukunda İşletme Kavramı", Çalışma ve Toplum, S. 32, Y. 2012/1, s. 75-112.

ÜLGEN, Hüseyin/**HELVACI,** Mehmet/**KENDİGELEN,** Abuzer/**KAYA,** Arslan/**NOMER ERTAN,** N. Füsun: Ticari İşletme Hukuku, 4. Bası, İstanbul 2015.

ÜRCAN, Gülümden: "4857 Sayılı İş Kanunu Uyarınca İşyerini Devreden İşverenin Sorumluluğunda Süre", Prof. Dr. M. Polat Soyer'e Armağan, DEÜHFD, 2013, C. 15, Özel Sayı C. I, İzmir 2014, s. 651-680.

MALİ TİPİ PSÖDO-KAPOSİ SARKOMU

Dr. Öğr. Üyesi M. Okan DONBALOĞLU

Namık Kemal Üniversitesi Eğitim Uygulama ve Araştırma Hastanesi

Kalp Damar Cerrahi Anabilim Dalı TEKİRDAĞ

ORCID NO: https://orcid.org/0000-0001-5401-4772

ÖZET

Psödo-Kaposi sarkomu hem klinik hem de histopatolojik olarak kaposi sarkomuna benzeyen, deri damarlarının bir reaktif anjiodisplazisi ile karakterize benign bir dermatozdur. Klinik olarak mali tipi ve bluefarb-stewart tipi olmak üzere iki tipi vardır. Mali tipi akroanjiodermatit genellikle kronik venöz yetmezliği takiben gelişmektedir. Lezyonlar genellikle alt ekstremitede ayak ve bacağın dorsal yüzünde herhangi bir yerinde gözükse de, özellikle ayağın ikinci parmağında gelişmektedir. Makül veya yama olarak başlayan lezyonlar zamanla kırmızı-mor renkte, ağrısız, palpasyonla yumuşak hissedilen papül, plak ve/veya nodüllere dönüşür. Burada mali tipi akroanjiodermatit tanılı olgunun özellikleri sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Venöz Yetmezlik, Akroanjiodermatit, Psödo-Kaposi Sarkomu

ABSTRACT

Pseudo-Kaposi's sarcoma is a benign dermatosis characterized with reactive angiodysplasia of skin vessels which resembles Kaposi's sarcoma both clinically and histopathologically. There are two types of Pseudo-Kaposi's sarcoma clinically: 1) Mali type, 2) Bluefarb-Stewart type. Acroangiodermatitis of Mali developed following a chronical venous insufficiency. Lesions are located mostly anyplace on dorsal surface of leg and foot at lower extremities, especially seen on the second finger of foot. Lesions usually start as macules or patchy type lesions then they evolve into red-purple coloured, painless, softly felt in palpation papules, plaque, or/and nodules. A case with diagnosis of acroangiodermatitis of Mali is reviewed here.

Key Words: Venous İnsufficiency, Acroangiodermatitis, Pseudo-Kaposi's sarcoma

1.GİRİŞ

Psödo-Kaposi sarkomu ; kendini sınırlayan, konjenital veya akkiz nedenlere bağlı ortaya çıkabilen anjioproliferatif bir hastalıktır. İlk kez 1965 yılında Mali ve arkadaşları tarafından kronik venöz yetmezliği olan hastalarda görülmüş ve akroanjiodermatitis olarak

adlandırılmıştır. Fimiani ve arkadaşları psödo-kaposi sarkomunu Akroanjiodermatitis ve Bluefarb-Stewart sendromu olarak iki grupta ele almıştır. Bluefarb-Stewart sendromu genellikle Klippel –Trenaunay sendromu gibi konjenital arteriovenöz malformasyonlar(AV) ile ilşkilidir. Mali tipi akroanjıodermatit(AAD) genellikle kronik venöz yetmezliği takiben gelişmektedir. Hemodiyaliz amacıyla açılan arteriovenöz fistül(AV) ,ekstremitede oluşan paraliziler ve ekstremite amputasyonları sonrası yerleştirilen protezlerin uygunsuzluğu diğer akkiz nedenleri oluşturmaktadır.

Kronik venöz yetmezlikle birliktelik gösteren Mali sendromu tek veya iki taraflı yerleşim gösterebilmekte ve genellikle orta yaşta başlamaktadır. Ağrısız, palpasyonla yumuşak hissedilen papül , plak ve/veya nodüllerin etrafında variköz genişlemeler gözle görülebilir. Bazen bu lezyonlar ülserleşebilir, kanayabilir veya sekonder bakteriyel enfeksiyon gelişimine neden olabilir. Bu çalışmada Mali tipi Akroanjiodermatit(AAD)'i olan olgu sunularak konuyla ilgili literatürler gözden geçirilmiştir.

2.VAKA TAKDİMİ

Yaklaşık 8 yıldır venöz yetmezlik tanısı ile izlenen 65 yaşında erkek hasta, her iki bacakta son 6 aydır ortaya çıkan morumsu - siyah renkli lekeler nedeniyle polikliniğimize başvurdu. Öz geçmişinde kronik venöz yetmezlik ve hipertansiyon öyküsü olan hastanın soy geçmişinde özellik yoktu. Kronik venöz yetmezlik için 1 yıldır düzensiz venotik ilaç kullanımı olan hastanın varis çorabı kullanım öyküsü yoktu. Fizik muayenesinde sistem muayeneleri doğal olup yapılan dermatolojik muayenesinde her iki bacakta variköz genişlemeler, ödem, sol ayak bileği dorsal yüzü ve her iki ayak parmaklarında morumsu siyah renkte, yüzeyden kabarık, makül, papül ve plak oluşumu görülmekteydi.(Şekil 1-2).

Hastanın yapılan arteryal muayenesinde bilateral distal nabızlar palpabl idi. Venöz sisteme yönelik çekilen bilateral alt ekstremite venöz doppler USG'sinde sağ VSM çapı: 5.2 mm, sol VSM çapı: 5 mm olup artmış olarak degerlendirildi. Yapılan laboratuar tetkiklerinde hemogram ve biyokimya sonuçları normal olarak degerlendirildi. Elisa tekniğiyle bakılan Anti-HIV testi negatif (-) olarak degerlendirildi. Lezyondan punch biyopsi yöntemiyle alınan doku materyalinin histopatolojik incelenmesinde; epidermiste akantoz, dermiste dağınık halde içlerinde eritrosit izlenen birbiriyle anastomoz yapmayan yuvarlak lümenli çok sayıda kapiller damarlar izlendi(Şekil 3). Kliniğiyle beraber Psödo-kaposi sarkomuyla uyumlu olarak degerlendirildi.

Şekil 1: Sol ayak bileği dorsal yüzünde yerleşim gösteren deriden hafif kabarık, makül, papül ve plaklar.

Şekil 2: Her iki ayak parmağı dorsal yüzünde yerleşim gösteren makül, papül ve plak oluşumu.

3.TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Mali tipi AAD genellikle kronik venöz yetmezlik ve staz dermatiti ile birliktelik gösterir. Stewart-Bluefarb tipi AAD'nin etyolojisinde ise Klippel-Trenaunay sendromu gibi konjenital AV malformasyonlar görülmektedir. Bununla beraber Psödo-kaposi sarkomu iyatrojenik olarak hemodiyaliz nedeniyle açılan AV fistülü olan ekstremitelerde, ekstremite paralizilerinde, ekstemite amputasyonu sonrası uygulanan protezlerin uygunsuzluğunda da görülebilir. Mali tipi AAD genellikle orta yaşlarda başlar ve iki taraflı olma eğilimi vardır. Stewart-Bluefarb tipi AAD genellikle erken yaşlarda başlar ve tek taraflıdır.

Hastalığın patogenezi tam olarak anlaşılamamış olsada ; fizyopatolojisinde temel hadise mevcut damarların hiperplazisidir. Damar hiperplazisinin; venöz basınç artışı, kapiller basınç artışı veya damarlarda innervasyon kaybı ve kas tonusunun yokluğu (ekstremite paralizileri) gibi faktörlerin oluşumuna bağlı olarak geliştiği öngörülmektedir.

Genellikle lezyonlar her iki tipte de benzerdir. Makül veya yama olarak oluşan lezyonlar zamanla morumsu-siyah renkte, yüzeyi düzgün, ağrısız ve palpasyonla yumuşak hissedilen papül, plak ve/veya nodüllere dönüşür.Bu lezyonlar genelde alt ekstremitede özelliklede ayağın ikinci parmağında gelişmektedir. Ancak ayak veya bacağın dorsal yüzünde herhangi

bir yerde de görülebilmektedir. Bizim olgumuzda lezyonlar ayak bileği ve bacak dorsal yüzünde, her iki ayak parmaklarında idi.

Her iki tip AAD'in histpatolojisi benzer özelliklere sahip olsada Mali tipi AAD genellikle üst dermise yerleşirken, Stewart-Bluefarb tipinde bu lezyonlar tüm dermise yayılmaktadır. Papiller dermiste ; ödemli matriks ile birbirinden ayrılan, kalın duvarlı, hipertrofik, tirbuşon şeklinde görülen kapillerler görülmektedir. Kaposi sarkomunda tespit edilen çentikli görünüm ve endotelyal hücrelerde görülen nükleer atipi, psödo-kaposi sarkomunda görülmez.Her iki tiptede damar etrafında lenfosit, eozinofil, histiyosit ve seyrek olarak plazma hücrelerini içeren perivasküler inflamasyon bulunur. Eritrosit ekstravazasyonu ve siderofaj görünümü diğer bulgulardır.

Klinik ve histopatolojik yönleriyle karışabildiği kaposi sarkomu başta olmak üzere; deri ve yumuşak doku hastalıkları, bağ dokusu hastalıkları ve hemanjiomlar(kapiller ve kavernöz hemanjiom) gibi birçok önemli ayırıcı tanısı yapılmalıdır. Kaposi sarkomunda histopatolojik olarak sadece alt retiküler dermisi tutması, yer yer eritrofagositoz ve hyalin cisimciklerin varlığı, nükleer atipinin bulunması ve çentikli vasküler yüzeyin bulunmasıyla Psödo-kaposi sarkomundan ayrılır. Kesin tanı doppler ultrasonografi, arteriografi gibi damar görüntüleme yöntemlerine ilaveten lezyondan alınan biyopsinin histopatolojik olarak incelenmesi ile elde edilir. Histopatolojik inceleme kesin tanı için mutlaka gereklidir. Kaposi sarkomu ile psödo-kaposi sarkomunun ayrılmasında kullanılacak bir diğer yöntem; İmmünohistokimyasal yöntemle lezyondan alınanan biyopsi materyalinde CD34 antijeninin incelenmesidir. Psödo-kaposi sarkomunda endotelyal bölgede eksprese edilmesine rağmen perivasküler hücrelerde eksprese edilmez. Ancak Kaposi sarkomunda hem endotelyal hem de perivasküler hücrelerden eksprese edilir.

Bizim sunduğumuz olguda; hastanın yaşı, lezyonun görünümü, dermotolojık muayenesi, yerleşim yeri, iki taraflı tutulum olması, travma öyküsünün olmaması, konjenital av malformasyonun bulunmaması ve lezyondan alınan biyopsi materyali incelendiğinde epidermisinde akantoz, hipertrofi, ekstravaze eritrosit, çok sayıda kapiller damar oluşumu ve perivasküler lenfositik iltihabi infiltrasyon olması bizi Mali tipi AAD tanısına götürmüştür.

Mali tipi AAD tedavisinde ekstremite elevasyonu, elastik bandaj uygulama ve travmadan korunma tedavide temel yaklaşımlardır. Biz de olgumuza kompresif bandaj uygulama, bacak elevasyonu, travmadan kaçınma önerisinde bulunduk. Bu önlemlere ek olarak gerekli hallerde antibiyotik kullanımının lezyonlarda düzelme sağladığı bildirilmiştir. Arteriovenöz fistül ve malformasyonların tedavisinde cerrahi veya embolizasyon etkili yöntemlerdir. Erken dönemde kullanılan topikal kortikosteroidler lezyon üzerinde fayda sağlayabilmektedir. Tekrar eden enfeksiyonlar, kanama, şiddetli ağrı, ekstremitede oluşan deformasyon ve kalp yetmezliği gibi ciddi komplikasyonlar geliştiğinde ekstremitenin amputasyonu düşünülebilir.

AAD klinik olarak nadir görülen bir tablodur. Ancak bir çok önemli hastalıkla karışabileceği için ayrıcı tanısının dikkatli yapılması, kesin tanı için mutlaka hastanın klinik bulgularının yanında lezyondan alınan biyopsinin histopatolojik incelemesi unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Güler E, Ferahbaş A, Deniz K, Mali Tipi Akroanjıodermatit.(Turkısh Journal of Dermatology 2007; 1: 54-6)
2. Karakaş M, Durdu M, Homan S, Psödo-Kaposi Sarkomu. Türk-derm.2003;37:135-7.
3. Kırtak N, İnalöz HS, Özgöztaşı O, Karakök M, Öztürk S. Bir erken başllangıçlı Mali tipi. Akroanjiodermatit olgusu sunumu. TÜRKDERM 2002; 295-297.
4. Aliağaoğlu C, Balık Ö, Atasoy M, ve ark. Mali tipi akroanjiodermatit: olgu sunumu. Türkderm 2006; 40: 10-2
5. Rongioletti F, Rebora A. Cutaneous reactive angiomatoses: Patterns and classification of the reactive vascular proliferation. J Am Acad Dermatol 2003; 49: 887-96.

6. Çelikbaş AK, Baykam N, Eren Ş, Demiroğlu Z, Keskiner R, Dokuzoğuz B. İnfeksiyon Dergisi (Turkish Journal of Infection) 2003; 17 (1): 111-116

7. Durgut K, Görmüş N, Özergin U. Genel Tıp Dergisi 2000; 10 (1): 25-7. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, KONYA.

THE EFFECTS OF ORGANIZATIONAL LOYALTY ON JOB PERFORMANCE: A CASE STUDY FOR BANKING SECTOR

Asst. Prof. Dr. Mehmet BİÇER

Kilis 7 Aralık University,

Vocational School of Tourism and Hotel Management, Kilis/Turkey

ORCID: 0000-0002-8868-4647

ABSTRACT

The relationship between organizational loyalty and individual job performance concepts was examined in this study applied in the banking sector. In this context, determining the level of affecting the organizational loyalty levels of expert bankers working in the sector on their individual job performance constitutes the main purpose of the study. The data of 152 employees working in the branch banking organizations of the sector were tested with correlation and regression analysis and the relationships between variables were tried to be explained. The data were obtained from the branch employees of the banks in Iskenderun and Payas districts of Hatay using the simple sampling method with survey techniques. Due to the presence of many international ports and the intensity of industrial activities, foreign trade and financial transactions, these areas have been determined as the research universe. Because, this study was carried out with the intention of questioning the organizational loyalty levels of expert bank personnel trying to perform in the working climate created by intensive and stressful business processes and pandemic conditions, and questioning the impact capacity of this level on their job performance. In this context, correlation analysis was performed to determine the direction of the relationship between organizational loyalty and job performance variables. The results showed that there were statistically positive and significant relationships between the organizational loyalty levels of the employees and their individual job performance. In addition, a simple regression analysis was also performed to measure the effect of organizational loyalty, which is the independent variable of the research model, on job performance. It was determined by the results of the analysis that the organizational loyalty levels of bank employees have significant and positive effects on their individual job performance. Findings reveal that branch banking employees, who are in direct contact with the customer or their representatives, have a high level of organizational loyalty despite severe and unfavorable conditions. On the other hand, research regression findings of the research showed that organizational loyalty has a positive correlation and significant contribution in determining the job performance of bank employees.

Keywords: Organizational Loyalty, Job Performance, Banking Sector

INTRODUCTION

Uncertain and harsh market conditions create many challenges for businesses that are trying to thrive and grow in turbulent environments. One of these challenges for organizations is finding the best employees and gaining their loyalty. The value of the contributions of loyal employees, who have important support for the development of an enterprise, will be more meaningful with their working duration. According to Reichheld and Susanto (2013), it will be easier for organizations with high employee loyalty to reach their targets and increase their performance and success. Conversely, if employee loyalty is low, it will be more difficult to achieve the goals set by the organization. Therefore, employee loyalty is an important success and performance factor that should be considered by the organization (Susanto and Semuel, 2013).

The employee may want to continue the relationship with the organization that he/she believes in her values, policies, principles and mission practices, which is a phenomenon that is defined as loyalty in one word (Mathieu and Zajac, 1990). Chester I. Barnard (1966), who deals with the concept of loyalty in the axis of motivation to cooperate in organizations, is one of the first researchers who pointed out that this concept is important for both employees and organizations. Barnard suggested that the word loyalty be used as a reference to the concept of "individual willingness" and argued that loyalty is a primary condition for organizations (Barnard, 1966: 83). Mowday, Steers, and Porter (1979) stated that organizational loyalty is a proof of organizational commitment, symbolized by the employee's identification with company activities and the advantage of being a participant. Stating that organizational loyalty is one of the components of organizational commitment and the motivation to continue being a member of the organization, Lee (1971) stated that organizational loyalty is a behavior that includes the pleasure and happiness created by being a member of the organization, defending the organization against the environment and getting pleasure from speaking positively on behalf of the organization. Allen and Grisaffe (2001) pointed out that organizational loyalty is a psychological condition that underlines the relationship between employees and the organization and affects the employee's decision to continue with a particular organization. It is understood that most of the studies on the concept of loyalty in the literature are based on the analytical draft presented by Albert O. Hirschman (1970). This draft, developed on the concept of loyalty, has been interpreted and developed on the axis of attitude approach and behavioral approach. Loyalty is explained as feelings and perceptions in attitude approach such as sychological attitude, internalizing the organization (Boroff and Lewin, 1997); caring for the organization, being involved with the organization (Leck and Saunders, 1992) and commitment to organization (Allen and Meyer, 1990). Behavioral approach is interpreted with the EVLN (exit, voice, loyalty, neglect) modeling developed by Rusbult, Farrel, Rogers and Mainous (1988), which shows one of the four possible responses of loyalty to satisfaction or dissatisfaction.

The success of an organization also depends on employee performance. Because high-performing employees increase the organization's ability to be successful. Organizations need high performances and successes to fulfill their policies and practices (Sonnentag and Frese, 2002). Individual performance is a quantitative or qualitative expression of the extent to which the employee achieves the targets and desired standards within the scope of the objectives of the organization. Organizational performance, on the other hand, is the efficiency, output or result of the work carried out by the individual performances in a certain time period (Benligiray, 1999). Aguinis (2009) argued that the concept of performance is not the result of behaviors and only includes the behaviors themselves. According to Campbell (1990), who considers personal skills and expertise more than organizational outcomes in explaining individual performance, these behaviors are measurable and indicate behaviors that emerge under the guidance of the employee within the scope of organizational goals. Viswesvaran and Ones (2000: 216) define individual job performance as "measurable action and outputs that employees are a part of or fully realize by themselves, that are associated with and contribute to organizational goals". Kohli (1985), on the other hand, explained job performance as the efficiency and competence levels of the work-related attitudes and actions of the individual compared to other employees at the same level. From a different point of view, Motowidlo (2003) explained job performance as the total expected value of the organization of different behavioral outcomes carried out by an individual during a standard period.

It can be said that loyal employees can perform better because they usually look at the bigger picture. These people work not because of pay or responsibility, but because they want to pursue their passions and interests in their career path. Therefore, a person who works faithfully is more likely to improve the performance of the organization they are responsible for (Elegido, 2013). Pranita, Pascarani, and Supriliyani (2016), in their research based on previous research, revealed that loyalty affects the decrease in employee performance. The authors stated that if the employee feels disloyal at the workplace, his / her individual job performance will decrease (Nurlaila and Nurdin, 2020).

As in all businesses, banks apply a policy of increasing targets by expecting more job performance from their employees who serve customers who offer their products and services. For this reason, organizations want to continue with loyal employees who are devoted to their works, identified with their organization and have high job performance. In this context, the main purpose of the study is to test the effects of organizational loyalty levels of bank employees on their job performance by examining the network of relationships between organizational loyalty and job performance. Within the scope of the working climate created by the economic recession and pandemic process, this study, which is applied to bank employees to perform their duties under stress and risk under adverse conditions, is thought to be important in terms of associating the concepts of loyalty and performance.

MATERIAL AND METHOD

This study, in which organizational loyalty and job performance are related, was carried out to examine the effects of bank employees on their organizational loyalty levels and individual job performance. In this study, which was carried out within the scope of quantitative research methods, it was aimed to question the organizational loyalty levels of expert bank personnel who try to perform in an even more intense and stressful working climate with the effect of pandemic conditions and the impact capacity of this level on their job performance. In order to test the suitability of the research to the statistical analysis, firstly, the data were examined with missing value, outlier and normal distribution analyzes. Data was cleaned and controlled, it was checked whether there was any missing value, and no missing value was found. Then, the findings were evaluated by supporting the research with reliability, correlation and regression analysis.

Data Collection and Sample

The universe of this research is composed of expert bank personnel working in the branches of banks operating in Iskenderun and Payas districts of Hatay in Turkey. It is estimated that approximately 1,500 expert bankers work in this universe. Due to the conditions, time and cost constraints created by the pandemic, data were collected using the simple sampling method. In this context, a survey has been planned for 200 employees and the survey questionnaire of the research has been delivered to 170 bank officers. 154 of the questionnaires sent to the participants were returned and 152 of them were proper for the analysis to be made. 56,5% of these participants are male (n=86) and 43,5% of them are female (n=66). Additionally, the majority of the participants have married status (n=114; 75%), working in the 29-35 age range (n=68; 44,8%); have bachelor's (n=101; 66,5%) and master degrees (n=32; 21%); have 7-10 years (n=59; %38,8) and 10-15 years of experience (n=51; 33,5%) in their organizations.

Measurements

Organizational Loyalty Scale: In order to test the organizational loyalty levels of the employees, a one-dimensional scale consisting of 5 expressions developed by Matzler and Rentzl (2006), adapted from the studies of Homburg and Stock (2000) was used. There is no reverse coded expression in the scale.

Job Performance Scale: In order to determine the individual job performance levels of the employees, a one-dimensional scale consisting of 4 expressions developed by Kirkmam and Rosen (1999) and used by Sigler and Pearson (2000) was preferred. There is no reverse coded expression in the scale.

The participants were asked to indicate their attitudes towards the expressions of the concepts according to the 5-Likert scale (1=strongly disagree; 5=strongly agree) in the research questionnaire.

FINDINGS

Descriptive Statistics, Reliabilities and Correlation Analysis

Descriptive statistics of the data for organizational loyalty and job performance variables (means, standard deviations, reliabilities) and correlations between variables are shown in Table 1.

Table 1. Means, S. Deviations, Reliabilities and Correlation Values

Variables	$\bar{x}$	std. dev.	α	1	2
1 Organizational Loyalty	3.78	.81	.863	1	.74**
2 Job performance	3.90	.73	.768	.74**	1

** Correlation is significant at the 0.01 level ($p<0.01$)

Correlation analysis results reveal that there are significant relationships between dependent and independent variables within the scope of the research model. The findings also support us in predicting the important effects among the variables subject to the study. According to the analysis results, the organizational loyalty average of the employees is 3.78 and the job performance average is 3.90. In addition, there are positive and significant relationships between variables. It has been found that there are highly positive significant relationships (0.741, $p \leq .01$) between organizational loyalty and job performance.

Regression Analysis

Regression analysis was used to test the model created in line with the research purpose. The regression analysis findings are shown in Table 2.

Table 2. Regression Analysis Results

Model	Independent variable	Dependent variable	Beta	p	Adj. R^2
1	Organizational Loyalty	Job Performance	.654	.000	.547

In the regression model, a simple regression analysis was performed between organizational loyalty and job performance. According to the results the coefficient of determination (R^2) shows that organizational loyalty explains 54% of the model. However, the model is statistically significant at the 1% significance level with an F value of 183.180. Hence, it is appropriate to statistically estimate the job performance variable with organizational loyalty. Considering the beta value, it is seen as the degree to which the independent variable in the relationship affects the dependent variable ($\beta=0.654$). Therefore, organizational loyalty increases the job performance level.

DISCUSSION and CONCLUSION

This study was carried out to examine the effects of organizational loyalty levels of employees on their individual job performance. For this purpose, a research study was conducted on the expert personnel working in the branch organizations of banks. Research data was tried to be obtained from the research population by using simple sampling method and questionnaire technique.

The relationships between dependent variable (job performance) and independent variable (organizational loyalty) within the scope of the research model were tested by correlation and regression analysis. Correlation analysis revealed that there are positive and significant relationships between variables. It has been determined that there are highly positive and significant relationships between organizational loyalty and job performance. In other words, the results of the analysis indicate that positive changes in the organizational loyalty levels of the employees will affect the job performance of the employees positively. On the other hand, a statistically significant relationship between organizational loyalty and job performance was tested with simple regression analysis. So, it is possible to predict job performance with organizational loyalty according to the regression analysis results. Additionally, according to the beta value of the relationship, it is understood that the organizational loyalty of bank employees affects their job performance positively at the level of 65%. Supporting these results, many previous research findings show that the organizational loyalty levels of employees have a positive correlation and a significant contributions in determining their job performance (Brown, McHardy, McNabb and Taylor, 2011; Guillon and Cézanne, 2014; Nurlaila and Nurdin, 2020; Phuong and Vinh, 2020; Razzaq, Ayub, Arzu and Aslam, 2013; Tasi and Syamsir, 2020).

It is possible to say that this study, which aims to contribute to the literature in both theoretical and practical terms, has some limitations. First of all, the research can be conducted in a normal time period that employees are not concerned about dismissal anxiety due to global social and economic disasters. It is thought that the negative business conditions experienced in the sector and business life due to the pandemic affected the results of the research. In future studies, interview and observation techniques may be preferred instead of questionnaire technique. However, different results can be obtained from a study to be conducted by evaluating the data obtained by different sampling methods with different analysis techniques.

REFERENCES

Allen, N.J., & Grisaffe, D.B. (2001). Employee commitment to the organization and customer reactions: Mapping the linkages. *Human Resource Management Review, 11*(3), 209-236.

Allen, N.J., & Meyer, J.P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology, 63*(1), 1-18.

Aguinis, H. (2009). Performance management (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Inc.

Barnard, C.I. (1966). The Functions of The Executive, Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Benligiray, S. (1999). İnsan Kaynakları Açısından Otellerde Performans Yönetimi. Eskişehir: Eskişehir, Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi yayınları; no. 164.

Boroff, K., & Lewin, D. (1997). Loyalty, voice, and intent to exit a union firm: A conceptual and empirical analysis. *Industrial and Labor Relations Review, 51*(1), 50-63.

Brown, S., McHardy, J., McNabb, R., & Taylor, K. (2011). Workplace performance, worker commitment, and loyalty. *Journal of Economics & Management Strategy, 20*(3), 925-955.

Campbell, J.P. (1990). Modeling The Performance Prediction Problem in Industrial And Organizational Psychology, M. Dunnette and L. M. Hough (eds.), Handbook of Industrial and Organizational Psychology, Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 68-731.

Elegido, J.M. (2013). Does it make sense to be a loyal employee? *Journal of Business Ethics, 116*(3), 495-511.

Guillon, O., & Cézanne, C. (2014). Employee loyalty and organizational performance: A critical survey. *Journal of Organizational Change Management, 27*(5), 839-850.

Hirschman, A.O. (1970). Exit, Voice and Loyalty, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kohli, A.K. (1985). Some unexplored supervisory behaviors and their ınfluence on salespeople's role clarity, specific self-esteem, job satisfaction, and motivation. *Journal of Marketing Research, 22*(4), 424-433.

Leck, J., & Saunders, D. (1992). Hirschman's loyalty: Attitude or behavior? *Employee Responsibilities and Rights Journal, 5*(3), 219-231.

Lee, S.M. (1971). An empirical analysis of organizational identification. *Academy of Management Journal, 14*(2), 213-226

Mathieu, J.E., & Zajac, D.M. (1990). A review and meta-analysis of the antecedents, correlates, and consequences of organizational commitment. *Psychological Bulletin, 108*(2), 171-194.

Motowidlo, S.J. (2003). Job performance. In: Borman, W.C., Ilgen, D. R.m & Klimoski, R. J. (Eds.), Handbook of Psychology: Industrial and Organizational Psychology. New York: John Wiley.

Mowday, R.T., Steers, R.M., & Porter, L.W. (1979). The measurement of organizational commitment. *Journal of Vocational Behavior, 14*(2), 224-247.

Nurlaila, F., & Nurdin, R. (2020). Determinant of loyalty and its impact on employee performance of Aceh Financial Management Agency (BPKA). *International Journal of Scientific and Management Research, 3*(2), 125-139

Phuong, T.T., & Vinh, T.T. (2020). Job satisfaction, employee loyalty and job performance in the hospitality industry: A moderated model. *Asian Economic and Financial Review, 10*(6), 698-713.

Razzaq, A., Ayub, A., Arzu, F., & Aslam, M.S. (2013). The nexus between technological learning, downsizing, employee commitment, and organizational performance. *Business Management Dynamics, 2*(10), 74-80.

Rusbult, C.E., Farrel, D., Rogers, G., & Mainous, A.G. III (1988). Impact of exchange variables on exit, voice, loyalty and neglect: An integrative model of responses to declining job satisfaction. *Academy of Management Journal, 31*(3), 599-627.

Sonnentag, S., & Frese, M. (2002). Performance concepts and performance theory. *Psychological Management of Individual Performance, 23*(1), 3-25.

Susanto, F.,& Semuel, H. (2013).The influence of relationship marketing on customer loyalty of PT Mitra 10 Surabaya. *Journal of Marketing Management, 1*(1), 1-15

Tasi, R., & Syamsir, S. (2020). The influence of integrity and loyalty on employee performance. *International Journal of Research and Analytical Reviews* (IJRAR), *7*(1), 774-779.

Viswesvaran, C., & D.S. Ones. (2000). Perspectives on models of job performance. *International Journal of Selection and Assessment, 8*(4), 216-226.

ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZ YÖNTEMİ VE CBS ANALİZLERİ KULLANILARAK HEYELAN DUYARLILIK HARİTASININ ÜRETİLMESİ: MALATYA İLİ ÖRNEĞİ

PRODUCTION OF LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY MAP USING MULTI CRITERIA DECISION ANALYSIS METHOD AND GIS ANALYSIS: THE CASE OF MALATYA PROVINCE

Doç. Dr. Mehmet Eren ÖZTEKİN

Çukurova Üniversitesi, AOSB Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu,

ORCID NO: 0000-0003-2986-7049

Miraç KOŞAR

Çukurova Üniversitesi, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı,

Adana.

ORCID NO: 0000-0001-9053-832X

ÖZET

Bu çalışmada Malatya ili için heyelan duyarlılık değerlendirmesi yapılmıştır. Uzaktan Algılama (UA) teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı analiz yöntemleri kullanılarak Malatya ili için heyelan risk bölgeleri oluşturulmuştur. Heyelanlardan olumsuz etkilenen bölgelerde yapılacak planlama çalışmalarında, heyelanların oluşabileceği yerleri gösteren risk haritaları, heyelanın hasarlarını azaltmak için önemli katkı sunmaktadır.

Duyarlılık haritası oluşumunda, Coğrafi Bilgi Sistemleri programlarından olan Quantum-GIS 3.6 programı ile CBS tabanlı Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile çalışma alanında kullanılan katmanların/parametrelerin (Eğim, Bakı, Litoloji, NDVI, Yükseklik, Toprak ve Topoğrafik Islaklık İndeksi) analizleri yapılmıştır. Katmanların kriter ağırlıkları, Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile tespit edilmiştir. Verilerin bir araya getirilmesinde Ağırlıklı Doğrusal Birleştirme metodu kullanılmıştır.

Sonuç haritasına göre çalışma sahası; % 10,09 çok az, % 19 az, % 37,9 orta, % 21 yüksek, % 11,76 oranında ise çok yüksek heyelan duyarlılık oranına sahiptir. Oluşturulan duyarlılık haritası ile muhtemel heyelan tehlikesinden dolayı zarar görecek ve olası tehlike oluşturabilecek alanlar belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgularla; tüm paydaş kurumların (belediye, valilik, kara yolları vb.) önlem alması, yeni yerleşim ve planlamalarını riskin az olduğu bölgelere göre hazırlamaları oluşabilecek can ve mal kayıplarını önemli ölçüde azaltacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Analizi, Uzaktan Algılama, CBS, Topografik Islaklık İndeksi, NDVI

ABSTRACT

In this study, landslide susceptibility assessment was made for Malatya province. Landslide risk zones were created for the province of Malatya using Remote Sensing (RS) techniques and Geographical Information Systems (GIS) based analysis methods. In the planning studies to be carried out in the regions adversely affected by landslides, risk maps showing the places where landslides may occur make a significant contribution to reduce the damages of landslides. In the formation of sensitivity map, Quantum-GIS 3.6 program which is one of the Geographic Information Systems programs and GIS based Multi Criteria Decision Analysis (MCPA) method were used. With this method, the analysis of the layers / parameters (Slope, Aspect, Lithology, NDVI, Elevation, Soil and Topographic Wetness Index) used in the study area were made. Criteria weights of the layers were determined by the Analytical Hierarchy Method. Weighted Linear Combination method was used to gather the data.

Study area according to the result map; It has 10.09% very little, 19% low, 37.9% medium, 21% high and 11.76% very high landslide susceptibility. With the sensitivity map created, areas that will be damaged due to possible landslide danger and that may pose a possible danger have been determined. With the findings obtained in the study; Taking precautions by all stakeholder institutions (municipality, governorship, highways, etc.) and preparing their new settlements and plans according to regions with low risk will significantly reduce the loss of life and property.

Keywords: Multi-Criteria Decision Analysis, Remote Sensing, Geographic Information Systems, Topographical Wetness Index, NDVI

GİRİŞ

Ülkemizde meydana gelen doğal afetler sonucu yaşanan kayıplar dikkate alındığında, depremlerden sonra en fazla yıkıcı etkiye sahip doğal afet türünün heyelanlar olduğu bilinmektedir (Ildır, B., 1995). Heyelanlar, yer yüzeyi toprak örtüsünün çeşitli etkenler doğrultusunda sahip oldukları eğimleri boyunca yerçekiminin etkisiyle aşağı yönde hareket etmeleri olarak tanımlanabilen, can ve mal kaybı açısından yüksek tahribatlara yol açan doğal afet olayları arasında yer almaktadır.

Olası bir heyelan öncesi ve sonrasında kullanılmak üzere hazırlanan ve heyelan değerlendirme haritalarından olan duyarlılık haritaları, genel anlamda heyelan oluşumunda etkin olduğu düşünülen faktörler dikkate alınarak gelecekte heyelan gelişmesi muhtemel alanların göreceli olarak heyelana olan hassasiyetinin sınıflandırılmasıdır (Dağ, 2007).

Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tekniklerinin gelişmesi ile heyelan duyarlılık haritalama çalışmaları hız kazanmıştır. UA teknikleri ile verilerin elde edilmesi, CBS ile de elde edilen verilerin depolanması, işlenmesi, sorgulaması ve analiz yapılabilmesi hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Özellikle son yıllarda heyelan ve heyelan olası tehlikesinin Uzaktan Algılama (UA) teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı analiz yöntemleri ile belirlenmesi üzerine yapılmış çok sayıda çalışma yayınlanmıştır (Lee, 2005).

Heyelan risk analizinin temel amacı, heyelanın meydana gelebileceği tehlikeli ve riskli alanları tespit ederek tedbirler almak ve heyelanın olumsuz etkilerini en aza indirmektir. Risk haritaları geçmişte meydana gelmiş heyelan, sel, deprem ve volkanik patlama gibi doğal afetlerin

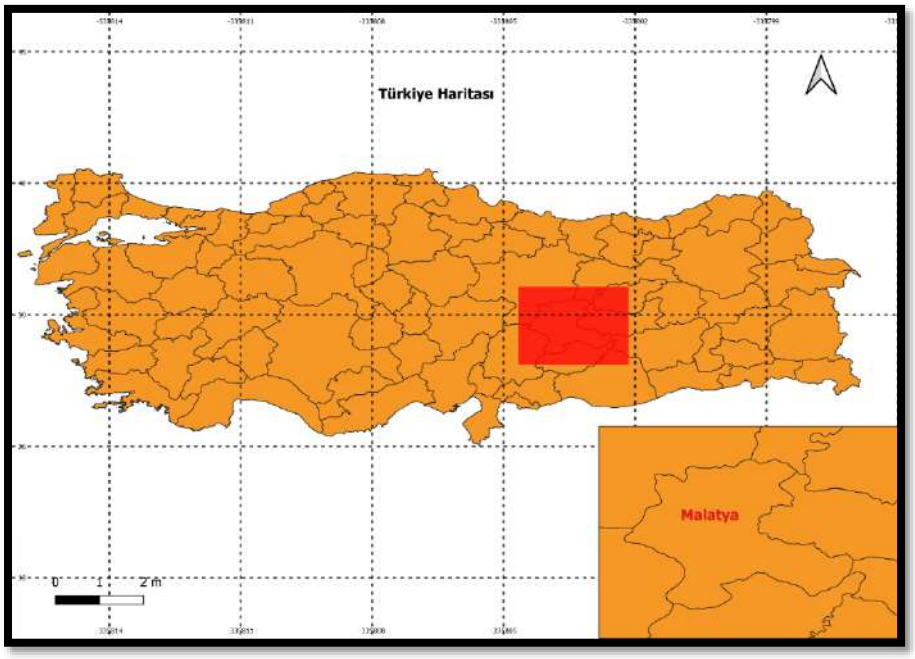
oluşumunu tanımlar ve gelecekte olabilecek muhtemel doğal afetlerin tahmin edildiği bilgileri içerir (Varnes, 1984).

Ülkemizde heyelanlar, depremler ve taşkınlar en çok zarar veren afetler arasında gelmektedir. Türkiye'de 1959-1994 yılları arasında heyelanlardan dolayı 76995 yapı zarar görmüş veya kullanılamaz hale gelmiştir (Ildır, B., 1995). Ek olarak birçok karayolu ve demiryolunun zarar görmesine de neden olmuştur (Duman ve ark., 2005). 1950-2005 yılları arasında doğal afet nedeniyle ev boşaltmaların % 33'ü heyelanlar nedeniyledir (Duman ve ark., 2009).

Bu çalışmada Malatya ilinin heyelan riskinin olabileceği alanların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Malatya'nın bazı ilçe merkezleri (Arapgir, Arguvan) 1967, 1977 ve 1988 yıllarında heyelan riskinden dolayı taşınmıştır. Malatya da kütle hareketi riskinden dolayı heyelan olabilecek alanların tespit edilmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu çalışmada elde edilen heyelan duyarlılık haritalarının, bölgede ilgili kurumların (belediye, valilik, karayolları vb.) tehlike oluşturabilecek alanlara karşı önlem alması, yatırım ve planlamalarını bu sonuçlara göre yapması, oluşabilecek can ve mal kayıplarını önemli derecede azaltacaktır.

YÖNTEM

Çalışma alanı olarak, Malatya, 38° 21' 19,3032" Kuzey ve 38° 20' 0,6972" Doğu koordinatında, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde bulunur (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı (Türkiye Haritası-Malatya)

Çalışmanın büyük bir bölümü açık kaynak kodlu Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı olan QGIS (Quantum-GIS) 3.6 programı üzerinden yürütülmüştür. QGIS veri görüntüleme, düzenleme ve çözümleme yetenekleri sağlayan çoklu platform destekli özgür ve açık kaynak kodlu bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımıdır. Bu çalışmada, Malatya ilinin heyelan risk haritası tespitinde CBS tabanlı Çok Kriterli Karar Analizi metodundan faydalanılmıştır. Genel olarak, çok kriterli karar alma analizleri, karmaşık problemlerin çözümlenmelerinde uygulanan yöntemlerdir. Bu yöntemler, problemlerin daha rahat anlaşılabilmesi için küçük bölümlere

ayırmayı ve her bir bölümünde kendi içinde mantıklı bir çözüm üretmelerini kapsamaktadır (Malczewski, 1999).

Çok Kriterli Karar Analizi işlemlerinde uygulanmak üzere genel belli işlem adımları izlenmektedir.

Karar alma sürecinde önce problemin var olması, kabul edilmesi ve tanımlanması gerekmektedir. Bu aşama karar alma sürecinin belirlenme aşamasıdır ve karar sürecinde kullanılacak verileri araştırmayı, toplamayı ve incelemeyi kapsar. Coğrafi Bilgi Sistemleri bu safhada veri analizlerinin hazırlanmasında önemli rol oynar (Malczewski, 1999).

Malatya'da bazı ilçe merkezleri 1967, 1977 ve 1988 yıllarında meydana gelen heyelanlardan dolayı kademeli olarak taşınmıştır. İlçelerin taşındığı yerler de heyelan riski altındadır. İldeki heyelan tehlikesinde dolayı, risk tespit çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

ÇKKA yönteminde ikinci aşama problem tanımından sonra değerlendirme kriterleri kısmıdır (Keeney ve Raiffa 1976). Bu kısım; problemle alakalı her şeyi gösteren ve problemin çözümü için hedeflere ulaştıran ölçütleri kapsar. Bu çalışmada hedef Malatya da olabilecek heyelanlara karşı risk haritası oluşturup, güvenli alanları belirlemektir. Risk haritasının oluşturulmasında litoloji, bakı, eğim, yükseklik, topografik nemlilik indeksi (TWI) ve bitki örtüsü-normalleştirilmiş fark bitki indeksi (NDVI) kullanılmıştır.

Her bir katman için oluşturulan duyarlılık haritaları kendi içlerinde birbirlerine olan etkilerine göre yeniden gruplandırılmıştır. Bu çalışmada eğim, bakı, yükseklik, litoloji, bitki örtüsü, topoğrafik ıslaklık indeksi ve toprak katmanlarının ağırlık değerleri, Quantum GIS yazılımı Easy AHP eklentisi kullanılarak, ikili karşılaştırma matrisiyle belirlenmiştir (Çizelge 1). Saaty (1977) tarafından geliştirilen İkili karşılaştırma matrisi, Analitik Hiyerarşi Süreçleri (AHP) yöntemi ile birlikte sık kullanılmaktadır.

Parametreler	**Eğim**	**Toprak**	**NDVI**	**TWI**	**Litoloji**	**Bakı**	**Yükseklik**	**Ağırlık Değerleri**
Eğim	1	4	3	4	2	5	6	0,356
Toprak	0,25	1	2	2	1	3	4	0,161
NDVI	0,33	0,5	1	2	1	3	4	0,136
TWI	0,25	0,5	0,5	1	1	3	4	0,108
Litoloji	0,5	1	1	1	1	4	5	0,152
Bakı	0,2	0,33	0,33	0,33	0,25	1	3	0,054
Yükseklik	0,17	0,25	0,25	0,25	0,2	0,33	1	0,033
Toplam	2,7	7,58	8,08	10,58	6,45	19,33	27	100

Çizelge 1. Normalleştirilmiş matris ve duyarlılık haritasının oluşturulmasında kullanılan katmanların ağırlık değerleri ve katman ortalaması (Saaty, 1977)

Karşılaştırma matrisinin elde edilmesinden sonraki aşama her matris öğesi için oluşturulan tercihlerin özetlenip bağıl önemliliklerinin yani katman ağırlıklarının belirlenmesidir. Karar

vericiler harita katmalarındaki her bir özniteliğin ağırlıklarının göreceli önemliliklerini kararlaştırırlar. Her bir katmanın toplam puanı, o katmanın önemlilik puanıyla çarpımı ve daha sonra tüm sonuçların toplamıyla bulunur (Eşitlik 1). En yüksek puana sahip olan seçilir.

$$e_i = \sum_{j=1}^{n} w_j . r_{ij}, \ (i = 1,\ldots,m)$$

Bu eşitlikte, i karar seçeneği olduğunda m'ye eşit olmakta ve j kriter olduğu durumda ise n'ye eşit olmaktadır. Yukarıdaki formülün matris formundaki gösterimi aşağıdaki eşitlikte verilmiştir. (Eşitlik 2)

$$\begin{bmatrix} e_1 \\ \vdots \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & \ldots & r_{1n} \\ \vdots & & \\ r & & \\ m1 & \ldots & mn \end{bmatrix} \times [w_1 \ldots w_n],$$

Bu eşitlikteki ei karar alternatifi için hesaplanmış değerlendirme puanı, wj ise i kadar j kriteri için göreceli önemlilik ağırlıklarıdır (Nyerges and Jankowski, 2010).

Yöntemin son aşamasında tutarlılık sağlandıktan sonra elde edilen ağırlık değerleri vektör veri formatındaki etkenlerin haritalarına işlenmiştir. Daha sonra bu haritalar QGIS 3.6 programı ile raster tabanlı haritalara dönüştürülmüştür. Raster haritalar ile aşağıdaki formüle göre risk haritası elde edilmiştir.

Heyelan Duyarlılık Analizi (HDA) = (Li x 0,152) + (E x 0,356) + (B x 0,054) + (T x 0,161) + (TWI x 0,108) + (Y x 0,033) + (NDVI x 0,136)

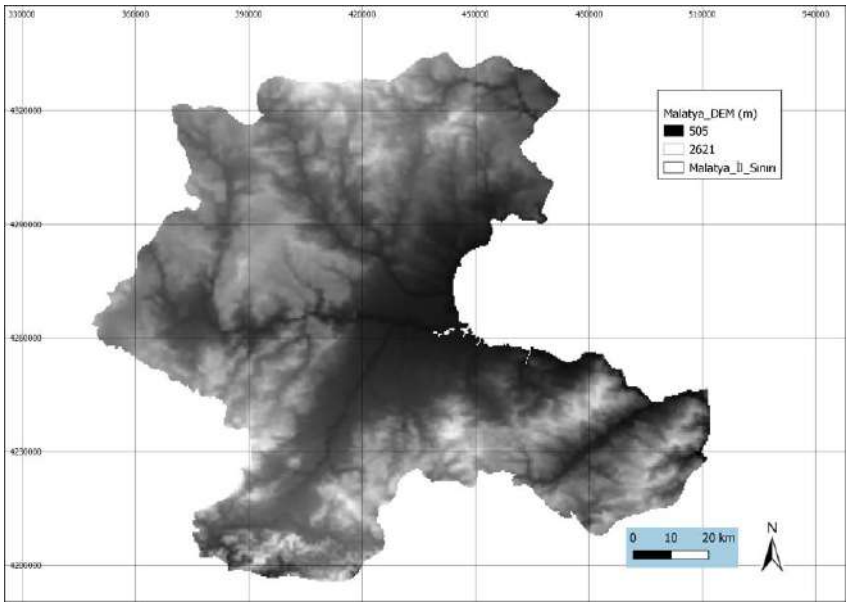
Bu formülde; HDA (Heyelan Duyarlılık Analizi) hedef, Li (Litoloji), E (Eğim), B (Bakı), T(Toprak), TWI (Topografik Nemlilik İndeksi), Y (Yükseklik) ve NDVI (Bitki Örtüsü) ise kriterlerdir.

Elde edilen haritalar 10x10 m çözünürlüğünde raster haritalar şeklinde üretilmiştir. Ayrıca analiz sonuçları Jenk optimizasyon yöntemine göre çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olmak üzere sınıflandırılmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Heyelana sebep olan temel faktör yerçekiminin kendisidir. Bununla birlikte bazı faktörler heyelan oluşumunu hızlandırabilir. Bu sebepten dolayı bu faktörlerin tek tek analiz edilerek ortaya konması gerekir.

Çalışma alanı içerisinde; 2007 yılında Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından yapılan 1/500.000 Ölçekli Türkiye Heyelan Envanteri Haritası (Sivas paftası) kullanılarak 23 farklı toprak serisine ait alan ile 17 farklı jeoloji serisine ait alan sayısallaştırılmıştır. Topografya ile ilgili yükseklik, eğim ve bakı gibi faktörlerin hesaplanması için temel girdi verisi olan DEM (dijital elevation model - sayısal yükseklik modeli) görüntüsü için çalışma alanını kapsayan alana ait 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritalarının QGIS 3.6 programı ile sayısallaştırılması sonucu Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) oluşturulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışma bölgesine ait sayısal yükseklik modeli haritası

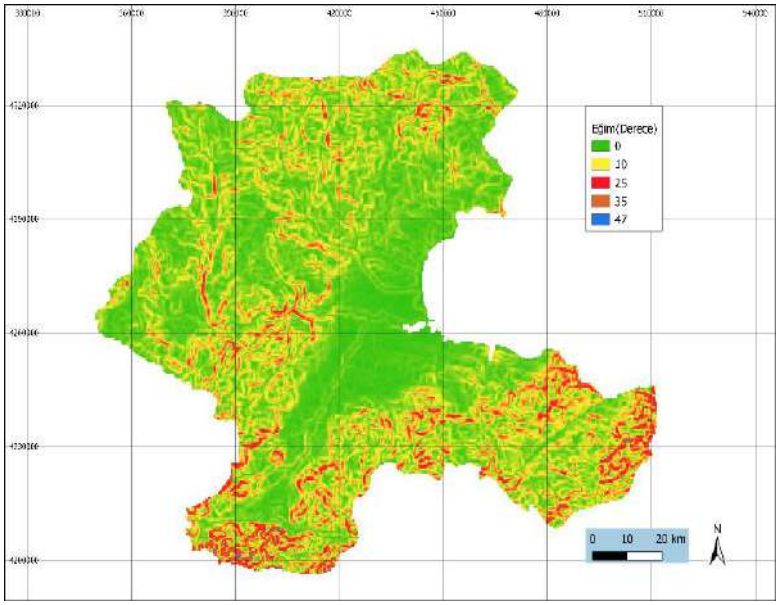
Bu çalışmada heyelana duyarlı alanların oluşturulmasında yedi katman kullanılmıştır. Bu katmanlar eğim, litoloji, topografik ıslaklık indeksi, bakı, toprak, yükseklik ve NDVI'dır. Her katmanın ağırlık değeri aynı zamanda her bir kriterin risk haritasındaki ağırlık değerini de göstermektedir. Heyelan üzerinde etkili olan katman haritaları oluşturulduktan sonra her katman haritasında yer alan sayısal verilerin anlamlandırılması ve standart bir ölçüde gruplandırılması amacıyla karar vericilerin atadıkları (uzman puanlaması) değerler kullanılmıştır. Analizde farklı giriş değerlerinin aynı hücre boyutunda değerlendirilmesi için ondalıklı sayı değerine sahip raster veriler yeniden sınıflandırılıp tam sayı değerine dönüştürülmüştür (Çabuk, ve ark 2010). Tüm katmanlar yeniden sınıflandırılmış ve CBS ortamında alt katmanlara ağırlık değeri eklenmiştir.

Eğim

Heyelan oluşumunda en etkin rolü oynayan ve araştırmacılar tarafından en fazla kullanılan parametrelerden biri eğim faktörüdür. Eğim faktörünün fazla olduğu alanlarda heyelan riski de oldukça fazladır. Eğimin değişmesi ve buna bağlı olarak, yamaçta bulunan materyalin dengesinin bozulması, heyelanın meydana gelmesinde en önemli faktördür. Yamaç eğiminin

artması, kaya bloklarının ağırlığının artmasını sağlar ve yamaç dengesi bozulmaya başlar. Sonrasında da kayma meydana gelir (Öztürk, K., 2002). Heyelan duyarlılık haritalarının oluşturulmasında birçok araştırmacı (Gómez ve Kavzoglu, 2005; Dai ve Lee, 2002; Akgün ve Bulut, 2007; Ayalew ve ark 2004; Yeon ve ark 2010) eğim faktörünü heyelanı hazırlayıcı faktörlerden biri kabul ederek önemli bir veri altlığı olarak heyelan duyarlılık analizlerinde kullanmışlardır.

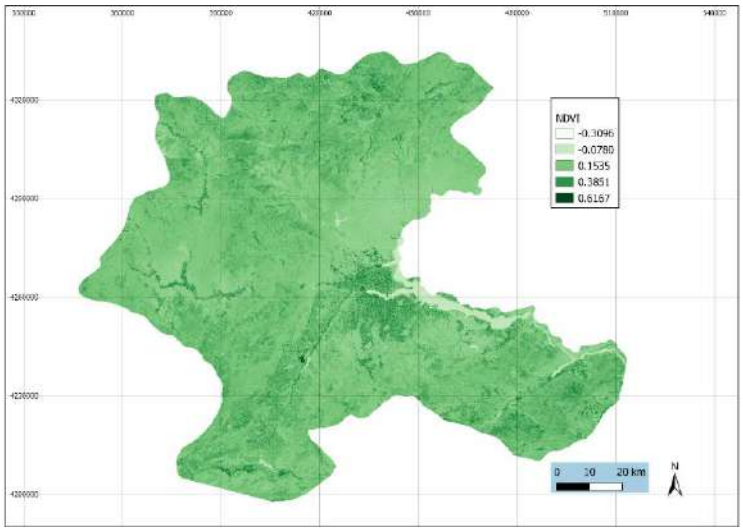
Bu çalışmada eğim verisinin elde edilmesi için çalışma alanına ait sayısal yükseklik modelinden faydalanılmıştır. Üretilen eğim haritasında en düşük eğim değeri 0° ve en yüksek eğim değeri 47.4°'dir (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma bölgesine ait eğim haritası

Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi (NDVI)

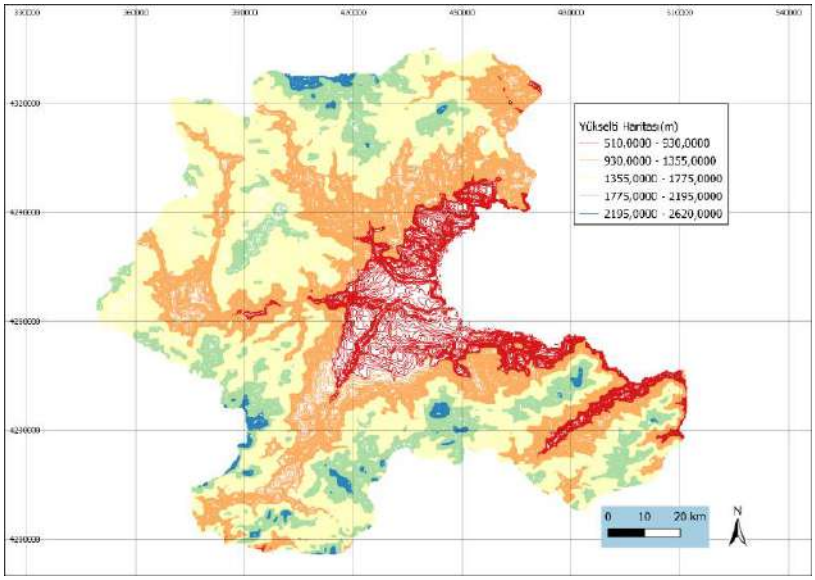
Heyelan duyarlılık analizi çalışmalarında bitki özellikleri araştırmacılar tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (Lee ve ark 2002). Bitki örtüsü olmayan veya düşük yoğunlukta bitki örtüsü ile kaplı alanlar, bitki örtüsünün yoğun olduğu bölgelere göre daha hızlı erozyona maruz kalırlar ve heyelana daha duyarlıdırlar. (Nagarajan ve ark 2000). NDVI, uzaktan algılama ölçümlerini uzak bir bölgeden analiz etmek ve gözlemlenen hedef veya nesnenin sağlıklı bitki örtüsü içerip içermediğini değerlendirmek için kullanılabilen bir yöntem olarak tanımlanabilir (Baker, 1987). NDVI, uydu görüntüsünden elde edilen verilerden yakın kızıl ötesi banttan kırmızı bantın çıkarılması ve daha sonra kırmızı bandın yakın kızıl ötesi bant ile toplanmasının birbirine oranı ile hesaplanmıştır (Potter ve ark., 1993, Townshend ve Justice, 1995). NDVI değerleri -1 ve +1 arasında değer almaktadır ve düşük NDVI değerleri az yoğunlukta bitki örtüsünü, yüksek değerler ise bitki örtüsünün yoğun olduğunu ifade etmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Çalışma bölgesine ait NDVI haritası

Yükseklik

Heyelan duyarlılık çalışmalarında genellikle deniz seviyesi referans alınarak bulunan yükselti değerleri kullanılırken bazı çalışmalarda göreceli yükseklik veya nisbi rölyef olarak adlandırılan çalışılan alandaki topografya elemanlarının birbirlerine göre yükseklik farklarını temel alan yükselti değeri de kullanılmaktadır. Bazı akademik çalışmalarda yüksekliğin farklı değer aralıklarında heyelan duyarlılığına etki eden bir faktör olduğu ifade edilmektedir (Dai and Lee, 2002). Yükseklik ile heyelanların bağlantısı genel olarak yüksek yerdeki alanların heyelan riskinin daha alçak olan yerlere oranla daha yüksek riskte olduğu yönündedir (Gökçeoğlu ve Ercanoğlu, 2001). Çalışma alanına ait Yükseklik Haritası (Şekil 5).



Şekil 5. Çalışma alanına ait Yükseklik haritası

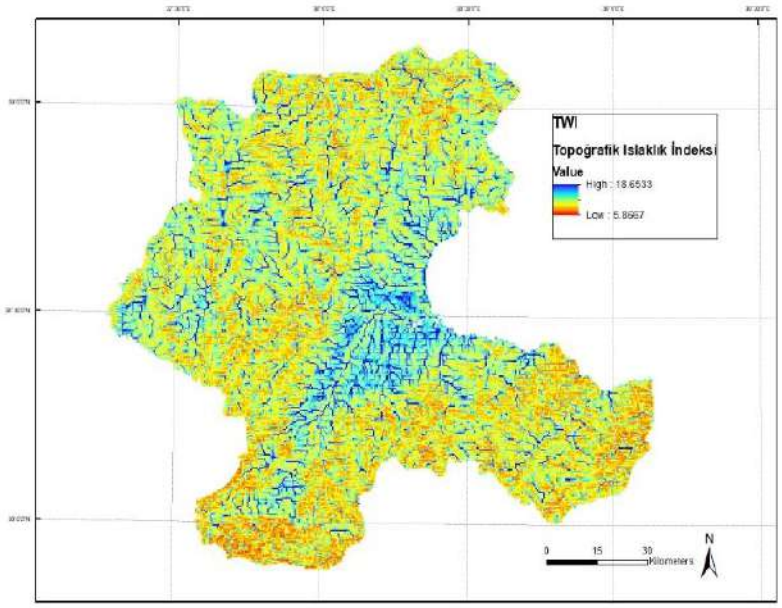
Topoğrafik Islaklık İndeksi

Topoğrafik Islaklık İndeksi literatürdeki çoğu çalışmada heyelan duyarlılık haritası oluşturulmasında önemli bir etken olarak kullanılmıştır (Gökçeoğlu ve ark., 2001). Topoğrafik

Islaklık İndeksi (TWI) haritaları, yüzeyin akış şekline bağlı olarak üretilen ve o alanın nemliliğine bakarak ne kadar nemli olduğunu gösteren ve dolayısıyla kaymaya duyarlı olan zeminlerin tespitinde önemli bir etken olarak kullanılmaktadır (Şahin, E. K., 2017). Topoğrafik Islaklık İndeksinin formülü aşağıda verilmiştir:

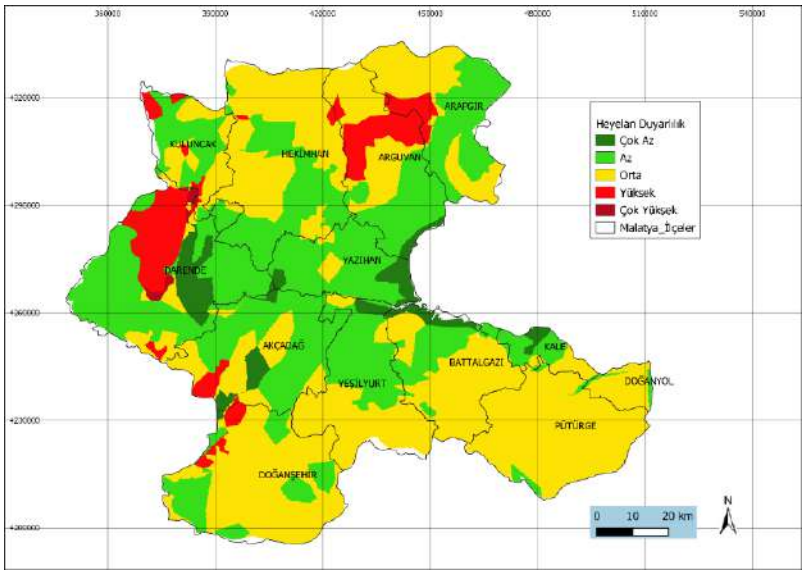
$$TWI = ln(A_S / tan\beta)$$

Eşitlikteki As değeri akış toplama modelinden elde edilen verileri, β ise derece olarak eğim değerini ifade etmektedir. Eşitlik sonucu elde edilen TWI haritası Şekil 6'da verilmiştir. Çalışma sahasına ait Topoğrafik Islaklık İndeksi haritasında yüksek pozitif değerler daha nemli, düşük değerler ise daha kuru olan yerleri göstermektedir.



Şekil 6. Çalışma alanına ait topoğrafik ıslaklık haritası

Tüm analizler sonunda her bir katmanın ağırlığı hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlardan sonra en yüksek ağırlığa sahip katmanlar sırasıyla eğim, toprak, litoloji, NDVI, topoğrafik ıslaklık indeksi, bakı, yükseklik olarak belirlenmiştir. Oluşturulan karşılaştırma matrisindeki değerlerin ve elde edilen ağırlıkların tutarlı olup olmadıklarının belirlenmesi amacıyla hesaplanan "Tutarlılık oranı" (TO) değeri ise 0.04 olarak bulunmuştur. Bu oran en yüksek değer olarak kabul edilen 0.10'nun altındadır (Saaty, 1977). Tutarlılık oranı sonucu elde edilen değer ışığında ikili karşılaştırma matrisi sonucu bulunan değerlerin birbirleriyle tutarlı oldukları sonucuna varılmıştır. Tüm katmanların haritaları çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olmak üzere sınıflandırılarak tek bir heyelan duyarlılık haritası elde edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Çalışma alanına ait heyelan duyarlılık haritası

Çalışmalarda özellikle son dönemlerde Uzaktan Algılama ve CBS tabanlı Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) metodu ile Yapay zekâ yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında heyelan duyarlılık haritasının üretilmesinde ÇKKA yöntemi kullanılmıştır. Yöntem, uygulama kolaylığı ve uzman görüşüne dayandığı için tercih edilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada literatür araştırmaları sonucu belirlenen heyelan faktörleri kullanılarak Malatya ili için heyelan duyarlılık haritası üretilmiştir. Çalışma alanında literatürde heyelanların meydana gelmesinde etkin olduğu düşünülen ve yaygın olarak kullanılan; eğim, bakı, yükseklik, topoğrafik ıslaklık indeksi, normalleştirilmiş fark bitki indeksi, litoloji ve toprak katmanlarının heyelan oluşumu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma alanına ait heyelan duyarlılık haritaları, heyelan envanteri haritası temel alınarak, Çok Kriterli Karar Alma yöntemi kullanılarak elde edilmiştir.

Malatya ilinde heyelan meydana gelme potansiyelinin orta (% 37, 90) olduğu anlaşılmıştır. Bölgede heyelan oluşumunu etkileyen en belirgin faktörler eğim, toprak, litoloji, topoğrafik ıslaklık indeksi ve bitki örtüsüdür, heyelanların ilin kuzey ve güney kesimlerinde orta derecede, Arapgir, Arguvan ve Darende ilçelerinde eğim değerlerinin fazla olduğu kuzeybatı ve doğu yönüne bakan yamaçlarda yüksek derecede meydana gelme potansiyelinin olduğu görülmüştür. Heyelanların litolojik yapının kil taşlarından oluştuğu ve yumuşak toprak özelliğinin fazla olduğu bölgelerde ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen sonuçlar ile heyelan duyarlılık çalışmalarında şu öneriler getirilebilir:

- Heyelan duyarlılık haritalarının oluşturulmasında kullanılan yöntemlerin performansının, daha doğru ve güvenilir bir şekilde değerlendirilebilmesi için söz konusu haritaların, gelecekte oluşacak heyelanlar ile karşılaştırılması ile ancak mümkündür.

- Yeni yerleşimlerin heyelan duyarlılığının düşük olduğu alanlara kaydırılmasının mevcut sorun ve oluşabilecek tehlikelerin çözümüne katkı sunabileceği düşünülmektedir.
- Yapılacak araştırmalarda CBS çalışmaları uzaktan algılama teknikleri ile desteklenmeli ve heyelanlarla ilgili çalışmaların daha verimli olması sağlanmalıdır.
- İl genelinde yapılacak olan yeni yerleşim ve gelişim bölgelerinin planlanmasında bölgede yapılan duyarlılık haritalarının değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.
- Bölge insanları heyelan riski konusunda bilinçlendirilip, konuya olan hassasiyetleri arttırılmalıdır.

KAYNAKÇA

Akgun, A. and Bulut, F., 2007. GIS-based landslide susceptibility for Arsin-Yomra (Trabzon, North Turkey) region. Environmental Geology, 51, 1377-1387.

Ayalew, L., Yamagishi, H. ve Ugawa, N., (2004). Landslide susceptibility mapping using GIS-based weighted linear combination, the case in Tsugawa area of Agano River, Niigata Prefecture, Japan. Landslides, 1, 73-81.

Baker, N. E. (1987). Molecular cloning of sequences from wingless, a segment polarity gene in Drosophila: the spatial distribution of a transcript in embryos. 6, 1765-1773.

Çabuk, S. N. Uyguçgil, H. Çabuk, A. İnceoğlu, M. (2010). "Using GIS and RS Tecniques for the determination of Green Area Proirities within the context of SEA", International Journal of Civil & Environmental Engineering 10(2), 47-58.

Dağ, S., 2007. Çayeli (Rize) ve Çevresinin İstatistiksel Yöntemlerle Heyelan Duyarlılık Analizi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 241 s.

Dai, F.C. ve Lee, C.F., 2002. Landslide characteristics and, slope instability modeling using GIS, Lantau Island, Hong Kong. Geomorphology, 42, 213-228.

Duman, T.Y., Can, T., Gökçeoğlu, C. ve Nefeslioglu, H. A., 2005. Landslide Susceptibility Mapping Of Çekmece Area (Istanbul, Turkey) by Conditional Probability, Hydrology and Earth System Sciences Discussions, 2, 155–208.

Duman, T. Y., Olgun, S., Çan, T., Nefeslioglu H., A., Hamzacebi S., Elmacı H., Durmaz, S. ve Corekcioglu S., 2009, Türkiye heyelan envanteri haritası Konya paftası, 1:500.000, MTA Özel yayın serisi, 22, Ankara.

Gomez, H. ve Kavzoglu, T., 2005. Assessment of Shallow Landslide Susceptibility Using Artificial Neural Networks in Jabonosa River Basin, Venezuela. Engineering Geology, 78, 11-27.

Gökçeoğlu, C; Ercanoğlu, M, (2001), "Heyelan Duyarlılık Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılan Parametrelere İlişkin Belirsizlikler" Hacettepe Yerbilimleri Dergisi 23.

Ildır, B., 1995. Türkiye' de Heyelanların Dağılımı ve Afetler Yasası ile İlgili Uygulamalar, İkinci Ulusal Heyelan Sempozyumu Bildirileri, Adapazarı, 1–9.

Keeney, R.L., ve Raiffa H. Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs. New York: Wiley, 1976. Pp. xxvii + 569.

Lee, S., Choi, J., Min, K., 2002. Landslide susceptibility analysis and verification using the Bayesian probability model. Environmental Geology, 43: 120-131

Lee, S., 2005. Application of logistic regression model and its validation for landslide susceptibility mapping using GIS and remote sensing data journals. International Journal of Remote Sensing, 26 (7): 1477-1491.

Malczewski J., 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis, John Wiley and Sons, Toronto.

Nagarajan, R., Roy, A., Kumar, R., Mukherjee, A., Khire, M., 2000. Landslide hazard susceptibility mapping based on terrain and climatic factors for tropical monsoon regions. Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 58: 275-287.

Nyerges, T. L. ve Jankowski, P., 2010. Regional and Urban GIS. The Guilford Press, New York.

Öztürk, K, (2002), "Heyelanlar ve Türkiye'ye Etkileri", Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22 (2): 35-50.

Potter, C.S., Randerson, J.T., Field, C.B. (1993). Terrestrial Ecosystem Production: a Process Model Based on Global Satellite and Surface Data, Global Biogeochemical Cycles, 7: 811-841.

Saaty, T. L, (1977), "A scaling method for priorities in hierarchical structures". Journal of Mathematical psychology, 15, pp.

Şahin, E. K., 2017. Özellik Seçimi Algoritmaları Kullanılarak Heyelanda Etkili Faktörlerin Belirlenmesi Ve Heyelan Duyarlılık Haritalarının Üretilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 253 s.

Townshend, J.R.G., Justıce, C.O., 1995. Spatial Variability of İmages Monitoring Changes in The Normalized Difference Vegetation İndex. International Journal of Remote Sensing, 16: 2187-2195.

Varnes, D.J.,1984. Hazard Zonation: A Review of Principal And Practice, Commission of Landslide of IAEG, Unesco, Natural Hazades, 3, 61.

Yeon, Y.K., Han, J.G. and Ryu, K.H., 2010. Landslide susceptibility mapping in Injae, Korea, using a decision tree. Engineering Geology, 116, 274-283.

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN SINAV KAYGISI ÖLÇEĞİNİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

STUDY OF VALIDITY AND RELIABILITY OF TEST ANXIETY SCALE FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Doç. Dr. Mehmet KANDEMİR
Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-5576-3537

ÖZET

Araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin sınav kaygısını ölçme yeterliliği olan, geçerli ve güvenirlik bir ölçek geliştirmektir. Kaygı ve sınav kaygısı alan yazını incelenerek madde havuzu oluşturulan ve dörtlü likert özelliği olan ölçeğin, uzman geçerliliği sağlandıktan sonra veri toplama sürecine geçilmiştir. Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlik analizleri için, 114' ü erkek, 136'sı kadın olmak üzere toplamda 250 ortaokul öğrencisinden veri toplanmıştır. Toplanan veriler analiz sürecine hazırlandıktan sonra, yapı geçerliliği için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) işlemine geçilmiştir. Yapılan AFA işleminde öncelikli olarak ölçeğin örneklem yeterliliği ve anlamlılığı için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Testi sonuçları incelenmiştir. Yapılan bu işlemde, faktörlerdeki madde yük değerlerinin kesme noktası .40 olarak belirlenmiştir. Yapılan bu işlemde, faktörlerdeki madde yük değerlerinin kesme noktası .40 olarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda KMO=.90 ve Bartlett Testi sonucu $\chi 2$=736,501 /36 (p<.00) bulunmuştur. Faktörlerdeki madde yük değerlerinin kesme noktası .40 olarak alındığı AFA sonucunda, ölçeğin tek faktörlü bir yapısının olduğu ve ölçeğin tek faktörlü yapısının varyansın %47.03'ünü açıkladığı bulunmuştur. Ayrıca, ölçeğin tek faktörlü yapısı öz değer sonucu ve yamaç eğim grafiği incelendiğinde de görülmektedir. AFA analizi incelendiğinde ölçekteki maddelerin faktör yük değerlerinin .62 ile .77 arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. Araştırmanın geçerlik çalışmasından sonra, ölçeğin tek faktörlü yapısının güvenirlik analizine geçilmişti. Ölçeğin güvenirlik analizi için, Cronbach Alfa iç tutarlılık analiz sonuçları incelenmiş ve analiz sonucunda iç tutarlılık katsayısının .86 olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, *Sınav Kaygısı Ölçeği* maddelerinin madde istatistik sonuçları için, madde toplam korelâsyon değerleri incelenmiştir. Analiz sonucunda, her bir maddenin ölçeğin toplam puanından elde edilen ilişki katsayılarının .51 ile .68 arasında değiştiği bulunmuştur. Yapılan bu analizlerden sonra, ortaokul öğrencilerinin yaşadıkları sınav ve sınav sırasındaki performans kaygısını ölçme yeterliliği olan ve 10 maddeden oluşmuş, güvenilir bir ölçeğin ortaya çıktığı söylenebilir. Ayrıca, araştırmada sonucunda çıkan bulgular, alan yazın sonuçları ile tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sınav Kaygısı, Sınav Kaygısı Ölçeği, Geçerlik ve Güvenirlik

ABSTRACT

The aim of this research is to develop a valid and reliable scale that is capable of measuring secondary school students' test anxiety. After providing expert validity of the scale whose item pool has been developed by studying literature of anxiety and test anxiety and which has 4-point Likert scale, data collection process has begun. Data were acquired from a total of 250 secondary school students, 114 male and 136 females, for the validity and reliability analyses of scale. After preparing the collected data for analysing process, the Exploratory Factor Analysis (EFA) process has been started for checking construct validity. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett's Test results are analysed for sampling adequacy and significance in the EFA process where the breakpoint of factor load values is determined as .40. In consequence of analysis, KMO=.90 and Bartlett's Test result is determined as $\chi 2$=736,501 /36 (p<.00). In the result of the EFA test model where the breakpoint of factor load values is determined as .40, It has been found that scale has a one-factor structure and this one-factor structure of the scale explains %47.03 of the variance. Meantime, the one-factor structure of the scale can be determined also via examining core value results and scree plot. While studying the EFA analysis, it has come forward that factor load values of items in the scale vary between .62 and .77. After the validity study of the research, it was time for reliability analysis of the scale's one-factor structure. For the scale's reliability analysis, Cronbach's Alpha internal consistency analysis results are examined and the internal consistency coefficient has been found as .86 as the result of the analyse. Meanwhile, item-total correlation values have been examined for the item statistics results of the *Test Anxiety Scale*. In the result of the analysis, it is found that each item's correlation coefficients obtained from the scale's total point vary between .51 and .68. After these analyses, it can be said that a credible scale consisted of 10 items and having adequateness on scaling test anxiety and test performance anxiety that secondary school students have been living through has been developed. Furthermore, findings resulted from this study have been discussed with the results from the body of literature.

Keywords: Test Anxiety, Test Anxiety Scale, Validity And Reliability

GİRİŞ

Okul yaşamı, bireylerin akademik öğrenmelerinin yoğun olduğu ve öğrenme kazanımlarının başarılı bir şekilde performans dönüştürülmesi istenildiği bir dönemdir. Bu süreci olumlu ya da olumsuz etkileyen pek çok faktör bulunmakta olup, bunlardan birinin de kaygı olduğu alan yazında belirtilmektedir (Pintrich ve Schunk, 1996). Zeidner ve Matthews (2005), algılanan zorluklar karşısında bireyin göstermiş olduğu bilişsel, duyuşsal ve fiziksel anlamdaki yoğun tepkiler olarak kaygıyı tanımlamaktadır. Kaygı alan yazınına göre, sürekli ve durumlu kaygı olarak iki temel kaygı bulunmaktadır (Spielberger, 1980). Bazı kişilerin, kişiliğinin temel özelliklerinde kaygı vardır. Kişiler, bu özelliğinden dolayı genel olarak kaygılı olurlar ve bu durum "sürekli kaygı" olarak bilinir (Pintrich ve Schunk, 1996). Spielberger'e (1975) göre, bir duruma özgü kaygı yaşantısı belirgin haline gelebilir ve bu "durumlu kaygı" anlamına gelmektedir. Durumlu kaygı türleri içinde en yaygın olanı sınav kaygısıdır (Spielberger ve Vagg, 1995).

Öğrencilerin öğrenme yaşantılarını ve performanslarını etkileme yeterliliği güçlü olan sınav kaygısı, bireyin değerlendirmesi sürecinde yaşanan bilişsel, duyuşsal ve davranışsal özellikler

içeren bir içsel durumdur (Spielberger, 1995). Cassady (2010) öğrencilerin yaklaşık % 40'ının sınav kaygısı yaşadıklarını; Kavakçı, Semiz, Kartal, Dikici ve Kuğu (2014) ise, öğrencilerin %48' inde yüksek düzeyde sınav kaygısı yaşadıklarını yaptıkları araştırmada belirlemişlerdir. Öğrencilerin yaşamış oldukları yüksek düzey sınav ve performans kaygısı, akademik erteleme, düşük başarı, düşük akademik öz yeterlik gibi pek çok negatif akademik yaşantılarla ilişkisi olduğu görülmüştür (Hembree, 1988; Kandemir, 2012; Putwain, Woods ve Symes, 2010). Zeidner (1996), başarı ve performans kaygısının ergenlik dönemlerinde artış yaşama sürecinde olduğunu belirtmiştir.

Türkiye'de ortaokul yıllarında, ulusal düzeyde seviye sınavlarının başlamasıyla birlikte akademik sorumluluklar ve başarı beklentileri yaygın bir şekilde artmaktadır. Bu durumlar öğrenciler açısından yüksek düzey kaygı anlamına gelebileceği düşünülebilir. Öğrencilerin yaşadığı kaygı düzeyinin ve kaygıya neden olan faktörlerin neden sonuç ilişkisi bağlamında incelenmesi gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda alan yazında geliştirilen sınav kaygısı ölçeklerinin olduğu görülmektedir (Öner ve Le Comte, 1983). Ölçeklerin daha çok, ergen ve genç yetişkinlik dönemi yaş gruplarına yönelik oldukları ve uyarlama çalışmaları oldukları anlaşılmaktadır. Öğrencilerin sınav yaşantılarının yoğunlaştığı ortaokul öğrencilerinde, öğrencilerin kaygı düzeylerinin belirlenmesinin, önleyici ve nedensel çalışmalar açsısından önemli olacaktır. Bu araştırmada, sınav kaygısı alan yazındaki bu ihtiyacı gidermeye yönelik olarak geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Ortaokul Öğrencileri İçin Sınav Kaygısı Ölçeği' nin geçerlik ve güvenirlik çalışması için ulaşılabilirlik koşula bağlı olan uygun örnekleme yöntemi (Berg, 2001) ile 280 ortaokul öğrencisine ulaşılmıştır. Araştırma grubunun 175'ini (%63) kadın öğrenci oluştururken, 105'ini (%37) erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Kline (1994) ölçek geliştirme sürecinde, araştırma grubundaki kişi sayısının, madde sayısının 10 katı olmasının yeterli olduğunu belirtmektedir. Buna göre, yapılan bu araştırma için ulaşılan örneklem sayısının da uygun olduğu düşünülmüştür.

Ortaokullar Öğrencileri İçin Sınav Kaygısı Ölçeği-Uzman Formu: Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması sürecinde, kaygı ve sınav kaygısı alan yazın dikkate alınarak hazırlanan madde havuzunun uzmanlar açısından değerlendirilmesin için bu form hazırlanmıştır. Bu formda, uzmanlardan her bir maddeyi 0-10 arasında puanlamaları istenmiş ve puanlamaların her bir madde için 7 ile 10 arasında değiştiği belirlenmiştir.

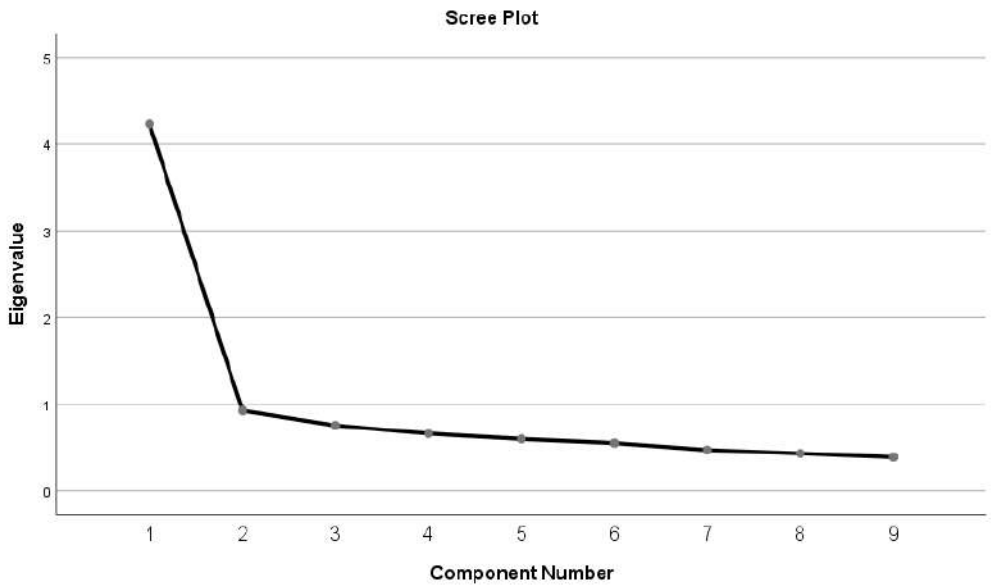
Ortaokullar Öğrencileri İçin Sınav Kaygısı Ölçeği-Uygulama Formu: Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması kapsamındaki psikometrik analizlerde kullanılacak verilerin toplanması için bu formu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu form, uzman değerlendirmelerinden sonra hazırlanmıştır.

Veri Toplama Süreci ve Verilerin Analize Hazırlanması

Araştırma verileri 2019-2020 eğitim ve öğretim yılı güz döneminde toplanmıştır. Öncelikli olarak öğrencilere çalışmanın amaçları ve daha sonra ölçeğin nasıl doldurulması gerektiği anlatılmıştır. Örnek bir uygulama sonrası, öğrenciler ölçeği doldurmaya başladı. Ölçeğin uygulama süresi yaklaşık 5 dakika sürdüğü söylenebilir. Toplanan verilerden geçerlilik ve güvenirlik analizlerine geçmeden önce, verilerin çoklu ve ikili değişkenlik sorunun olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Tabachnick ve Fidel (2001), ölçeğin geçerlik çalışmalarından önce çoklu ve tekli değişkenlik sorunun olmaması gerektiğini belirtmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda maddelerin böyle bir sorunu olmadığı görülmüştür. Maddeler arasındaki ilişki katsayılarının .28 ile .70 arasında olduğu analiz sonrasında belirlenmiştir. Bu analizler sonrasında, ölçeğin geçerlik ve güvenlik analiz işlemlerine geçilmiştir.

BULGULAR

Ortaokul Öğrencileri İçin Sınav Kaygısı Ölçeğinin geçerlik sürecinde öncelikli olarak kaygı ve sınav kaygısı literatürü incelenerek 15 maddelik "madde havuzu" oluşturulmuş ve böylelikle bir kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Hazırlanan madde havuzu uzman formuna dönüştürülerek, her bir maddeyi uzmanların değerlendirilmesi istenmiştir. Bu değerlendirme 3 alan uzmanı tarafından yapılmıştır. Uzmanlardan gelen değerlendirme sonrasında 3 madde madde havuzundan çıkarılmıştır. Uzman geçerliliği anlamı taşıyan bu çalışma soncunda, 12 maddenin geçerlik ve güvenirlik çalışması için belirli yeterlilikte olduğuna karar verilmiştir. Bu işlemlerden sonra, 11 maddelik ve "beni hiç yansıtmıyor", "beni biraz yansıtıyor", "beni çoğunlukla yansıtıyor" ve "beni kesinlikle yansıtıyor" şeklinde hazırlanan likert özellikli ölçeğin veri toplama sürecine geçilmiştir. Veri toplama süreciyle ilgili bilgilere, araştırmanın yöntem bölümünde yer verilmiştir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik analizinden önce, örneklem yeterlilikleri incelenmiştir. Bu inceleme, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Testi ile yapılmıştır. Analiz sonrasında, KMO değerinin .90 ve Bartlett analiz sonucunun $\chi 2=736.50$ ($p<.00$) bulunmuştur. Analiz sonuçları Sharma'nın (1996) kriterlerine göre, örneklem yeterliliğinin mükemmel olduğunu söylemek mümkünüdür. Örneklem yeterlilik analizlerinden sonra, ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sürecine geçilmiştir. AFA ile ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için kullanılan bir yöntem olduğu alan yazında belirtilmiştir (Jöreskog ve Sörbom, 1993). Ölçeğin madde yük değerlerinin kesme noktasının alt sınırının, Büyüköztürk'e (2007) göre .30 olması yeterlidir. Yapılan bu çalışmada maddelerin yük değerinin alt sınırını .40 olarak belirlenmiştir. AFA sonuçları incelendiğinde .40'ın altında değeri olan 3 madde analizden çıkarılmış ve analiz tekrarlanmıştır. İkinci AFA analizi sonrasında, öz değerler incelenmiş ve 1 değerinin üstünde tek bir faktörün olduğu bulunmuştur (4.66). Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk (2012) 1'in üstündeki öz değerlerin faktörün kararlılığı anlamına geldiğini belirtmektedir. Aynı zamanda, AFA sonucundaki tek faktörlü yapı Cattel'in yamaç eğim grafiğinde de görülmüştür. Kline'e (1994) göre yamaç eğim grafiği, AFA'daki çıkan faktörlerin belirginleşmesi için kullanılır. Bu analiz sonucunda ortaya çıkan grafik Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. *Ortaokul Öğrencileri İçin Sınav Kaygısı Ölçeği, Yamaç Eğim Grafiği*

Şekil 1 incelendiğinde, ölçekte tek kırılma noktası olduğu görülmektedir. Aynı zamanda ölçeğin tek faktörlü yapısındaki faktör yük değerleri ve açıklanan varyans değeri incelenmiş sonuçları aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Ortaokul Öğrencileri İçin Sınav Kaygısı Ölçeği AFA Sonuçları

Madde No	*Faktör Yükleri Değerleri*	*Açıklanan Varyans Değeri*
Madde 6	.772	Tek Faktörlü Yapı için % 47.03
Madde 9	.741	
Madde 7	.734	
Madde 10	.724	
Madde 11	.655	
Madde 4	.648	
Madde 8	.643	
Madde 5	.620	
Madde 2	.615	

Tablo 1 incelendiğinde, hazırlanan ölçeğin yapı geçerliliği analizi sonucunda maddelerin yük değerlerinin ölçme yeterliliği açısından oldukça içi olduğu görülmüştür. Ölçeğin madde yük değerlerinin .615 ile .772 arasında olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, ölçeğin tek faktörlü yapısının %47.03'ünü varyans değeri açısından açıklandığı bulunmuştur. Scherer, Wieb, Luther ve Adams'a (1988) göre, %40 ile %60 arasındaki açıklanan varyans değerlerinin yeterli bir değer olduğu ve buna göre ölçeğin sınav kaygısını ölçme yeteneğinin olduğunu söylemek

mümkünüdür. AFA sonucundaki tek faktörlü yapının güvenirlik katsayısını belirlemek için Cronbach alfa iç tutarlılık analizi işlemlerine geçilmiştir. İç tutarlılık analizi sonrasında, iç tutarlılık katsayısının .86 olduğu bulunmuştur. Özdamar'a (1999) göre, analiz sonucunda çıkan .86'lık iç tutarlılık katsayısı oldukça yüksek bir yeterlilik aralığındadır. Bu sonuca göre hazırlanan ölçeğin kararlı ve hassas bir ölçme yeteneğine sahip olduğunu söylemek mümkündür. Aynı zamanda, her bir maddenin ölçeğin toplam puanıyla ilişkilerini gösteren madde toplam korelasyonları incelenmiştir. Madde toplam korelasyon sonuçlarının .54 ile .68 arasında değiştiği görülmüştür. Yapılan bu analizlerden sonra, öğrencilerin sınav kaygısını ölçme yeteneğine ve kararlılığına sahip, ölçeğin geliştirildiğini söylemek mümkündür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ortaokul öğrencilerinin sınavlar öncesinde ve sırasında yaşadıkları kaygıyı düzeyini belirlemek için hazırlanan *Ortaokul Öğrencileri İçin Sınav Kaygısı Ölçeği'nin* geçerlik ve güvenirlik araştırması sonucunda, tek boyutlu bir ölçek yapısına ulaşılmıştır. AFA sonucunda çıkan bu yapının, iç tutarlık analizi ile güvenilirliği tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde araştırmada açığa çıkan yapının başka sınav kaygısı ölçeklerinde de olduğu görülmüştür (Driscoll, 2007; Öner ve Le Comte, 1983). Driscoll (2007) tarafından geliştirilen ve Totan ve Yavuz (2009) tarafından Türkçeye uyarlanan Westside Sınav Kaygısı Ölçeğinin, geliştirme ve uyarlama sonuçları incelendiğinde tek boyutlu yapısının olduğu gözlenmiştir. Ölçeğin geliştirilme sürecinde bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliklerinin farklı bir veri setinde doğrulanması süreci Covid-19 Pandemi'sinden dolayı yapılamamıştır. Pandemi sürecinde toplanacak verilerin öğrencilerin sınav kaygısını etkileyebilme olasılığından ölçeğin yapısını doğrulamak için yeni veriler toplanamamıştır. Buna göre Pandemi sonrasında ölçeğin yapısının farklı bir veri setinde yeniden test edilmesinin doğru bir işlem olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences* (4th ed.). Nediham Heights: Allyn & Bacon.

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Pegem A Yayıncılık.

Cassady, J. C. (2010). *Anxiety in schools: The causes, consequences and solutionsfor academic anxieties*. New York: Peter Lang.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Driscoll, R. (2007). Westside test anxiety scale validation. *ERIC Digest,* ED495968.

Hembree, R. (1988). Correlates, causes, effects, and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research, 58,* 47-77.

Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). LISREL 8: *Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Scientific Software International. Mooresville, IL.

Kandemir, M. (2012). Öğrencilerin akademik erteleme davranışlarının, kaygı, başarısızlık korkusu, benlik ve başarı amaçlarıyla açıklanması. *Pegem Eğitim ve Öğretim. 2*(4), 81-88.

Kavakci, O., Semiz, M., Kartal, A., Dikici, A., & Kugu, N. (2014). Test anxietyprevalance and related variables in the students who are going to take theuniversity entrance examination. *Düşünen Adam The Journal of Psychiatry andNeurological Sciences*, *27*(4), 301–307. doi:10.5350/DAJPN2014270403.

Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. New York: Routledge.

Öner, N., & Le Compte, A. (1983). *Durumluk ve Sürekli Kaygı Envanteri El Kitabı*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.

Özdamar, K. (1999). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi.* Kaan Kitabevi.

Putwain, D. W., Woods, K. A., & Symes, W. (2010). Personal and situational predictors of test anxiety of students in post-compulsory education. *BritishJournal of Educational Psychology*, *80*(1), 137–160.doi:10.1348/000709909X466082.

Pintrich, P. R.,& Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Merrill, Englewood Cliffs, NJ.

Scherer, Robert F., Wiebe, F. A., Luther, D. C. & Adams J. S. (1988). Dimensionality of coping: Factor stability using the ways of coping questionnaire. *Psychological Reports, 62,* 763-770.

Sharma, S. (1996). *Applied multivariate techniques.* United States: John Wiley & Sons.

Spielberger, C. D. (1975). Anxiety: state-trait-process. In C. D. Spielberger, & I. G. Sarason (Eds.), Stress and anxiety. Washington: Hemisphere/Wiley.

Spielberger, C. D. (1980). *Test anxiety inventory: Preliminary professional manual*. Menlo Park. CA: Mind Garden, Inc.

Spielberger, C. D.,& Vagg, P. R. (Eds.). (1995). *Series in clinical and community psychology.Test anxiety: Theory, assessment, and treatment.* Taylor & Francis.

Tabachnick, B. & Fidel, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (sixth edition).* MA: Allyn & Bacon Inc.

Totan, T., & Yavuz, Y. (2009). Westside sınav kaygısı ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(17), 95-109.

Zeidner, M. (1996). How do high school and college students cope with test situations? *British Journal of Educational Psychology, 66(1),* 115–128. doi:10.1111/j.2044-8279.1996.tb01181.x

Zeidner, M.,&Matthews, G. (2005). Evaluation anxiety: Current theory and research. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation*. Guilford Publications.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN TEKNOLOJİ BAĞIMLILIĞI BELİRLEYİCİLERİ: YAŞAM DOYUMU VE ÖZ DÜZENLEME

TECHNOLOGY ADDICTION DETERMINANTS OF UNIVERSITY STUDENTS: SATISFACTION WITH LIFE AND SELF-REGULATION

Doç. Dr. Mehmet KANDEMİR
Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-5576-3537

ÖZET

Araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin teknoloji bağımlılığı sürecinde yaşam doyumu ve öz düzenleme becerilerinin yordayıcı bir etkisinin olup olmadığını belirlemektir. Farklı bir açıklama ile, üniversite öğrencileri arasında yaygın bir kullanımı olan teknolojinin, bağımlılık düzeyinde kullanılmasının öğrencilerin yaşamlarından memnun olma düzeyleri ve duygu/düşüncelerini yönetme becerileri ile ilişkileri öğrenilmek istenmiştir. Betimsel araştırma modelleri içinde kabul edilen ilişkisel model yönteminin kullanıldığı araştırmanın grubunu 440'u kadın ve 171' i erkek olmak üzere toplamda 611 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Aynı zamanda, araştırma grubundaki öğrencilerin 238' i birinci sınıf öğrencisi, 120'si ikinci sınıf öğrencisi, 165'i üçüncü sınıf öğrencisi ve 88'i dördüncü sınıf öğrencisidir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Young (1998) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye uyarlaması Bayraktar (2001) tarafından *İnternet Bağımlılığı Ölçeği*; Diener, Emmons, Larsen ve Griffin (1985) tarafından geliştirilip, Köker (1991) tarafından Türkçe'ye uyarlanan *Yaşam Doyumu Ölçeği* ve Palancı, Kandemir, Dündar ve Özpolat (2014) tarafından geliştirilen *Duygusal Okuryazarlık Ölçeği-Öz Düzenleme Boyutu* kullanılmıştır. Ayrıca yapılan bu araştırma için ölçeklerin iç tutarlılık güvenirlik hesapları yeniden yapılmış ve analiz sonucunda, ölçeklerin bu çalışma için kullanılabileceği değerlendirilmiştir. Korelasyon analizi ve basit regresyon analizinin temel analiz yöntemi olarak kullanıldığı araştırmanın analizi öncesinde, normallik ve yeterlilik varsayımları sağlanmıştır. Daha sonra, araştırmanın korelasyon ve basit regresyon analizine geçilerek, bu işlemler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin teknoloji bağımlılık düzeyinin yaşam doyumu ve öz düzenleme becerileri ile negatif bir ilişkisinin olduğu bulunmuştur. öğrencilerin teknoloji bağımlılığının yaşam doyumu ve öz düzenleme ile yordanmaya çalışıldığı regresyon modelinin anlamlı bir model olduğu belirlenmiştir (F= 22.791, t= 15.814, p <.01). Aynı zamanda, yaşam doyumu ve öz düzenlemenin teknoloji bağımlılığını negatif yönlü ve anlamlı bir şekilde yordayıcı etkilerinin olduğu bulunmuştur. Araştırmanın bulguları, alan yazındaki bazı araştırmaların bulguları karşılaştırılarak tartışması yapılmıştır. Aynı zamanda, araştırma sonuçları bağlamında ruh sağlığı çalışanlarına ve araştırmacılara öneriler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Bağımlılığı, Yaşam Doyumu, Öz Düzenleme

ABSTRACT

The aim of the research is to specify whether satisfaction with life and self-regulation skills of university students have a predictor effect in the process of technology addiction. In other words, it is asked to be learned that using on dependence level of technology commonly among university students is associated with levels satisfaction of their life and emotion/thought management skills. The group of the research, in which used the correlational model method considered as one of the descriptive research models, has consisted of a total of 611 university students whom 440 are women and 171 are men. At the same time, 238 first-year students, 120 second-year students, 165 third-year students and 88 fourth-year students are involved in the research group. In this research, as data collection tool is used *Internet Addiction Scale* developed by Young (1996), adapting to Turkish by Bayraktar (2001); *Satisfaction With Life Scale* developed by Diener, Emmons, Larsen and Griffin (1985), adapting to Turkish by Köker (1991), and *Emotional Literacy Scale-Self Regulation Size* developed by Palancı, Kandemir, Dündar and Özpolat (2014). Besides, internal consistency reliability scores of scales have been recalculated for this research and on the analysis result, it is seen that scales are in accordance with this research. In advance of the research analysis, correlation analysis and simple regression analysis are used as fundamental analysis methods and competence hypotheses are made. Then, correlation and simple regression analysis of the research are done. In the result of the research, it is found that there is a negative relationship between the technology addiction level of students and satisfaction with life and self-regulation skills. Accordingly, it is determined that the regression model is a meaningful model (F= 22.791, t= 15.814, p <.01). Also, it is found that there are negative and meaningfully predictor effects of satisfaction with life and self-regulation on technology addiction. Results of the research are found to be compared to findings of some research on the body of literature. In this context, psychiatric care associates and researchers are given suggestions.

Keywords: Technology Addiction, Life Satisfaction and Self Regulation

GİRİŞ

İnternet ve teknoloji farklı yaşam alanlarında ve yaş gruplarında etkisini, gün geçtikçe artırmaktadır. İnternet ve teknolojinin etkisindeki bu artış, bireyler için her zaman istenilen sonuçlar ortaya çıkarmayabilir. Özellikle kullanıcı bireyin, kullanım amacındaki farklılaşma ve daha fazla kullanımla birlikte bireyler teknolojinin olumsuz etkisiyle karşılaşabilir. İnternet ve teknolojinin bireyleri olumsuz etkilemesi alan yazında, problemli internet kullanımı ya da internet ve teknoloji bağımlılığı başlığı altında incelendiği görülmektedir (Griffiths, 1998; Young, 1996). Amerika Psikoloji Derneği (2013), DSM-V davranış bozuklukları kitabında bir hastalık olarak tanımladığı internet/teknoloji bağımlılığı; kullanıcının teknolojiyi kullanımı sırasında duygu değişimi yaşaması, sürekli olarak daha fazla kullanım ihtiyacını hissetmesi, sosyal aktivitelerden uzaklaşmanın olması ve yeniden çevrimiçi olma isteğinin yaşanması olarak tanımlanmaktadır (Young, 2004). Young (1996) İnternet bağımlılığı olan bireylerin, kontrol kaybı yaşadıklarını ve diğer bağımlılıklarda olduğu gibi yoksunluk yaşayabildiklerini belirtmektedir. Teknoloji ve internet kullanımının pek çok olumsuz etkisi alan yazında ortaya konmuştur (Anderson, 2001; Savcı, 2017). Akbulut (2013), aşırı internet kullanımının bireyin yalnızlık ve problemli kişilerarası ilişkiler yaşamasına neden olabileceğine dikkat çekmiştir.

Savcı (2017), benzer bir şekilde interneti fazla kullanan bireylerin psikososyal işlevlerinde sorun yaşayabileceğini belirtmektedir. İnsan doğası için yıkıcı bir etkisi olan problemli internet kullanımının nedenlerine ilişkin önemli çalışmalar bulunmaktadır (Dilsiz, 2018; Morahan-Martin ve Schumacher, 2003; Müezzin, 2017; Oaten, Williams, Jones ve Zadro, 2008). Son yıllarda ruh sağlığı çalışanlarının yoğunlaştığı, Pozitif Psikolojinin temel kavramlarından olan yaşam doyumunun, teknoloji bağımlılığı ile ilişkisi vurgulanmaktadır (Dilsiz, 2018; Yüksel, Çini ve Yasak, 2020). Veenhoven (1996), kişilerin kendi yaşantısından memnun olma durum olarak yaşam doyumunu tanımlarken, Diener ve Suh (1997), bilişsel bir süreç olup kişilerin seçimlerine göre yaşam kalitelerinin genel anlamda değerlendirmesi olarak yaşam doyumunu değerlendirmektedir. Dilsiz (2019) yaptığı bir araştırmada, yaşam doyumu düşük bireylerin internet bağımlılığı türlerinden olan sosyal medya bağımlığı arasında negatif bir ilişkiye dikkat çekmektedir. İnternet ve teknoloji alan yazınına göre, bu bağımlılık alanının öz düzenleme becerisi ile de ilişkili olabileceği belirtilmektedir (Arseven, 2020). Zimmerman (2000) bir amaç belirleme ve bu amaçlara ulaşmak için davranışsal, çevresel ve gizil bir düzenleme süreçleri olarak öz düzenlemeyi değerlendirmektedir. Arseven (2020), öz düzenleme becerisi ile teknoloji bağımlılığı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu ifade etmektedir.

İnternet ve teknoloji bağımlılığı her yaş bireyi için bir sorun teşkil etse de gençler arasındaki yaygınlığı dikkat çekmektedir (Ünlü, 2018). Üniversite yaşamının içinde olan gençler, teknolojinin sınırsızlığının, onlara cazip gelen uygulamaların, oyunların, platformların varlığıyla daha fazla sanal ortamda kalabilmektedir. Böyle bir sanal dünya kadar, bu dünyaya bireyi yönlendiren özelliklerin de araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Farklı bir ifade ile, hangi özelliği sahip bireylerin problemli internet kullanımına daha açık olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Yaşam doyumunun ve öz düzenleme becerisinin problemli internet kullanımı ile ilişkisinin olduğu yukarıda belirtilen araştırmalarla ifade edilmiştir. Fakat birlikte bu davranışı nasıl etkilediği bilgisine alan yazında rastlanmamıştır. Buradan hareketle araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin teknoloji bağımlılığı sürecinde yaşam doyumu ve öz düzenleme becerilerinin yordayıcı bir etkisinin olup olmadığını belirlemektir. Farklı bir açıklama ile, üniversite öğrencileri arasında yaygın bir kullanımı olan teknolojinin, bağımlılık düzeyinde kullanılmasının öğrencilerin yaşamlarından memnun olma düzeyleri ve duygu/düşüncelerini yönetme becerileri ile ilişkileri öğrenilmek istenmiştir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Üniversite öğrencilerinin teknoloji/İnternet bağımlılığının belirleyicileri için yapılan bu araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Cohen, Manion ve Morrison (2000), değişkenlerin birlikte değişim miktarını ortaya çıkarmak için ilişkisel tarama modelinin kullanılabileceğini belirtmektedir. Yapılan bu araştırmada, İnternet bağımlılığı değişkenin regresyon modeli içinde yaşam doyumu ve öz düzenleme ile birlikte değişimleri incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 440'ı kadın ve 171' i erkek olmak üzere toplamda 611 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Aynı zamanda, çalışma grubundaki öğrencilerin 238' i birinci sınıf öğrencisi, 120'si ikinci sınıf öğrencisi, 165'i üçüncü sınıf öğrencisi ve 88'i dördüncü sınıf öğrencisidir.

Veri Toplama Araçları

***İnternet Bağımlılığı Ölçeği*:** Young (1996) tarafından ergen ve gençlerin İnternet bağımlılığını belirlemek amacıyla geliştirilen ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Bayraktar (2001) tarafından yapılmıştır. Yapı geçerliliğine ilişkin yapılan analizlerde, üç alt faktörü olan ölçeğin, Spearman-Brown güvenirlik değeri .87, iç tutarlılık güvenirlik katsayısı .91'dir. Bu araştırmada, ölçeğin toplam puanı üzerinden işlem yapılmış ve iç tutarlılık katsayısı yeniden hesaplanarak .88 olarak bulunmuştur.

***Yetişkin Yaşam Doyumu Ölçeği*:** Diener ve arkadaşları (1985) tarafından geliştirilip, Köker (1991) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ölçek, genç yaş gruplarındaki yaşam doyumu düzeyini belirlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Tek boyutlu ve madde sayısı 5 olan ölçeğin, test tekrar test ve iç tutarlılık güvenirlik puanlarının .80'nin üzerinde olduğu raporlanmıştır. Öğrencilerin teknoloji bağımlılığının incelendiği bu araştırmada ise, iç tutarlılık katsayısının .85 olduğu belirlenmiştir.

Duygusal Okuryazarlık Ölçeği-Öz Düzenleme Boyutu: Palancı, Kandemir, Dündar ve Özpolat (2014) tarafından genç ve yetişkin yaş grubunun duygusal okuryazarlık becerilerini tespit etmek için bu ölçek hazırlanmıştır. Ölçeğin üç boyutlu yapısı olmasına rağmen, bu araştırmada sadece öz düzenleme boyutu kullanılmıştır. Yapılan bu araştırma için öz düzenlemenin iç tutarlılık güvenirlik katsayısının .90 olduğu görülmüştür.

Verilerin Toplanması ve Analize Hazırlanması

Öğrencilerin teknoloji bağımlılığını belirleyicilerinin öğrenilmeye çalışıldığı araştırmanın verileri, 2018- 2019 eğitim öğretim yılında toplanmıştır. Çalışma gruplarına, araştırmanın amaçları anlatıldıktan sonra uygulamalar yapılmıştır. Toplanan veriler SPSS paket programına girildikten sonra, veriler aykırı değer, uç değer ve kayıp değer analizler yapılmıştır. Ayrıca, Z sonuçlarına göre +3 ve -3 sınırının dışında olan 2 veri analizden çıkartılmıştır. Çokluk Şekercioğlu ve Büyüköztürk'e (2012) göre, regresyon analizi yapılacak veri setinde değişkenler arasındaki ilişkilerde çoklu değişkenlik probleminin olmaması gerekmektedir. Bunun için korelasyon analizi yapılmış ve böyle bir sorunun olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon analiz sonuçları, araştırmanın bulgular bölümünde verilmiştir. Bunun yanında, değişkenlerin normalliği çarpıklık ve basıklık analizi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, basıklık ve çarpıklık sonuçlarının -1.96 ile +1.96 aralığında olduğu belirlenmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, tanımlayıcı analiz sonuçları, değişkenler arasındaki korelasyonel ilişkiler ve yordayıcı analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı ve korelasyonel analiz sonuçları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1.

Araştırma değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı analizi ve korelasyon analizi sonuçları

Değişkenler	Xort.	Ss	1	2	3
Teknoloji bağımlılığı (1)	1.86	.72	1		
Yaşam Doyumu (2)	4.43	1.43	-.21**	1	
Öz düzenleme (3)	3.02	.45	-.22**	.24**	1

Analiz sonucuna göre, değişkenler arasında anlamlı korelasyonel ilişkilerin olduğu görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde, teknoloji bağımlılığı ile yaşam doyumu arasında negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir *(r=-.21, p<.01).* Yani, üniversite öğrencilerinin yaşam doyumunun artması ile birlikte teknoloji bağımlılık eğiliminin azaldığı araştırma sonucunda bulunmuştur. Araştırmadaki diğer önemli bir sonuç ise, teknoloji bağımlılığı ile öz düzenleme arasındaki negatif ve anlamlı ilişkidir *(r=-.22, p<.01).* Farklı bir ifade ile, öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin yüksek olması, teknoloji bağımlığı eğilimini azaltmaktadır. Tablo 1'e göre, değişkenler arasındaki ilişkilerin regresyon analizi için yeterli olduğu görülmektedir. Değişkenler arasındaki tanımlayıcı ve korelasyon analizleri sonrasında, teknoloji bağımlılığının yordanmasına ilişkin basit regresyon analizine geçilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Teknoloji bağımlılığının yordanmasına ilişkin basit regresyon analiz sonuçları

Değişkenler	B	Standart Hata	B	t	p
Sabit	3.04	.19		15,81	.000
Yaşam Doyumu (life Satisfiction)	-.08	.02	-.16	-3.92	.000
Öz düzenleme (self regulation)	-.27	.06	-.17	-4.31	.000
R=.26 R^2= .08		F= 22.79			

Tablo 2 incelendiğinde, öğrencilerin teknoloji bağımlılığının yaşam doyumu ve öz düzenleme ile yordanmaya çalışıldığı regresyon modelinin anlamlı bir model olduğu belirlenmiştir (*F= 22.79, t= 15.814, p <.01)*. Farklı bir değerlendirme ile, yaşam doyumu ve öz düzenlemenin birlikte teknoloji bağımlığını yordayan değişkenler olduğu söylenebilmektedir.

Standardize edilmiş regresyon katsayıları incelendiğinde, öğrencilerin yaşam doyumları teknoloji bağımlılığını anlamlı ve pozitif yönlü yordamaktadır (*β = -.16, t=-3.92, p <.01*). Buna göre, öğrencilerin yaşam doyumuna sahip olması, onların teknolojiye yönelik bağımlık eğilimini düşürmektedir. Tablo 1'deki regresyon katsayıları incelendiğinde, öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin teknoloji bağımlığı eğilimini anlamlı ve pozitif yönlü yordamaktadır

(β = *-.17, t=-4.31, p <.01*). Buna göre, öğrencilerin öz düzenleme becerilerine sahip olması, onların teknolojiye yönelik bağımlık eğilimini düşürmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda, öğrencilerin yaşam doyumlarının düşük olması İnternet bağımlılığını artıran bir değişkendir. Alan yazında, araştırmanın bu sonucunu destekleyen araştırmalara ulaşılmıştır (Dilsiz, 2019; Yukay Yüksel ve diğ., 2020). Dilsiz (2019) tarafından lise öğrencileri üzerinde yapılan bir araştırmada, yaşam doyumunun teknoloji bağımlılığının bir türü olan sosyal medya bağımlılığını negatif yönde etkilediği belirlenmiştir. Ergün ve Meriç (2020) tarafından yapılan üniversite öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada ise, öğrencilerin yaşam doyumlarını negatif ve anlamlı bir şekilde teknoloji bağımlılığını yordadığı bulunmuştur. Öğrencilerin yaşamlarından memnun olması, yaşama ilişkin pozitif beklentiler içinde olması, onların teknoloji dünyasında bağımlılık neden olabilecek yaşantıları tercih etme eğilimini azaltmış olabilir. sanal olmayan ortamlarda; eğlence, mutluluk, kişilerarası ilişki gibi alanlarda doyumu yüksek olan bireyler, sanal ortamlara yönelecek motivasyonları da azalmış olabilir.

Araştırmada, öz düzenleme becerilerinin teknoloji bağımlığını azaltan bir değişken görülmüştür. Alan yazında araştırma sonucunu destekleyen çalışmalara rastlanmıştır (Arseven, 2020; Oaten, Williams, Jones ve Zadro, 2008). Arseven (2000) tarafından lise öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada, öz düzenleme ile dijital bağımlılık düzeyleri arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Öz düzenleme becerileri, amaç belirleme, amaçlar bağlamında planlan yapma, planlar bağlamında çaba gösterme, duygu yönetimi gibi becerileri içermektedir (Zimmerman, 2000). Dolayısıyla bu becerilere sahip olan öğrenciler teknoloji ve İnternet kullanımı süresini yönetip, kontrol edebilirler. Bu durum, daha fazla ve daha uzun süreli teknoloji kullanımının önüne geçebilir.

Araştırmanın sonucunda, üniversite öğrencilerinin yaşam doyumunun ve öz düzenlemenin teknoloji kullanımı açısından belirleyici olduğu anlaşılmıştır. Buna göre, üniversitede öğrencilerine yönelik yaşam doyumu ve öz düzenleme düzeylerini artıcı psikoeğitim çalışmaları, internet bağımlılığı ile başetmek için faydalı olabilir. Aynı zamanda, kurulan regresyon modeline benlik saygısı, öz yeterlik, stresle başetme gibi yeni değişkenlerin katılması internet bağımlılığını daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Bu değişkenler aynı zamanda, yaşam doyumu ve öz düzenleme becerinin teknoloji bağımlılığına yönelik yordayıcı güçlerinin kapsamlı bir şekilde tartışılmasına katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

Akbulut, Y. (2013). Çocuk ve ergenlerde bilgisayar ve internet kullanımının gelişimsel sonuçları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(2),* 53-68.

Anderson, K.J. (2001). Internet use among college students: an exploratory study. *J Am Coll Health, 50,* 21-26.

American Psychiatric Association (2013) *DSM-5 - Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association.

Arseven, İ. (2020). Lise öğrencilerinin dijital bağımlılık düzeyleri ile öz-düzenlemeli öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi, 24*(82), 173-196.

Bayraktar, F. (2001). *İnternet kullanımının ergen gelişimindeki rolü.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Cohen, L., Manion, L.,& Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education* (5thed.). London, New York: Routledge Falmer.

Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment, 49 (1),* 71-75.

Diener, E., & Suh, E. (1997). Measuring Quality of Life: Economic, social, and subjective indicator. *Social Indicators Research,* 40, 189-216.

Dilsiz, N. B. (2019). *Lise öğrencilerinde sosyal medya bağımlılığının bağlanma stilleri ve yaşam doyumu ile ilişkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ergün,G. ve Meriç, M. (2020). Üniversite öğrencilerinin internet kullanımı ile mutluluk ve yaşam doyumu düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 23(2),* 233-240.

Griffiths, M. D. (1998). Internet addiction: Does it really exist? In Gackenbach, J. (ed.), Psychology and *the Internet: Intrapersonal, Interpersonal, and Transpersonal Implications,* Academic Press, New York.

Köker, S. (1991). *Normal ve Sorunlu Ergenlerin Yaşam Doyumu Düzeylerinin Karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Morahan-Martin, J., & Schumacher, P. (2003). Loneliness and Social Uses of The Internet. Computers in Human Behavior, 19(6): 659-671.

Oaten, M., Williams, K. D., Jones, A., & Zadro, L. (2008). The effects of ostracism on selfregulation in the socially anxious. *Journal of Social and Clinical Psychology, 27(5),* 471-504.

Palancı, M., Kandemir, M., Dündar, H., & Özpolat, A.Ö. (2014). Duygusal okuryazarlık ölçeğinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi. 11*(1), 481-494.

Savcı, M., & Aysan, F. (2018). Kişilerarası yetkinlik, yalnızlık, olumsuz değerlendirilme korkusu, ödül ve cezanın sosyal medya bağımlılığını yordama ve sosyal medya kullanan-kullanmayan ergenleri doğru sınıflandırma düzeyi. Addicta: *The Turkish Journal on Addictions, 5,* 435–461.

Ünlü, F. (2018). Orta yaş üstü bireylerde sosyal medya bağımlılığı ve sosyal izolasyon. *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(1)*, 161–172.

Veenhoven, R. (1996). The study of Life Satisfaction. In: W. E. Saris, R. Veenhoven, A. C. Scherpenzeel, & B. Bunting (Eds). *A Comparative Study of Satisfaction with Life in Europe*. Eötvös University Pres.

Young KS. (1996) Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *Cyberpsychology and Behaviour,* 3, 237-244.

Young, S.K. (2004). Internet addiction. *Am Behav Sci, 48*(4), 402-415.

Yukay-Yüksel, M., Çini, A., & Yasak, B. (2020). Genç yetişkinlerde sosyal medya bağımlılığı, yalnızlık ve yaşam doyumunun incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 40,* 66-85.

Zimmerman, B. J. (2000). *Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective*. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp.13-39). Academic Press.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN MOTİVASYONLARININ YAŞAM DOYUMU VE KENDİNİ TOPARLAMA GÜCÜ İLE İLİŞKİLERİNİN İNCELENMESİ

ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN UNIVERSITY STUDENTS' MOTIVATION, AND THEIR SATISFACTION WITH LIFE AND RESİLİENCE

Doç. Dr. Mehmet KANDEMİR
Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

ORCID NO: 0000-0002-5576-3537

ÖZET

Araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin motivasyonlarının, yaşam doyumu ve kendini toparlama gücü ile ilişkilerinin incelenmesidir. Farklı bir açıklama ile, öğrencilerin akademik motivasyonlarının, yaşam doyumları ve kendini toparlama gücülerinden etkilenme düzeylerinin belirlenmeye çalışılması, bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Değişkenlerin, birlikteki değişim düzeylerinin öğrenilmek istendiğinde kullanımı söz konusu olan, ilişkisel araştırma model yöntemi araştırmada kullanılmıştır. Bu araştırma, 442'si kadın ve 173' ü erkek olmak üzere toplamda 615 üniversite öğrencisi üzerinde yapılmış olup araştırmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Aynı zamanda, araştırma grubundaki öğrencilerin 237' si birinci sınıf öğrencisi, 118'si ikinci sınıf öğrencisi, 165'i üçüncü sınıf öğrencisi ve 95'i dördüncü sınıf öğrencisidir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Bozanoğlu (2004) tarafından geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılan *Akademik Güdülenme (Motivasyon) Ölçeği*; Diener, Emmons, Larsen ve Griffin (1985) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılıp, Köker (1991) tarafından Türk kültürüne uyarlanan *Yaşam Doyumu Ölçeği ve* Terzi'nin (2006) Türk kültürü için geliştirdiği *Kendini Toparlama Gücü Ölçeği* kullanılmıştır. 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında araştırmanın verileri toplanmış olup, bu araştırma için ölçeklerin iç tutarlılık güvenirlik hesapları yeniden yapılmıştır. Sonuçta, ölçeklerin güvenirlik katsayı değerleri, bu çalışma için yeterli olduğu değerlendirilmiştir. Temel istatistik yöntemi olarak, regresyon analizinin kullanıldığı araştırmanın analizi öncesinde yeterlilik ve normallik ön koşulları incelenmiştir. Bunun için, Z değerli, çarpıklık/basıklık değerli ve korelasyon yeterliliklerine bakılmıştır. Daha sonra araştırmanın temel istatistiği olan regresyon analizine geçilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin motivasyonlarının yaşam doyumu ve kendini toparlama gücü ile pozitif bir ilişkisinin olduğu bulunmuş, regresyon modelinin anlamlı bir model olduğu görülmüştür (F= 30,217, t= 6,726, p <.01). Ayrıca, yaşam doyumu ve kendini toparlama gücünün motivasyonu pozitif yönlü ve anlamlı bir şekilde yordadığı görülmüştür. Araştırma sonucunda çıkan bulgular, alan yazındaki ilgili araştırmaların sonuçlarıyla birlikte tartışmıştır. Araştırmanın son bölümünde, araştırmanın sonuçları dikkate alınarak psikolojik yardım mesleği çalışanlarına ve araştırmacılarına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Motivasyon, Yaşam Doyumu ve Kendini Toparlama

ABSTRACT

This research aims to study the relationship between university students' motivation, and their satisfaction with life and resilience. To put it another way, trying to determine the levels of affection between students' satisfaction with life and their resilience, and their academic motivations consists the aim of this study. A correlational research model method has been used in this study which is used when it is required to find out the gradient of the parameters together. This study has been conducted on a total of 615 college students of 442 female and 173 male, and convenience sampling method has been used in the study. Also, 237 of these students in the research group are first-year students, 118 are second-year students, 165 are third-year students and 95 of them are fourth-year students. *the Academic Motivation Scale,* whose reliability and validity studies were conducted by Bozanoğlu (2004), *The Satisfaction With Life Scale*, whose validity and reliability studies were made by Diener, Emmons, Larsen ve Griffin (1985) and adopted to the Turkish culture by Köker (1991), and *the Resilience Scale,* developed by Terzi (2006) for Turkish culture, were used as the data collection tools in the study. Data of the research has been collected in the 2019-2020 academic year and internal consistency reliability calculations of the scales have been remade for this study. Subsequently, reliability coefficient values of scales are evaluated as adequate for this study. Prerequisites of adequacy and normality are examined before analysis of the research where regression analysis is used as the basic statistical method. Thus, Z-value, skewness and kurtosis value, and correlational adequateness are examined. Then regression analysis, the basic statistic of the research, has been conducted. As a result of the study, it has been found that the motivation of the students has a positive relationship with their satisfaction with life and the power of self-recovery, so, it is determined that the regression model is a meaningful model (F= 30,217, t= 6,726, p <.01). Besides, it can be regarded as satisfaction with life and the resilience predicts motivation positively and considerably. Findings as the result of the study are discussed with the results of related researches in the body of literature. In the final part of the research, psychological aid workers and researchers are given suggestions considering the results of the research.

Keywords: Motivation, Life Satisfaction and Resilience

GİRİŞ

Üniversite yaşamı, akademik ve mesleki anlamda pek çok öğrenme kazanımlarını ve yaşantılarını kapsamaktadır. Belki de çoğu öğrenciden akademik ve meslek yaşamına ilişkin bilgi ve becerileri formal olarak son kez edinmesi beklenmektedir. Öğrencinin var olan öğrenme becerilerinin ve potansiyelin sürece tam anlamıyla sürece katılması, öğrenme yaşantıları ve başarı açısından önemlidir. Öğrencilerin var olan öğrenme potansiyeli ve becerisinin tam anlamıyla sürece dahil olmasında ve başarılarında motivasyonun önemli bir faktör olduğu alan yazında belirtilmektedir (Akbaba, 2000; Ryan ve Deci, 2000). Öğrenme ve başarı araştırmalarının önemli bir konusu olan motivasyon, bireyin eylemini başlatan ve devam ettiren güç olarak değerlendirilmektedir (Keller ve Sang, 2001). Ryan ve Deci (2000), insanı hareketi geçiren ve hareketin devamını sağlayan motivasyonun içsel ve dışsal olarak iki temel yapısının olduğu belirtmektedir. Birey, eylemde bulunurken merak, istek, ilgi gibi kendi içsel süreçleri ile çalışıp, dışardan başka bir ödülle motive edilmiyor ise bu durum içsel motivasyon olarak değerlendirilirken; bireyin davranışı statü, para, beğeni kazanma gibi dışsal ödüller ile

yönlendiriliyor ise, bu durum dışsal motivasyon olarak değerlendirilmektedir (Ryan ve Deci 2000).

Motivasyon, öğrencinin akademik kazanımları açısından oldukça önemli olduğunu gösteren alan yazında önemli araştırmalar bulunmaktadır (Busato, Prins, Elshout ve Hamaker, 2000; Bos ve Vaughn, 2002; Eggen ve Kauchak, 2001). Bu araştırmalar genel olarak, güçlü motivasyona sahip öğrencilerin, akademik sorumlukları ile baş etme performanslarının daha yüksek olduğunu raporlamışlardır. Aynı zamanda alan yazında, öğrenci motivasyonunu olumlu ya da olumsuz etkileyen değişkenlerini belirleyen araştırmaların da olduğu görülmektedir (Akbay ve Gizir, 2011; Eymur ve Geban, 2011; Ryan ve Deci, 2000; Yüner, 2020).

Bireyin güçlü ve pozitif yönlerini temel çalışma konusu haline getiren Pozitif Psikoloji'nin değişkenleri ruh sağlığı çalışanların ilgisini çektiği söylenebilir. Özellikle yaşam doyumu ve psikolojik sağlamlık (kendini toparlama gücü) bu kavramlar arasında olduğu görülmektedir. Diener ve Suh'a (1997) göre, yaşam doyumu bilişsel bir değerlendirme olup, bireyin belirlediği kriterlere göre yaşam kalitesinin genel olarak değerlendirmesidir. Haybron (2004) ise yaşam doyumunu bireyin beklentileri ile ulaştıklarının kıyaslaması ile elde ettikleri değerlendirmedir. Özer ve Karabulut'a (2003) göre yaşam doyumu, insan eylemlerinin temel motivasyon kaynağıdır. Motivasyon konusu yaşamın her alanı ile ilgili olmasına rağmen, öğrencilik yaşamıyla özdeşleşmiş bir kavram olduğu düşünülebilir. Dolayısıyla yaşam doyumu akademik yaşam içinde önemli olduğu düşünülmektedir. Nitekim alan yazın incelendiğinde Chow (2005), yaşam doyumunun akademik başarı, motivasyon gibi konularda güçlü bir ilişkisi olabileceğini belirtmektedir. Kandemir, Palancı, İlhan ve Özpolat (2017) tarafından yapılan araştırmada ise, yaşam doyumunun sınıf tekrarı yapan öğrencilerin akademik erteleme davranışını negatif olarak etkilediği belirlenmiştir. Dolayısıyla, yaşam doyumunun çalışma alanlarından birinin de akademik yaşam olduğunu söylemek mümkünüdür.

Pozitif Psikoloji'nin diğer önemli bir kavramı ise kendini toparlama gücüdür. İngilizce'de Resilience kavramından Türkçe'ye bazen psikolojik sağlamlık (Gizir, 2007), bazen yılmazlık (Öğülmüş, 2001), bazen de kendini toparlama gücü (Terzi, 2006) olarak çevrildiği görülmektedir. Masten (2001) zorlu yaşam şartlarına maruz kalınmasına karşın, eski normal özelliklerine dönebilme yeteneği olarak kendini toparlama gücünü/psikolojik sağlamlık tanımlamıştır. Öğülmüş (2001) benzer bir şekilde, olumsuzluklara rağmen başarı sağlayabilmek olarak psikolojik sağlamlığı tanımlamıştır. Alan yazına göre, kendini toparlama gücü yüksek olan bireylerin problem çözme ve kendilerine yönelik inançları yüksektir (Jew, Green ve Kroger, 1999). Yaşamın farklı alanlarıyla ilgili etkisi yaygın bir şekilde araştırılan kendini toparlama gücünün (Armstrong, Birnie-Lefcovitch, Ungar ve Friesen, 2005; Karaırmak, 2006), akademik yaşamdaki etkisine yönelik araştırmaların da yapıldığı görülmektedir (Hjemdal, Vogel, Solem, Hagen ve Stiles, 2011; Kandemir, Palancı, Özpolat ve Avcı, 2017; Jamshidi vd., 2017). Kandemir ve arkadaşlarının (2017) yaptığı araştırmada kendini toparlama gücünün akademik motivasyon ve akademik özdeşleşmeyle pozitif yönlü ilişkileri belirlenmiştir. Sonuç olarak, kendini toparlama gücünün çalışma alanlarından birinin de eğitsel davranışlar olduğu söylenebilir.

Yukarıdaki açıklamalara göre, motivasyon değişkeninin öğrencilerin öğrenme ve başarı süreçlerinde oldukça önemli olduğu belirtilmektedir. Buna göre, öğrencinin motivasyon kaynaklarının belirlenmesi, öğrencilerin öğrenme ve başarı süreçleri açısından oldukça önemli olabilir. Aynı zamanda açıklamalar incelendiğinde, yaşam doyumu ve kendini toparlama gücü/psikolojik sağlamlık değişkenlerinin akademik davranışları etkileme gücünün olduğuna vurgu yapılmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin akademik davranışlarından olan motivasyona, yaşam doyumu ve kendini toparlama gücü/psikolojik sağlamlık değişkenlerinin kaynaklık edip etmedikleri bu araştırmanın amacını oluşturmuştur.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Üniversite öğrencilerinin motivasyonlarının yaşam doyumu ve kendini toparlama gücü ile ilişkilerinin incelendiği araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Cohen, Manion ve Morrison (2000), araştırmadaki değişkenlerinin puanlarının etkileşimi ile birlikte değişim düzeylerinde meydana gelen farklılaşmaları söz konusu olduğunda ilişkisel tarama modelinin kullanılabileceğini belirtmektedir.

Çalışma Grubu

Araştırma, 442'si kadın ve 173' ü erkek olmak üzere toplamda 615 üniversite öğrencisi üzerinde yapılmış olup araştırmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Aynı zamanda, araştırma grubundaki öğrencilerin 237' si birinci sınıf öğrencisi, 118'si ikinci sınıf öğrencisi, 165'i üçüncü sınıf öğrencisi ve 95'i dördüncü sınıf öğrencisi olduğu söylenebilmektedir.

Veri Toplama Araçları

Akademik Güdülenme (Motivasyon) Ölçeği: Öğrencilerin akademik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla Bozanoğlu (2004) tarafından bu ölçek geliştirilmiştir. Üç faktörlü yapısı olan ölçeğin, açıklanan varyans düzeyi % 42.2 olduğu belirlenmiştir. Madde-toplam korelasyon sonuçları .43 ile .60 arasında değişen ölçeğin iç tutarlık güvenirlik değeri ölçeğin tamamı için .86 olarak raporlanmıştır. Yapılan bu araştırma ise, ölçeğin tamamı için iç tutarlılık güvenirlik katsayısı .82 olduğu görülmektedir.

***Yetişkin Yaşam Doyumu Ölçeği*:** Köker (1991) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ölçeğin orjinali, Diener ve arkadaşları (1985) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Ölçek, genç yetişkinlerin yaşam doyumu düzeyini değerlendirme amacıyla hazırlanmıştır. Tek boyutlu ölçeğin, iç tutarlılık güvenirlik katsayısının .80'nin üzerinde olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin motivasyonun yaşam doyumu ve psikolojik sağlamlık değişkenleriyle incelendiği bu araştırmada ise, iç tutarlılık güvenirlik değerinin .86 olduğu görülmüştür.

Kendini Toparlama Gücü Ölçeği: Terzi (2006) tarafından öğrencilerin kendilerini toparlama güçlerinin belirlemek amacıyla geliştirilmiş 24 maddelik ölçek, 7'li Likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin yapı geçerliği Açımlayıcı Faktör Analizi ile yapılmış ve tek faktörlü bir yapısı olduğu

raporlanmıştır. Ölçeğin güvenirliği için yapılan iç tutarlılık analizi sonucunda ilgili katsayısı .82 olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, ölçeğin güvenirlik çalışması analizlerden biri de test-tekrar test güvenirlik analizidir. Analiz sonrasında ölçeğin güvenirlik katsayısının .84 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin motivasyonun yaşam doyumu ve kendini toparlama gücü/psikolojik sağlamlık değişkenleriyle incelendiği bu araştırmada ise, iç tutarlılık güvenirlik değerinin .81 olduğu görülmüştür.

Verilerin Toplanması ve Analize Hazırlanması

Öğrencilerin motivasyonun yaşam doyumu ve kendini toparlama gücü/psikolojik sağlamlık değişkenleriyle incelendiği bu araştırmanın verileri, 2018- 2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde toplanmıştır. Çalışma gruplarına, araştırmanın amaçları açıklanmasından sonra uygulamalar yapılmıştır. Toplanan veriler analiz aşaması için SPSS paket programına girilmiş ve daha sonra verilerin analize hazırlanması süreci başlatılmıştır. Verilerin Z sonuçlarına göre +3 ve -3 sınırının dışında olan 4 veri analizden çıkartılmış ve veri seti yeniden kayedilmiştir. Regresyon analizi işlemleri yapılacak veri setinde, değişkenler arasındaki ilişkilerde tekli ve çoklu değişkenlik sorununun olmaması gerekmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2012). Korelasyon analizi ile bu sorun incelenmiş ve inceleme sonucunda bu sorunun olmadığı anlaşılmıştır. Ek olarak, değişkenlerin normalliği çarpıklık ve basıklık testi ile incelenmiş ve inceleme sonucunda, basıklık ve çarpıklık değerlerinin-1.96 ile +1.96 aralığında olduğu bulunmuştur.

BULGULAR

Bu bölümde, betimleyici test sonuçları, değişkenler arasındaki korelasyonel değerleri ve yordayıcı etki sonuçlarına yer verilmiştir. Değişkenlere ilişkin betimleyici ve korelasyonel analizleri öncelikli olarak yapılmış ve sonuçları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1.

Araştırma değişkenlerine ilişkin betimleyici analizi ve korelasyon analizi sonuçları

Değişkenler	X	Ss	1	2	3
Motivasyon (1)	31.21	6.37	1		
Yaşam Doyumu (2)	58.14	10.21	.42**	1	
Kendini Toparlama Gücü (3)	22.72	8.15	.26**	.44**	1

Tablo 1 incelendiğinde, değişkenler arasında anlamlı korelasyonel ilişkiler bulunmuştur. Sonuçlara bakıldığında, motivasyon ile yaşam doyumu arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu saptanıştır *(r=.42, p<.01).* Bu sonucuna göre, üniversite öğrencilerinin yaşam doyumunun artması ile birlikte motivasyon düzeylerinde de artış olmaktadır. Tablo 1'e göre, öğrencilerin motivasyonları ile kendini toparlanma gücü arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki vardır *(r=.26, p<.01).* Başka bir ifade ile, öğrencilerin kendini toparlama gücünün yüksek olması, motivasyonlarını artırmaktadır. Bu sonuçlara göre, değişkenler arasındaki korelasyonel ilişkilerin regresyon analizi için yeterli bulunduğu değerlendirilmektedir. Daha sonra, yordayıcı ilişkilerin sonuçlarının görüldüğü regresyon analizine geçilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Motivasyonun yordanmasına ilişkin basit regresyon analiz sonuçları

Değişkenler	B	Standart Hata	β	t	P
Sabit	14.64	2.18		7.73	.000
Yaşam Doyumu	.26	.05	.41	6.30	.000
Kendini Toparlama Gücü	.10	.05	.11	2.34	.040
R=.46	R^2= .21	F= 30.21			

Tablo 2 incelendiğinde, öğrencilerin motivasyonlarının yaşam doyumu ve kendini toparlama gücü ile yordanmaya çalışıldığı regresyon modelinin anlamlı olduğu görülmüştür (*F= 30.21, t= 7.73, p <.01)*. Başka bir açıklama ile, yaşam doyumu ve kendini toparlama gücünün birlikte akademik motivasyonu yordayan değişkenler olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 2'deki regresyon sonuçlarına göre, öğrencilerin yaşam doyumları akademik motivasyonlarını anlamlı ve pozitif yönlü yordamaktadır (*β = .41, t=6.30, p <.01*). Buna göre, yaşam doyumu, öğrencilerin akademik motivasyonlarını pozitif anlamda etkilemektedir. Tablo 2 incelendiğinde, öğrencilerin kendini toparlama gücünün öğrencilerin motivasyonunu anlamlı ve pozitif yönlü yordamaktadır (*β = .11, t=2.34, p <.01*). Yani, güçlü bir kendini toparlama gücü, öğrencilerin akademik motivasyonlarını pozitif anlamda etkilemektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda yaşam doyumu, öğrencilerin motivasyonu artıran bir değişken olduğu saptanmıştır. Alan yazında, yaşam doyumu ve motivasyon arasında belirlenen ilişkiyi destekleyen araştırmalara ulaşılmıştır (Kandemir ve diğ., 2017). Kandemir ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan araştırmada, yaşam doyumunun öğrencilerin akademik motivasyonunu pozitif anlamda etkilediği belirlenmiştir. Özer ve Karabulut'a (2003) göre yaşam doyumu, davranışlar için motivasyon kaynağıdır. Öğrencilerin açısından düşünüldüğünde yaşamdan beklenti içinde olmak ve yaşamına ilişkin pozitif duyguların içinde olmak, çalışma ve başarı için motive edici bir güç anlamına gelebilir.

Araştırmada, kendini toparlama gücünün, öğrencilerinin motivasyonu artıran bir değişken olduğu saptanmıştır. Alan yazında, kendini toparlama gücü ve motivasyon arasında belirlenen ilişkiyi destekleyen araştırmalara ulaşılmıştır (Hjemdal ve diğ., 2011; Kandemir ve diğ., 2017). Belirtilen araştırmalarda, kendini toparlama gücünün, öğrencilerin akademik motivasyonlarını pozitif olarak yordamaktadır. Öğülmüş (2001) olumsuzluklara rağmen başarı sağlayabilmek olarak psikolojik sağlamlığı değerlendirmektedir. Aynı zamanda, kendini toparlama gücü yüksek olan bireylerin problem çözme ve kendilerine yönelik inançlarının yüksek olduğu belirtilmektedir (Jew, diğ.,1999). Buna göre, olumsuzluklar karşısında güçlü kalan, problem çözme becerileri güçlü olan öğrenciler akademik anlamda zor gelen sorumluklarla da mücadele

gücü yüksek olabilir. Sağlam olan öğrenciler için, akademik anlamdaki zorluklarda birer motivasyon aracına dönüşebilir.

Araştırmanın sonucunda, üniversite öğrencilerinin yaşam doyumunun ve kendini toparlama gücünün motivasyon açısından belirleyici olduğu anlaşılmıştır. Buna göre, üniversitede öğrencilerine yönelik yaşam doyumu ve sağlamlık düzeylerini artıcı psikoeğitim çalışmaları, motivasyon artırmak için faydalı olabilir. Aynı zamanda, kurulan regresyon modeline umut, benlik saygısı, iyimserlik gibi pozitif psikolojinin diğer çalışma alanları dahil edilerek, motivasyona Pozitif Psikolojinin katkı düzeyleri daha iyi anlaşılabilir.

KAYNAKÇA

Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 343-361.

Akbay, S. E., & Gizir, C. A. (2011). Cinsiyete göre üniversite öğrencilerinde akademik erteleme davranışı: akademik güdülenme, akademik özyeterlik ve akademik yükleme stillerinin rolü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(1), 60-78.

Armstrong, M., Birnie-Lefcovitch, S., Ungar, M., & Friesen, B. (2005). Pathways between social support, family well being, quality of parenting, and child resilience: What we know. *Journal of Child and Family Studies*, 14(2), 269-281.

Bos, C. S., & Vaughn, S. (2002). *Strategies For Teaching Students With Learning and Behavior Problems*. (5th ed.). USA: Allyn and Bacon.

Bozanoğlu, D. (2004). Akademik güdülenme ölçeği: Geliştirilmesi, geçerliği ve güvenirliği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 37,* 83-98.

Busato, V. V., Prins, F. J., Elshout, J. J., & Hamaker, C. (2000). Intellectual ability, learning style, personality, achievement motivation and academic success of psychology students in higher education. *Personality and Individual Differences, 29*(6), 1057-1068.

Chow, H. P. H. (2005). Life satisfaction among university students in a Canadian prairie city: A multivariate analysis. *Social Indicators Research, 70*, 139-150.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş.(2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli SPSS ve LİSREL uygulamaları*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment, 49 (1*), 71-75.

Diener, E., & Suh, E. (1997). Measuring Quality of Life: Economic, social, and subjective indicator. *Social Indicators Research, 40*, 189-216.

Eggen, P., & Kauchak, D. (2001). *Educational Psychology.* (5. Baskı), Merrill Prentice Hall.

Eymur,G., & Geban,Ö. (2011). Kimya öğretmeni adaylarının motivasyon ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 36*(161), 246-255.

Gizir, C. A. (2007). Psikolojik sağlamlık, risk faktörleri ve koruyucu faktörler üzerine bir derleme çalışması. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 3(28)*, 113-128.

Haybron D.M. (2004). *Happiness and The Importance of Life Satisfaction*, Delivered at the Department of Philosophy, University of Arizona.

Hjemdal, O., Vogel, P. A., Solem, S., Hagen, K., & Stiles, T. C. (2011). The relationship between resilience and levels of anxiety, depression, and obsessive-compulsive symptoms in adolescents. *Clinical Psychology & Psychotherapy, 18*, 314-321.

Jamshidi, M. A., Moghadam, M. F., Ghorbani, S., & Farhoush, M. (2017). Self-efficacy and resilience as mediators in the relationship between test anxiety and spiritual intelligence among high school students in Qom. *J Res Relig Heal*, *4*, 7-21.

Jew, C. L., Green, K. E., & Kroger, J. (1999). Development and validation of a measure of resiliency. [Elektronic Version]. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 32*, 75-89.

Kandemir, M., Palancı, M., Özpolat, A. R., &Avcı, M. (2017). Sınıf Tekrarı Yapan Öğrencilerin Akademik Erteleme Nedenleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 285-302.

Karaırmak, Ö. (2006). Psikolojik sağlamlık, risk faktörleri ve koruyucu faktörler. Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 26, 129-142.

Keller, J.M., & Sang H.S. (2001). Effectivenes of motivanionally adaptive computer-assisted instruction on the dynamic aspects of motivation. *Educational technology, Research and development, 49*(2), 5-22.

Köker, S. (1991). *Normal ve sorunlu ergenlerin yaşam doyumu düzeylerinin karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. *American Psychologist, 56*(3), 227–238.

Ryan, R. M., & Deci, E. L.(2000).Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25(1),* 54-67.

Öğülmüş, S. (2001). *Bir kişilik özelliği olarak yılmazlık*. 1. Ulusal çocuk ve suç sempozyumu: nedenler ve önleme çalışmaları (29-30). Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Özer, M., & Karabulut, Ö. (2003). Yaşlılarda yaşam doyumu. Geriatri, 6(2), 72-74.

Terzi, Ş. (2006). Kendini toparlama gücü ölçeğinin uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 3*(26), 77-86.

Yüner, B. (2020). Investigation of the relationship between academic self-efficacy, ecademic motivation and success: The case of prospective teachers. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 49*(2), 706-733.

DOMATESİN BÜYÜME DURUMU, VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE KİMYASAL VE HÜMİK ASİDİN ETKİLERİ

EFFECTS OF CHEMICAL FERTILIZERS AND HUMIC ACID TREATMENTS ON PLANT GROWTH, YIELD AND QUALITY TRAITS OF TOMATO

Öğr. Gör. Mehmet Sıtkı ŞERBECİ
Bursa Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek yüksekokulu,
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
ORCID NO:0000-0002-5417-671X
Doç. Dr. Ahmet TURHAN
Bursa Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu,
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bursa
ORCID NO: 0000-0002-1976-8082 (Sorumlu Yazar)
Öğr. Gör. Dr. Neşe ÖZMEN
Bursa Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek yüksekokulu,
Gıda İşleme Bölümü,
ORCID NO: 0000-0001-5244-6256

ÖZET

Organik ve kimyasal gübre kaynaklarının uygun bir karışımda kullanılması sürdürülebilir toprak verimliliği için önemlidir. Bu çalışma kimyasal gübre ve humik asit (HA) uygulamalarının domates bitki gelişimi, pazarlanabilir verim ve salça verimi, meyve ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla tarla koşullarında gerçekleştirilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine uygun ve 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Yetiştirme sezonu boyunca tek doz kimyasal gübre (NPK) ve farklı dozlarda (kontrol 0, 40, 80, 120, 160 ve 200 L ha^{-1}) HA domates bitkilerine uygulanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, domateste en yüksek pazarlanabilir meyve verimi ve salça verimi kimyasal gübre ile birlikte uygulanan 150 L ha^{-1} HA'den elde edilmiş, bunu kimyasal gübreler izlemiş ve en düşük değerler uygulama yapılmayan kontrol bitkilerinde bulunmuştur. Domates salça endüstrisinde özel öneme sahip meyve suda çözünür kuru madde içerikleri ve meyve özellikleri (meyve ağırlığı, meyve çap ve boyu, renk) açısından değerlendirme yapıldığında, kimyasal gübre + HA uygulanan domateslerin sadece kimyasal gübre uygulananlardan daha üstün olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, suda çözünür kuru madde ve meyve özelliklerinde daha yüksek seviler 150 ve 200 L ha^{-1} HA dozlarından elde edilmiştir. Bununla birlikte, kimyasal gübre + HA (150 ve 200 L ha^{-1}) uygulaması, kimyasal gübre ve özellikle kontrol uygulamalarına göre büyüme parametrelerini (bitki boyu, bitki yaş ve kuru ağırlıkları) istatistiki olarak önemli miktarda arttırmıştır. Çalışma, domateste daha iyi büyüme, verim ve kaliteli meyve elde etmek için kimyasal gübrelerin önemli olduğunu,

kimyasal gübrelerin HA birlikte kullanılmasının etkinliğini daha da arttıracağını göstermektedir. Buna ek olarak HA'in 150 L ha^{-1} konsantrasyonunun daha ekonomik olması nedeni ile başarıyla kullanılabileceği, araştırma sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Humik Asit, Kimyasal Gübre, Sanayi Domatesi, Pazarlanabilir Verim

ABSTRACT

The use of organic and chemical fertilizer resources in an appropriate mix is important for sustainable soil fertility. This study was conducted under field conditions to investigate the effects of chemical fertilizer and humic acid (HA) treatments on plant growth, marketable yield, paste yield, fruit yield and quality traits of tomato. Experiments were conducted in randomized blocks design with 3 replications. Single dose of chemical fertilizers (NPK) and different doses (control 0, 40, 80, 120, 160 and 200 L ha^{-1}) of HA were applied to plants. The greatest marketable fruit yield and paste yields were obtained from chemical fertilizer + 150 L ha^{-1} HA treatments followed by chemical fertilizer treatments and the lowest values were obtained from the control plants without any treatments. Chemical fertilizer + HA treatments also yielded better outcomes than the chemical fertilizer treatments in terms of dry matter, soluble solids content and fruit quality traits (fruit weight, diameter and length). Besides, greater soluble solids content and quality traits were obtained from 150 and 200 L ha^{-1} HA doses. However, chemical fertilizer + HA (150 and 200 L ha^{-1}) treatments significantly increased plant growth parameters (plant height, fresh and dry weight) as compared to chemical fertilizer and especially the control treatments. Present findings revealed that chemical fertilizers played an important role in plant growth, yield and fruit quality traits in tomato farming, but chemical fertilizers were found to be more efficient when applied together with humic acid. Besides, present findings revealed that 150 L ha^{-1} HA dose could reliably be applied since it is more economical than the greater doses.

Keywords: Humic Acid, Chemical Fertilizers, Industrial Tomato, Marketable Yield

INTRODUCTION

If the soils are not sufficient in essential nutrients for normal growth of the plants and thus high yields, such nutrients should be supplemented into these soils. Nutrient requirements of cultural crops vary based on species, environmental conditions, soil conditions, soil and plant management levels (Erkoç, 2009). In plant nutrition, organic fertilizers improve soil structure as they dissolve, increase water and nutrient holding capacity of the soils and also improve plant health and vigor. Chemical fertilizers are so called as inorganic, synthetic, artificial or processed nutrients. They are generally produced through decomposition of nutrients and subsequent admixture with different chemicals. Chemical fertilizers may aid in plant growth and development, but they don't have any contributions to soils (Ulusu and Yavuzhasanoğlu, 2015). Besides, soil amendments or stabilizers are used to facilitate plant root and shoot

growth and development, improve nutrient availability and plant nutrient uptake, enrich soils poor in organic and inorganic nutrients and ultimately to increase soil fertility (Çivit, 2010). Among these soil amendments, humic substances, including humic acid, increase soil water holding capacity, improve soil aeration through loosening the soils, increase root and shoot growth and development, plant nutrient uptake, thus ultimately increase yield levels (Akinremi et al., 2000; Dursun et al., 2002; Serenella et al., 2002; Cimrin and Yılmaz, 2005; Unlu et al., 2010).

Humic acids could be applied either to leaves (foliar applications) or to soils. Generally, soil applications are preferred and such applications have highly significant effects on soil structure, microbial activity, availability and uptake of plant nutrients (Atiyeh et al., 2002). Positive effects of humic acid treatments on tomato yield and quality were reported in previous studies (Yıldırım, 2007; Asri et al., 2016). However, such positive effects vary based on treatment doses. While proper doses have stimulating effects, low or high doses may negative influence plant growth and development, thus yield (Chen and Aviad, 1990; Padem et al., 1999).

Today, tomato with taste, color, aroma and nutrient composition is the most widely grown vegetable worldwide. Besides fresh consumption, tomato is processed into various foodstuffs including paste, puree, ketchup, tomato juice, sliced or dried tomato (Sainju and Dris, 2006; Atkinson et al., 2011). According to Yıldırım (2007), there are several studies conducted about the effects of soil humic acid treatments on tomato growth and yield. Therefore, this study was conducted to find an answer to the questions “whether humic acid or mineral fertilizers should be used or combined use of them is more advantageous” in improving yield and quality of processing tomatoes.

MATERIAL and METHOD

Plant material and Experimental Area

Field experiments were conducted in May-August growing seasons of the year 2018 and 2019 over the experimental fields of Bursa Uludağ University Mustafakemalpaşa Vocational Collage (40°02′ N, 28°23′ E., altitude 22 m). “Toro” hybrid processing tomato cultivar (*Lycopersicon esculentum* L.), commonly grown in Turkey, was used as the plant material of the experiments. Tomato seedlings were supplied from a commercial seedling production company (Marmara Seedling Product. Agri. Industry Trade Ltd. Co. Bursa, Turkey).

Experimental soils were clay-loam in texture, unsaline (0.49 dS m^{-1}), had slightly alkaline reaction (pH=7.9) and high lime content (11.9%). Soils were rich in available potassium (283.0 mg kg^{-1}) and poor in phosphorus (11.8 mg kg^{-1}). Total nitrogen content (0.17%) and zinc content (0.71 mg kg^{-1}) were close to limit values and organic matter content (1.8%) was low. In general, experimental area has hot and dry summers and precipitated winters. Long-

term (1928-2018) and 2018-2019 climate data for tomato growing season of the region (May-August) are provided in Table 1.

Table 1. Long-term (1928-2018) and 2018-2019 Climate Data for Tomato Growing Season of Bursa Province, Turkey

	Precipitation (mm)			Relative humidity (%)			Mean temperature ºC		
Months	2018	2019	1928-2018	2018	2019	1928-2018	2018	2019	1928-2018
May	89.8	52	43.4	76	72	62	19.9	19.7	17.7
June	59.2	37	36.5	70	64	58	23.5	24.4	22.1
July	15.4	35	17.7	63	65	56	26.1	24.5	24.5
August	2.0	26	13.8	60	64	57	26.4	25.1	24.3

Agronomic Practices and Applications

Experiments were conducted in randomized complete blocks design with six treatments (including control) and three replicates each. Tomato seedlings were planted into 35x80x140 cm (7.84 m^2) plots in double-row planting system as to have 20 plants in each plot. About 1.5 m space was provided between the plots. Treatments were randomly assigned to each plot. Tomato seedlings were manually planted on 14th of May (2018-2019). Herbicide was not applied and manual hoeing was practiced for weed control. Standard cultural practiced were performed throughout the growing season. Irrigation water to be used in irrigation of experimental plots was supplied from a groundwater source and applied to plants through drip lines. Amount of irrigation water to be applied was determined based on monthly evaporations and plant growth status.

Before planting tomato seedlings, 4 different humic acid (HA) doses (0, 50, 100, 150 and 200 L ha^{-1}) were applied to already marked plots and applied HA was incorporated into the soil. Leonardite-originated Delta Humat (Delta Chemicals Inc., USA) 12%, pH: 12.86, EC: 32.8 mS cm^{-1}) was used as the source of HA. While identifying HA doses, recommended doses on product label and lower and higher doses were taken into consideration.

Together with HA treatments, chemical fertilizers (NPK) were also applied to plots during soil preparation. All of P_2O_5 (80 kg ha^{-1}) (monoammonium phosphate) and K_20 (50 kg ha^{-1}) (potassium sulphate) fertilizers and half of N fertilizer (150 kg ha^{-1}) (ammonium nitrate) were applied before planting and the other half of N was applied at small-fruit stage (Şalk et al., 2008). The plots without HA and chemical fertilizer treatments were considered as control plots. Experimental treatments were as follows;

1) Control (HA_0 0 kg L ha^{-1} HA, , NPK_0 0 kg ha^{-1} NPK)

2) Control + NPK (150:80:50 kg ha^{-1})
3) HA_{50} (50 L ha^{-1}) + NPK
4) HA_{100} (100 L ha^{-1}) + NPK
5) HA_{150} (150 L ha^{-1}) + NPK
6) HA_{200} (200 L ha^{-1}) + NPK

Measurements and Analyses

Plant height (PH, cm): before harvest, plant height was measured on all plants as the distance between root collar and shoot tip with a millimetric ruler (cm).

Plant fresh (PFW, g) and *dry weights (PDW, g)*: randomly selected 10 plants from each treatment were manually removed, cleaned and separated into root, stem and leaf sections. These sections were weighed with a precise balance to get plant fresh weight. Samples were then dried in an oven at 65°C for 48 hours to get plant dry weight.

Average fruit diameter (AFD, cm) and *length (AFL, cm);* fruit diameter and lengths were measured on 20 fruits harvested from each plot with the use of a caliper.

Average fruit weight (AFW, g): Total fruit weight was divided by number of fruits to get average fruit weight.

Fruit surface color measurements (FSC): Color measurements were performed with the use of a digital color meter (Minolta CR 400, Tokyo, Japan). Peel outer color was measured from two sides of the fruits. Peel color parameters (L: brightness, +a: red and +b: yellow) were measured (Özdemir and Özer, 2015).

Soluble solids content (SSC) was directly measured from fruit juice with the use of a refractometer (Abbe-type refractometer, model 60/Direct Reading, Bellington and Stanley Inc., Kent, UK) and results were expressed as °Brix at 20°C.

Fruit yield; totally 8 harvests were performed between 27 July – 14 August 2018 and between 24 July – 16 August 2019. All fruits harvested from the first to last harvest were weighed. Average yield per plot was determined, and then the resultant value was converted into yield per hectare (t ha^{-1}) by taking planting spacing into consideration.

Marketable yield (MY); fruits were harvested at full-ripe stage and harvested fruits were classified as marketable or non-marketable (fruits with mechanical, physiologic and/or phytosanitary damages) (Campos et al., 2006). Marketable fruits were weighed after each harvest and resultant weights were converted into marketable yield per hectare (t ha^{-1}).

For paste yield (PY, t ha^{-1}); harvested tomato fruits were washed, scrapped, chopped and heated up to 85-90ºC (heated processing method), passed through pulper. Resultant pulp was

evaporated in open caldrons until soluble solids dry matter of 28% (28^0Brix) (Cemeroğlu et al., 2003).

Statistical Analysis

Experimental data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and significant means of F-test were compared with the use of Duncan's multiple range test at $p<0.05$. Statistical analyses were conducted with the use of SPSS software (IBM® SPSS® Statistics for Windows, Version 20.0, Copyright, 2011, IBM Corp., Armonk, NY).

RESULTS and DISCUSSION

Effects of humic acid (HA) and chemical fertilizer (NPK) treatments on plant heights were found to be significant (Table 2). Inorganic fertilizer + HA treatments yielded taller plants. While the average plant height was 93.54 cm in chemical fertilizer-treated tomatoes, significant increases were achieved with chemical fertilizer + 150 and 200 L ha^{-1} HA treatments and the values increased to 99.83 and 99.05 cm. The lowest average plant height (59.27 cm) was obtained from control plants without any treatments. Serenella et al. (2002) also reported that humic substances supported plant growth and development. Increasing plant heights were reported in tomato with HA treatments (Yıldırım, 2007), in potato (Sanlı et al., 2013) and onion (Erik et al., 2000; Sajid et al., 2012) with leonardite treatments. According to Demirkıran et al. (2012), chemical fertilizers together with leonardite treatments had greater positive effects on growth of tomato plants in soils with low organic matter contents.

Table 2. Effects of Chemical Fertilizers and Humic Acid Applications on Growth and Yield Characteristics of Tomato

Treatments	PH	PFW	PDW	MY	PY
	(cm)	(g $plant^{-1}$)		(t ha^{-1})	
C	59.27 d	837.80 d	104.69 d	1.32 f	0.23 e
NPK	93.54 b	2508.81 c	275.69 c	6.74 e	1.36 c
HA_{50} + NPK	90.38 c	2513.65 c	277.34 c	7.06 d	1.27 d
HA_{100} + NPK	93.75 b	2736.16 b	293.04 b	7.19 c	1.44 b
HA_{150} + NPK	99.83 a	2766.66 ab	300.31 a	7.77 a	1.68 a
HA200 + NPK	99,05 a	2802.65 a	300.71 a	7.54 b	1.64 a

As: PH "plant height", PFW "Plant fresh weights", PDW "plant dry weight", MY "marketable yield", PY "paste yield", C "control no application", NPK "nitrogen phosphorus potassium", HA_{50} "humic acid 50 L ha^{-1}", HA_{100} "humic acid 100 L ha^{-1}", HA_{150} "humic acid 150 L ha^{-1}", HA_{200} "humic acid 200 L ha^{-1}"

Effects of chemical fertilizer + HA treatments on plant fresh and dry weights are provided in Table 2. Average plant fresh and dry weights in chemical treatments were respectively measured as 2508.81 and 275.69 g. The greatest plant fresh and dry weights were obtained from chemical fertilizer + HA treatments. Positive effects of HA were more distinctive in 150

and 200 kg L ha^{-1} doses. The lowest fresh and dry weights (837.80 and 104.69 g) were obtained from control plants without any treatments. Present findings comply with the results of earlier studies indicating positive effects of HA on shoot and root dry weights (Pertuit et al., 2001); Turkmen et al., 2004).

Variance analysis revealed that marketable yield and paste yield values were positively influenced by experimental treatments (Table 2). The lowest marketable and paste yield values were obtained from the control plants (1.32 and 0.23 t ha^{-1}). Similarly, Patil et al. (2004) and Reddy et al. (2002) pointed out the significance of fertilizers and indicated that greater yields could be achieved with fertilizer treatments. Significant increases were observed in marketable and paste yields with chemical fertilizer treatments of the present study. Yields further increased with HA treatments. The greatest marketable yields were obtained from chemical fertilizer + 150 L ha^{-1} HA (7.77 t ha^{-1}) treatment and the greatest paste yields were obtained from chemical fertilizer + 150 (1.68 t ha^{-1}) and 200 (1.64 t ha^{-1}) HA treatments. Present findings comply with the results of Islam et al. (2017). Previous researchers reported significant increases in tomato yields with organic and chemical fertilizers as compared to control plants without treatments and the best results were achieved with combined application of chemical and organic fertilizers. Demirtaş et al. (2014) pointed out the significance of humic acid treatments and reported humic acid treatments as the fastest and the most economic means of improving soil organic matter contents. Zengin et al., (2013); Zengin and Karaman, (2013) also indicated that combined application of chemical fertilizers and humic acid were more effective on yields.

In present study, the lowest fruit weight, fruit diameter and lengths were obtained from the control plants (no fertilizer application) and significant increases were observed in relevant parameters with fertilizer treatments. The heaviest and the largest fruits were obtained from chemical fertilizer + HA treatments. The 150 L ha^{-1} HA dose was the most effective dose on fruit weight and 150 and 200 L ha^{-1} HA doses on fruit diameter and lengths (Table 3). Similarly, Yıldırım (2007) reported positive effects of both foliar and soil HA treatments on fruit weight, diameter and lengths of tomatoes. Islam et al. (2017) pointed out that combined treatment of chemical fertilizers and organic fertilizers were more effective on fruit diameter and lengths of tomatoes.

Fruit color had a strong influence on consumer purchasing habits (D'Souza et al., 1992). In tomatoes, fruit color is an important quality criterion since it has direct impacts on paste color (DePascale et al., 2001; Marković et al., 2006; Lambelet et al., 2009). Some changes were observed in fruit peel color parameters with present treatments. Such changes were especially distinctive in values (red color). The lowest a values were observed in control fruits (33.04) (Table 3). On the other hand, as compared to the control fruits, present fertilizer treatments significantly increased a (34.09) values indicating darker red tones. The greatest increase in a values was achieved with chemical fertilizer + 150 L ha^{-1} HA treatments (34.94). In present

study, differences in b and L values of control treatments and fertilizer treatments were not found to be significant. In other words, present treatments did not influence yellow color formation and brightness.

Table 3. The Effects of Chemical Fertilizer and Humic Acid Applications on Some Fruit Properties of Tomatoes

Treatments	AFD	AFL	FSC			SSC
	(mm)		L	a	b	
C	4.15 c	4.66 d	38.47	33.08 d	26.94	4.98 c
NPK	4.92 b	6.02 b	40.24	34.09 b	27.42	5.63 b
HA_{50} + NPK	4.96 b	5.89 c	41.36	33.66 c	27.50	5.03 c
HA_{100} + NPK	4.92 b	6.11 b	41.13	34.37 b	27.43	5.60 b
HA_{150} + NPK	5.27 a	6.48 a	41.66	34.94 a	28.15	6.07 a
HA200 + NPK	5.19 a	6.46 a	41.50	34.35 b	28.05	6.08 a

As: AFD " average fruit diameter", AFL "average fruit length", FSC" Fruit surface color L: brightness a: red and b: yellow", SSC "soluble solid content", C "control no application", NPK "nitrogen phosphorus potassium", HA_{50} "humic acid 50 L ha^{-1}", HA_{100} "humic acid 100 L ha^{-1}", HA_{150} "humic acid 150 L ha^{-1}", HA_{200} "humic acid 200 L ha^{-1}"

Soluble solids content (SSC) is a significant parameter in processing tomato industry and it was pointed out that increasing SSC values also increased paste yield (Young et al., 1993). Bilalis et al. (2018) reported that organic fertilizer treatments resulted in greater increases in SSC and chemical fertilizer in yields of processing tomatoes. It was reported in previous studies that humic acid treatments increased SSC of tomato (Yıldırım, 2007; Demirtaş et al., 2014; Asri et al., 2016), onion (Turhan et al.2020) and cauliflower (Turhan, 2019). Effects of HA and chemical fertilizer treatments on fruit soluble solids content were found to be significant (Table 3). The greatest soluble solids content values were obtained from chemical fertilizer + HA treatments. Effects of especially 150 and 200 L ha^{-1} HA doses were more distinctive than the other doses (6.7 and 6.8%). The lowest soluble solids content value was obtained from the control plants (4.98) without any treatments followed by inorganic fertilizer treatments (5.63).

CONCLUSION

In present study, based on soil analysis results, fixed dose of chemical fertilizers and varying doses of HA treatments were applied to tomato plants. The lowest yield and fruit quality traits were observed in control plants without any fertilizer treatments and chemical fertilizer treatments yielded significant increases in relevant parameters. On the other hand, chemical fertilizer + HA treatments yielded even better outcomes and the greatest plant growth, fruit quality traits, marketable and paste yield values were achieved with combined treatments of chemical fertilizer and HA. Complying with the findings of previous studies, present findings revealed that in tomato farming, humic acid treatments improved availability and uptake of soil nutrients and chemical fertilizers and increased the efficiency of chemical fertilizers. Besides, present findings also revealed the significance of proper HA dose. It was concluded

based on present findings that 150 and 200 L ha^{-1} HA doses could be used in tomato farming, but 150 L ha^{-1} HA dose was recommended just because of economic concerns.

REFERENCES

Akinremi, O. O., Janzen, H. H., Lemke, R. L., & Larney, F. J. (2000). Response of canola, wheat and green beans to leonardite additions. Can. J. Soil Sci. 80, 437-443.

Asri, F. Ö., Demirtaş, I. E., & Arı, N. (2016). The influence of foliar humic acid applications on nutrition status, yield and quality in open tomato growing. Mediterranean Agricultural Sciences, 29(1), 21-25.

Atiyeh, R. M., Edwards, C. A., Metzger, J. D., & Lee, S., Arancon, N. Q. (2002). The Influence of Humic Acids Derived from Earthworm-Processed Organic Wastes on Plant Growth. Bioresource Technology, 84,7-14.

Atkinson, N. J., Dew, T. P., Orfila, C., & Urwin, P. E. (2011). Influence of Combined Biotic and Abiotic Stress on Nutritional Quality Parameters in Tomato (*Solanum lycopersicum*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59, 9673–9682.

Bilalis, D., Krokida, M., Roussis, I., Papastylianou, P., Travlos, I., Cheimona, N., & Dede, A. (2018). Effects Of Organic and Inorganic Fertilization On Yield And Quality Of Processing Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Folia Hort. 30(2), 321-332.

Campos, C. A. B., Fernandez, P. D., Gheyi, H. R., Blanco, F. F., Gonçalves, C. B., & Campos, S. A. F. (2006). Yield and Fruit Quality of Industrial Tomato Under Saline Irrigation. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 63(2), 146-152.

Cemeroğlu, B. (2011). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi", 2. Cilt, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Yayınları, No:191, 636s, Ankara.

Chen, Y., & Aviad, T. (1990). Effect of Humic Substances on Plant Growth. In: humic substances in soil and crop sciences: Selected Reading, MacCarthy, P., C.E. Clapp, R.L.Malcolm and P.R. Bloom (Eds). Soil Science Society American., Madison, WI.,(Pp:161-187.

Cimrin, K. M., & Yılmaz, I. (2005). Humic Acid Applications to Lettuce do not Improve Yield but do Improve Phosphorus Availability. Acta Agri. Scand. 55, 58-63.

Çivit, B. (2010). Bazı doğal maddelerin (gidya, zeolit ve leonardit) marulda (*Lactuca sativa* L.Var Longifolia) verim ve büyüme üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Demirkıran, A. R., Ozbay, N., & Demir, Y. (2012). The Effect of Leonardite and Inorganic Fertilizers on the Tomato Growth. Tr. J. Nature Sci. 1(2), 48-52.

Demirtaş, E. I., Asri, F. Ö., & Arı, N. (2014). The Effects of Humic Acid on Nutrient Status Yield and Quality of Tomato., Derim, 31(1) 1-16.

DePascale, S., Maggio, A., Fogliano, V., Ambrosino, P., & Retieni, A. (2001). Irrigation with saline water improves carotenoids content and antioxidant activity of tomato. J. Hortic. Sci. Biotechnol. 76, 447-453.

Dursun, A., Guvenc, I., & Turan, M. (2002). Effects of different levels of humic acid on seedling growth and macro and micronutrient contents of tomato and eggplant. Acta Agrobotanica, 56, 81-88.

Erik, B. G. F., Shock, C. C., & Saundres, L. D. (2000). Evaluation of Humic and other non-Conventional Fertilizer Additives for Onion Productivity" Malheur Experiment Station, Oregon State University Ontario, Canada.

Erkoç, (2009). Effects of Sulphur And Leonardit On Phosphor Efficiency in Greenhouse Grown Tomato. MSc. Thesis, 127p. Department Of Horticulture Institute of Natural And Applied Sciences University of Cukurova. Adana, Turkey.

Islam, M. A,, Islam, S., Akter, A., Rahman, M. H., & Nandwani, D. (2017). Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Soil Properties and the Growth, Yield and Quality of Tomato in Mymensingh, Bangladesh. Agriculture, 7, 7-18.

Lambelet, P., Richelle, M., Bortlik, K., Franceschi, F., & Giori, M. (2009). Improving the stability of lycopene Z-isomers in isomerised tomato extracts. Food Chem. 112, 156-161.

Marković, K., Hruškar, M., & Vahčić, N. (2006). Lycopene Content of Tomato Products and Their Contribution to the Lycopene Intake of Croatians. Nutr. Res. 26, 556-560.

Özdemir, A., & Özer, H. (2015). Effect of Leaf Pruning on Yield and Qualiy of Organically Grown Grape Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Anadolu J. Agr .Sci. 30, 1-6.

Padem, H., Ocal, A., & Alan, R. (1999). Effect of Humic Acid Added Foliar Fertilizer on Quality and Nutrient Content of Eggplant and Pepper Seedlings. Acta Horticulturae, 491, 169-177.

Patil, R. B., Kadam, A. S., & Wadje, S. S. (2011). Role of Potassium Humate on Growth and Yield of Soybean and Black Gram. Int. J. Pharma Bio Sci. 2, 242–246.

Pertuit, A. J., Dudley, J. B., & Toler, J. E. (2001). Leonardite and Fertilizer Levels Influence Tomato Seedling Growth. HortScience, 36, 913-915.

Reddy, C. S., Narayanamma, M., Chiranjeevi, C., & Reddy, L. P. (2002). Effect of Nutrient Sources on the Fruit Yield ofTtomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Veg. Sci. 29, 193–194.

Sainju, U. M., & Dris, R. (2006). Sustainable Production of Tomato. p.190-216. In: R. Dris (ed.), Crops: Quality, growth, and biotechnology. WFL Publisher, Helsinki, Finland.

Sajid, M., Rab, A., Shah, S. T., Jan, I., Haq, I., Haleema, B., Zamin, M., Alam, R., & Zada, H. (2012). Humic Acids Affect the Bulb Production of Onion Cultivars. African Journal of Microbiology Research, 6(28), 5769-5776.

Sanlı, A., Karadogan, T., & Tonguc, M. (2013). Effects of Leonardite Applications On Yield and Some Quality Parameters of Potatoes (*Solanum tuberosum* L.). Turkish Journal of Field Crops, 18(1), 20-26.

Serenella, N., Pizzeghelloa, D., Muscolob, A., & Vianello, A. (2002). Physiological Effects of Humic Substances on Higher Plants. Soil Biol. Biochem. 34, 1527-1536.

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., & Polat, S. (2008), Özel Sebzecilik. *Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* 488s, Tekirdag/Turkey.

Turhan, A. (2019). The Role of Humic Acid Application in Reducing Detrimental Effects of Salt in Cauliflower (*Brassica Oleraceae* L. Var. Botrytis). KSU J. Agric. Nat. 22(6), 837-842.

Turhan, A., Aşık, B. B., & Kuşçu, H. (2020). The Influence of Irrigation Water Salinity and Humic Acid on Nutrient Contents of Onion (*Allium cepa* L.). Journal of Agricultural Sciences, 26, 147-153.

Türkmen, O., Dursun, A., Turan, M., & Erdinç, C. (2004). Calcium and Humic Acid Affect Seed Germination, Growth, and Nutrient Content of Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) Seedlings Under Saline Soil Conditions. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil&Plant Science, 54(3), 168-174.

Ulusu, F., & Hasanoğlu, F. (2015). The Effects of Organic and Synthetic Fertilizers to be Compare on Organic Tomato Plants. Research Journal of Biological Sciences, 8(2), 51-53.

Unlu, H., Ozdamar-Unlu, H., & Karakurt Y. (2010). Influence of Humic Acid on the Antioxidant Compounds in Pepper Fruit., J. Food Agric. Environ. 8, 434-438.

Yıldırım, E. (2007). Foliar and Soil Fertilization of Humic Acid Affect Productivity and Quality of Tomato. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil Plant Science, 57,182-186.

Young, T. E., Juvik, J. A., & Sullivan, J. G. (1993). Accumulation of the Components of Total Solids in Ripening Fruits of Tomato. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 118, 286-292.

Zengin, M., & Karaman, M. R. (2013). Effects of Humic Acid and Chemical Fertilizer Applications on the Yield and Yield Components of Bean. Soil-Water Journal, 2(2-1): Special Issue for Agricasia 1st Central Asia Congress on Modern Agricultural Techniques and Plant Nutrition, 01-03 October, Bishkek, Kyrgyzstan, (Pp: 245-250).

Zengin, M., Ertiftik, H., & Karaman, M. R. (2013). Hümik asit ve kimyasal gübre uygulamalarının ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkileri, VI. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 3-7 Haziran 2013, Genişletilmiş Bildiri Özetleri Kitabı, Nevşehir, (Pp: 229-232).

"KERVAN" ADLI ROMANDA KULLANILAN OLUMSUZLUK İFADELERİ

NEGATIVE WORDS USED IN THE NOVEL "KERVAN"

Dr. Öğr. Üy. Menşure AŞCI

Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Fakültesi,

Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü.

ORCID: 0000-0002-3938-4828.

Dr. Öğr. Üy. Oktay NAR

Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Fakültesi,

Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü.

ORCİD: 0000-0001-5956-7392.

ÖZET

Olumsuzluk kavramı Türkçede;

1.Yapıcı ve yararlı olmayan, hiçbir sonuca ulaşmayan, gözetilen amaca ve beklenilene uygun olmayan, menfi, negatif.

2. onaylanmayan, kabul etmeyen, aleyhte olan.

3. mec. Davranışları beğenilmeyen, yıkıcı düşünceleri olan, zararlı, menfi.

4. dil bilgisi. Olumsuzluk anlatan (kelime, cümle), menfi.

5. fel. Bir şeyi inkâr eden, inkâr ve ret özelliği taşıyan." Olarak tarif edilmiştir (TS 2005: 1500).

"Olumsuzluk" kelimesi, Türkçe sözlükte madde başı olarak yer almış ve kelime türü de sıfat olarak belirtilmiştir. "Olumsuzluk" bütün dünya dillerinde yer alan bir dilbilgisi kategorisidir. Bir dilbilgisi kategorisi olmasının yanı sıra duygulara da hitap ettiği için duyuşsal boyutu da vardır. Olumsuzluk, pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Buna karşın Türkiye Türkçesinde olumsuzlukla ilgili yapılan çalışmaların sayısı çok fazla değildir. Olumsuzlukla ilgili yapılan çalışmalar, genelde makale, tez ya da dilbilgisi kitaplarında bir bölüm olarak ele alınmıştır.

Her dilin kendine özgü olumsuzluğu ifade eden özellikleri vardır. Türkçede olumsuzluk, bazen eklerle bazen de kelimelerle ifade edilmektedir. Türkçe fiil cümlelerinde olumsuzluk ifadesi, -mA olumsuzluk ekiyle, isim cümlelerinde ise genellikle değil kelimesi ile yapılmaktadır. Bunun yanı sıra Türkçe söz diziminde olumsuzluk "yok, yoksa, yoo, hiç, hiç kimse, hiçbir, hiçbiri, hiç mi hiç, asla, katiyen, ne… ne (de), hariç, nafile, aksi takdirde, hayır, kimse, sıfır, hiç değilse…" gibi pek çok kelime ile de olumsuzluk ifadesi verilmiştir.

Bu çalışmada, Türk Edebiyatının önemli yazarlarından biri olan ve edebiyatımıza sayısız eser kazandıran Prof. Dr. İskender Pala'nın "Kervan" adlı eserinde kullanılan ve cümleye olumsuzluk ifadesi veren (değil, yok, yoksa, hayır, asla, nafile, katiyen, hiç, hiçbir, hiç mi hiç, hiç kimse, hiçbiri, kimse, ne… ne(de), pek (de), aksi takdirde, ne biçim …, ne çare, sıfır…) kelimeleri tespit ettik. Bu kelimelerin; sözcük türü itibariyle hangi görevde kullanıldıklarını, söz dizimsel açıdan nasıl ve ne sıklıkla kullanıldıkları, yapısal ve anlamsal açıdan ne ifade ettiğini inceledik.

ANAHTAR KELİMELER: Türkçede olumsuzluk ifadesi, Söz dizimi, Kervan romanı, İskender Pala

ABSTRACT

The concept of negativity is defined in Turkish as follows;

"1. Not constructive and beneficial, reaching no result, not suitable for the purpose pursued and expected.

2. Unapproved, disagreeing, unfavorable.

3. *metaphor* Their behavior is disliked, destructive, harmful, negative.

4. *grammar* narrating negativity (word, sentence).

5. *philosophy* denies something, has the feature of denial and rejection." (TS 2005: 1500).

The word "*negativity*" is included in the Turkish dictionary as an item head and the word type is specified as an adjective. "*Negativity*" is a grammatical category that exists in all world languages. In addition to being a grammatical category, this concept also has a feeling dimension as it appeals to emotions. Negativity has been studied by many researchers.However, in Turkey, the number of studies is not so much about the negativity in Turkish language. Studies on negativity are generally considered as a chapter in grammar boks, articles or theses.

Each language has its own characteristics that express negativity. In Turkish, negativity is expressed sometimes with suffixes and sometimes with words. In Turkish verb sentences, negativity is expressed with -mA negativity suffix, and in noun sentences, usually with the word "*değil*". In addition, many words such as "*yok, yoksa, yoo, hiç, hiç kimse, hiçbir, hiçbiri, hiç mi hiç, asla, katiyen, ne… ne (de), hariç, nafile, aksi takdirde, hayır, kimse, sıfır, hiç değilse…*" are used to express negativity in the Turkish syntax.

In this study, the words used in Iskender Pala's novel titled "Kervan" syntax which give negative expression to the sentence (*değil, yok, yoksa, hayır, asla, nafile, katiyen, hiç, hiçbir, hiç mi hiç, hiç kimse, hiçbiri, kimse, ne… ne(de), pek (de), aksi takdirde, ne biçim …, ne çare, sıfır…*) are determined. İskender Pala is one of the important writers of the Turkish Literature. The task of the words giving the meaning of negativity as a word type; how often it is used in terms of syntax has been examined. In addition, what it meant in terms of structure and semantics is examined.

KEY WORDS: Negative expression in Turkish, Syntax, The novel "Kervan", İskender Pala

1. GİRİŞ

Bir dil bilgisi terimi olarak "olumsuzluk" konuşan kişiye göre cümlede yüklemin bildirdiği yargının gerçekleşmemesi, olmaması ve yapılmamasını anlatan eylem ve durumları anlatan yapılardır.

Türkçede olumsuzluk yapısı, birtakım eklerle ve kelimelerle sağlanır. Buna bağlı olarak olumsuzluk, isim ve fiil cümlelerinde farklılık göstermektedir. Fiil cümlelerinde bu yapı, yüklemdeki eyleme *-mA / -mAz* ekleri getirilerek oluşturulur. İsim cümlelerinde ise, çoğunlukla *değil* edatı ile, bazen de *yok* kelimesi ile de olumsuzluk ifade edilir.

Bunlara ilaveten hem isim hem de fiil cümlelerinde *ne ... ne (de)* bağlacı ve bazı soru ifade eden kelimelerle tek başına olumsuz yapı oluşturamayan fakat diğer gramatikal unsurlarla olumsuz yapı meydana getirilen *sıfat, zarf, zamir* ve *edatlarla* da olumsuzluk yapısı sağlanmaktadır.

Türkçede olumsuz anlam ifade eden kelimeleri üç gruba ayırmak mümkündür:

.1 Cümlede tek başına olumsuz yapı oluşturabilen kelimeler,
.2 Tek başına olumsuz yapı oluşturamayan ancak diğer gramatikal unsurlarla birleşerek olumsuz yapı oluşturabilen kelimeler (Baskakov 2017: 22),
.3 Bazı soru ifadeli kelimeler kullanılarak olumsuz yapı oluşturabilen kelimeler.

Birinci gruba *değil* edatı, *yok* ismi ve *ne ... ne (de)* bağlacını; ikinci gruba ise *hayır* edatı, *asla, katiyen, hiç, hiçbir, hiç kimse, kimse, hiç mi hiç, sakın, pek (de), hariç, sıfır, aksine, aksi takdirde* vb. zarf, sıfat ve zamirleri dâhil edebiliriz. Özellikle ikinci gruba dâhil olan kelimeler cümlede olumsuzluğu pekiştirme ve kesinlik katma anlamlarını vermek üzere kullanılabilirler. Üçüncü grupta yer alan yapılar, ilk iki grupta yer alan kelimeler dışında birtakım soru ifadeli kelimeler kullanılarak (*neye yarar, ne fayda, ne ... ki, nasıl ... da, ... -mI / -mU vb.*) meydana getirilen olumsuz yapılardır.

Bu çalışmada, Türk edebiyatının önemli yazarlarından biri olan İskender Pala'nın *Kervan* adlı romanında yer alan olumsuz yapı içeren kelimelerin nasıl, ne şekilde ve ne sıklıkla kullanıldığını inceledik. Öncelikle eserde geçen olumsuz kelimelerin kullanıldığı cümleleri tespit ettik. Daha sonra tespit ettiğimiz olumsuzluk ifadeli kelimeleri kullanıldıkları cümlelerin özelliklerine göre sınıflandırdık. Sınıflandırmayı oluştururken, olumsuzluk yapısındaki kelimelerin isim ve fiil cümlelerindeki durumlarını, kelime türü itibariyle hangi görevde kullanıldıklarını ve yapıca, anlamca nasıl olumsuzluk ifade ettiklerini açıkladık. Ilaveten çalışmamızda bütün olumsuzluk ifade eden kelimelerin geçtiği cümleleri sayfa numarası vererek gösterdik.

İncelemizde olumsuzluk ifadeli kelimeleri üçe ayırdık. Bunlar;

.a Tek Başına Kullanılan Olumsuz Kelimeler,
.b Tek başına olumsuz yapı oluşturamayan ancak diğer gramatikal unsurlarla birleşerek olumsuz yapı oluşturabilen kelimeler,
.c Soru ifadeli kelimeleri kullanılarak olumsuz yapı oluşturabilen kelimeler olmak üzere üç gruba ayırdık.

2. İNCELEME

2.1. TEK BAŞINA KULLANILAN OLUMSUZ KELİMELER

2.1.1. *Değil* Edatı İle Yapılan Olumsuz Cümleler:

Değil edatı, hem fiil hem de isim cümlelerini olumsuz hale getirebilen gramatikal bir unsurdur. Bu edat, olumlu fiil çekimlerine gelerek, onları olumsuz hâle getirir. *Değil* edatı, fiillerin hem basit hem de birleşik çekimlerine gelebilir. Bu özelliğiyle fiil cümlelerinde olumsuzluk ekinin yanında ikinci bir olumsuzluk ögesi durumunda kullanılır (Özmen 2016: 224).

Değil, basit fiil çekimlerinde *kip eki almış fiil + değil + şahıs eki* şeklinde kullanılırken; birleşik fiil çekimlerinde *kip eki almış fiil + değil + tarz eki + şahıs eki* şeklinde kullanılmaktadır.

Değil, köken itibariyle pek çok araştırmacı tarafından edat kabul edilmektedir. Bu durumdan dolayı isim cümlelerinde olumsuzluk ifade eden bir yapı durumunda kullanılmaktadır. Fakat yukarıda da belirttiğimiz gibi fiil, kip ekinden sonra geldiği durumlarda *değil* edatı, fiil cümlelerinde de olumsuzluk ifadesiyle kullanılmaktadır.

Değil edatı, isim ve fiil cümlelerinde yüklem olarak da kullanılır. Aynı zamanda *değil*; yargı ifade etmediği durumlarda iki cümle arasında bağlaç görevinde de bulunabilir. *Bu* edat ister yüklem ister bağlaç olarak kullanılsın yapıca olumsuz bir durumdadır. Fakat cümledeki anlam açısından kullanıldığı duruma göre bazen olumlu bazen de olumsuz anlam ifade eder.

2.1.1.1. Yapıca ve Anlamca Olumsuz Olan Cümlelerde *Değil* Kullanımı:

2.1.1.1.1. Ek Fiilin Cümlelerinde / Ek Fiille birlikte Kullanılan Cümlelerde:

2.1.1.1.1.1. Şimdiki / Geniş Zaman Çekiminde:

2.1.1.1.1.1.1. Teklik 1. Şahıs Eki:

- Bu yüzden muhafız ve askerler, mevlidhanlar, kayyumlar, yasakçılar veya davetçiler arasında değilim. (K. 16)

2.1.1.1.1.1.2. Teklik 3. Şahıs Eki:

- Hac tavafından sonra değil Merkez Efendi, İzmit'e vardığımızda. (K. 285)

- Kolay değil bütün ailesini, malını mülkünü kaybetmiş iken… (K. 287)

- Hiçbiri zihnimde değil artık. (K. 250)

- Gerisi anlatacak kadar uzun değil, işte şu! (K. 211)

- Bu durumda Tebük'teki askerimizin yarısının da kervanı korumaya gittiklerini düşünelim; peki yeterli mi, hayır, yeterli değil. (K. 196)

- "Elbette Hüdâyî değil" diye cevapladı. (K. 200)

- Bu değil, bezirgânın kervanı. Erzak yükleri! (K. 196)

- … yanımda içten içe salavat getirerek ilerleyen Merkez Efendi'ye "Hüdâyî asla bir meczup değil!" diye fısıldadım. (K. 185)

- Senin anlayacağın mesele İslâm değil evlâdım, mesele iktidar meselesidir. Yoksa ecnebi devlet desteğinin Necid çöllerinde ne işi olabilir? (K. 169)

- Sevdasının büyüklüğüne ve o yoldaki azmine hayran olmamak elde değil. (K. 166)

- Tekin değil senin bu arkadaşın! (K. 158)

- O bizzat benim ganimetim ve pazarlığa tâbi değil! (K. 145)

- Hiçbiri kendi hikâyesini değil ama hepsi Hüdâyî'nin hikâyesini anlata anlata bitiremiyorlardı. (K. 148)

- "İşte siz Türkler, sahabeden hiç kimsenin yapmadığı böyle bir işi âdet edinip inanca dönüştürüyorsunuz, sonra da buna küfür ve şirk değil" diyorsunuz. (K. 135)

- Artık Peygamber dünyada değil, bunu unutma. (K. 133)

- Kumun hükmü altındaki arazilerde su bulmak da kolay değil. (K. 83)

- … maalesef son birkaç yıldır bazı kuyuların bedevîler kontrolünde olduğu sır değil. (K. 84)

- Çünkü geçen günlerimin az evvelki mutlu tebessümü benimle değil artık, alnımda kalıcı bir keder var. (K. 79)

- Hıh!.. Umurumda değil, Nadide şehre gidiyor, onunla yürüyeceğim. (K. 74)

- Anlatılacak gibi değil. (K. 57)

- Bence de yazmaya değecek bir vaka değil ama Said Ağa öyle düşünmemiş. (K. 50)

- Biz böyle inanırız ama Abdullah'ın dazlakları değil. (K. 33)

- Çünkü ıssız bucaksız Arabistan çölleri askerî dayatmalarla değil ama fikir ve ülkü birliğiyle yönetilebilirdi. (K. 34)

- "Ben tarihin hâkimi olmak için yola çıkıyorum, mahkûmu olmak için değil" diyordu sık sık. (K. 10)

2.1.1.1.1.3. Çokluk 1. Şahıs Eki:

- Abdülahad bunları söyledi diye hac farizasını ifadan da geri kalacak değiliz.

Değiliiiiz! (K. 125)

- Şimdi gidenlerin sevgiliye kavuşacaklarından emin değiliz çünkü. (K. 241)

2.1.1.1.1.2. *Değil* + "Dir" Pekiştirme Ekiyle:

2.1.1.1.1.2.1. Teklik 3. Şahıs Eki:

- Kesinlikle bu bir ganimet harbi değildir. (K. 204)

- Amelsiz tevhit Müslümanlık için yeterli değildir. (K. 129)

- … ve kişi kalbinde olanı Allah'tan başkasına bildirmeye mecbur değildir. (K. 129)

- Gerçi Medine ve Mekke'de Kadirî zikri görmek zor değildir ama bu kadar görkemlisine rastlamamışlardır muhakkak; benim gibi… (K. 103)

- İmdi, insana düşen, kirleneni atmak değildir, kiri atmaktır! Kirleneni dışlamak değildir, kiri dışlamaktır. (K. 62)

- Kimsenin ayağına basmadan hakikati anlatabilmek mümkün değildir. (K. 51)

2.1.1.1.1.2.2. Çokluk 3. Şahıs Eki:

- Fazla uzakta değillerdir! diyerek ürkütülen develeri toplamaya gönderdi. (K. 206)

2.1.1.1.1.3. Öğrenilen Geçmiş Zaman Çekiminde:

- Dediğine göre Telli'nin karanlık yönleri varmış ve asla göründüğü gibi biri değilmiş. (K. 96)

- Biz orada değilmişiz gibi davranıp küçük bir merdiveni çiçeklerle süslü diba örtülü sandukanın tam üstündeki avizeye uzattı. (K. 277)

- Hayır öyle değilmiş; Hz. Peygamber'e kavuşmanın hatırasını çoğaltmak için ayaklar kendiliğinden yavaşlarmış. (K. 251)

2.1.1.1.1.4. Görülen Geçmiş Zaman Çekiminde:

- Hem bilgisi hem üslubu hem de kırmadan, dökmeden yürüttüğü ikna kabiliyetine gıpta etmemek elde değildi. (K. 290)

- Düşündüm; bu yağma yalnızca altına ve mücevhere kavuşmak değildi ve bedevî aklıyla da olamazdı. (K. 291)

- Onu dinlerken heyecanlanmamak elde değildi. (K. 229)

- Ama meydanın tek derdi toz değildi ki! (K. 233)

- Elbette onların hacılarımıza yaptıklarını kendilerine yapmak taraftarı değildik. (K. 234)

- Bana öyle geliyor da değildi, hücreler arasında gezinirken bizzat kulaklarımla duyuyordum. (K. 214)

- Ama onunki Hüdâyî'nin kıkırdaması gibi değildi, içinde keder ve hüzün vardı. (K. 191)

- Öğrendiğinde otuz bin kişiden hangisine hesap soracağı bile belli değildi. (K. 186)

- Öyle sultanların kullandığı cinsten üzerinde tılsımlar yazılı dualarla örülmüş bir yelek de değildi ki kurşunları sektirebilsin. (K. 176)

- Nadide'nin bu karara itiraz ettiğine dair bir fısıltı da yok değildi. (K. 185)

- Dir'iye'de İbrahim Paşa'nın kuşatması, vereceği emirlere mâni değildi elbette. (K. 161)

- … bütün o insanlar tövbe edecek bir günah içinde değillerdi. (K. 134)

- Kestirip attığına göre anlatmaya niyetli değildi. (K. 127)

- Bütün alay ve kervanın bu merasimi ilgiyle izleyeceklerini kestirmek de zor değildi. (K. 102)

- … ötedeki Vehhâbî saflarında tercüme edilip herkesi çıldırttığını tahmin etmek zor değildi. (K. 103)

- Ama hacılar bizim gibi değildi. (K. 104)

- Kafestekilerin öncekiler mi, değil mi olduğunu benim bilmem mümkün değildi. (K. 93)

- Bu yaptığım şeylerin hiçbiri bana göre değildi. (K. 76)

- Ben bu değildim. (K. 76)

- Kervandaki cinayet kimsenin umurunda değildi. (K. 83)

- Yine hayır, birbirine çakılı da değildi. (K. 76)

- İzmit mutasarrıfının cariyesine bakışını unutmam mümkün değildi. (K. 56)

- Dikkatimi çekti, dört hizmetçi bir tahtırevan taşıyorlardı ve tahtırevandaki mutasarrıf hazretleri değildi. (K. 47)

- Sanki artık orada değildi ve konuştuğu meseleleri çoktan unutmuştu. (K. 37)

- Ama az evvelki bilge adam da değildi. (K. 38)

- Yalnızca hac farizasının engellenmesi değildi cürümleri. (K. 7)

- Ülkesinin herhangi bir bölgesindeki isyancılara müsaade edecek bir sultan değildi o. (K. 10)

- Şehirden, ailemden, sevdiklerimden uzak kalacağımı düşünmek değildi bunun sebebi, … (K. 14)

2.1.1.1.1.5. Şart Kipi Çekiminde:

- Araplar arasında eğer bir kabileye ait değilsen, bir boyun üyesi değilsen, birilerince himaye edilmiyorsan hayat oldukça zordur, insanı parçalayıverirler. (K. 28)

- Abdülvehhâb'ın askeri değilsen senin hakiki Müslüman olmadığına, Müslümanlığın hakikatine ermediğine inanıyorlar. (K. 31)

- Eğer farklı istikamete kaçanlar arasında değilse cesedi Tayma çölündedir. (K. 235)

2.1.1.1.2. Fiil + Kip Eki + *Değil*:

2.1.1.1.2.1. Gelecek Zamanda:

-… sizinle dediğiniz anlaşmayı yapıp silinmez bir lekeyle yüzümü ve elimi lekeleyecek kişi değilim. (K.100)

- Koskoca sürre alayında açlıktan ölecek değildi elbette. (K. 42)

- Korkma yoldaş, gidip kuşbazı öldürecek değilim! (K. 115)

- Abdülahad bunları söyledi diye hac farizasını ifadan da geri kalacak değiliz.

Değiliiiiz! (K. 125)

- Benim bir gün bile saklayamadığım bir sırrı dört aydır sakladı sakladı diye ona gücenecek değildim elbette. (K. 196)

2.1.1.1.2.2. Öğrenilen Geçmiş Zamanda:

Demek yoldaşım Nadide'yi İzmit menzilinde kervanda görüp birden tutulmuş değildi. (K. 181)

2.1.1.1.2.3. Şimdiki Zamanda:

- Bana öyle geliyor da değildi, hücreler arasında gezinirken bizzat kulaklarımla duyuyordum. (K. 214)

2.1.1.1.3. Fiilimsi + *Değil* (Zaman Eki):

2.1.1.1.3.1. İsim Fiil + *Değil* (Zaman Eki):

- Şehirden, ailemden, sevdiklerimden uzak kalacağımı düşünmek değildi bunun sebebi, … (K. 14)

- Cezalandırmak değil de ceza ödetmek, diyelim. (K. 30)

- İmdi, insana düşen, kirleneni atmak değildir, kiri atmaktır! Kirleneni dışlamak değildir, kiri dışlamaktır. (K. 62)

- … onları Allah'a isyanla suçlamak, İslâm düşmanı birilerinin oyununa gelmek değil midir sence? (K. 136)

- Mesele yalnızca başlardaki saçlardan kurtulmak değil, kalplerdeki kirden de kurtulmaktır. (K. 139)

- Umarım burada gizlice buluşmak aramızda yalnızca bir takası gerçekleştirmek değil karşılıklı hayır getiren de bir âlicenaplığın numunesi olur. (K. 172)

- Merasim izlemek değildi niyetimiz, Topkapı'da ve Üsküdar'da benzerlerini görmüştük… (K. 258)

- Oysa gelişen insanlığın Asr-ı Saadet'e ihtiyacı vardır ve bunu sağlamanın yegâne yolu kılıç çekip hacıları kırmak değildir. (K. 262)

- Düşündüm; bu yağma yalnızca altına ve mücevhere kavuşmak değildi ve bedevî aklıyla da olamazdı. (K. 291)

2.1.1.1.4. Pekiştirme Anlamında *Değil'in* Cümlede Aynı Görevde Tekrarlı Olarak Kullanılması:

- Gündüz Hüdâyî'nin çölde anlattığı hikâyeyi bildiğine şaşırmam; ama dün değil, evvelsi gün değil, yarın ve yarından sonra değil, tam da bu akşam vakti, tilkinin deveyi merak ettiği bir sırada ona böyle sormasına çıldırmayayım da ne yapayım? (K. 214)

- Bunca tehlikeye rağmen gözünü karartıp kalkıştığı iş; ne diyeyim, kahramanlık değilse delilik, delilik değilse aşk… (K. 166)

- Abdülahad bunları söyledi diye hac farizasını ifadan da geri kalacak değiliz.

Değiliiiiz! (K. 125)

- Araplar arasında eğer bir kabileye ait değilsen, bir boyun üyesi değilsen, birilerince himaye edilmiyorsan hayat oldukça zordur, insanı parçalayıverirler. (K. 28)

2.1.1.1.5. Hiç, Hiçbiri + … + *Değil* (+Kip Eki):

- Bu yaptığım şeylerin hiçbiri bana göre değildi. (K. 76)

- Hiçbiri kendi hikâyesini değil ama hepsi Hüdâyî'nin hikâyesini anlata anlata bitiremiyorlardı. (K. 148)

- O anda aklıma "Peki hiç meczup değilse?" sorusu takıldı. (K. 171)

- Hiçbiri zihnimde değil artık. (K. 250)

2.1.1.1.6. Hayır + ... + *Değil* (+ Kip Eki):

- Hayır öyle değilmiş; Hz. Peygamber'e kavuşmanın hatırasını çoğaltmak için ayaklar kendiliğinden yavaşlarmış. (K. 251)

- Bu durumda Tebük'teki askerimizin yarısının da kervanı korumaya gittiklerini düşünelim; peki yeterli mi, hayır, yeterli değil. (K. 196)

- Hayır, kalın tahta değil, iki tahtanın üst üste çakılmasıydı. (K. 76)

- Yine hayır, birbirine çakılı da değildi. (K. 76)

2.1.1.1.7. Ama, Artık, Asla, Aksi Takdirde, Elbette, Yalnızca, Kesinlikle + (...) + *Değil* / *Değil* +…+ Ama, Artık, Asla, Aksi Takdirde, Elbette, Yalnızca, Kesinlikle:

- Ama onlar benim düşmanım değil ki!.. (K. 32)

- Biz böyle inanırız ama Abdullah'ın dazlakları değil. (K. 33)

- Çünkü ıssız bucaksız Arabistan çölleri askerî dayatmalarla değil ama fikir ve ülkü birliğiyle yönetilebilirdi. (K. 34)

- Sanki artık orada değildi ve konuştuğu meseleleri çoktan unutmuştu. (K. 37)

- Ama az evvelki bilge adam da değildi. (K. 38)

- Bence de yazmaya değecek bir vaka değil ama Said Ağa öyle düşünmemiş. (K. 50)

- Koskoca sürre alayında açlıktan ölecek değildi elbette. (K. 42)

- Aksi takdirde yalnızca bir nesli değil gelecek bütün nesilleri bilerek yanıltmanın vebali büyük olurdu. (K. 53)

- … ama bir kişiyi olduğundan farklı göstermek yalnızca yalan değil iftira da olurdu. (K. 53)

- Şimdilik değil ama olacaktır. (K. 63)

- Çünkü geçen günlerimin az evvelki mutlu tebessümü benimle değil artık, alnımda kalıcı bir keder var. (K. 79)

- Zavallı yoldaşım, yalnızca cismi değil gönlü de tutsaktı. (K. 96)

- Dediğine göre Telli'nin karanlık yönleri varmış ve asla göründüğü gibi biri değilmiş. (K. 96)

- Gerçi Medine ve Mekke'de Kadirî zikri görmek zor değildir ama bu kadar görkemlisine rastlamamışlardır muhakkak; benim gibi… (K. 103)

- Ama hacılar bizim gibi değildi. (K. 104)

Artık Peygamber dünyada değil, bunu unutma. (K. 133)

- Sence şeyh, bunlar yalnızca Allah'ın yapabileceği şeyler değil midir? (K. 135)

- Mesele yalnızca başlardaki saçlardan kurtulmak değil, kalplerdeki kirden de kurtulmaktır. (K. 139)

- Hiçbiri kendi hikâyesini değil ama hepsi Hüdâyî'nin hikâyesini anlata anlata bitiremiyorlardı. (K. 148)

- Ama bu seferkiler öyle birdenbire değil yavaş yavaş, tehdit ede ede, çığlık ve feryatlar arasında yaklaşıyordu. (K. 152)

- Dir'iye'de İbrahim Paşa'nın kuşatması, vereceği emirlere mâni değildi elbette. (K. 161)

- Mesele yalnızca Abdülvehhâb'ın İslâm'ı eski saflığına döndürme gayreti değil, onun fikirleri bahanesiyle Suud aşiretinin kılıç gücüne dayalı çapul ve yağmacılığıdır ki… (K. 169)

- … yanımda içten içe salavat getirerek ilerleyen Merkez Efendi'ye " Hüdâyî asla bir meczup değil!" diye fısıldadım. (K. 185)

- Ama onunki Hüdâyî'nin kıkırdaması gibi değildi, içinde keder ve hüzün vardı. (K. 191)

- Benim bir gün bile saklayamadığım bir sırrı dört aydır sakladı sakladı diye ona gücenecek değildim elbette. (K. 196)

- "Elbette Hüdâyî değil" diye cevapladı. (K. 200)

- Kesinlikle bu bir ganimet harbi değildir. (K. 204)

- Güzel değil mi ama?! (K. 215)

- Gündüz Hüdâyî'nin çölde anlattığı hikâyeyi bildiğine şaşırmam; ama dün değil, evvelsi gün değil, yarın ve yarından sonra değil, tam da bu akşam vakti, tilkinin deveyi merak ettiği bir sırada ona böyle sormasına çıldırmayayım da ne yapayım? (K. 214)

- Ama asıl büyük plan, yalnızca Müslümanları değil Müslümanlığı da parçalamak. (K. 225)

- Ama meydanın tek derdi toz değildi ki! (K. 233)

- Elbette onların hacılarımıza yaptıklarını kendilerine yapmak taraftarı değildik. (K. 234)

- Hiçbiri zihnimde değil artık. (K. 250)

- Ama bunlar yanlış yapacaklar korkusuyla hepsini zincire vurmanın da bir izahı olamaz, değil mi? (K. 263)

2.1.1.1.8. *Değil'in* Tek Başına Cümle Olarak Kullanılması:

- Abdülahad bunları söyledi diye hac farizasını ifadan da geri kalacak değiliz.

Değiliiiiz! (K. 125)

2.1.1.1.9. Sorunun Cevabı Olarak *Değil*:

- Bu durumda Tebük'teki askerimizin yarısının da kervanı korumaya gittiklerini düşünelim; peki yeterli mi, hayır, yeterli değil. (K. 196)

2.1.1.2. Yapıca Olumsuz Anlamca Olumlu Cümlelerde *Değil* Kullanımı:

2.1.1.2.1. *Değil* Edatı + Soru Edatı (mi):

2.1.1.2.1.1. İsim Cümlesi + (*Değil mi*) / (*Değil midir*):

- "Ne olursa, kim olursa, o da Allah'ın bir kulu değil mi?" (K. 21)

- Vakanüvis değil misin Yahya Efendi; devr-i Mahmud'da olup biteni yazasın diye… (K. 50)

- Olsun, sevgilinin adımlarına basmak da saadetin bir çeşidi değil midir? (K. 74)

- Vehhâbî reisinin adı Abdullah değil miydi? (K. 111)

"Abdullah! Öyle değil miydi?" (K. 114)

- Mümin, sevgisi Allah için, nefreti Allah için, alması Allah için, bırakması Allah için olan kişi değil midir? (K. 132)

- … ancak Allah'ın muktedir olduğu bir şeyi mezardaki peygamberden istiyorlar; sence de bu şirk değil midir? (K. 133)

- Sence şeyh, bunlar yalnızca Allah'ın yapabileceği şeyler değil midir? (K. 135)

- … onları Allah'a isyanla suçlamak, İslâm düşmanı birilerinin oyununa gelmek değil midir sence? (K. 136)

- Eğer öyle ise asıl şirk bu değil midir? (K. 137)

- Arap yarımadasında istikbal vaatleriyle sizi kullandıklarının ve Müslümanlar arasında bölücülük soktuklarının farkında değil misiniz? (K. 138)

- Mekke'de Medine'de Kerbelâ'da veya sâir kutsal beldelerdeki türbeler ve mekânları yok etmekle aslında İslâm medeniyetinin mirasını yok ettiğinizin farkında değil misiniz? (K. 138)

- … onun delâletiyle yol yürümesi, yolunu tamamen şaşırmasından evlâ değil midir? (K. 140)

- Kuşbazı ilk keşfeden de oydu; değil mi? (K. 171)

- Güzel değil mi ama?! (K. 215)

- O askerin karaya inmesi yine de kötü değil mi? (K. 224)

- Oysa Allah, kullar kendisine ulaşabilsin diye çeşit çeşit yollar icat etmiş değil midir? (K. 33)

- İslâm sanatının renklerini, desenlerini, eserlerini, şahikalarını ve zirvelerini bir bir size yıktırıyorlar, farkında değil misiniz? (K. 138)

2.1.1.2.1.2. Fiil Cümlesi + (*Değil mi*) / (*Değil midir*):

- Büyük devlet veya büyük devlet adamı bu tür ayrılıkçı hususlarda ateş bacayı sarmadan önlemini almalıdır, değil mi üstat; ister siyaseten ister fikren? (K. 35)

- Duydun değil mi Hüdâyî? (K. 63)

- Burada ne yazıyor bilirsin değil mi kuşbaz! (K. 109)

- … ardı ardına gelen mektupları göz ardı ede ede dazlak tehlikesini adım adım kendisi büyütmüş değil mi? (K. 163)

- Kervanın neresine saldıracaklarını sen işaret ettin değil mi? (K. 109)

- Dini hiçe sayan kişi de elbette tekfir olunmak gerektir, değil mi?! (K. 131)

- Üstadım, Harem'de zikrin yasaklanmasına veya tavla, tütün ve eğlencenin harem sınırlarından kovulmasına üzülmüş olamazsınız, değil mi? (K. 167)

- Gidemez, kervanı basan askerini ve elbette küçük kardeşini bekliyor, onu siz esir aldınız, değil mi? (K. 213)

- Ama bunlar yanlış yapacaklar korkusuyla hepsini zincire vurmanın da bir izahı olamaz, değil mi? (K. 263) (Çift Olumsuzluk)

- Unutmadan, altın da getirdiniz değil mi? (K. 278)

- Değil mi ki mezarda yatan ölüden imdat isteniyor, bu küfür değil de ne olur? (K. 29)

- Haklısınız, size göre bu hâllerin tamamında o kişi mümin sayılmayabilir lâkin Müslüman olmaktan da çıkmaz, öyle değil mi? (K. 131)

2.1.1.2.2. Yok + *Değil*:

- Nadide'nin bu karara itiraz ettiğine dair bir fısıltı da yok değildi. (K. 185)

2.1.1.2.3. Olumsuz Anlamlı Kelime + *Değil*:

- Dir'iye'de İbrahim Paşa'nın kuşatması, vereceği emirlere mâni değildi elbette. (K. 161)

2.1.1.3. *Değil'in* Bağlama Edatı (Bağlaç) Olarak Kullanılması:

- Ve anladım ki bu senenin sürre alayını teşkil edecek kervan yalnızca müminlerin ibadet hasretlerini değil devletin itibar ve egemenliğini de yüklenip götürecekti. (K. 8)

- Cezalandırmak değil de ceza ödetmek, diyelim. (K. 30)

- Osmanlı'nın Necid Çölü'ndeki asayişi sağlamasının değil, bilakis orada muhalif fikirlerin zemin bulup yayılmasının gizli olduğunu çok iyi bildiği halde susuyordu. (K. 34)

- Çünkü ıssız bucaksız Arabistan çölleri askerî dayatmalarla değil ama fikir ve ülkü birliğiyle yönetilebilirdi. (K. 34)

- Bahsettiğimiz şu saçları tıraşlı Vehhâbîler, Yemen'den, Bağdat'tan, Basra'dan, Yemâme veya Semâve'den gelen kervanları değil de bilhassa Şam ve Mısır'dan gelen kafileleri vurmakta niye bu kadar kararlılar sence? (K. 40)

- Doğru denince mesele yalnızca tasvirleri değil, yapılan uygulamaları da kapsayacaktı şüphesiz. (K. 52)

- Yalan ve yanlış olması vebaldi ve muhtemel bir yanlışlık yalnızca arkadaşlarımı, dostlarımı değil, yüzyıllar boyunca yaşayacak nesilleri de aldatmak olurdu. (K. 52)

- Ve anladım ki bu senenin sürre alayını teşkil edecek kervan yalnızca müminlerin ibadet hasretlerini değil devletin itibar ve egemenliğini de yüklenip götürecekti. (K. 8)

- Aksi takdirde yalnızca bir nesli değil gelecek bütün nesilleri bilerek yanıltmanın vebali büyük olurdu. (K. 53)

- … ama bir kişiyi olduğundan farklı göstermek yalnızca yalan değil iftira da olurdu. (K. 53)

- Yalnızca dördüncü hücrenin değil komşu hücrelerin de yegâne merak ve dedikodu konusuysa şu testide ne olup ne olmadığıymış. (K. 56)

- Dazlak tehlikesine karşı tedbir değil bir hücum kuvveti. (K. 84)

- Taşıdığı gülle değil, sevda imiş. (K. 85)

- Umurunda olsaydı herkesin yaptığı bir şey olurdu ve ona aşk değil alışveriş denirdi Yahya Can. (K. 85)

- Zavallı yoldaşım, yalnızca cismi değil gönlü de tutsaktı. (K. 96)

- … avanesi kılıcımızın ve kurşunumuzun lezzetini tatmadan değil sulh, size emân bile vermeyeceğimi bilesiniz. (K. 100)

- … ve bunu askerlerin değil, dervişlerin yapması, düşmanın dervişlerden de korkmasının önünü açacaktı. (K. 102)

- Latife değil hakikat!.. Bir kafesin önünü ve ardını işaret ederek kafes işareti verdin… (K. 109)

- Sanki bir kervan konaklamış gibi değil de bir ordu mevzi almış gibi. (K. 117)

- Gözlerimi açtığımda görüşümün benden değil ufku kaplayan çekirge sürülerinden bulandığını anladım. (K. 121)

- İmanın akıl ve zihinde değil kalpte olduğuna hiç itirazım yok bilme ve bildirmeyi önemseyişim, Allah'ı bilerek iman etmekle severek iman etmenin arasında akıl ile kalbin çatışmaması içindir. (K. 129)

- … sonra bize acımış olmalı ki yalnızca kendi cümlelerini değil Abdülahad'ın cümlelerini de onun ağzından taklit ederek bizi taşımaya başladı… (K. 128)

- Yani şu kervandaki müminler yaşayanların isimlerini veya varlıklarını değil amellerini vesile kılıp Allah'a yaklaşma veya O'ndan isteme yoluna gidiyorlar. (K. 134)

- … sürre alayındaki herkes bilir ve inanır ki tevekkül ve tevessül talebi yaratığa değil Yaratıcı'ya yöneliktir. (K. 135)

- Mesele yalnızca başlardaki saçlardan kurtulmak değil, kalplerdeki kirden de kurtulmaktır. (K. 139)

- Medeniyeti yok olan milletlerin geleceği hükmetmekle değil hükmolunmakla sürer. (K. 138)

- Siz de bilirsiniz ki şeriatın sırları yüzeyde değil derinlerdedir. (K. 140)

- … başkalarına da bu yolda rehberlik eden kişiler ise bunları değil tekfir, aramızda yaşadıkları için şükretmek gerekir. (K. 140)

- Hiçbiri kendi hikâyesini değil ama hepsi Hüdâyî'nin hikâyesini anlata anlata bitiremiyorlardı. (K. 148)

- En azılı dağ eşkıyaları dahi soyacakları kervanın suyunu zehirleme yoluna gitmemiş, hedef olarak canları değil malları görmüştü. (K. 151)

- Ama bu seferkiler öyle birdenbire değil yavaş yavaş, tehdit ede ede, çığlık ve feryatlar arasında yaklaşıyordu. (K. 152)

- Pek çoğu havaleli eşyaların önünde değil arkasında durmaları gerektiğini bile bilmiyor, tedbiri göremiyorlardı. (K. 153)

- Şu hengâmede, değil Fatma'yı, mutasarrıfın konakladığı yeri bile bulmak mesele sayılırdı. (K. 153)

- Bunca tehlikeye rağmen gözünü karartıp kalkıştığı iş; ne diyeyim, kahramanlık değilse delilik, delilik değilse aşk… (K. 166)

- Tütünü, tavlayı ve bilcümle eğlenceyi yasaklatması keder değil de Kâbe hareminde Kur'an okutmak varken neden Keşfü'ş-Şübühât okutturdu ki? (K. 167)

- Onun için değil senin için söylemiştim Yahya Efendi oğlum! (K. 169)

- Umarım burada gizlice buluşmak aramızda yalnızca bir takası gerçekleştirmek değil karşılıklı hayır getiren de bir âlicenaplığın numunesi olur. (K. 172)

- Kuşbazın son güvercininin gönderilmesi gerekiyordu. Değilse irtibatlı hasımlar tutuklandığını anlayıp plan değiştirebilirlerdi. (K. 186)

- Beni düşündüren, suçtan aklandığı vakit sermayesinin hesabını Oruç Baba'dan değil de Merkez Efendi ile benden soracak olmasıydı. (K. 186)

- Bu berbat kokuyla develerin arasına değil de kervan çapulcularının arasına girseler daha kesin bir zafer kazanırlardı. (K. 204)

- Meğer eski deveci Kolağası Halim Bey esirler arasında düşmanın reisini aratmış; Abdullah'ı değilse Abdülahad'ı. (K. 206)

- Ama asıl büyük plan, yalnızca Müslümanları değil Müslümanlığı da parçalamak. (K. 225)

- Bu bir dünya kelâmı değil devlet kelâmıdır, anlaşıldı mı Yusuf Kethüdâ! (K. 267)

- … ben Hüdâyî ile Nadide'den karşılıklı dinlediğim bir hikâyenin, hikâye de değil âdeta masalın sonunu merak ederek geçiriyordum. (K. 287)

2.1.1.3.1. *Değil +ki / Değil mi ki:*

- Ama onlar benim düşmanım değil ki!.. (K. 32)

- Değil mi ki mezarda yatan ölüden imdat isteniyor, bu küfür değil de ne olur? (K. 29)

- Lâkin Hüdâyî, Nadide'nin umurunda bile değil ki! (K. 85)

- Öyle sultanların kullandığı cinsten üzerinde tılsımlar yazılı dualarla örülmüş bir yelek de değildi ki kurşunları sektirebilsin. (K. 176)

2.1.2. *Yok* Kelimesiyle Yapılan Cümleler:

Türkçede "*yok"* kelimesi isim cümlelerine olumsuzluk ifadesi veren bir unsurdur. *Yok,* kullanıldığı cümleye kesin olarak reddetme, şüphe, zıtlık vb. anlamlar katar. Cümlede yüklem olarak sonda bulunduğu gibi cümle başında ve ortasında da yer alabilir. Bu kelime, cümlede bağlaç görevinde de kullanılır. Bir soruya cevap verirken cümle olarak da görev yapabilir.

Yok ile oluşturulan cümleler de yüklem *yok + ek fiil*'den oluşur ve genellikle 3. Teklik şahıs çekimlerinde kullanılır (Özmen 2016: 230).

Yok kelimesinin *değil* anlamı ile kullanıldığı bir cümlede, özne yüklemin yanında yer almaz. Böyle cümlelerde *yok* kelimesi ile yanındaki kelime veya kelime grubu cümlenin yüklemidir (Karahan 2004: 106).

2.1.2.1. Yok'un Yapıca ve Anlamca Olumsuz Cümlelerde Kullanımı:

2.1.2.1.1. İsim Çekiminde:

2.1.2.1.1.1. Geniş Zaman Çekiminde:

- Nedeni yok. Üstelik de iş işten geçmek üzere … (K. 35)

- Kuşbaz'da böyle huylar yok. (K. 45)

- En yakındakine tutunmaktan gayrı yapılabilecek bir şey yok. (K. 57)

- Bakın, bir güvercin ziyan olmuş; Zeytun yok Zeytun! (K. 59)

- Yok Barak, gögercin kaçtı, gelezek inşallah! (K. 60)

- Kafesteki dört güvercin artık yok, yerine dört güvercin geldi. (K. 72)

- "Üstat!" dedim, "birbirini sevenlerin diğeri uğruna cevr ü cefaya katlanmasına itirazım yok." (K. 85)

- "Üstat!" dedim, "birbirini sevenlerin diğeri uğruna cevr ü cefaya katlanmasına itirazım yok." (K. 85)

- İmanın akıl ve zihinde değil kalpte olduğuna hiç itirazım yok, bilme ve bildirmeyi önemseyişim, Allah'ı bilerek iman etmekle severek iman etmenin arasında akıl ile kalbin çatışmaması içindir. (K. 129)

- "Konuşmak, kıpırdanmak yok!.." tembihinde bulunduk. (K. 144)

- Herif Vehhâbî; keramet diyecek hâlim de yok. (K. 147)

- "Rüyanın içine bizi de alarak he mi?"

"Yok, rüyamda zaten vardınız!"

- "Şimdi bunu düşünecek hâlim yok!" Uyumalıyım. (K. 160)

- Yok, hayır elbette," dedim içimden, sonra da yüzüne karşı "bu zekâ ile sana meczup demek hakarettir" diyesim geldi, vazgeçtim. (K. 171)

- Yok, yok, bizim de yakında bir bebeğimiz olacak, hem sütannelik hem hizmetçilik eder. (K. 178)

- Cık… cık… cık… Beş yüz altın…

Ve artık yok! (K. 196)

- Çıt yok. Güneşin parlak yansımaları ve kumların ışıl ışıl cilveleri. (K. 230)

- Çünkü artık yoklar. (K. 255)

- İhmali yok imhali vardır, bu mel'unlara da o kadar izin verir. (K. 269)

- Burası Arafat yoldaş!.. Meczup gibi davranmanın âlemi yok! (K. 286)

2.1.2.1.1.2. *Yok'un* Görülen Geçmiş Zaman Çekiminde Kullanımı:

- Medine gibi surları yoktu ama Sultan I. Abdülhamid Han'ın eseri Ecyad Kalesi, Sultan III. Selim binası Hind Kalesi, Sultan Mahmud'a nasip olmuş Gayretiye Kışlası gibi noktalardan çok iyi korunuyordu. (K. 274)

- Esirler arasında yoktu. (K. 235)

- Hatta yol sormaya, adres aramaya da gerek yoktu kalabalık insan kafileleri hep aynı istikamete akıyorlardı çünkü. (K. 249)

- Gerçi doğumundan bu yana hep aynı olan Fatma'ya o gün de bir şey olacağı yoktu ama Hüdâyî'nin gönlü sevgiliyi özlemişti zâhir. (K. 200)

- Anlattığı masala göre ailesi yoktu ama Germiyan'daki babalığı hayatının geri kalanının neresinde duruyordu? (K. 181)

- Zeki ve eğitimli olduğundan artık zerre şüphem yoktu. (K. 181)

- O rüyayı gerçekten görüp görmediğinin önemi yoktu… (K. 159)

- Zihinlerden aynı sorunun geçtiğine şüphem yoktu. (K. 147)

- Baktık, ardından gelen giden de yoktu. (K. 144)

- Çekirge istilâsı sırasında bir şey yapmış olma ihtimali zaten yoktu ama neden söz dinlemeyip yerini değiştirmişti? (K. 145)

- Beyaz bayraklı bir kafiledeki bu kargaşanın hasımlarımızca izlendiğinden de şüphemiz yoktu. (K. 120)

- Yerime çömelip ufukta gittikçe uzaklaşan kıpırtıları takipten başka yapacak işim yoktu. (K. 121)

- Başıma örtecek bir şey aradım ama yoktu. (K. 122)

- Evet, bir tek Nadide yoktu. (K. 124)

- Çarem yoktu. Şalvarını çıkarmasını söyledim. (K. 110)

- Hüdâyî'nin lehine olacaksa ihtimallerin önemi yoktu, kabul ettim. (K. 87)

- Kulaklarımızı açıp beklemekten başka yapacak şey yoktu. (K. 64)

- Çarem yoktu, kuşların sahibi gibi davranmaya başladım. (K. 75)

- Ucunda bayrak asılı bir sırığı bile yoktu. (K. 60)

- Ne yapılabilirdi, kimsenin bir tecrübesi yoktu. (K. 57)

- Allah'tı ve Allah'a güvendikten sonra gelmişmiş, gitmişmiş, kazançmış, dünyalıkmış, azmış, çokmuş deyip durmanın pek de önemi yoktu. (K. 43)

- "Dinlemeye fırsat bulamadan şimdi nereye gidiyoruz?" sorusuna muhatabım bile yoktu. (K. 49)

- Hiçbir alay veya mahcubiyet ifadesi de yoktu. (K. 38)

- Hem başka çarem de yoktu; iki avare yolcu, parasız pulsuz hacı olma hayalleriyle gidecek, gidecek, gidecektik. (K. 38)

- İstanbul'da bu hikâyeyi bilmeyen yoktu. (K. 37)

- Dinde zorlama yoktu hani? (K. 28)

- Eğer öyleyse büyük bir icat olduğundan şüphe yoktu. (K. 19)

2.1.2.1.1.3. *Yok'un* Öğrenilen Geçmiş Zaman Çekiminde Kullanımı:

- Bir vazife yokmuş ama yoldaşımla içimden hesaplaşıp durmaya bir son vermek varmış. (K. 218)

2.1.2.2. *Yok*'un Yardımcı Fiille Kullanımı:

2.1.2.2.1. *Yok* + Etmek:

- Delilleri yok etmiş olduğunu düşündüm. (K. 109)

- Hiç şüpheniz olmasın Reis Abdülahad, Ehl-i sünnet müminleri olarak bizler, Allah'tan başka hiçbir varlığın, hiçbir şeye tesir edemeyeceğine, bir şey yaratamayacağına, yok edemeyeceğine, fayda ve zarar veremeyeceğine mutla surette inanırız. (K. 137)

- Mekke'de Medine'de Kerbelâ'da veya sâir kutsal beldelerdeki türbeler ve mekânları yok etmekle aslında İslâm medeniyetinin mirasını yok ettiğinizin farkında değil misiniz? (K. 138)

- … o eserlerin yok edilmesi, medeniyetin de yok edilmesidir. (K. 138)

- Siz bu türbedir, bu tağuttur, bu şirktir diyerek sanat adına üretilmiş ne varsa kırıp dökerek aslında Hz. Peygamber'in mirasını yok ediyorsunuz. (K. 138)

- Sizden bunu isteyenlerin İslâm mirasını yok ederek onu Asr-ı saadete, sıfır noktasına döndürmek istediklerinin farkına varamıyorsunuz. (K. 138)

- Medeniyete ait hatıralar yok edilip gitmiş. (K. 255)

- Minareyi kılıfta yok etmek. (K. 291)

- Yüzyıllarca çeşitli milletten ve devletten İslâmiyet ekseninde üst üste yığılmış hatıraların yok edilmesi, İslâm'ın hilâfet makamını da temelden sarsıyordu. (K. 291)

- … sanat eserleri, seçme mushaflar, nadide kitaplar, kâğıt, metal, kumaş malzemeli eserler, hepsi yok edilmiş inci, darı niyetine pazara sürülmüştü. (K. 292)

2.1.2.2.2. *Yok* + Olmak

- Medeniyeti yok olan milletlerin geleceği hükmetmekle değil hükmolunmakla sürer. (K. 138)

- Son mısraın son hecesi de dalga dalga yok olup gidince, ayakların kumlarda daha canlı sesler çıkardığını hissettim. (K. 184)

- Gömleğin altındaki zıbın yine yok olmuştu. (K. 215)

- Toplayın, yok olmak için, yapın yıkılmak için, ilerleyin varmak için!.. (K. 222)

2.1.2.3. *Yok*'un Edatla Birlikte Kullanımı (*Yok* + Gibi):

- Hiç de acelesi yok gibi. (K. 289)

- Halim Bey kervandan bir şey alınmayacağını, bunun bir ganimet cengi olmadığını söylerken o yanımızda yokmuş gibi. (K. 209)

- Geride kalan yok gibiydi. (K. 124)

- Önümdeki üç atlı ben yokmuşum gibi atlarını tırıs sürüyorlardı. (K.49)

- Hüdâyî'nin kulağına fısıldadığı cümleyi unuttum ve orada yokmuş gibi davrandım. (K. 25)

2.1.2.4. *Yok* + Pekiştirme Eki:

- Mürekkepteki güzelliğin, ezme ve karıştırma ameliyesine çekilen emekle doğru orantılı olduğunu bilmeyen yoktur. (K. 92)

- Endişeye mahal yoktur Merkez Efendi, İbrahim Paşa ile anlaştık… (K. 114)

- Bilin ve işitin ki ömrü ebed-müddet olan yüce Osmanlı Devleti'nin bu tür kuru tehditlere tahammülü yoktur. (K. 125)

- Habere hacet yoktur efendim; inşallah Kâbe dönüşü yeşil kubbeyi örülmüş, avizeleri de yerlerine asılmış bulacaksınız! (K. 267)

- … her sofrayı tek tek dolaşır lâkin rüyasında gördüğü mel'unlar yoktur. (K. 270)

- Eşin ve ortağın yoktur, diye diye, adımlanan kumlar, taşlar, çakıllar… (K. 273)

2.1.2.5. Yoksa / Yok + ise (Yok'un Bağlaç Olarak Kullanımı):

- Allah aşkına söyle, bunlar sence kara örtülere büründürülmüş bir taş binadan mı yardım istiyorlar, yoksa Allah'tan mı? (K. 293)

- … dazlaklarla bir araya gelerek bunu başarmışlardı. Yoksa böyle bir yağma ve yıkım, İslâm'a verilebilecek en büyük hasardı. (K. 291)

- Fatma'nın ayakları öne arkaya mı sallanıyor yoksa bana mı öyle geliyor? (K. 252)

- Hezimetten sonra salıverilecek esirlerin mi, yoksa hac dönüşü İstanbul'a taşınacak hastaların mı -elbette çoktan ölmedilerse- daha zor durumda olduklarına dair şüphelerim vardı. (K. 227)

- Nihayet kurşunlar mı bitti, yoksa tüfek mesafesi mi bozuldu anlayamadım… (K. 233)

- Sana ne bundan, yoksa sen o devenin tilkisi misin? (K. 213)

- İyi ama bunu altınların sahibi olduğu için mi yoksa kaçışı esnasında arkasından kurşun yağdırılacak olursa ölümden kurtulması için mi yapmıştı? (K. 217)

- Saklamıyorsan Vehhâbîlere mi verdin? Yoksa daha sorayım mı? (K. 187)

- Bazısının dazlaklara katılmak bazısının da dazlaklardan kaçmak için nesi var nesi yoksa satmaya çalıştıklarını tahmin ettik. (K. 193)

- … rüya görüyor da rüyasında mı birine söylüyordu, yoksa bana mı seslenmişti? (K. 195)

- Oruç Baba'ya da anlatmama ses çıkarmayacak demekti- yoksa kinaye yaparak " He … Anlat, anlat da sana verdiğim sırra ihanet et! (K. 195)

- İlk cevabını bulmam gereken soru, Hüdâyî'nin kızı aramak için mi kervana katıldığı, yoksa tesadüfen onu kervanda mı bulduğu oldu. (K. 181)

- Her şeyin düğümlendiği Karaman'daki konakta çıkan yangın kendiliğinden mi çıkmıştı meselâ, yoksa birisi tarafından mı çıkarılmıştı? (K. 181)

- Aksi takdirde sırf Vehhâbî Abdullah'ın veliahdı Abdülaziz'i öfkelendirip asabını bozmak için mi Sultan Mahmud kullarından diye tanıttığı, kul kelimesini Arapçadaki kul kelimesiyle aynı anlamda mı kullandığı yoksa gerçekten Sultan Mahmud'un has kullarından biri mi olduğu konusunda şüpheye düşmezdim. (K. 173)

- Hüdâyî bizim meraktan çatladığımızı biliyor ve bunun keyfini mi çıkarıyordu, yoksa sevgiliye kavuşmanın hazzıyla kendinden mi geçmişti, hiç konuşmuyordu. (K. 177)

- Senin anlayacağın mesele İslâm değil evlâdım, mesele iktidar meselesidir. Yoksa ecnebi devlet desteğinin Necid çöllerinde ne işi olabilir? (K. 169)

- Kervanın ilk çıngırak sesleri gelmeye başladığında aklıma takıldı. Ya yoksa? Sonra da kervanda hastalananların sayısını düşündüm. (K. 163)

- … kumlarla boğuşa boğuşa ölmesine göz yumuyorsa bunu din kardeşliğine mi yoksa katil eşkıyalığına mı vermek gerekir? (K. 168)

- Savrulan kum yüzünden mi yoksa Hüdâyî'nin telkininden miydi, bilemiyorum. (K. 155)

- Derin uykularda mıydık yoksa büyüye mi uğramıştık? (K. 156)

- Artık ona "Sen benim güvercinimsin!" mi demek istediğini, yoksa güvercin orada durdukça kendisini hatırlamasını mı umduğunu sorup mahcup etmeyi istemedim. (K. 148)

- Kumların toz kadar ince oluşu mu bir serabı buram buram dalgalandırarak yükseltiyordu, yoksa insana ihtiyacı olanı gösteren zihin yanılsaması mı gözleri kaplıyordu içinden çıkılamazdı. (K. 149)

- … keçelerle örtmelerini söylemeyi ihmal etmedik. Kumlar iğne iğne batıp hayvanları çıldırtacaktı yoksa. (K. 153)

- Ondan izinsiz konuşamam mı diyordu, yoksa ona sorun mu, anlayamadık. (K. 143)

- Yoksa siz Allah yanında bazı dirilerin de etkin olduğuna mı inanıyorsunuz? (K. 137)

- Yine bir delilik mi yoksa velîlik mi göreceğimi bilemediğim için ihtiyatlı yaklaştım. (K. 102)

- Belli bir düzen var mıydı, yoksa dediği gibi güvercinleri sakinleştirmeye veya eğlencesine mi sallayıp duruyordu, kestiremedim. (K. 106)

- Elbette elindeki kamçıyı ikisine birlikte sallayıp şaklatarak.

"İyi geçinin, yoksa!.." (K. 88)

- Bunu söylerken kendince mırıldanıyor muydu yoksa önceki gibi tekerleme mi söylüyordu, kestiremedim. (K. 61)

- "Ne de olsa devletlü adamdır, böyle hafiflikleri kaldıramaz"mı demeliydim yoksa. (K. 64)

- Yoksa celep alaycı bir üslup takınmazdı. (K. 55)

- Eğer ipliğin yoksa havanın dallarını, suyun tozunu al, mantar yapraklarıyla bir fındık kabuğunda bulamaç edip yapıştır, çelik gibi olur. (K. 55)

- Bir görüntüden mi ibaretti, yoksa yer mi yukarıya bağlanıp gidiyordu, kestiremedik. (K. 57)

- … onu korumak için; yoksa rüzgâr mı onu buraya atmıştı, kestiremedim… (K. 57)

- Yetişmem için mi yoksa gidilen görevin aciliyeti için mi, kestiremedim. (K. 49)

- Yoksa bunca ciddi meseleler hakkında bu derece tutarlı fikirler nasıl edilinebilir ki? (K. 38)

- Yoksa karşılaştığımızda bize soracakları çok şey var. (K. 32)

- Anlattıklarına inanıyor muydu, yoksa bizi ikna etmek için mi söylüyordu, bilemedim. (K. 34)

- "Sormamızın mahsuru yoksa eğer, soralım; kimlerdensin?" (K. 21)

- Zannederim biriniz anlatsın da dinleyelim; yoksa ben anlatayım da sizler dinleyin, demek istiyor. (K. 25)

- Kendini kabul ettirmek için mi, beni yakın hissettiği için mi, yoksa öylesine mi?.. (K. 25)

- … ikinci kös vurulduğu anda adım atılmaya başlanacak "Yoksa!" diyor görevliler, parmaklarını sallayarak, "Göçtü kervan kaldın dağlar başında!" (K. 15)

2.1.2.6. *Yok* + Soru Edatı (mu):

- Abdesti var mıydı, yok muydu bizimle birlikte saf tuttu. (K. 20)

- Bu kuşbazda insanı rahatsız eden bir taraf yok mu sizce? (K. 61)

- Evlâdım, sende hiç akıl yok mu? (K. 168)

- Yine tanıdık kimse gelmeyince Medine Şerifi'ne sorar ki bu şehirde gayrı âdem yok mudur? (K. 270)

2.1.2.7. *Yok*'un "iken" Zarf Fiili İle Kullanımı (*Yokken):*

- O okuması yazması yokken, görme özürlüler misali Kur'an'ı kulaktan dolma ezberlediği için mi "okumaz"dı, yoksa ezberlediği kitabı hiç okumayan birisi miydi? (K. 23)

- Ben yokken onu hırpaladıklarını anladım. (K. 55)

- O ana kadar hiç aklımda yokken, gözüm birden Yuşa'nın dürüp katladığı dengine takıldı. (K. 75)

2.1.2.8. *Yok*'un "ki" Bağlacı İle Kullanımı:

- "Bir canımdan başka nesnem yok ki vereyim ama istersen canımı veririm" dedim. (K. 79)

2.1.2.9. *Yok*'un Deyim İçinde Kullanılması:

2.1.2.9.1. *Yok Canım*

"Yok canım, rüyamda gördüklerim…" (K. 154)

- Bir konaktan ikindi vakti tuz almaya gönderilen bir uşak? Yok canım! (K. 181)

2.1.2.9.2. *Yok* + Saymak

- Bir Müslüman için neyin iyi neyin kötü, neyin doğru neyin yanlış olduğuna dair kesin listeler oluşturup ara katmanları yok sayan katı bir din dayatması. (K. 30)

- Ya tamamen görmezden gelse, beni yok saysaydı? (K. 79)

2.1.2.9.3. (…) *Acelesi Yok*

- Hiç de acelesi yok gibi. (K. 289)

2.1.2.9.4. (…) *Tezi Yok*

- Merkez Efendi'nin teklifi ise "Bu akşamdan tezi yok delilbaşı, Şam alay kumandanı, Oruç Baba, bendeniz ve birkaç itibarlı hacı adayı ile yanlarına varıp görüşelim!" oldu.

2.1.2.9.5. *Endişeye Mahal yok*

- Endişeye mahal yoktur Merkez Efendi, İbrahim Paşa ile anlaştık… (K. 114)

2.1.2.9.6. *Şüphe yok*

- Eğer öyleyse büyük bir icat olduğundan şüphe yoktu. (K. 19)

- Beyaz bayraklı bir kafiledeki bu kargaşanın hasımlarımızca izlendiğinden de şüphemiz yoktu. (K. 120)

- Zihinlerden aynı sorunun geçtiğine şüphem yoktu. (K. 147)

2.1.2.9.7. *Nesi var Nesi Yok*

- Bazısının dazlaklara katılmak bazısının da dazlaklardan kaçmak için nesi var nesi yoksa satmaya çalıştıklarını tahmin ettik. (K. 193)

2.1.2.9.8. (…) *Hacet yok*

- Habere hacet yoktur efendim; inşallah Kâbe dönüşü yeşil kubbeyi örülmüş, avizeleri de yerlerine asılmış bulacaksınız! (K. 267)

2.1.2.9.9. *Yok Etmek*

- Delilleri yok etmiş olduğunu düşündüm. (K. 109)

- Hiç şüpheniz olmasın Reis Abdülahad, Ehl-i sünnet müminleri olarak bizler, Allah'tan başka hiçbir varlığın, hiçbir şeye tesir edemeyeceğine, bir şey yaratamayacağına, yok edemeyeceğine, fayda ve zarar veremeyeceğine mutla surette inanırız. (K. 137)

- Mekke'de Medine'de Kerbelâ'da veya sâir kutsal beldelerdeki türbeler ve mekânları yok etmekle aslında İslâm medeniyetinin mirasını yok ettiğinizin farkında değil misiniz? (K. 138)

- … o eserlerin yok edilmesi, medeniyetin de yok edilmesidir. (K. 138)

- Siz bu türbedir, bu tağuttur, bu şirktir diyerek sanat adına üretilmiş ne varsa kırıp dökerek aslında Hz. Peygamber'in mirasını yok ediyorsunuz. (K. 138)

- Sizden bunu isteyenlerin İslâm mirasını yok ederek onu Asr-ı saadete, sıfır noktasına döndürmek istediklerinin farkına varamıyorsunuz. (K. 138)

- Medeniyete ait hatıralar yok edilip gitmiş. (K. 255)

- Minareyi kılıfta yok etmek. (K. 291)

- Yüzyıllarca çeşitli milletten ve devletten İslâmiyet ekseninde üst üste yığılmış hatıraların yok edilmesi, İslâm'ın hilâfet makamını da temelden sarsıyordu. (K. 291)

- … sanat eserleri, seçme mushaflar, nadide kitaplar, kâğıt, metal, kumaş malzemeli eserler, hepsi yok edilmiş inci, darı niyetine pazara sürülmüştü. (K. 292)

2.1.2.9.10. *Yok + Olmak*

- Medeniyeti yok olan milletlerin geleceği hükmetmekle değil hükmolunmakla sürer. (K. 138)

- Son mısraın son hecesi de dalga dalga yok olup gidince, ayakların kumlarda daha canlı sesler çıkardığını hissettim. (K. 184)

- Gömleğin altındaki zıbın yine yok olmuştu. (K. 215)

- Toplayın, yok olmak için, yapın yıkılmak için, ilerleyin varmak için!.. (K. 222)

2.1.2.10. *Var Yok* Sözcükleriyle:

- Bazısının dazlaklara katılmak bazısının da dazlaklardan kaçmak için nesi var nesi yoksa satmaya çalıştıklarını tahmin ettik. (K. 193)

- Abdesti var mıydı, yok muydu bizimle birlikte saf tuttu. (K. 20)

- Belli bir düzen var mıydı, yoksa dediği gibi güvercinleri sakinleştirmeye veya eğlencesine mi sallayıp duruyordu, kestiremedim. (K. 106)

2.1.2.11. *Yok* + Hayır:

- Yok, hayır elbette," dedim içimden, sonra da yüzüne karşı "bu zekâ ile sana meczup demek hakarettir" diyesim geldi, vazgeçtim. (K. 171)

2.1.2.12. Pekiştirme Anlamında *Yok'un* Aynı Görevde Cümlede Tekrarlı Olarak Kullanılması:

- İşinizi bitirin, üç, yok yok dört gün sonra Eskişehir menzilinde, Rüstempaşa Kervansaray'ında buluşalım. (K. 51)

- Yok Abdülvehhâb ortaya çıktığında medresenin onun fikirlerini tartışma zeminine alıp bir karara bağlaması gerekmez miymiş? Yok adamın elli yıl boyunca her yerde fikirlerini pervasızca yayarken karşısına çıkıp onu susturacak bir müderris, bir âlim yok muymuş? Yok, çeyrek yüzyıl evvel adam vefat ettiğinde yerine yeni bir âlim gönderip ifsadını bertaraf etmek varken Necid bölgesinde hâkimiyet kurmasına neden müsaade edilmişmiş, falan da falan… (K. 38)

- Üç yüz altın!

'Kabulümdür, getirin derhâl!'

'Yok, yok dört yüz altın!'

- Yok, yok, bizim de yakında bir bebeğimiz olacak, hem sütannelik hem hizmetçilik eder. (K. 178)

- Yok türbeler, yok ölülerden imdat isteme, yok tasavvuf falan, filan. (K. 290)

2.1.2.13. Hiç, Hiçbir +...+ *Yok*:

- Hiç de acelesi yok gibi. (K. 289)

- Hiçbir alay veya mahcubiyet ifadesi de yoktu. (K. 38)

- Güvercinleri tanımadığım için bana göre dikkat çeken hiçbir şey yoktu. (K. 75)

- O ana kadar hiç aklımda yokken, gözüm birden Yuşa'nın dürüp katladığı dengine takıldı. (K. 75)

- İmanın akıl ve zihinde değil kalpte olduğuna hiç itirazım yok, bilme ve bildirmeyi önemseyişim, Allah'ı bilerek iman etmekle severek iman etmenin arasında akıl ile kalbin çatışmaması içindir. (K. 129)

- Evlâdım, sende hiç akıl yok mu? (K. 168)

2.1.2.14. Artık + *Yok:*

- Ve artık yok! (K. 196)

- Çünkü artık yoklar. (K. 255)

- Kafesteki dört güvercin artık yok, yerine dört güvercin geldi. (K. 72)

2.1.2.15. Fiilimsi + *Yok:*

- İstanbul'da bu hikâyeyi bilmeyen yoktu. (K. 37)

- Mürekkepteki güzelliğin, ezme ve karıştırma ameliyesine çekilen emekle doğru orantılı olduğunu bilmeyen yoktur. (K. 92)

- Geride kalan yok gibiydi. (K. 124)

- Baktık, ardından gelen giden de yoktu. (K. 144)

- "Konuşmak, kıpırdanmak yok!.." tembihinde bulunduk. (K. 144)

- Gerçi doğumundan bu yana hep aynı olan Fatma'ya o gün de bir şey olacağı yoktu ama Hüdâyî'nin gönlü sevgiliyi özlemişti zâhir. (K. 200)

2.1.2.16. -den başka + … + *Yok:*

- Kulaklarımızı açıp beklemekten başka yapacak şey yoktu. (K. 64)

- "Bir canımdan başka nesnem yok ki vereyim ama istersen canımı veririm" dedim. (K. 79)

- Yerime çömelip ufukta gittikçe uzaklaşan kıpırtıları takipten başka yapacak işim yoktu. (K. 121)

2.1.2.17. *Yok* + Değil:

- Nadide'nin bu karara itiraz ettiğine dair bir fısıltı da yok değildi. (K. 185)

2.1.3. *Ne .... ne (de)* Bağlama Edatıyla:

Ne… ne (de) bağlacı, hem isim cümlelerinde hem de fiil cümlelerinde olumsuzluk ifade eden bir yapıdır. Bu bağlaç; kullanıldığı isim ve fiil cümlelerinde kelimeleri, kelime gruplarını ve cümleleri birbirine bağlayarak olumsuzluk ifadesini gerçekleştirirler.

Fiil cümleleriyle kullanıldığında aynı türden iki cümle ögesini ya da iki cümleyi birbirine bağlar. Iki cümlenin ya da iki cümle ögesinin *ne … ne (de)* ile birbirine bağlanması hâlinde, cümleyi olumsuzlaştırdığından yüklemin olumlu olması gerekir. Fakat bazen cümlede anlatılmak istenen olumsuzluğu kuvvetlendirmek için yüklem de olumsuz olabilir.

İsim cümlelerinde de fiil cümlelerinde olduğu gibi *ne … ne (de)* bağlacı, aynı türden iki cümle ögesini veya iki cümleyi birbirine bağlar. Bağlanan cümlelerden ikisi de isim cümlesi olabildiği gibi biri isim diğeri fiil cümlesi olabilir (Özmen 2016: 230)

Eğer *ne… ne (de)* bağlacı soru cümlesi içerisinde kullanılıyorsa bu cümlelerin yüklemi olumlu yapıda olur.

2.1.3.1. Yapıca ve Anlamca olumsuz Olan Cümleler:

2.1.3.1.1. *"Ne ... ne (de) ..." Bağlacı* + ...+ Olumsuz Fiil Cümlesi:

- Yalnızca dördüncü hücrenin değil komşu hücrelerin de yegâne merak ve dedikodu konusuysa şu testide ne olup ne olmadığımış. (K. 56)

- Ne o bensiz ne ben onsuz bu Kâbe yolunu tamamlayamayacaktı anlaşılan. (K. 210)

- O güne kadar ne bana ne başkasına hususi hayatından hiç bahsetmemişti. (K. 295)

2.1.3.2. Yapıca Olumlu Anlamca Olumsuz:

2.1.3.2.1. "*Ne ... ne (de) ...*" Bağlacı + Olumlu Fiil Cümlesi:

2.1.3.2.1.1. Kelimelerden Oluşan "*ne ... ne (de) ...*"li Bağlama Yapıları:

-Ne bir acı ne bir sevinç; ne ayrılık ne kavuşma, lakin kirpiklerde titreyen damlalar… (K. 7)

- Farzedelim sattı, pahasına ne deveci ne meczup güç yetirebilirdi. (K. 63)

- Yoldaşlıkta ne para ne düşünce ve ne de ziynet gizli gerekirdi. (K. 186)

2.1.3.2.1.2. Kelime Gruplarından oluşan *ne* +… + *ne (de)*…'li Bağlama Yapıları:

2.1.3.2.1.2.1. Ne … Ne (de) … Bağlacının Aynı Görevdeki Kelime veya Kelime Grupları Arasında Kullanımı:

- Hücremizde bu cümleden alınıp İstanbul'un siyasî karar ve icraatlarını savunmak ne bir berber ne bir celep ne bir kuşbaz ne seyis ne de deveci kardeşlere düşerdi çünkü. (K. 34)

- Ne devenin ıhtırılması veya ırgalanması ne yükün dengesi veya zığınıp düşmesi… (K. 41)

- Bozkırın ortasındaydık; çevrede ne bir ağaç ne bir yapı vardı ama uzaktan uzağa sanki ağaç dallarından çıkan bir hışırtı geliyordu kulaklarımıza. (K. 57)

- Ne hücre ne boy hesabı kalmış, herc ü merc bütün alayı birbirine katmıştı. (K. 57)

- Ne salih zatların mezarlarından ne de ruhlarından bir şey istiyorlardı. (K. 134)

- Bir şairin sanat olarak söylediği söz, ne sokaktaki bir adamın ne de vaaz kürsüsündeki müftünün sözüdür… (K. 142)

- Ne bizim meczup ne senin küçük birader! Buna şükredelim ve işimizi sonlandıralım! (K. 147)

- Nerede ağlayacağını bilen ve ağlamanın bu kadar yakıştığı onun gibi birisini ne daha önce ne daha sonra görmüştüm. (K. 253)

- … karşısındakini rahatlatıcı, insanı emniyette hissettirici, güvenilir, sırtını dayama hissi telkin edici, ne bir emare ne bir tavır. (K. 21)

2.1.3.2.1.3. Olumlu Fiil Cümleleri Arasında:

- Zeyd de senin gibi bir fâni idi geldi geçti, artık ne sana faydası olur ne kendisine! (K. 26)

- Hüdâyî ile konuşmak için ne yatma vaktine kadar onunla yalnız kalabildim ne de onun sayıklamalarının sonu geldi. (K. 78)

- … söylediğimi dinliyor, öylece duruyor, ne kımıldıyor ne de bir cevap veriyordu. (K. 95)

- Sonuçta ölüler ne duyabilir ne cevap verebilir ne de bir iktidar gösterebilirler. (K. 135)

- Kimse ne duydu ne gördü. (K. 145)

- Ne o beni taşıdı ne ben onu. (K. 169)

- O güne kadar böyle bir şeyi ne duymuş ne görmüştük. (K. 204)

- Yol boyunca ne ben ona bir şey sormuştum ne o bana bir şey anlatmıştı. (K. 210)

Ne söylerler ne bir haber verirler (K. 263)

- Ne kimse onu biliyor ne o kimseye kendini bildiriyor. (K. 278)

2.1.3.2.1.4. Fiilimsiler Arasında:

- … şu anda meczup hâllerinin doruğundaydı; ne bir şey söylemeye ne bir söz dinlemeye meyli vardı. (K. 127)

- Bunu hemen herkes biliyordu ama bugüne kadar silahlı bir tarafın sıradan yolculara yönelik böyle bir tehdit öngördüğünü ne duyan ne bilen vardı. (K. 151)

- Kimse ne fazla yakın olmaya ne de kızdırmaya cesaret edecek haldeydi. (K. 154)

2.1.3.2.1.5. Farklı Unsurların Bağlanmasıyla Oluşan *ne* + … + *ne (de)*…'li Yapılar

- Nitekim Bağdat ve Şam eyaletleri ne beş yıldır kırılan kervanlara ne de Suudi-Vehhabi kuvvetlerinin Hicaz'ı ele geçirmelerine engel olabilmişlerdi. (K.38,39)

- Ne muhafız ne de Nadide'yle ben bir şey anlamıştık. (K. 176)

- Söyledikleri ne bir rüya ne meczup sözüydü; kimsenin aklına gelmeyen bir savaş varsayımı. (K. 197)

2.2. TEK BAŞINA OLUMSUZ YAPI OLUŞTURAMAYAN ANCAK DİĞER GRAMATİKAL UNSURLARLA BİRLEŞEREK OLUMSUZ YAPI OLUŞTURABİLEN KELİMELER

Türkçede tek başlarına olumsuz yapı oluşturmayan fakat kullanıldıkları cümle içerisinde var olan olumsuz ifadeli birtakım yapılarla olumsuzluğu güçlendiren birtakım sıfat, zarf, zamir ve edatlar vardır.

Bu grupta yer alan olumsuz kelimeler, yüklemde bildirilen olumsuz anlamı kesinlik, pekiştirme ve kuvvetlendirme amacıyla kullanılan yapılardır (Baskakov 2017: 26). Bu kelimeler cümlede bazen "yok, değil, olmaz vb." kelimelerin yerine de kullanılabilir.

Asla, aksi takdirde, sakın, katiyen, hiç, hiçbir, hiçbiri, kimse, hiç kimse, hiç mi hiç, aksine, nafile, sıfır, hariç, hayır, pek (de) vb. kelimeler kullanıldıkları cümlede olumsuzluk ifadesini güçlendirmeye yardımcı olan kelimelerden bazılarıdır. Bu kelimeler isim ve fiil cümlelerinde kullanılabilir. Ayrıca bu kelimelerin yer aldığı cümlelerde yüklem olumsuz olabildiği gibi olumlu da olabilir. Eğer bu kelimelerin kullanıldığı cümlelerde yüklem olumlu ise, cümlede, bu olumlu anlamı olumsuza çevirecek "olumsuzluk ifadeli ekler (*-mA-, +sIz/ +sUz, -mAdAn, -mAz vb*.) veya "olumsuzluk ifadeli kelimeler (*değil, yok* vb.)" kullanılır.

Asla, hiç, hiç mi hiç kelimeleri, sözcük türü itibariyle zarf olarak kullanılan kelimelerdir. Tek başına olumsuz bir ifade sağlamaz. Ancak cümle içerisinde olumsuzluğu ifade eden birtakım gramatikal unsurlarla birlikte cümlede olumsuzluğu pekiştirme veya olumsuzluğa kesinlik katma amacıyla kullanılır. Bu zarflar, olumlu veya olumsuz isim ve fiil cümlelerinde bulunabilir.

Aksi takdirde, aksi hâlde sözcükleri tür itibariyle bağlaç olan kelimelerdir. Bu bağlaçlar iki kelimenin kaynaşmasıyla oluşan kalıplaşmış yapılardır. Genellikle cümle başı bağlacı olarak kullanılmasının yanı sıra cümle ortasında da yer alırlar. Cümle içerisinde olumsuzluğu ifade eden birtakım gramatikal unsurlarla birlikte kullanılırlar. Bu bağlaçlar olumlu ya da olumsuz isim ve fiil cümlelerinde bulunabilir.

Hiçbiri, hiç kimse, kimse kelimeleri sözcük türü itibariyle zamirdirler. Cümle başında ve cümle ortasında kullanılırlar. Bu zamirler tamlama da oluşturabilirler. Olumlu ve olumsuz isim veya fiil cümlelerinde bulunabilirler. Yüklemi olumlu olan isim ve fiil cümleleriyle kullanıldıkları zaman bazı "olumsuzluk ifadeli ekler (*-mA-, +sIz/ +sUz, -mAdAn, -mAz vb*.) veya "olumsuzluk ifadeli kelimeler (*değil, yok vb*.)"le birlikte olumsuzluğu ifade ederler.

Hiçbir *sözcüğü* kelime türü itibariyle sıfattır. Sıfat tamlamasında tamlayan görevinde bulunur. Olumlu ya da olumsuz isim ve fiil cümlelerinde kullanılır.

Nafile kelimesi aslen Arapçada sıfat olarak kullanılan bir sözcüktür. Bu kelimenin Türkçede sıfat olarak kullanımlarına rastlanılsa da çoğunlukla zarf olarak karşımıza çıkar. İncelediğimiz romanda *nafile* kelimesi zarf görevinde kullanılmıştır.

Sıfır sözcüğü Arapça kökenli bir isimdir. Romanda iki cümlede sıfat görevinde kullanılmıştır. Bir cümlede de isim cümlesinin yüklemi durumundadır.

Hariç kelimesi de Arapça kökenli isim soylu bir sözcüktür. Türkçede genelde edat ve zarf görevinde kullanılmaktadır. Olumlu ve olumsuz isim veya fiil cümlelerinde yer alabilir. *Hariç* kelimesi, deyim içerisinde yer almakla birlikte isim tamlamasının tamlananı olarak da kelime grubu oluşturur.

Hayır sözcüğünün kelime türü itibariyle hangi gruba dâhil edilmesi gerektiğiyle ilgili araştırmacılar tarafından kabul edilmiş bir fikir birliği yoktur. Bazı araştırmacılar *hayır* kelimesini zarf olarak kabul ederken bazıları edat bazıları da ünlem ya da ünlem edatı olarak kabul etmişlerdir. İncelediğimiz romanda *hayır* kelimesi, genellikle ünlem edatı olarak kullanılmıştır.

2.2.1. *Asla* Kelimesiyle Kullanılan Olumsuz Cümleler:

2.2.1.1. *Asla* + Olumsuz Fiil Cümleleri:

- Ona "Buraya dair her şeyi unutsam bile şehre girdiğimiz günkü şenliği asla unutamam" dedim. (K. 71)

- Böyle bir hareketi asla bekliyor olamazlardı. (K. 104)

- Karşı taraf Resûlullah'ın huzurunda Allah'tan şifa dileyeceklerine asla inanmayacak, hatta inansalar bile bunu kendi İslâm anlayışlarıyla… (K. 119)

- Osmanlı asla çöl bedevîsi gibi davranmaz, diyerek. (K. 209)

- Rivayettir, güya Kâbe'yi ilk gören biri o anda hangi duayı ederse etsin asla geri çevrilmezmiş. (K. 274)

- Asla benim düşündüklerimi düşünmüyor, Hüdâyî'ye anlattığı her şeye inanmış biri olarak anlatıyor, oyuna geldiğini hiç kabul etmiyordu. (K. 292)

2.2.1.2. *Asla* + Olumsuz İsim Cümleleri:

- Dediğine göre Telli'nin karanlık yönleri varmış ve asla göründüğü gibi biri değilmiş. (K. 96)

- … yanımda içten içe salavat getirerek ilerleyen Merkez Efendi'ye " Hüdâyî asla bir meczup değil!" diye fısıldadım. (K. 185)

2.2.1.3. *Asla* + Olumlu fiil Cümleleri:

- … tarihe mal olacak veya tarih olacak ise onu yazacak kalemin hakikatten asla şaşmaması gerekiyordu. (K. 53)

- Kardeşinin asla kötü bir insan olmadığını gözyaşlarıyla anlattı. (K. 122)

- Ben size güldeki çeşitliliğin, resmedilen gülün hakikatini asla değiştirmeyeceğini anlatmaya çalışıyorum. (K. 141)

- Onu şaşırtmak için Hüdâyî'nin asla bir meczup olmadığını yine söyleyerek sözü bağladım. (K. 195)

2.2.1.4. *Asla* + Eksiltili Cümle:

- Medine işte bu demekti; bütün mahlûkatın kalbine dokunan heyecan, Vehhâbî düşüncesinin asla anlayamayacağı aşk… (K. 247).

2.2.2. *Aksine / Aksi Takdirde* Bağlaçlarının Kullanılmasıyla Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.2.1. Cümle Başında:

2.2.2.1.1. Olumlu Fiil Cümlesi Yapısıyla Birlikte Kullanılması:

- Aksi takdirde yalnızca bir nesli değil gelecek bütün nesilleri bilerek yanıltmanın vebali büyük olurdu. (K. 53)

- Aksi takdirde mümin ile Allah arasındaki içtenlik, samimiyet, dostluk kaybolur, gider. (K. 129)

2.2.2.1.2. Olumsuz Fiil Cümlesi Yapısıyla Birlikte Kullanılması:

- Aksi takdirde sırf Vehhâbî Abdullah'ın veliahdı Abdülaziz'i öfkelendirip asabını bozmak için mi Sultan Mahmud kullarından diye tanıttığı, kul kelimesini Arapçadaki kul kelimesiyle aynı anlamda mı kullandığı yoksa gerçekten Sultan Mahmud'un has kullarından biri mi olduğu konusunda şüpheye düşmezdim. (K. 172)

2.2.2.2. Cümle Ortasında:

2.2.2.2.1. Olumlu Fiil Yapısıyla Birlikte Kullanılması:

- Mehter her yıl olanın aksine daha hazin ilâhiler ve marşlar vuruyor, … (K. 7)

- O aksini söylüyordu; durumu kardeşi Sümbül ile konuşmuş… (K. 70)

- Maan menzilinde ücretlerinin ikiye katlanmasını, aksi takdirde çalışmayacaklarını bildirmişler. (K. 153)

2.2.3. *Nafile* Kelimesinin Kullanılmasıyla Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.3.1. *Nafile* Kelimesinin Eksiltili Cümle Yapısında Vurgu Amaçlı Kullanılması:

- Nafile. Köpek kafesten ayrılmadı. (K. 45)

- Nafile. Geri çekildim, güvercinler sustu. (K. 75)

- … her ne satarlarsa ateş pahasına almak için. Nafile. Mazeretleri de hazırdı… (K. 160)

- Gizlice dizine dürttüm, hani belki susar diye. Nafile! (K. 243)

- … İstanbul'a esir getiren bütün bezirgânları tek tek araştırıp sordurttu. Nafile. Nihayet bir tanesi aradıkları kızı İzmit Mutasarrıfı'na sattığını hatırlayınca gelip haber vermiş. (K. 288)

2.2.3.2. *Nafile* Kelimesinin Cümle İçinde Bağlaçla Birklikte Kullanılması:

- Katili bulup Şam'daki adlî makamlara teslim etmek için çırpınsa da nafile, katil henüz meçhuldü. (K. 81)

2.2.4. *Hiçbiri* Zamirinin Kullanılmasıyla Oluşturulan Olumsuz Cümleler:

2.2.4.1. *Hiçbiri* + Olumlu Fiil Cümlesi:

- Velhasıl hiçbirimizin düşünmediği bir yığın sebebi ardı ardına sayıp döktü. (K. 34)

- Olanların hiçbiri benim isteğimle gerçekleşmediğine göre, varsın dediğiniz gibi olsun. (K. 88)

2.2.4.2. *Hiçbiri* + Olumsuz Fiil Cümlesi:

- Elbette yazacaklarımın hiçbirisi yalan olmamalı, hakikati saptırmamalıydı. (K. 52)

- Celep hiçbirine itiraz etmiyor, dahası onunla ilk günden itibaren hiç geçinemediklerini, kendisinden hiç hazzetmediğini açıkça söylüyordu. (K. 96)

- Hiçbirinizin geri dönmek için buralara geldiğinizi düşünmüyorum. (K. 125)

- Şu uzakta gördüğün hacı adaylarının hiçbiri Hz. Peygamber'in Kabr-i Şerifine ziyaret ederken ondan bir şey istemek için buraya gelmemiştir. (K. 133)

- Hiçbiri Hz. Peygamber'i överken ona ulûhiyyet veya rubûbiyyet atfetmez. (K. 142)

- Hiçbiri kendi hikâyesini değil ama hepsi Hüdâyî'nin hikâyesini anlata anlata bitiremiyorlardı. (K. 148)

- Meczubun ne demek istediğine hiçbirimiz o sırada bir anlam veremedik. (K. 154)

- Lâkin dazlaklardan hiçbiri kaçma teşebbüsünde bulunmadı. (K. 205)

2.2.4.3. *Hiçbiri* + Olumsuz İsim Cümlesi:

- Bu yaptığım şeylerin hiçbiri bana göre değildi. (K. 76)

- Hiçbirisi yok. Üstelik bir kuş eksik. (K. 107)

- Hiçbiri zihnimde değil artık. (K. 250)

2.2.4.4. *Hiçbiri* Zamirinin Tamlama İçinde Kullanılması:

- Velhasıl hiçbirimizin düşünmediği bir yığın sebebi ardı ardına sayıp döktü. (K. 34)

- Elbette yazacaklarımın hiçbirisi yalan olmamalı, hakikati saptırmamalıydı. (K. 52)

- Bu yaptığım şeylerin hiçbiri bana göre değildi. (K. 76)

- Olanların hiçbiri benim isteğimle gerçekleşmediğine göre, varsın dediğiniz gibi olsun. (K. 88)

- Hiçbirinizin geri dönmek için buralara geldiğinizi düşünmüyorum. (K. 125)

- Şu uzakta gördüğün hacı adaylarının hiçbiri Hz. Peygamber'in Kabr-i Şerifine ziyaret ederken ondan bir şey istemek için buraya gelmemiştir. (K. 133)

2.2.5. *Hayır* Kelimesiyle Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.5.1. *Hayır'ın* Sorunun Cevabı Olarak Kullanılması:

- Yıkıntılar mı?

Hayır onlar üç gün önceki iş! (K. 264)

2.2.5.2. *Hayır* + Olumsuz Fiil Cümlesi:

- Hayır, tavrında hiç değişiklik olmadı, başını adımlarına kilitlemiş olarak öylece yürümeye ve parmaklarıyla da yenini oğuşturmaya devam etti. (K. 32)

- Hayır, bunu yapmamalısın! (K. 75)

- Eline vurdum:

"Hayır, bunu yapma!" (K. 187)

- Haksız yere ayağıma geçirdiğiniz zincirin acısı hâlâ bileklerimde. Hayır söylemeyeceğim. (K. 187)

- Kıkır kıkır gülüyordu. Hayır, testisini bu meczup kırmış olamazdı! (K. 191)

- Hayır, hayır, buna fırsat vermemeliyim. (K. 214)

2.2.5.3. *Hayır* + Olumsuz İsim Cümlesi:

- Yine hayır, birbirine çakılı da değildi. (K. 76)

- Hayır, ona bu zevki yaşatmamak lazımdı. (K. 111)

- Bu durumda Tebük'teki askerimizin yarısının da kervanı korumaya gittiklerini düşünelim; peki yeterli mi, hayır, yeterli değil. (K. 196)

- Hayır öyle değilmiş; Hz. Peygamber'e kavuşmanın hatırasını çoğaltmak için ayaklar kendiliğinden yavaşlarmış. (K. 251)

- Hayır, kalın tahta değil, iki tahtanın üst üste çakılmasıydı. (K. 76)

2.2.5.4. *Hayır* + Olumlu İsim Cümlesi:

- … hayır aylarca sürecek o bekleme heyecanının coşkusu ve umuduydu. (K. 14)

- İtiraz ettim;

- Hayır, kalp evveldir ve dinimizin ilâhî vasfı kalpte tecelli eder. (K. 129)

- "Mektup mu? Kim yazdı?"

"Ben!"

Hayır bu kadarı fazlaydı.

- Hüdâyî, tıksırınca "Acaba?" dedik ama hayır turp gibiydi. (K. 243)

2.2.5.5. *Hayır* + Olumlu Fiil Cümlesi:

- Hayır hayır, tasavvufun yolu kâtiplikten ziyade nakkaşlığa çıkar. (K. 141)

- "Zehirlenmiş olabilirler!" "Hayır" dedim herkes gibi. (K. 150)

- … Mısır ordusunun beş bin askeriyle erzak sandık ve çuvallarının konuşulup tartışılacağını zannetmiştim ama hayır herkes HüdâyÎ meczubun şahsî gayretiyle varıp İzmit mutasarrıfının cariyesini nasıl kurtardığını konuşuyor… (K. 185)

- Ama hayır, acele etmişim. (K. 209)

2.2.5.6. *Hayır'ın* Tekrar Grubu Şeklinde Kullanılması:

- Hayır hayır!.. Suud kabilesi hızla silahlanarak siyasî güce kavuşurken Abdülvehhâb -artık Muhammed adı yerine bunu kullanmaya başlıyor- o siyasî gücün fikir ve iman ihtiyacını karşılamaktadır. (K. 28)

- Hayır hayır, tasavvufun yolu kâtiplikten ziyade nakkaşlığa çıkar. (K. 141)

- Hayır hayır, buna fırsat vermemeliyim. (K. 214)

2.2.5.7. *Hayır'ın* Ünlem Edatı Olarak Kullanılması:

- Ben ne yapıyordum böyle.

"Haaayııırr!"

- Hayır, aşk! Böyle böyle sevgiliyi hak edecek! (K. 85)

2.2.5.8. Ama + *Hayır* :

- … Mısır ordusunun beş bin askeriyle erzak sandık ve çuvallarının konuşulup tartışılacağını zannetmiştim ama hayır herkes HüdâyÎ meczubun şahsî gayretiyle varıp İzmit mutasarrıfının cariyesini nasıl kurtardığını konuşuyor… (K. 185)

- Ama hayır, acele etmişim. (K. 209)

- Hüdâyî, tıksırınca "Acaba?" dedik ama hayır turp gibiydi. (K. 243)

2.2.5.9. *Hayır* + … + Değil:

- Hayır, kalın tahta değil, iki tahtanın üst üste çakılmasıydı. (K. 76)

- Yine hayır, birbirine çakılı da değildi. (K. 76)

- Bu durumda Tebük'teki askerimizin yarısının da kervanı korumaya gittiklerini düşünelim; peki yeterli mi, hayır, yeterli değil. (K. 196)

- Hayır öyle değilmiş; Hz. Peygamber'e kavuşmanın hatırasını çoğaltmak için ayaklar kendiliğinden yavaşlarmış. (K. 251)

2.2.5.10. Yok + *Hayır*:

- Yok, hayır elbette," dedim içimden, sonra da yüzüne karşı "bu zekâ ile sana meczup demek hakarettir" diyesim geldi, vazgeçtim. (K. 171)

2.2.6. *Hiç* Kelimesiyle Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.6.1. *Hiç* + … + Olumsuz Fiil Cümlesi:

- Kâbe hiç bu kadar yalnız bırakılmadı, Medine hiç bu kadar hüzne batmadı, … (K. 7)

- Kendisinin kemire kemire erittiğini hiç aklıma getirmek bile istemedim, … (K. 20)

- Hayır, tavrında hiç değişiklik olmadı, başını adımlarına kilitlemiş olarak öylece yürümeye ve parmaklarıyla da yenini oğuşturmaya devam etti. (K. 32)

- Sorunun hakiki muhatabı olan müderris ise hiç oralı görünmüyordu. (K. 34)

- Belki zülf-i yâre dokunur endişesi belki de kendini eleştireceğimiz korkusuyla ihmallerden hiç söz etmedi. (K. 35)

- … ama hikâyeyi bana hiç bu seferki kadar lezzetli gelmemişti. (K. 62)

- Eğer Telli Hüdâyî'ye rakip olduysa bizimkinin hiç şansı kalmazdı. (K. 63)

- Hanlara ve kervansaraylara yetiştirilenlerden hiç ücret alınmamış, bizim gibi bekâr yolcularla askerlerin ağırlıkta olduğu… (K. 71)

- Gücünün tükendiği zamanda yardım edebilmek adına hiç yanından ayrılmıyordum. (K. 86)

- Hiç şüpheniz olmasın Reis Abdülahad, Ehl-i sünnet müminleri olarak bizler, Allah'tan başka hiçbir varlığın, hiçbir şeye tesir edemeyeceğine, bir şey yaratamayacağına, yok edemeyeceğine, fayda ve zarar veremeyeceğine mutla surette inanırız. (K. 137)

- Onu hiç böyle görmemiştim. (K. 167)

- Beni karıştırma, hiç altın görmedi! (K. 189)

- Merkez Efendi hiç başını yerden kaldırmıyordu. (K. 218)

- Menziller ta Üsküdar'dan bu yana hiç böylesine aşılması kolay hedefler, konaklar da hiç bu kadar rahat mekânlar olmamıştı zannederim. (K. 238)

- … lâkin Said Bey ondaki istidadı görmüş olmalı ki hiç bunlarla vakit tüketmek istemedi. (K. 267)

- Hiç çocukları da olmamış. (K. 295)

2.2.6.2. *Hiç* + … + Olumsuz İsim Cümlesi:

- İmanın akıl ve zihinde değil kalpte olduğuna hiç itirazım yok, bilme ve bildirmeyi önemseyişim, Allah'ı bilerek iman etmekle severek iman etmenin arasında akıl ile kalbin çatışmaması içindir. (K. 129)

- Hiç de acelesi yok gibi. (K. 289)

2.2.6.3. *Hiç* + Olumsuz Fiil Cümlesi:

- Onların elleri Allah'ın hazineleridir evlât, hiç azalmaz, gitgide bereketlenir. (K. 43)

- Hiç korkma sultanım, burası Mevlevî yurdudur, taşı toprağı böyle döner. (K. 57)

- Yuşa'ya baktım, dedemden dinlediğim kuşbazlara hiç benzemiyordu. (K. 60)

- … takla attırmak, münhani çizdirmek, karşılıklı oynatmak gibi heyecanlara hiç kapı aralamıyordu. (K. 60)

- Kuşların dalgalanıp gürültü yapacaklarını hiç hesaba katmamıştım. (K. 75)

- Telli kendisine sataştığı zaman bile tavrını hiç bozmadı. (K. 78)

- … sizi bize karşı kışkırtan dostlarınız elbette hiç söylemiyorlar. (K. 139)

- Garibim bütün anlatılanlar boyunca mızıldanmaya hiç ara vermemiş, gözünü önündeki kum tanesinden çevirmemiş… (K. 143)

- Hiç oralı olmadı. (K: 143)

- Bu sefer hiç nazlanmadı. (K. 144)

- Birinin benim yerime karar vermesinden bu kadar memnun olacağımı hiç tahmin etmezdim. (K. 175)

- Hüdâyî bizim meraktan çatladığımızı biliyor ve bunun keyfini mi çıkarıyordu, yoksa sevgiliye kavuşmanın hazzıyla kendinden mi geçmişti, hiç konuşmuyordu. (K. 177)

- Yüzüme öylece baktı, hiç şaşırmadı ve neden böyle bir iddiada bulunduğumu da sormadı. (K. 185)

- … ama Hüdâyî'ye ikiz tepelerin arasında Abdülaziz ile neler konuştuğunu itiraf ettirme hususunda hiç destek vermedim. (K. 186)

- Belki de hiç uyumamıştı. (K. 196)

- Bundan gurur duyacağım hiç aklıma gelmezdi. (K. 201)

- Hüdâyî'nin beş yüz altınına kavuştuğunu ise hiç söyleyemezdim. (K. 214)

- Ama söylentilere hiç aldırmamıştı. (K. 217)

- Hasan Bey hiç telâş etmedi. (K. 231)

- Yahşi her şeyi teferruatıyla anlatmıştı ama ecnebi gemilerden hiç bahsetmemişti. (K. 235)

- Bana ne olmuştu, nerede bekletilmiştim, kendime nasıl gelmiş ve Ravza'nın parmaklıklarına ne zaman yapışmıştım hiç bilmiyordum. (K. 254)

- Hiç utanmayın, çünkü müminin görünüşü iyi hâl üzeredir… (K. 270)

- Nakşidil Valide Sultan'ın emanetleri; hiç itiraz etmedim. (K. 276)

- Meğer Kanûnî vaktinden âdetmiş, bu türbe hiç kapanmazmış. (K. 279)

- Mazeretime hiç aldırmadı. (K. 284)

- Merkez Efendi getirdiğim habere hiç şaşırmadı. (K. 284)

- Hiç sormadım efendi, sorup utandırmaktansa bilmemek iyidir! (K. 286)

- Asla benim düşündüklerimi düşünmüyor, Hüdâyî'ye anlattığı her şeye inanmış biri olarak anlatıyor, oyuna geldiğini hiç kabul etmiyordu. (K. 292)

- O güne kadar ne bana ne başkasına hususi hayatından hiç bahsetmemişti. (K. 295)

- Bu sefer hiç şaşırmadım. (K. 296)

2.2.6.4. *Hiç* + (…) + Olumsuz Soru Cümlesi:

- Peki Suud'a askerlik eden taraftarları, hiç sebepsiz Müslüman öldürmeye ve çapul yapmaya itiraz etmiyor mu? (K. 29)

- Aklıma "Beş yıldır sürre gönderilememesi ve hac yapılamaması sultanın hiç mi ağırına gitmedi? (K. 35)

- İslâm'ın sanat ve medeniyet zenginliğini çöpe atmak kimin işine yaramaktadır hiç düşünmez misiniz? (K. 138)

- Evlâdım, sen de hiç akıl yok mu? (K. 168)

- … ileride Müslümanları sığ, kaba, ilkel ve anlayışsız göstereceğinden hiç mi endişe duymuyorsunuz? (K. 138)

- Basra Körfezi'nde ve Kızıldeniz'de size arka çıkan birkaç düşman gemisinin demir alıp gidiverecekleri günü hiç mi düşünmezsiniz? (K. 139)

2.2.6.5. *Hiç* + … + Olumlu Fiil Cümlesi:

- Kendisinden birkaç kelâm beklediğimizi hissedince başını hiç kaldırmadan sanki üstada cevap mahiyetinde bir tekerleme sayıklamaya başladı. (K. 22)

- O okuması yazması yokken, görme özürlüler misali Kur'an'ı kulaktan dolma ezberlediği için mi "okumaz"dı, yoksa ezberlediği kitabı hiç okumayan birisi miydi? (K. 23)

- İzmit'te onun hiç yanından ayırmadığı bir testiye sahip olduğunu fark ettim. (K. 43)

- Kuşlarını kafesten hemen hiç çıkarmayışına bakarak "Belki de bilmediğim marifetleri var" dedim içimden. (K. 45)

- Hiç beklemeden atlarını kamçılayıp önümüze düştüler. (K. 49)

- Hüdâyî'nin hiç de himayeye ihtiyacı olmadığını, gerektiği vakit hepimizden daha zekice davranabildiğini görmekten mutlu oldum. (K. 55)

- Merkez Efendi hiç duymamış gibi yaptı. (K. 61)

- O ana kadar hiç aklımda yokken, gözüm birden Yuşa'nın dürüp katladığı dengine takıldı. (K. 75)

- "Seni hatırlamam için iğneye ihtiyacım hiç olmuyor, çünkü aklımdan çıkmıyorsun" dedim. (K. 79)

- Celep hiçbirine itiraz etmiyor, dahası onunla ilk günden itibaren hiç geçinemediklerini, kendisinden hiç hazzetmediğini açıkça söylüyordu. (K. 96)

- Korku denilen şeyin irade ve mantıkla hiç alâkası olmadığını o an anladım. (K. 97)

- Bir zikir ayinini izlemenin Vehhâbî cephesinde nasıl algılanacağını ve neler yaşanacağını ise hiç aklıma getirmemeye çalıştım. (K. 103)

- Belki de mırıltıları şu olup bitenle hiç alâkası olmayan bir Kâbe ilâhisiydi de biz anlamıyorduk. (K. 106)

- Çünkü hiçbir amel yapmayan, durmadan günah günah fiilleri işleyen biri, din ve dinin hükümlerini hiç mesabesine indirmiş olacaktır. (K. 131)

- Buradan yola çıkarak ameli eksik olan veya hiç olmayanı Allah yine de iman eden, mümin kabul ediyor. (K. 130)

- Merkez Efendi sırayla herkese nasıl olduğunu sordu. Hiç hasarsız atlatmıştık. (K. 156)

- Nereden gidecek, nasıl edecektik, hiç düşünmeden kendimi ellerine teslim ettim. (K. 166)

- O anda aklıma "Peki hiç meczup değilse?" sorusu takıldı. (K. 171)

- İyi ama bizim kadıncağız gördüğünüz gibi hamiledir, uzunca bir zaman size hiç yararı olmaz… (K. 178)

- Hiç konuşmadan yanından ayrılmak istedim. (K. 187)

- Beni hiç duymamış gibi devam etti. (K. 188)

- Yuşa hiç beklemeden ayağına pusulayı güvenle bağlayacaktır. (K. 199)

- Eğer biz bu gecenin mehtapsız karanlığından istifadeyle ve hiç hissettirmeden orduyu yola çıkarabilirsek onun bizim için düşündüğü hilesini başına geçirebiliriz. (K. 213)

- Hiç vakit kaybetmeden alay ve kervanı yola dökmek gerekiyordu. (K. 220)

- Medine'ye doğru attığım o günkü adımları hiç unutamayacağımı biliyordum. (K. 247)

- … kimisi annesinin tam bir saat boyunca başını hiç secdeden kaldırmadığını anlatıp durdu. Hüdâyî'ye sorduğundaysa hiç umursamadan öylesine cevapladı. (K. 254)

- Bu mel'unlar hiç acele etmeden tam üç yılda, evlerinin altından kazdıkları bir lağımı uzata uzata, çıkan toprağı eşeklerle taşıya taşıya Resûlullah'ın kabrine hemen iki arşın kalasıya kadar geldiler. (K. 269)

- Adam hiç yabancılık çekmeden günlük işini yapanların rahatlığıyla avucunu uzattı. (K. 277)

2.2.6.6. Olumlu Soru Cümlesi + *Hiç* / *Hiç* + Olumlu Soru Cümlesi:

- Mutasarrıf onu satar mıydı hiç? (K. 63)

- Hasret çeke çeke menziller aşan, beldeler geçen bir âşıka, sevgiliye gitme demek olur mu hiç üstadım? (K. 241)

- Medine'de hiç olur mu? Sanki Arafat burası! (K. 266)

2.2.6.7. *Hiç'in* Deyim İçinde Kullanılması:

2.2.6.7.1. *Hiçe* Saymak

- Bu teklifler koca Osmanlı Devleti'nin iktidarını, hilâfetini ve hatta varlığını hiçe sayıyordu. (K. 99)

- Böyle birisi inandığı gibi yaşamak yerine yaşadığı gibi inandığı gibi yaşamayı tercih etmekle dini hiçe saymış olmaz mı? (K. 131)

- Dini hiçe sayan kişi de elbette tekfir olunmak gerektir, değil mi?! (K. 131)

- … ve şimdi onun için tekrar kurşunlanmayı hiçe sayacak derecede gözü kara davranıyordu. (K. 175)

2.2.6.7.2. Yanında *Hiç* Kalmak

- Medresede öğrendiğimiz Arapça onun akıcı dili yanında hiç kalırdı. (K. 171)

2.2.6.7.3. *Hiç Olmazsa*

- Hiç olmazsa ayağındaki prangayı çıkarması için Oruç Baba'ya yeniden gittim. (K. 96)

- Hiç olmazsa o cırtlak kırmızı gömleği giymeseydi. (K. 211)

2.2.6.7.4. *Hiç de*

- Hüdâyî'nin hiç de himayeye ihtiyacı olmadığını, gerektiği vakit hepimizden daha zekice davranabildiğini görmekten mutlu oldum. (K. 55)

- Hiç de acelesi yok gibi. (K. 289)

2.2.6.8. *Hiç'in* Edatlarla Birlikte Kullanılması:

2.2.6.8.1. *Hiç* İşte

- "Hiç işte, kum fırtınasından ziyade fikir fırtınası esti ve fırtınada ayakta kalanlar esirleri alıp geldi!" dedi. (K. 127)

2.2.7. *Hiç mi hiç*

- Osmanlı'nın üzerlerine gönderdiği İbrahim Paşa'dan da Mısır askerlerinden de hiç mi hiç korkmuyorlarmış, falan… (K. 99)

2.2.8. *Hiçbir* Kelimesiyle Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.8.1. *Hiçbir* + … + Olumsuz Fiil Cümlesi:

- "Bugüne kadar hiçbir sürre alayının vekayinâmesi yazılmadı Yahya Efendi, seninki ilk olacak!" diyerek gülümsediğinde kervandaki yerimi de belli etmiş oldu. (K. 17)

- Artık sema eden dervişlerin açık kollarından başka hareket eden hemen hiçbir şey kalmamıştı. (K. 54)

- Böyle sorarsanız size hiçbir şey söylemem. (K. 187)

- Saflarımızdaki herkes aldıkları talimatı harfiyyen yerine getirip hiçbir şeye dokunmamışlardı. (K. 206)

- "Kervandan hiçbir şey alınmayacak!" emrini çiğnemek ve ölünün sırtından aldığı gömleği inadına giymeye devam etmek. (K. 210)

- Hiçbir şey anlamadım. (K. 211)

- Hiçbir şey hatırlamıyorum. (K. 254)

- Merkez Efendi hiçbir itirazda bulunmadı. (K. 260)

- … Hak Teâlâ'nın bugün cehennemden âzat ettiği kulların adedi başka hiçbir gündekine benzemez… (K. 284)

2.2.8.2. *Hiçbir* + … + Olumsuz İsim Cümlesi:

- Hiçbir alay veya mahcubiyet ifadesi de yoktu. (K. 38)

- Güvercinleri tanımadığım için bana göre dikkat çeken hiçbir şey yoktu. (K. 75)

2.2.8.3. *Hiçbir* + … + Olumlu Fiil Cümlesi:

- … haremin kokusunu duydukları kutsal beldelerden eli boş dönmesinin tesellisi olabilecek hiçbir mazereti kabul etmeyeceğini üstüne basa basa söylemiş, … (K. 10)

- Altına da olan biten her şeyi dosdoğru yazmaya başladım; hiçbir yorum katmadan. (K. 53)

- Rûz-ı mahşerde hesabını veremeyeceğim veya zararlı çıkacağım hiçbir satırı Allah'ın bana yazdırmaması için yeniden yakardım ve yazdım, yazdım… (K. 53)

- Arandım tarandım ona verebilecek hiçbir şeyim olmadığını görüp hayıflanmaya başlamıştım ki… (K. 79)

- Dahası, Müslüman olup şehâdet getiren herhangi biri hiçbir amel işlemeden de mümin olabilir. (K. 130)

- Çünkü hiçbir amel yapmayan, durmadan günah günah fiilleri işleyen biri, din ve dinin hükümlerini hiç mesabesine indirmiş olacaktır. (K. 131)

- Hiçbir yaratığın, Yaratıcı'ya ortak edilemeyeceğini hükümdarımız Sultan Mahmud'dan devletimizin en uç noktasında nöbet tutan neferine yahut en ulu vezirimizden en kıyıdaki rençberine kadar herkes, özellikle de tehdit edip durduğunuz şu otuz bin müminin hepsi çok iyi bilir. (K. 134)

- Varlığın, hiçbir şeye tesir edemeyeceğine, bir şey yaratamayacağına, yok edemeyeceğine, fayda ve zarar veremeyeceğine mutla surette inanırız. (K. 137)

- Bir insan kendisiyle hiçbir derdi olmayan masum hacılara saldırıp onları esir ediyor… (K. 168)

- Ardından da hiçbir olağanüstülük göstermeden atının dizginini çevirip bize doğru ilerlemeye başladı. (K. 176)

- Ancak böyle bir talebin hiçbir kitapta yeri olmadığını o da biliyordu. (K. 265)

- Hiçbir şey sormadan selâmımızı alıp içeri girmemize müsaade etti. (K. 276)

2.2.8.4. *Hiçbir* + … + Olumlu İsim Cümlesi

- … bu durumda ben hiçbir şeysiz o yoldaydım. (K. 67)

- Kim beni ziyaret etmek için bana gelir de ziyaretimden başka hiçbir maksadı bulunmazsa, kıyamet gününde ona şefaatçi olmam benim üzerime bir haktır… (K. 136)

- Hiçbir şeye şaşırmamış gibiydi. (K. 195)

2.2.8.5. *Hiçbir* + Eksiltili Cümle:

- Hüdâyî ile bir olup sorguya çekmek veya hiçbir şey yapmayıp izlemeye devam etmek… (K. 77)

2.2.8.6. *Hiçbir* + … + Olumlu Soru Cümlesi:

- İnandım deyip de inancının hiçbir gereğini yapmayan kişi nasıl olur da inanmış sayılabilir? (K. 129)

2.2.9. *Hariç* Kelimesiyle Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.9.1. *Hariç* + … + Olumlu İsim Cümlesi:

- İkisi hariç birbiriyle ilk defa karşılaşan bu sekiz kişiden biri seyis, biri celep, biri kuşbaz, ikisi iş ortağı, biri müderris, biri berber. (K. 18)

2.2.9.2. *Hariç* + … + Olumsuz Fiil Cümlesi:

- Çünkü Hüdâyî ve biraz da Merkez Efendi hariç kimsede beni özlediklerine dair işaret görmedim. (K. 54)

2.2.9.3. *Hariç* + … + Olumlu Fiil Cümlesi:

- İşte kuşbaz, haber götürmek üzere bekleyen ikisi hariç bütün güvercinleri serbest bırakıyor… (K. 157)

- Kâbe hariç başak yerde kılınacak namazlardan bin kat üstün olduğu müjdesiyle coşuyor… (k. 247)

- … Valide Sultan her yıl beş yüz altından hariç kardeşine yirmi altın harçlık gönderirdi. (K. 280)

2.2.9.4. *Hariç'in* Yüklem Olarak Kullanılması:

- Kuşluk vakti yorgun argın hücreye döndüğümde onu kuşbazın güvercinlerini tek kafese toplamış, üzerlerini örterken buldum. İkisi hariç. (K. 159)

2.2.10. *Hiç kimse* Kelimesiyle Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.10.1. *Hiç kimse* + … + Olumsuz Fiil Cimlesi / *Hiç Kimse* + Olumsuz Fiil:

- Bir Vehhâbî'ye göre hiç kimseye savaştığı için para ödenmez, savaş Allah adına ve onun içindir. (K. 31)

- Ne olmuştu, nasıl olmuştu, hiç kimse bilmiyordu. (K. 81)

- Ertesi ve daha ertesi günlerde bana hiç kimse olup biteni baştan sona anlatmadı. (K. 254)

2.2.10.2. *Hiç Kimse* + Eksiltili Cümle:

- Hiç kimseye özellikle de Merkez Efendi'ye hissettirmeden… (K. 74)

2.2.10.3. *Hiç Kimse* + … + Olumlu Fiil Cümlesi:

- … ama Merkez Efendi eliyle işaret ederek hiç kimsenin sofradan kalkmamasını söyledi. (K. 47)

- Hiç kimsenin gözünde bu teklife rıza gösterir bir işaret göremeyince akıcı bir Arapçayla, heyetin sözcüsüne bir nutuk çekti. (K. 99)

- İşte siz Türkler, sahabeden hiç kimsenin yapmadığı böyle bir işi âdet edinip inanca dönüştürüyorsunuz, sonra da buna küfür ve şirk değil diyorsunuz. (K. 135)

- … iki elmas paresini dört aya yakın zamandır başarıyla ve hiç kimseye hissettirmeden taşıyabilmişti. (K. 217)

2.2.10.4. *Hiç Kimse* Zamirinin Tamlama İçinde Kullanılması:

- Hiç kimsenin gözünde bu teklife rıza gösterir bir işaret göremeyince akıcı bir Arapçayla, heyetin sözcüsüne bir nutuk çekti. (K. 99)

- İşte siz Türkler, sahabeden hiç kimsenin yapmadığı böyle bir işi âdet edinip inanca dönüştürüyorsunuz, sonra da buna küfür ve şirk değil diyorsunuz. (K. 135)

2.2.11. *Sıfır* Kelimesiyle Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.11.1. *Sıfır'ın* Sıfat Görevinde Kullanılması:

- İçlerinden herhangi birinin testide ne olduğuna bakmak için gizli bir teşebbüste bulunacağı ihtimali zihnimden sıfır not aldı. (K. 44)

- Bunu dillendirecek olduğumdaysa sıfır not bana düştü. (K. 44)

2.2.11.2. *Sıfır'ın* Yüklem Olarak Kullanılması:

- Sonuç sıfırdı. Dahası kuşbaz artık benden şikâyetçiydi. (K. 109)

2.2.12. *Kimse* Kelimesiyle Yapılan Olumsuz Cümleler:

2.2.12.1. *Kimse* + (…) + Olumsuz Fiil Cümlesi

- Çünkü Hüdâyî ve biraz da Merkez Efendi hariç kimsede beni özlediklerine dair işaret görmedim. (K. 54)

- Hücrede Berber Zuhurat ile benden başka kimse kalmamıştı. (K. 75)

- Kimse de bilmiyordu. (K. 122)

- İşte o anda nasıl olduğunu kimse anlamadı. (K. 146)

- Sanırım, kimse başını kaldırmak istemiyordu. (K. 156)

- Yıllarca gönderdiği altınları kimseye bildirmediği için şimdi de kimsenin bu hayrı bilmesini istemiyordu. (K. 188,189)

- … gerekirse kendim de ona yardım edecek ama Merkez Efendi'nin hakkını kimseye yedirmeyecektim. (K. 191)

- Kimse kervanın malına el sürmeyecek, kimse düşmandan bir şey almayacaktır. (K. 204)

- Kimse ne tarafa kaçılacağını bilmiyordu. (K. 232)

- … oradan Kâbe'ye yürümeye bir başladılar mı artık kimse kimseyi bulamazdı. (K. 284)

2.2.12.2. *Kimse* + … + Olumsuz İsim Cümlesi:

- Ne yapılabilirdi, kimsenin bir tecrübesi yoktu. (K. 57)

- Kervandaki cinayet kimsenin umurunda değildi. (K. 83)

2.2.12.3. *Kimse* + … + Olumlu Fiil Cümlesi:

- … düşmanlık yapabilecek kimse olup olmadığı araştırıldı… (K. 81)

- Kimse ne duydu ne gördü. (K. 145)

- … ama o saatte kimseyi uyandırmamak için atını bir kütüğe bağlayıp beklemeye başlamış. (K. 179)

- … ve belli bir maksatla buraya gönderildiğinden şüphelendiğini ama kimseye söylememeyi kurduğunu da itiraf etti. (K. 197)

- Ne kimse onu biliyor ne o kimseye kendini bildiriyor. (K. 278)

2.2.12.4. *Kimse* + … + Olumlu İsim Cümlesi:

- Kimsenin bu büyüklükte bir çekirge bulutu görmediği belliydi. (K. 122)

- Söyledikleri ne bir rüya ne meczup sözüydü; kimsenin aklına gelmeyen bir savaş varsayımı. (K. 197)

- Hasretin bitmesine bir adım kala, kimsede beklemeye tahammül olmadığı da belli. (K. 239)

2.2.12.5. *Kimse* + … + Olumsuz Soru Cümlesi:

- Yine tanıdık kimse gelmeyince Medine Şerifi'ne sorar ki bu şehirde gayrı âdem yok mudur? (K. 270)

2.2.12.6. *Kimse* Zamirinin Tamlama İçinde Kullanılması:

- Kimsenin bu büyüklükte bir çekirge bulutu görmediği belliydi. (K. 122)

- Söyledikleri ne bir rüya ne meczup sözüydü; kimsenin aklına gelmeyen bir savaş varsayımı. (K. 197)

- Ne yapılabilirdi, kimsenin bir tecrübesi yoktu. (K. 57)

- Kervandaki cinayet kimsenin umurunda değildi. (K. 83)

2.3. SORU KELİMELERİ KULLANILARAK YAPILAN OLUMSUZ CÜMLELER

Bir kimseden ya da bir kişiden bilgi almayı, bir şey öğrenmeyi amaçlayan cümle soru cümlesidir. Soru cümlesi; basit veya birleşik, düz ya da devrik, isim veya fiil, olumlu ya da olumsuz, gerçek veya sözde soru cümlesi olabilir. Soru cümleleri, soru unsurunun türüne, sesin titremine veya metin bağlamına göre de türlü anlam değişikliklerine uğrayabilir (Özmen 2016: 233).

Tarihî veya çağdaş bütün Türk lehçelerinde soru ifadesi, -mI/ -mU soru edatı ve birtakım soru kelimeleriyle sağlanmaktadır. Ancak soru edatı ve soru kelimeleriyle oluşturulan cümleler her zaman soru ifadesi anlamı taşımazlar.

Soru edatı ve soru kelimeleri kullanıldıkları cümlede gerçek soru ifadesini taşımasının yanı sıra bilgi edinmek amacıyla sorulmayan, cevap beklenmeyen, muhatabın cevap verme ihtiyacı duymadığı, hayret, şaşma, öfke, kızgınlık, bilineni onaylatma vb. çeşitli anlam özellikleri taşıyan sözde soru ifadesi ile de kullanılırlar. Sözde soru cümlesi dediğimiz bu yapılar, olumlu ve olumsuz soru cümlesi olabilirler. Olumlu yapıdaki sözde soru cümlesi olumsuz bir anlam taşıyabildiği gibi, olumsuz yapıdaki bir soru cümlesi de olumlu anlam taşıyabilir (Özmen 2016: 239).

İncelediğimiz romanda, bazı soru kelimelerinin cümle içerisinde olumsuz bir yapı meydana getirdiğini tespit ettik. Bu soru kelimelerinin olumsuzluğu ifade ederken isim ve fiil cümlelerinde kullanıldığını, yüklemin olumlu ya da olumsuz isim veya fiil cümlesi olabileceğini söylemek mümkündür.

2.3.1. ***Ne + … + ki / Ne + … + (dA):***

- Neyin var da ne vereceksin? (K. 146)

- Müslümanların da hacı olmalarına ne gerek var ki? (K. 31)

- Çift takla, üç takla, beş takla attığını seyretmedikten sonra güvercin beslemenin ne anlamı olabilirdi ki? (K. 60)

- Ona güvenim tam olduğuna göre, fikrini fikrim gibi kabul etsem ne değişirdi ki? (K. 73)

- "Şu hâlinle bana ne verebilirsin ki?" dedi. (K. 79)

- Ne çare ki ertesi gün haklı çıkan Said Bey oldu. (K. 151)

- Taşıma su ile değirmen döndürmek ne zaman mümkün olmuştu ki? (K. 160)

- Hüdâyî'yi burada ölüme terk edersem Nadide'yi alıp gitmemin ne anlamı olabilirdi ki? (K. 174)

- Kız bu güzel yüzde ne gibi bir kötülük olabilir ki diye düşünürken ona gitgide hayran kalmış ve hemen eve koşup elinde divit ve kâğıt… (K. 180)

- Kimse ne tarafa kaçılacağını bilmiyordu. Kum deryasında kulacın ne faydası olacaktı ki? (K. 232)

- Ne çare ki dünya kelâmı etmeden olmayacaktı. (K. 267)

2.3.2. ***Ne Yapabilirdi:***

- Anadolu'da hatta İstanbul'un burnunun dibinde bile zaman zaman eşkiya tenkili gerekirken ta Hicaz'dakine kim ne yapabilirdi? (K.38)

- Ne yapılabilirdi, kimsenin bir tecrübesi yoktu. (K. 57)

2.3.3. ***Ne Çare:***

- Koştuk. Ne çare biz varasıya kadar olan olmuş… (K. 105)

2.3.4. ***Nasıl + … (dA):***

- İnandım deyip de inancının hiçbir gereğini yapmayan kişi nasıl olur da inanmış sayılabilir? (K. 129)

- … biz onun adını anarak Allah'tan istersek, nasıl olup da küfürle itham edebiliriz? (K. 137)

- Altınları yakalayacak olurlarsa seni hırsız sayacaklarını nasıl bilmezsin? (K. 189)

2.3.5. ***Nasıl* + … + *ki:***

- … onun bir kefen soyucu, şarlatan, düzenbaz olmadığına nasıl inandırabilirdim ki? (K. 211)

2.3.6. ***Ne* + …+ *ol-:***

- Senin anlayacağın mesele İslâm değil evlâdım, mesele iktidar meselesidir. Yoksa ecnebi devlet desteğinin Necid çöllerinde ne işi olabilir? (K. 169)

- Hışmına uğrasa ne olur üstat, adama kurşun işlemiyor! (K. 169)

2.3.7. ***Ne Biçim* + …. *(İsim Cümlesi):***

- "Okumaz ama hâfız-ı Kur'an'dır." Bu ne biçim cümleydi Allah aşkına? (K. 23)

3. SONUÇ

İskender Pala'nın ***Kervan*** adlı romanında yer alan olumsuz ifadeli kelimelerin kullanıldıkları cümle içerisindeki durumları göz önünde bulundurularak, bu yapıları üç ana başlığa ayırdık.

1.Cümlede tek başına olumsuz yapı oluşturabilen kelimeler,
2.Tek başına olumsuz yapı oluşturamayan ancak diğer gramatikal unsurlarla birleşerek olumsuz yapı oluşturabilen kelimeler,
3.Bazı soru ifadeli kelimeler kullanılarak olumsuz yapı oluşturabilen kelimeler.
Üç grupta da yer alan olumsuz ifadeli kelimelerden birinci grupta bulunanlar diğer gruptakilere göre daha sık kullanılmıştır.
Değil edatı, hem isim hem de fiil cümlelerinde bulunabilmektedir. Yapıca ve anlamca olumsuz cümleler oluşturabildiği gibi yapıca olumsuz fakat anlamca olumlu cümleler de meydana getirmektedir. Aynı zamanda *değil* edatı yüklem görevinde ve bağlama edatı olarak daha çok kullanılmıştır.
Yok kelimesi romanda isim cümlelerinde yüklem olarak olumsuz ifadeli kelime olarak bulunmaktadır. Bunun yanında *yoksa*, *yokken* gibi kullanımlarında baglama edatı ve zarf görevlerinde kullanılmıştır. *Yok* kelimesi, *değil* edatında olduğu gibi yapıca ve anlamca olumsuz cümleler oluşturabildiği gibi yapıca olumsuz fakat anlamca olumlu cümleler de meydana getirmektedir. Ayrıca *yok* kelimesi, *yok* saymak, *yok* olmak, *yok* etmek vb. birleşik fiiller de meydana getirmiştir.
Ne … ne (de) bağlacı, fiil cümleleriyle kullanıldığında aynı türden iki cümle ögesini ya da iki cümleyi birbirine bağlar. Iki cümlenin ya da iki cümle ögesinin *ne … ne (de)* ile birbirine bağlanması hâlinde, cümleyi olumsuzlaştırdığından yüklemin olumlu olması gerekir. Fakat bazen cümlede anlatılmak istenen olumsuzluğu kuvvetlendirmek için yüklem de olumsuz olabilir. İsim cümlelerinde de fiil cümlelerinde olduğu gibi *ne … ne (de)* bağlacı, aynı türden iki cümle ögesini veya iki cümleyi birbirine bağlar. Incelediğimiz romanda *ne … ne (de)* bağlacı, cümleleri ve aynı türden iki cümle ögesini birbirine bağlamaktadır. *Ne … ne (de)* bağlacıyla meydana getirilen cümlelerde yüklem olumlu veya olumsuz isim ve fiil cümlesi olarak kullanılmıştır.
İkinci grupta yer alan olumsuz ifadeli kelimeler romanda sözcük türü itibariyle sıfat, zarf, zamir, bağlaç ve ünlem edatı görevlerinde kullanılmış olup olumlu ve olumsuz isim ve fiil cümlelerinde, olumsuzluğu destekleyici bazı unsurlarla birlikte bulunmaktadır. Eğer bu kelimelerin kullanıldığı cümlelerde yüklem olumlu ise, cümlede, olumlu anlamı olumsuza çevirecek "olumsuzluk ifadeli ekler *(-mA-, +sIz/ +sUz, -mAdAn, -mAz vb.*) veya "olumsuzluk ifadeli kelimeler (*değil, yok vb.*)" kullanılır.
Üçüncü gruba dâhil olan, bazı soru ifadeli kelimeler kullanılarak olumsuz yapı oluşturabilen sözcükler romanda çok sık kullanılmamakla birlikte, sözde soru cümlesi olarak olumsuzluğu ifade etmiştir. Bu soru kelimelerinin olumsuzluğu ifade ederken isim ve fiil cümlelerinde

kullanıldığını, yüklemin olumlu ya da olumsuz isim veya fiil cümlesi olabileceğini söylemek mümkündür.
İncelediğimiz romanda da açıkça görüldüğü gibi; "Türkçede olumsuzluk" yapısı için çok fazla kelime ve ifade kullanılmaktadır. Bazen sadece cümlelerde yapılan ufak dokunuşlarla bile olumsuzluk ifadesi sağlanabilmektedir. Türkçe olumsuzluk ifadesi için yalnızca Türkçe kökenli kelimeleri değil, herhangi bir dilden alınan kelimeleri/ ifadeleri de kullanmaktadır. Bu olumsuzluk ifadesini sağlayan kelimelerin çeşitliliğinin fazlalığı Türkçenin ne kadar zengin bir anlatım gücüne sahip olduğunun önemli bir göstergesidir.

4. KAYNAKÇA

Özmen, M. (2016), *Türkçenin Sözdizimi,* Adana: Karahan Kitabevi.

Özkan, A. Toker, M. Aşcı, U. D. (2016), *Türkiye Türkçesi Söz Dizimi,* Konya: Palet Yayınları.

Çürük, M. S. (2012), Olumsuzluğun Anlatı Metinlerindeki İşlevler Üzerine, *Modern Türklük Araştırmaları Dergisi, 9/4:* 147-175.

Özkan, M Sevinçli V. (2019), *Türkiye Türkçesi Söz Dizimi*, İstanbul, Akademik Kitaplar.

Karahan, L. (2004), *Türkçede Söz Dizimi*, Ankara, Akçağ Yayınları.

Böler, T. (2019), *Türkiye Türkçesi Söz Dizimi*, İstanbul, Kesit yayınları.

Baskakov, A. N. (2017), *Çağdaş Türkçede Cümle*, (çev. Oktay Selim Karaca), Ankara, TDK Yayınları.

Delice, H. İ. (2007), *Türkçe Sözdizimi*, İstanbul, Kitabevi Yayınları.

Demirel, Ö. (2006), Yapıca Olumlu Anlamca Olumsuz Cümleler Üzerine Bir Değerlendirme, *İÜ Türk Dili ve Edebiyatı Dergisi, 34/34.*

Doğan, A. T. (2019), Türkçe Söz Diziminde Kullanılan Çift Olumsuz Yapılar Üzerine, *Türk Dünyası İncelemeleri Dergisi, 19/1*: 117-144.

Ergin, M. (2004), *Türk Dil Bilgisi*, İstanbul, Bayrak Yayınları.

İlhan, N. Kabadayı C. (2017), *Türk Dilinde Olumsuzluk,* İstanbul, Kesit Yayınları.

Hirik S. (2014), Kesinlik ve Olumsuzluk İlişkisine Kipsel Yaklaşım, *Turkish Studies, 9/12*: 349-367.

Karaağaç, G. (2012), *Türkçenin Dil Bilgisi*, Ankara, Akçağ Yayınları.

Korkmaz, Z. (2009), *Türkiye Türkçesi Grameri Şekil Bilgisi,* Ankara, TDK Yayınları.

Özkan, B. (2006), Türkçede Dilbilgisel Terim Olarak Olumlama ve Olumsuzlama, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15/1:* 269-282.

Özmen, M. (1997), Türkçede Değil Kelimesi ve Kullanımları, *Türk Dili Araştırmaları Yıllığı-Belleten, 43/1995*: 315-368.

Yılmaz, A. (2009), Cümlenin Sınıflandırmasında Kullanılan Olumluluk-Olumsuzluk Kategorisi Üzerine, *Turkish Studies, 4/3*: 2331-2350.

Aksan, D. (1996), *Türkçenin Sözvarlığı*, Ankara, Engin Yayınevi.

Banguolğlu, T. (2007), *Türkçenin Grameri*, Ankara, TTK Yayınları.

Çiçekdağı, C. (2019), Olmayan ve Değil Sözcükleri ve Olumsuzluk Üzerine Mantıksal Bir Değerlendirme, *Kaygı, 18/2:* 325-350.

Üstünova, K. Akkök M. (2016), Dilbilgisel Olumsuzlayıcılar, *Uluslarası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi, 5/4*: 1703-1715.

Baran, B. (2017), Yanıt İfade Eden Evet, Hayır ve Benzeri Sözcükler Üzerine, *Uluslarası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi, 6/3:* 1306-1315.

Gülensoy, T. (2000), *Türkçe El Kitabı*, Ankara, Akçağ Yayınları.

Menabit, S. N. (2004), Ne…Ne'li veya Ne…Ne De'li Bağlama Edatlarında Olumsuzluk Sorunu, *Türk Dili Araştırmaları Yıllığı-Belleten, 52/1*: 71-91.

Ediskun, H. (1992), *Türk Dilbilgisi*, İstanbul, Remzi Kitabevi.

Aksoy, Ö. A. (1984), *Atasözleri ve Deyimler Sözlüğü*, Ankara, TDK Yayınları.

Börekçi, M. (2001), Türkçe Öğretimi Bakımından Dil Bilgisi Terimi ve Kavram Olarak Olumluluk-Olumsuzluk, *Türk Dili Araştırmaları Yıllığı-Belleten, 49:* 44-61.

Hengirmen, M. (1999), *Dilbilgisi ve Dilbilim Terimleri Sözlüğü*, Ankara, Engin Yayınevi.

Karaörs, M. (1993), *Türkçenin Söz Dizimi ve Cümle Tahlilleri*, Kayseri, Erciyes Üniversitesi Yayınları.

Pala, İ. (2021), *Kervan*, İstanbul, Kapı Yayınları.

Ağca, F. (2010), *Budist Türk Çevresi Metinlerinde Olumsuzluk ve Yokluk Şekilleri*, Ankara, TKAE Yayınları: Dil Araştırmaları.

Hirik, E. (2010), *Türkiye Türkçesinde Olumsuzluk Eki,* Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.

PAZARLAMA KARMASI PERSPEKTİFİNDEN MEDYA ENDÜSTRİSİNDE "ÜRÜN" VE "TANITIM"IN BİRBİRLERİNE OLAN ÜSTÜNLÜKLERİ

THE ADVANTAGES OF "PRODUCT" AND "PROMOTION" TO EACH OTHER IN MEDIA INDUSTRY FROM THE MARKETING MIC PERSPECTIVE

Doç. Dr. Mihalis KUYUCU

Alanya HEP Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi

ORCID NO: 0000-0002-1931-6844

ÖZET

Serbest piyasa ekonomisinin gelişmesi ile beraber tüketim olgusu da büyük önem kazanmıştır. Günümüzde piyasa daha fazla üretim için daha fazla tüketim, daha fazla tüketim içinde daha fazla pazarlama gerekmektedir. Değişen tüketim alışkanlıkları beraberinde ürün çeşitliliğini ve rekabeti de getirmiştir. Rekabet eden markalar hizmet ve ürünlerini daha fazla insana duyurmak için değişik pazarlama yöntemleri uygulamaya başlamışlardır. Özellikle 1980lerden sonra değişen pazarlama taktikleri, 2000lerle beraber yaşanan dijital dönüşümle beraber daha da önem kazanmıştır. Geleneksel pazarlamanın yanında dijital pazarlamanın da ön plana gelmesi daha karmaşık ve daha rekabetçi pazarlama stratejilerinin gelişmesine neden olmuştur. Pazarlama ve tanıtımın rekabet yaratmak adına daha fazla kullanılmaya başlaması dönem dönem toplumu bir reklam bombardımanının altına itmiştir. Bu yoğun reklam, tanıtım ve pazarlama faaliyetleri bütçelerin de artmasına neden olmuştur. Birbirine olan rekabetçi avantajları anlatmak isteyen markalar, gerçekleştirdikleri reklam kampanyalarında ürünün tanıtımından çok ürünün satışını ön plana getirmeye çalışmışlardır. Bu durum bazen pazarlama karmasında yer alan ürün ve tanıtım arasındaki dengenin de sorgulanmasına neden olmuştur. Bu durum bazen ürün mü yoksa onun tanıtılması mı daha önemlidir? sorusunu da ön plana gelmiştir. Bu çalışmada pazarlama karmasında yer alan "ürün" ve "tanıtım" kavramalarının birbirlerine olan üstünlükleri tartışılmaya açılmıştır. Çalışmada medya sektöründe ürün mü yoksa tanıtım mı daha önemlidir? Sorusuna yönelik bir araştırma yapılmıştır. Medya endüstrisinde bir ürün üretirken, o ürünün kalitesi mi yoksa o ürüne yapılan tanıtım faaliyetleri mi başarıda önemli rol oynar? sorusuna yanıt bulmak için iletişim fakültelerinde medya eğitimi alan öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda medyada tanıtım yapmanın bir medya içeriği kadar önemli olduğu ve bazı durumlarda bir içeriğin tanıtımının, o içeriğin niteliğinden daha önemli olduğuna dair görüşlerin ortalamanın üstünde olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Pazarlama, Medya, Pazarlama Karması, Medya Pazarlaması, İçerik, Tanıtım

ABSTRACT

With the development of the free market economy, the phenomenon of consumption has also gained great importance. Today, the market needs more consumption for more production and more marketing for more consumption. Changing consumption habits have brought product diversity and competition with it. Competing brands have started to apply different marketing methods to announce their services and products to more people. Marketing tactics that changed especially after the 1980s gained more importance with the digital transformation experienced in the 2000s. The prominence of digital marketing along with traditional marketing has led to the development of more complex and more competitive marketing strategies. The fact that marketing and promotion are being used more to create competition has occasionally pushed the society under an advertising bombardment. These intensive advertising, promotion and marketing activities have caused an increase in budgets. Brands who want to explain their competitive advantages to the consumer have tried to prioritize the sales of the product rather than the promotion of the product in their advertising campaigns. This situation has sometimes caused the balance between product and promotion in the marketing mix to be questioned. With this, sometimes the question of "is the product more important than its promotion?" came to the fore. In this study, the advantages over each other of the concepts of "product" and "promotion" in the marketing mix are discussed. A research has been conducted towards the question of "Is product or promotion more important in the media industry?". When producing a product in the media industry, does the quality of that product or the promotional activities made for that product play an important role in success? Interviews were conducted with media education students at communication faculties to find an answer to the question. As a result of the study, it was seen that promotion in the media is as important as a media content but in some cases, the views that the promotion of a content is more important than the quality of that content are above average.

Keywords: Media, Marketing Mix, Media Marketing, Content, Promotion

GİRİŞ

Zaman içinde çevresel, teknolojik, yasal gibi değişim ve gelişmeler sebebiyle firmaların tüketicilere sundukları ürünler, müşterilerin beklentileri, pazardaki diğer oyuncular ve oyuncular arası rekabette değişim göstermektedir. Sosyal bir bilim olan pazarlama tanımı da bu gelişmeler sebebiyle geçmişten günümüze sürekli değişim göstermiştir. Dünyada pazarlama karması paradigmasının en önemli savunucusu olan Amerikan Pazarlama Birliği-APB (American Marketing Association) 1930'lü yıllardan günümüze kadar pazarlama tanımı

konusunda yoğun çabalar harcamıştır. Bu nedenle de dünya savaşlarından Soğuk Savaş'a, küreselleşmeden teknoloji çağına kadar olan dönemde çok sayıda pazarlama tanımı yapılmıştır.

1935 yılında APB tarafından yapılan ilk pazarlama tanımı "*Pazarlama, üreticiden tüketiciye doğru, malların ve hizmetlerin akışını sağlayan işletme faaliyetleridir*" şeklinde olmuştur. Bu tanım yıllar içerisinde ufak değişimlere uğramışsa da en kapsamlı değişimi 1985 yılında geçirmiş ve tanımlama revize edilerek "*pazarlama, kişisel ve örgütsel amaçlara ulaşmayı sağlayacak değişimi meydana çıkarabilmek için mal, hizmet ve fikirlerin geliştirilmesi, fiyatlandırılması, dağıtımı ve tutundurulmasına yönelik planlama ve uygulama süreci*" olarak tanımlanmıştır. Tanım 2007 yılında bir kez daha revize edilerek "*Pazarlama, müşteriler, alıcılar, paydaşlar ve toplumun bütünü için değer ifade eden önerilerin geliştirilmesi, iletişimi, ulaştırılması ve değişimi için bir faaliyet, bir dizi kurum ve süreç"* olarak kabul edilmiştir (Gedik, 2020).

Tarihsel tanımlar incelendiğinde "ne üretirsem satarım" döneminde mal akışı olarak tanımlanan pazarlamanın, alıcının ön plana çıktığı dönemde "pazarlama karması" anlayışına doğru kaydığı görülmektedir. Pazar ve ilişki odaklı dönemde pazardaki tüm oyuncuları da kapsayan bir süreç olarak nitelendirilen yeni nesil pazarlama kavramı, Erdoğan (2014) tarafından "*insanların kişiselliğini ve estetik değerlerini göz önünde bulunduran, onlarla karşılıklı değere dayalı değişim ilişkileri ağları oluşturmaya yarayan sosyal bir bilim*" olarak tanımlanmıştır. Backhaus ve Schneider (2020) ise pazarlamayı "karşılaştırmalı rekabet üstünlüğü yaratmak ve yönetmek" olarak tanımladığı pazarlamanın rekabetçi stratejik avantajlar elde etmek için müşteriye sağlanan faydaya odaklanma, yaratıcı ve yenilikçi çözüm arayışı içinde olma, sistematik planlama ve karar sürecini yönetme ve şirketin değerini artırmak için ekonomik düzen sağlama işlevleri olduğunu savunmuştur.

PAZARLAMA KARMASI KAVRAMI ve BİLEŞENLERİ

Teknolojik gelişmeler ve alışkanlıkların değişmesiyle pazarlama stratejileri de günden güne değişim göstermiştir. Daha önceki dönemlerde sektörlerdeki oyuncu sayısı ve ürün/hizmet çeşitliliği sınırlı iken farklılaşmak ve tüketici nezdinde "kabul edilebilir" olmak daha kolaydı. Pazardaki marka sayısının artması, markaların ürün gamının genişlemesi, pazarın doyuma ulaşmasına ve rekabetin iyice artmasına neden olmuştur. Bu gelişmeler, pazarlamanın da gelişim göstermesini sağlamıştır (Sümer ve Eser, 2006). Pazarlama ister faaliyet isterse de süreç olarak görülsün, bir dizi araçlarla ilişkilidir. Bu araçlar geçmişte 4P olarak bilinen "pazarlama karması" olarak adlandırılmaktadır: Ürün (product), Fiyat (price), Yer (placement), Tanıtım (promotion). Philip Kotler ise 4P'yi geliştirmiş ve geleneksel pazarlama karması 4P yerine genişletilmiş Pazarlama Karmasını (7P) önermiştir. Özellikle hizmet sektörünün gelişimi ile birlikte geleneksel 4P'ye İnsan (People), Süreç (Process) ve Fiziksel Olanaklar (Physical Evidence) eklenmiş ve "Genişletilmiş Pazarlama Karması" oluşturulmuştur.

Ürün (Product)

Pazarlama bileşenlerinin başında yer alan ürün geçmişte sadece; ham maddelerin birtakım işlemlerden geçirilip, işlenip, bir araya getirilmesiyle oluşturulan bütün olarak tanımlanmaktaydı. Mal, mamul, hizmet gibi farklı terimlerin tamamını kapsayan ürün kavramı pazarlamanın genişlemesi ve kar amaçsız kuruluşlar ve onların faaliyetlerine yönelik olarak hizmetler de ürün kapsamında değerlendirilir olmuştur (Öztürk, 2019). Nasıl ki ekmek, elbise, diş macunu, takı, ayakkabı mobilya birer fiziksel ürünse, turizm alanları, sosyal kampanyalar, politik faaliyetler, siyasi liderler, spor, kültür ve sanat aktiviteleri, eğitim, sağlık, ulaşım gibi hizmetler de pazarlama da ürün kapsamında değerlendirilmektedir.

Somut ve soyut bileşenlerden oluşan ürün, tüketici odaklı pazarlama anlayışında fonksiyonel ve duygusal faydayı içermektedir. Somut kavramlar; yani elle tutulabilir, gözle görülebilir bileşenler tüketiciye fonksiyonel fayda sağlar. Rekabetin yoğun olmadığı pazarlarda firmalar fonksiyonel fayda da farklılaşarak ürünlerini çeşitlendirebilir. Tüketici nezdinde "kaliteli" algılanarak tercih edilebilirken; rekabetin yoğun olduğu pazarlarda fonksiyonel fayda yeterli olmamaktadır. Soyut yani gözle görülmeyen ürün özellikleri tüketiciye duygusal fayda sağlamaktadır. Tasarım ve marka gibi önemli birtakım ögeleri içeren bu soyut özellikler sayesinde bir ürün farklı kişiler tarafından farklı algılanır ve değerlendirilir (Yıldız, 2010). Dolayısıyla bir ürün tasarlanırken sadece ürünün nitelikleri değil, müşteriye sağlayacağı yararlar da tanımlanmalıdır.

Fiyat (Price)

Pazarlama karmasının bir diğer öğesi olan fiyat; üretilen bir ürün ya da sunulan bir hizmetin satış bedelidir. Bu bedel belirlenirken birçok faktör göz önünde bulundurulur. Satış fiyatı üretilen bir ürünün ya da sunulan hizmetin maliyeti, müşterinin ödeme kabiliyeti, rekabet ve pazardaki rakiplerinin durumu, marka konumlandırması gibi kriterlere dikkate alınarak belirlenir (Aksoy, 2012).

Fiyat belirlenirken bir ürün ya da hizmetin müşteriye sağladığı faydanın yanı sıra müşterinin bu fayda için ödeyeceği bedel de önemlidir. Eğer ürün ya da hizmet müşterinin ödemeye razı olmadığı bir fiyattan sunuluyorsa, müşteri satın alım yapamaz, haliyle o ürün ya da hizmet ne müşteri ne de üretici için bir fayda sağlayabilir. Bu nedenle fiyat belirleme aşamasında pazar araştırma süreci ve tüketicinin ödeme gücünü anlamak önemlidir. Belirlenen bu bedel firmalar nezdinde ürünün maliyetinin karşılanması, hedeflenen karın elde edilmesi gibi anlamlar ifade ederken, tüketici nezdinde hem somut olarak ürünün ederi hem de soyut olarak beraberinde getirdiği çağrışımlardır (Ferrell ve Hartline, 2012). Örneğin bir ürünün fiyatının ucuz olması bir grup tüketici de "kalitesiz" algısını doğurabileceği gibi, başka bir grupta ise "uygun fiyat" olarak değerlendirilebilir. Ya da tam tersini düşündüğümüzde yüksek fiyatlı bir ürün de bazı tüketici gruplarında "seçkin, kaliteli, ulaşılmaz" gibi sıfatlarla bağdaştırılırken, bazı gruplarda ise o ürüne o bedeli ödemek "değmez, gereksiz" olarak yorumlanabilir. Dolayısıyla hedef

tüketici grupları iyi tanımlanmalı ve tüketici algısı/beklentisi yönünde fiyat kararı verilmelidir. Aksi takdirde beklenen talep oluşmayabilir ve hedeflenen satış miktarlarına ulaşılamayabilir.

Yer – Dağıtım (Place)

Pazarlamanın bir diğer bileşeni olan yer, ürünün müşteriler tarafından satın alınabileceği yerleri ifade etmektedir. Bir ürün ve hizmet, müşteri beklentisini karşılayacak şekilde dizayn edilmiş, optimum fiyatta sunulmuş olsa da tüketicinin satın almayı umduğu zamanda ve yerde hazır bulundurulamıyor ise yapılmış olan tüm yatırım ve pazarlama performansı yeterli düzeyde olmaz. Çünkü ürünün talep edildiği yerde, zamanda ve miktarda bulunamayan ürünlere olan talep düşer. Bu nedenle de pazarlama karmasının yer bileşeni, üretilen ürünün doğru zamanda doğru müşteriye sunulduğu yeri ifade etmektedir (Kurtz, 2015).

Bir ürünü doğru bir yerde bulundurmak için iki yöntem bulunmaktadır: Doğrudan Dağıtım ve Dolaylı Dağıtım. Doğrudan dağıtımda işletmeler ürünü doğrudan müşterisine sunarken, dolaylı dağıtımda ise aracılar yoluyla sunmaktadır. Bu yöntemler hem müşteriye kolaylığına hem de maliyetler, taşıma, depolama, stoklama gibi fiziksel dağıtım işlevlerinin etkinliği açısından değerlendirilerek tercih edilmelidir. Üretici ya da satıcılar acısından da riskin devredilmesi, maliyetlerin düşürülmesi gibi avantajlar sağlayan dağıtım, müşteri tarafında da yer, zaman, sınıflandırma, sunum satış noktası etkinlikleri gibi faydalar sağlamaktadır (Jain, 2009).

Tutundurma (Promotion)

Günden güne artan rekabet ortamında işletmelerin sunduğu ürünleri müşterilerin fark etmesi, bu ürünlerin rakiplerinden farklarını, müşteriye sunacağı faydaları algılaması neredeyse imkansızdır. Pazarlamanın bir diğer fonksiyonu olan tutundurma sayesinde işletmeler ürününü müşteriye anlatabilmektedir. Tutundurma yani bir diğer adıyla tanıtım, kuruluşların ürettiklerini hedef pazara tanıtmak ve hedef pazarla iletişim kurmak için yaptıkları çeşitli faaliyetleri içermektedir.

İşletmeler tutundurma faaliyetleri sayesinde belirli bir hedef kitlede tutum ve davranış değişikliği yaratmayı amacını güderler. Doğru iletişim dilini kullanmak amaca ulaşmada önem teşkil eder. Tutundurmada tüketiciyi yanıltıcı bir dilden ziyade açık, net olmak önemlidir. İletişim sürecini kavramadan etkili tutundurma stratejileri geliştirmek mümkün değildir. Hatırlanmayı sağlamak, satışı kolaylaştırmak, daha çok satın almayı teşvik, ilk tercih edilen olmak, bağlılık oluşturmak amaçlarını güden tutundurma faaliyetleri duygusal faydanın da öne çıkması sebebiyle tüketici nezdinde olumlu tutum geliştirmek içinde kullanılmaktadır (Köksal ve Özdemir, 2013).

Reklam, Kişisel satış, Satış geliştirme (Satış teşvik), Halkla İlişkiler, Doğrudan Dağıtım, Sosyal Medya, Ağızdan Ağıza iletişim tutundurma yöntemleridir (Üzümlü, 2020). Kuruluşlar kurumsal reklam, halkla ilişkiler, doğrudan ve çevrimiçi pazarlama gibi konuları da içeren bir iletişim ve tanıtım programı oluşturmalıdır. Doğru tanıtım yöntemlerini kullanarak, müşteri

nezdinde açık, net ve fayda sağlayan anlamlı mesajları ulaştırmak önemlidir. Aynı zamanda mesajlarda tutarlılık ve süreklilik de dikkat edilmesi gereken bir diğer unsurdur.

İnsan

Geliştirilmiş pazarlama karmasının elemanı olan "insan" faktörü özellikle hizmet sektörlerinin gelişmesiyle ortaya çıkmıştır. Hizmet sektöründe müşteriye sunulan hizmetin satış öncesi, satış süreci ve satış sonrası süreçlerinin tamamı insan faktörüne bağlı olduğundan bu durum insanı önemli bir pazarlama aracı kılmaktadır. Hizmet sektörünün yanı sıra hizmet dışı sektörlerde de sunulan ürünün tercih edilmesinde insan faktörü önemli rol oynamaktadır (Koçoğlu ve Demir, 2020).

İşletmeler satış öncesi süreçte ürün sunumuyla, satış sürecinde müşteriye yardımıyla ve satış sonrası süreçte de verdiği destekle rekabet avantajı yaratabilmektedir. Tüm bu süreçlerde müşterinin bire bir etkileşim içerisinde olacağı bir personeli bulundurmak önem taşımaktadır. Örneğin satış yapılan yerde firmayı temsil eden bir personelin bulunması ya da herhangi bir memnuniyetsizlikte müşterinin bir insanla doğrudan iletişime geçebileceği kanalların olması ve bu kanallar üzerinden hizmet sunan personelin güler yüzlü olması, genişletilmiş pazarlama karmasındaki insan faktörüne işaret etmektedir. Bu noktada firmayı temsil eden personelin tutum ve davranışları, o işletmeyi tercih edilebilir kıldığı gibi firmaya karşı negatif bir tutumun gelişmesine de neden olabilir. Dolayısıyla bu alanda çalışanlara sürekli eğitim verilmesi, uygun yöntemleri ile personelin verdiği hizmet kalitesinin ölçümlenmesi gerekmektedir (Kuzucu, 2019).

Süreç

Süreç, ürünün fikir aşamasından, geliştirilmesine, müşteriye sunulup, satılmasına ve hatta satış sonrasında yaşanan tüm aşamaları kapsamaktadır. Ürün ve hizmetin hedef kitlesinin belirlenmesi, bu hedef kitlenin beklentisinin karşılanması amacıyla ürünün tasarlanması ile başlayan süreç, son aşamaya kadar entegre olmalıdır. Başlangıçtan itibaren amaca yönelik üretim, pazarlama, satış ve teslimat şeklinde devam etmelidir. Bir başka deyişle süreç boyunca planlar ve uygulamalar tamamen bütünleşik olmalıdır. Amacı müşteri memnuniyeti yaratma olan bu süreç, satış sonrası verilen hizmetlerle de desteklenmelidir. Süreç, müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakatine dayandığından, genişletilmiş pazarlama karmasının olmazsa olmazlarındandır (Kuzucu, 2019).

Fiziksel İmkanlar

Geleneksel pazarlamada işletmenin bulunduğu yer, firmanın üretim yeri, bayileri, satış yerleri gibi somut yerleri ifade eden fiziksel varlık, pazarlamada farklılaşmayı sağlayan en önemli değişkenlerden biridir. Müşteri her ne kadar ürün için ödeme yapsa da ürünün sunulduğu yer, atmosfer, dekor gibi fiziksel varlığı oluşturan etkenler de önem teşkil eder. Üretici ile

tüketicinin buluştuğu fuar alanlarını göz önünde bulundurursak, bu fuar alanında firmanın konumlandığı alanın büyüklüğü, dizaynı, müşteriyi alanda ağırladığı yerin konforu müşterinin firma ve markasının algısını etkileyeceği şüphesizdir. Özellikle hizmet pazarlamasında daha iyi bir müşteri deneyimi yaşatmak için fiziksel varlık faktörü kullanılmaktadır. Dijital pazarlama da fiziksel varlık ise firmaların kurumsal web siteleridir. Web sitelerine kolay ulaşabilme, sitenin kullanıcı dostu olması, satın alma aşamalarının kolay ve basit olması fiziksel varlık unsurları olarak ele alınmakta ve rekabette bu unsurlarla farklılaşmaya gidilmektedir. Aynı zamanda firmanın dijital reklam çalışmaları, sosyal medya hesapları, ürün kullanım videoları da fiziksel kanıtın bir diğer örneğini teşkil etmektedir (Şengül, 2018: 41).

TUTUNDURMA STRATEJİ VE YÖNTEMLERİNDE ÜRÜN & TUTUNDURMA İLİŞKİSİ

Bir ürünün tutundurması amacıyla itme ya da çekme stratejilerinden biri kullanılır. İtme Stratejisi, üretici olan işletmenin tutundurmaya yönelik çabalarını pazarlama kanalında bir altta olan işletmeye yöneltmesi söz konusudur. Perakendeci ve toptancılar, tutundurma kanalındaki bir alt işletmeler olduğundan, üretici, ürünün tutundurma faaliyetlerini ilk olarak perakendecilere ya da toptancılara yönelik olarak gerçekleştirir. Perakendeci ve toptancılar ise aldıkları ürünü ya kendi altlarındaki işletmeye ya da direkt olarak tüketiciye pazarlar.

Çekme stratejisinde ise ürünleri direkt olarak pazarlama kanalının en sonunda olan nihai tüketiciye pazarlamak hedeflenmektedir. Bu yolla güçlü bir tüketici talebi yaratmak mümkün olmaktadır. Ancak bu stratejinin uygulanması zordur ve reklamlarla desteklenmelidir. Çünkü nihai tüketici, istedikleri ürünü genel olarak perakendeciden ya da toptancıdan satın almaktadır (Kılıç, Yozukmaz vd. 2017).

Pride vd (2014) göre yeni müşteri kitlesine hitap etmek, yeni ürünü müşteriye sunmak ve yeni ürünü denemeye teşvik etmek, var olan müşteriye olan satışları arttırmak, reklamcılığı pekiştirmek, perakendecilerdeki ürün trafiğini arttırmak, rakip işletmelerin uyguladığı tutundurma çabalarını nötrlemek, marketlerde daha fazla teşhir ve raf yeri sağlamak hedefiyle satış tutundurma metotları uygulanmaktadır. Satış tutundurma yöntemleri müşteriye ve tüketiciye yönelik ile satışa yönelik olmak üzere iki farklı şekilde incelenir. Tüketiciye yönelik uygulanan metotların özünde müşterileri perakendecilere yöneltip daha fazla alım yapma konusunda teşvik bulunur. Satışa yönelik uygulanan metotlarda ise perakendeci ve toptancıların iletişim içinde olarak imalatçının ürünlerini stokta en uygun seviyede tutmaları ve müşteriye bunları satmalarından ibarettir.

Yeni ürünün tutundurması ürünün yapısına, özelliklerine ve hedeflediği pazar alanına göre değişebilir. Yeni ürünün maliyeti, büyüklüğü ve ölçüleri, ağırlığı, kullanımı, tasarım özellikleri, risklerine göre ve hedeflenen pazar profilinin yaşına, cinsiyetine, yerine, gelirine, kullanım oranına, yoğunluğuna bağlı olarak kullanılan yöntemler belirlenebilir. Bu yöntemler aşağıda verilen başlıklarda incelenmiştir (Pride vd, 2014):

- **Ücretsiz Numuneler:** Yeni ürünü alan müşteriye, ücretsiz olarak verilen bir başka ürün veya yeni ürünü henüz denememiş olan tüketiciye karşılıksız olarak verilen deneme ürünüdür. Bu yöntem ile var olan müşterilerin yeni ürünü denenmesi sağlanır ya da yeni bir müşteri kitlesi elde edilebilir. Ücretsiz numune dağıtımı bazı durumlarda belirlenen bir müşteri kitlesine yapılabilir. Bu ürünün prestijini ve popülerliğini arttırmak için yapılan bir stratejidir.
- **Ekstra Teklifler:** Bu yöntem, yeni bir ürünü markete sunarken kullanılması gereken yöntemlerden biridir. İşletme var olan başka bir ürünün pazarlamasını yaparken, yeni ürünü yanında hediye olarak paketlenmiş bir şekilde pazara sunabilir veya bu yeni ürünü düşük fiyatlandırmayla diğer ürünün yanında verebilir. Bu yöntem müşterilerin, yeni ürünü denemesine olanak sağlayacak ve diğer müşteri gruplarının da ilgisini çekecektir.
- **Eski Ürünle Değiştirme İndirimi*:*** Değişim yöntemi, tüketicinin eski olan ürününü değiştirip yenisini alması için teşvik edici bir unsurdur. Müşteri, pazarın dışında değişim yapıp satışından getiri elde edemeyeceği eski ürününü işletmeye teslim eder ve yeni alacağı ürünü daha düşük bir fiyattan elde eder. Müşterinin eski ürününü elden çıkarmayı düşünmemesi halinde bile bu yöntem tüketiciyi var olan ürününü değiştirip, yenisine sahip olmaya teşvik eder.
- **İndirim Teklifleri:** Bu metotla pazara sunulacak olan yeni ürün, gerçekte fiyatlandırıldığı miktardan düşük bir fiyatlandırmayla pazara sunulur ve bu tüketiciye belirtilir. Yeni bir ürün olmasa bile işletmeler bunu bazen sezonu kapanmış olan bir ürünün satışlarını arttırmak amacıyla yapabilirler. İndirim, tüketiciyi ürüne çeken büyük bir unsur olabilir ve yeni ürünün pazara tanıtılmasında rol oynayabilir.
- **Kuponlar:** Kuponlar, imalatçı işletme tarafından tasarlanır ve gazete veya elektronik posta yoluyla tüketicilere gönderilir. Bu kuponlar imalatçı tarafından, ürünü satın alan perakendecilere de ulaştırılır. Kupona sahip olan kişi, ürünü belirlenmiş olan indirimli fiyatıyla satın alır veya kuponu diğer alışverişleri için kullanır.
- **Fuarlar ve Sergiler:** Fuar ve sergiler yurt içi, yurt dışı, şehir içi veya şehir dışı olarak düzenlenebilir. Fuarlar ve sergiler pazara sunulan yeni ürünün perakendecilere, toptancılara ve tüketicilere sunumu açısından önemlidir. Ürün, tasarım özellikleri, kullanımı ve kullanışlılığı açısından tanıtılır. Bu yüzden işletmenin, bu tür organizasyonlara katılması, yeni ürünü tanıtması açısından büyük fayda sağlayabilir.
- **Kupon Biriktirme*:*** Bu yöntemde işletme, ürünlerine sınırlandırılmış sayıda kupon yerleştirir. Ürünü devamlı olarak satın alan müşteri, kuponları biriktirir ve işletme tarafından belirlenen kupon sayısına ulaştığında bu üründen bir ya da birkaç tanesi müşteriye kuponları karşılığında ücretsiz olarak verilir. Bu metot ile müşterilerin devamlı ve sürekli olarak alım yapması sağlanır ve pazarda ürünün benzerlerine olan rekabetini arttırır.
- **Parayı Geri Ödeme Garantisi:** Bu yöntem ile işletme, tüketicinin yeni ürüne harcamış olduğu parayı, üründen memnun kalmaması halinde, iade eder. Yeni ürünün pazarlanması

için önemli yöntemlerden biri olan geri ödeme garantisi, müşteri ve işletme arası güven yaratmakla beraber, müşterinin algısını, ürünün kaliteli olduğuna yöneltir.

- **Devamlı Müşteri Teşviki:** Bu yöntem var olan ve devamlı olan müşteri kitlesini memnun ederek, devamlılık sürelerini arttırmak amacıyla yapılır. Genelde hizmet sektöründe kullanımı yaygındır. Devamlı olarak ürün alımı yapan bir müşteriye, hediye ürün gönderimi yapılabilir. Müşteri yeni üründen denemediyse, hediye olarak yeni ürün gönderilebilir ve bu sayede müşterinin bu yeni ürünü tanıması sağlanacaktır.
- **Müşterek Reklam:** İmalat yapan şirketin, satmış olduğu ürünlerin devamlı olarak reklamını yapmayı talep eden bir perakendecinin, reklam masraf ve maliyetlerini ödemeyi kabul etmesiyle başlar. Bu reklamlar gazete, internet, broşür veya başka kanallarla sağlanabilir. Perakendecinin işletmenin reklamı yaptığına ve bu reklamların satışları arttırdığına dair belgelendirmeler yapması ve bunları imalatçı işletmeye sunması gerekmektedir.
- **Satın Alma Tahsisatı:** İşletmenin, satışlarını arttırmak amacıyla, perakendeci ve toptancı firmalara, belirlenen miktarda ürün almaları halinde uyguladıkları geçici indirimlerdir. Bu perakendeci ve toptancıların daha çok ürün almalarında ya da yeni ürünü satmak için kullanmalarında verimli bir yöntem olabilir. Ölçek ekonomisiyle birlikte ürünleri satan işletmenin maliyetleri düşecektir.

Medya endüstrisinde baktığımızda pazarlama karmasına denk gelen kavramlar ise şöyle sıralanabilir:

- ✓ Ürün: İçerik ve/veya içeriğin yayınlandığı mecra
- ✓ Fiyat: İçeriğin izleyici-okur veya dinleyiciye sunulduğu fiyat
- ✓ Yer: İçeriğe ulaşılabilen mecralar (karasal yayın, internet)
- ✓ Tutundurma: İçeriğin duyurulması ve tanıtılması için yapılan eylemler.

Medya işletmeleri ürün konumunda olan içeriklerini ve o içeriklerin yayınlandığı mecra markalarının daha geniş kitleler tarafından duyulması ve takip edilmesi için çok yoğun tutundurma faaliyetlerine başvurmaktadır.

Çalışmanın literatür bölümünde detaylıca aktarılan ürün- tutundurma ilişkisine etki eden faktörler arasında medya işletmeleri özellikle D-smart – Digiturk- Tivibu ve benzeri "Pay TV" olarak adlandırılan ödemeli hizmetlerde , "parayı geri ödeme garantisi" , "kuponlar", "devamlı müşteri teşviki" , "satın alma tahsisatı", "fuarlar" , "indirim teklifleri" ve "ekstra teklifler" gibi stratejileri uygulamaktadır.

Ödemeli hizmet sunmayan ve içeriklerini bedelsiz olarak sunan medya işletmeleri ise (karasal televizyonla, radyolar, internet portalları, gazete ve dergiler) daha çok geleneksel medya ve dijital medya da uyguladıkları reklam ve tanıtım faaliyetleri ile içeriklerini diğer sektörlerde faaliyet gösteren markaların ürün ve hizmetleri gibi tanıtmakta ve hedef kitlelerinin içeriklerini takip etmesine yönelik çaba sarf etmektedir.

ARAŞTIRMA BÖLÜMÜ: MEDYADA ÜRÜN VE TANITIM İLİŞKİSİNİN İZLEYİCİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Medya endüstrisi özellikle ne-liberal ekonomik politikaların yaygınlaştığı 1980lerden itibaren "dördüncü güç" olarak kabul edilen ve toplumları yönlendirme yeteneğine sahip bir erk olmuştur. Özellikle 2010'lu yıllarla beraber toplumda daha aktif rol almaya başlayan ve Z kuşağı olarak adlandırılan (2000 yılı ve sonrası doğanlar) nesil, geleneksel medya yerine dijital medyaya yönelmiştir. Bu durum geleneksel ve dijital medyanın etkinliğinin sorgulanmasına yol açmaktadır. Dijital medyanın hem geleneksel medya ile mücadele ederken bir yandan kendi bünyesinde barındırdığı markalar ve mecralar ile yoğun bir rekabette olması, medyada pazarlama fonksiyonunun önemini arttırmıştır.

Ticari bir işletme olan ve kâr amaçlı faaliyet sürdüren medya kuruluşlarının pazarlama faaliyetlerine yönelmeye başlamıştır. Bu aşamada medya işletmeleri de kendi içlerinde hangi faktörün onları endüstride daha önce çıkaracağını sorgulamaya başlamışlardır. Dünyada "content is the king" (içerik kraldır) yaklaşımı her ne kadar yaygın olsa da, "acaba iyi tanıtılmayan bir içerik yine de kral mıdır?" ve "daha fazla tanıtılan bir içerik daha az tanıtılan bir içerikten daha fazla talep alabilir mi?" soruları da yoğun rekabetçi medya pazarında sorgulanmaya başlamıştır. Bu çalışmada, değişen ekonomik düzen ve arz – talep dengesinin şekillenmesinde, medya işletmelerinin düzenlediği pazarlama faaliyetinde asıl önemli unsurun ne olduğunun belirlenmesine ve medya pazarlamasında yer alan pazarlama karmasında ""içerik mi" yoksa "tutundurma mı" (tanıtım) daha baskın ve etkili?" sorusunun yanıtının aranmasına yönelik nitel olarak araştırma yapılmıştır. Bu kapsamda 2000 yılından sonra doğan 53 gence mülakat yöntemi ile bir anket uygulanmıştır. Anket pandemi koşulları nedeniyle yüz yüze değil online olarak Zoom adlı çevrim içi sohbet programı ile gerçekleştirilmiştir. Her biri on dakika olarak tasarlanan çevrim için mülakatlar 01-31 Ocak 2021 tarihleri arasında yapılmış ve kayıt altına alınmıştır. Hazırlanan mülakat formunda üç tane demografik sorunun yanında biri açık uçlu biri kapalı uçlu toplam beş tane soru yer almıştır.

Bulgular

Araştırmaya katılanlara medya endüstrisinde pazarlama karması unsurlarının hangisinin ticari olarak olumlu geri dönüş sağlamada ve başarı elde etmede daha önemli olduğu sorulmuştur. Bu sorunun nicel olarak yanıtlanabilmesi için araştırmaya katılanlara medya sektörüne yatırım yapmaları halinde ellerindeki 100 TL'nin ne kadarını ürüne ne kadarını ürünün tanıtımına harcayacakları soruldu.

Pazarlama karması unsurlarından hangisinin ticari başarı sağlamada daha önemli olduğuna yönelik soruya verdikleri yanıt, büyük bir çoğunlukla Tanıtım (Promotion) olmuştur. Alınan yanıtlar içinde ürün, Fiyat, Yer, Ürün ve Tanıtımın tek başına tercih ederken bazı katılımcılar

kararsız oldukları için Ürün ve Fiyat birlikte, Fiyat ve Tanıtım ikişerli seçimlerde yapmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Medya Pazarlamasında En Önemli Pazarlama Karması Elemanları

	n	%
Tanıtım	37	69,8
Ürün	5	9,4
Ürün ve Tanıtım	5	9,4
Ürün ve Fiyat	3	5,7
Fiyat	1	1,9
Yer	1	1,9
Fiyat ve Tanıtım	1	1,9
Toplam	53	100,0

Tablo 1'de yer alan bulgulara göre araştırmaya katılanlar medya endüstrisi için en önemli pazarlama karması elementinin Tanıtım (Promotion) olduğunu düşünmektedir. Araştırmada yer alan görüşler içinde K1 ve K2 :

K1: *"(...) Ürün ne kadar iyi olursa olsun ne kadar kaliteli ve yapımında çok para harcanmış olursa olsun, bir ürün adını, markasını ve özelliklerini yeterince tanıtamayınca kendini duyuramaz, haliyle satış da yapamaz. Zarar eder ve kapanır."*

K2: *"Tabii ki tanıtım. Bir ürünü / hizmeti çok iyi sunar ve insanları ikna edersen başarılı olursun. Marka olarak adın duyulur ve ürün / hizmet satılır. (...) Eğer tanıtım düzgün yapılmazsa, ürün zarar eder ve firma batabilir. (...) Tanıtım sayesinde ürün / hizmet para kazandırır, firmanın adı duyulur. (Bu nedenle) medyada tanıtım çok daha önemlidir."*

K3 ürünün önemli olmadığını, önemli olan tanıtım olduğunu şu şekilde savunmuştur: "*Kötü bir ürün dahi iyi bir reklamla her türlü satılır*." Benzer bir görüşü K4 de savunmuştur: *"(...) ürün kötü bile olsa, reklamı çok iyiyse insanlarda merak uyandırıp ürünü almaya teşvik eder. Ancak ürün iyi olsa bile reklam yetersizse o ürün satılamaz."*

Yakın bir görüşü savunan K5 ise tanıtım ve markalaşmaya dikkat çekmiştir: *"Bence tanıtım. (...) (iki üründen) birinin fiyatı 20 bin $ diğerinin 50 TL iken, aradaki bu fark, markalaşma ile tanıtımın en iyi ve en güzel şekilde yapılmasıyla oluşturulmuştur. İyi bir tanıtım demek müşteriyi en hızlı şekilde o ürüne çekmektir. Yapılan tanıtım sayesinde 50 TL'lik ürünü 20 bin $'a satmak mümkün hale gelmektedir."*

K6 ürünün fiziksel değil duygusal yönüne dikkat çekmiş ve bunun da tanıtım ile mümkün olduğunu belirtmiştir: *K6: "(...) insanlar artık ürünün fiziksel değil duygusal yönüne bakıyor.*

Herkes tarafından bilinen ve imajı yüksek olan ürün herkesçe tercih ediliyor. Bu yüzden en önemli element tanıtım."

K7 medya endüstrisinde temelde tüm pazarlama karması elemanlarının önemli olduğunu, ancak içlerinden tanıtım'ın en önemli unsur olduğunu belirtmiştir. K7: *"Medya endüstrisinin iyi bir yere gelmesi için aslında hepsi çok önemli ama aralarından bu ürünü daha önde tutacak şeyin promosyon olduğunu düşünüyorum. Çünkü ürün işler kötü olsun iyi ister iyi onun hakkında güzel bir fikir, çalışma sayesinde güzel bir tanıtım elde edilirse karşı tarafın ilgisini çekmeyi başaracaktır. İyi bir tanıtımla her şeyi daha iyi yola koyacaktır."*

Araştırmada her ne kadar tanıtım en önemli pazarlama karması elementi olarak görülse de diğer pazarlama karması elemanlarının da önemini dile getiren katılımcılar yer almıştır. Örneğin ürünün önemli olduğunu belirten K8, ürün olmadan pazarlama olamayacağını belirterek görüşlerini şu şekilde dile getirmiştir: *K8: "Ben ürünün daha önemli olduğunu düşünüyorum. Her şeyin başı ürün. Ürün olmadan fiyatlandırmanın da yerin de promosyonun da bir önemi yoktur. Önce ürünü üretir, sonra pazarlarsın."* Ürün ve tanıtımın birlikte önemli olduğunu savunan K8 ise görüşlerini şu şekilde dile getirmiştir: *K8: "(...) ürün olmadan pazarlama tekniği kullanılamaz, pazarlama olmadan da ürün satışa sunulamaz. Bu iki unsur birbiriyle ayrılmaz bir şekilde bağlıdır."*

Araştırmanın ikinci bölümünde katılımcılara bir medya kuruluşuna yatırım yapma ya da medya kuruluşu kurma kararı verseler ve sembolik olarak 100 TL'lik bir bütçeleri olsa bu bütçelerinin ne kadarını ürüne (içeriğe) ne kadarını tanıtıma harcayacakları sorusu yönetilmiştir. Önceki soruda tanıtımın en önemli unsur olduğunu savunanlar, 100 TL'lik bütçelerinin ortalama olarak 62,16 TL'sini tanıtıma harcayacaklarını belirtirken, 37,84 TL'sini ise ürüne harcayacaklarını dile getirmiştir. Önceki soruda yalnızca tanıtım dışında bir görüş belirtenler ise 100 TL'lik bütçelerinin 52,19 TL'sini tanıtıma, 47,81 TL'sini ise ürüne harcayacaklarını belirtmişlerdir.

Tüm katılımcılar düşünüldüğünde ise tanıtıma harcayacakları bütçe 57,17 TL iken, ürüne harcayacakları bütçe ise 42,83 TL olarak belirtilmiştir. Mülakatta cevapların sayısal ifadesini kolaylaştırmak için varsayılan bütçe 100 TL olarak örneklendirilmiş ve bunun üzerine yorum yapılması istenmiştir.

Tablo 2. 100 TL Olsa Tanıtıma ve Ürüne Harcayacakları Bütçe

	n	Tanıtım (TL)	Ürün (TL)
Tanıtım Önemli Diyenler	37	62,16	37,84
Diğer Pazarlama Karması Elemanlarını Önemli Bulanlar	16	52,19	47,81

Tablo 3. "100 TL'nin Kaçını Tanıtım İçin Kaçını Ürün İçin Harcarsınız" Sorusuna Alınan Yanıtların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Tanıtım (TL)	Ürün (TL)
Erkek	67,2	32,8
Kadın	74,1	25,9

Araştırmaya katılanlar içinde kadınlar da erkekler medya işletmelerinde bir ürünün tanıtımının kendisinden daha önemli olduğunu düşündükleri dile getirmiştir. Cinsiyetler arasındaki farka bakıldığında ise kadınların tanıtıma olan inançlarının erkeklerden daha fazla olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Serbest piyasa ekonomisinin yaygınlaşması ile beraber pazarlama kavramı da önem kazanmıştır. Bu kavram tüm dünyada sektörler genişledikçe, hizmet ve ürün paylaşımı yapan markaların sayısı ve dolayısıyla rekabetleri arttıkça daha da önemli olmaktadır. Ürün ve hizmetler birbirleriyle rekabet ederken çeşitli pazarlama faaliyetlerine imza atmakta ve tüketicinin kendilerini seçmesi için birbirleriyle rekabet etmektedir. Bu durum tüm sektörlerde kendisini hissettirmektedir. Bu sektörlerden nasibini alan bir sektör de medya endüstrisidir. Medya endüstrisinde çeşitlenen marka ve işletmeler de birbirileriyle rekabet ederek izleyicilerine hizmetlerini duyurmaya ve bu içerik hizmetlerini takip ettirmeye çalışmaktadır.

Türkiye, sayısı 900un üstünde olan radyo sayısı, yine aynı sayıya yakın televizyon kanalı, binlerce dijital medya platformu ile oldukça geniş bir medya ekosistemine sahip durumdadır. Bu ekosistemin içinde sayısı onu geçmeyen medya işletmesi arkalarında büyük holdingler olduğu için ciddi bir rekabetçi finansal avantaja sahip olup oligopolistik bir yapı içinde birbirleriyle rekabet etmektedir. Bu rekabet içinde sahip oldukları finans avantajları ile çok ciddi reklam ve tanıtım kampanyalarına imza atmakta ve önce sektörde bu oligopolün dışında kalan medya işletmelerine, sonra da oligopol pazar yapısı içinde birbirleriyle amansız bir rekabete girmektedir. Bu rekabeti yaparken içerik hizmetlerinin ve markalarının reklam ve tanıtımlarını o kadar fazla yapmaktadırlar ki bazen sundukları içerik hizmeti bile tanıtımın gölgesinde kalmaktadır.

Bu çalışmada Z kuşağına ait 2000 yılı ve sonrasında doğan ve çeşitli üniversitelerde eğitim gören gençlerin medya işletmelerinin içerik hizmetlerini sunarken birbirleri ile olan rekabetin sonucunda, bu içerik hizmetlerinin ve medya işletmelerinin markalarının tanıtımının bir ürün konumunda olan içeriği gölgede bırakıp bırakmadığı sorgulanmıştır.

Bu nedenle pazarlama biliminde yer alan pazarlama karması kavramında yer alan dört temel elementin (“ürün”, “yer-dağıtım”, “fiyat” ve “tutundurma”) medya işletmelerinin oligopolistik yapısı içine birbirlerine olan üstünlükleri incelenmiştir. Bu kapsamda öğrencilerle yapılan kısa mülakatlarda araştırmaya katılan gençlerin yüzde 69,8’i medya endüstrisinde tanıtımın üründen daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Eğer 100 TL lik bir bütçeleri olsa 62,16 lirasını bir medya içeriğinin tanıtımına, 37,84 lirasını ise o medya içeriğinin üretimine ayıracaklarını belirten gençler, özellikle reklam bombardımanı altında oldukları günümüzde medya da ürünün tanıtımının ürünün kendisinden daha önemli bir hale geldiğine vurgu yapmışlardır.

Medya da içerik hizmetinin tanıtımının, içeriğin kendisinden daha ön plana gelmesinin şüphesiz en büyük nedeni o içerik hizmetinin tanıtımı vasıtasıyla popüler kültürle bir link kurarak geniş kitlelere ulaşması ve konuşulmasının sağlanmasıdır. Popüler kültürle link kurmada önemli bir rol oynayan tanıtım ve reklam faaliyetleri, o içerik hizmetinin konuşulmasına ve dolayısıyla daha geniş kitlelerce duyulmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda ise o içerik geniş kitlelere ulaşma konusundaki misyonunu tamamlamakta ve hedefi olan yüksek oranda konuşulma, ve izlenmeleri yakalamaktadır. Bu açıdan bakıldığında medya endüstrisinde hemen hemen tüm mecralarda hazırlanan içerikleri spekülatif olduğu kadar birbiriyle benzeşme göstermekte ve sıradanlaşmaktadır.

KAYNAKÇA

Aksoy, R. (2012). İnternet Ortamında Pazarlama. Ankara: Seçkin Yayınları.

Backhaus, K., & Schneider, H. (2020). Strategisches Marketing. Schäffer-Poeschel.

Erdoğan, Z. (2014). Pazarlama: İlkeler ve Yönetim. Bursa: Ekin Basın Yayın Dağıtım.

Ferrell, O. C., & Hartline, M. (2012). Marketing strategy, text and cases. Nelson Education.

Gedik, A. (2020). Davranış Ekonomisi ve Tüketici DAvranışları Açısından Uygulama. Sosyal Araştırmalar ve Yönetim Dergisi (SAYOD)(1), 23-40.

Jain, A. K. (2009). Principles of Marketing. Delhi: J. N. Printers .

Kılıç, B., Yozukmaz, N., Yüksel, F., & Bilici, H. (2017). Turizmde Mobil PAzarlama: Turistlerin Mobil PAzarlama Uygulamalarına Karşı Tutumları. Balıkesir University Journal of Social Sciences Institute, 20(38).

Koçoğlu, İ., & Demir, Ş. N. (2020). Teknoloji Temelli Pazarlama Stratejilerinin Müşteri Davranışlarına Etkisi. BMIJ, 8(1), 846-882.

Köksal, Y., & Özdemir, Ş. (2013). Bir İletişim Aracı Olarak Sosyal Medyanın Tutundurma Karması İçindeki Yeri Üzerine Bir İnceleme. Süleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences, 18(1), 323-337.

Kurtz, L. D. (2015). Contemporary Marketing. University of Arkansas Publications.

Kuzucu, U. E. (2019). Hizmet Sektöründe Müşteri Memnuniyetinin PAzarlama Etkisi: Starbucks, Caffe Nero ve Kahve Dünyası Örneği. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Ensitüsü: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Öztürk, S. A. (2019). Hizmet Pazarlaması. Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Pride, W., Hudges, R., & Kapoor, J. (2014). Business. South Western Cengage Learning.

Sümer, S. I., & Eser, Z. (2006). Pazarlama Karması Elemanlarının Evrimi. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İDari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1), 165-186.

Şengül, O. (2018). Dijital Pazarlama. İstanbul: Ceres Yayınları.

Üzümlü, A. M. (Dü.). (2020). Tüm Yönleriyle Bütünleşik Pazarlama İletişimi Yönetimi. Nobel Akademik Yayıncılık.

Yıldız, S. M. (2010). Spor ve Fiziksel Etkinlik Hizmetleri Pazarlaması. Ankara: Detay Yayıncılık.

CEZAYİR'DE TÜRKÇE ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

A STUDY ON TURKISH LANGUAGE TEACHING IN ALGERIA

Mohammed MOHAMMED KERIATI
Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-3196-3075

ÖZET

Cezayir'in Türk dili ile ilişkisi yeni değil. Oldukça eskidir ve Cezayir'de Osmanlı varlığı sırasında Türk halkı ile Cezayir halkının bir arada yaşadığı on altıncı yüzyıla kadar uzanmaktadır. Cezayir ve Türk halkları arasında 300 yıldan fazla süren bir arada olan yaşam, Cezayirlilerin bütünleştirdiği ve ondan pek çok kelime ve anlam kazandıkları Türk dili de dahil olmak üzere çeşitli alanlarda yansımalar almıştır. Bu nedenle, iletişimlerinde Arapça olarak kullandıkları birçok Türkçe kelime bulunmaktadır. "Kahveci, pazar" ve diğerleri gibi pek çok Türkçe kelimenin hala tüm yaş gruplarından Cezayirliler tarafından kullanıldığını belirtmek gerekir. Daha sonra Fransız sömürgeciliği Cezayir'e gelerek Cezayirlileri yabancılaşmaya neden olmuştur. Ancak 1971 yılında bağımsızlıktan sonra Türk dili Cezayir'de Tarih bölümlerinde yerini almıştır. Daha sonra, Yabancılara Türkçe öğretiminde Türkiye'nin benimsediği yaklaşıma göre Cezayir üniversitelerinde öğrenim görmeye başlamıştır.

Bu çalışmada Cezayir'de Türkçe eğitiminin gelişimi, aşamaları, bugünkü eğitim süreci, takip edilen programlar ve bunlara ayrılan zaman ve mekanizmaları tartışmaktayız. Bu çalışmada, yabancılara yönelik Türkçe eğitimini (geçmişte ve günümüzde) bir giriş olarak ele almaktayız. Ardından Cezayir'deki Türkçe eğitiminin aşamalarını gözden geçirip Cezayir üniversitelerinde Türkoloji bölümünün açılışını ve öğretiminde onaylanan programları tartışmaktayız, daha sonra. Bu bölüm, kurulduğu günden bu yana sağladığı avantajlara değinerek ve bölümü daha da geliştirecek en önemli noktalardan bahsederek basit bir değerlendirme yapmaktayız. Son olarak Cezayir özel okullarında Türk dilinin öğretilmesinden bahsetmekteyiz.

Bu çalışma, Türk dili eğitiminin gelişim aşamalarını gözden geçirerek, günümüz öğretiminin gerçekliğinin teşhisini sağlayarak ve onaylanan programları ve elde edilen sonuçları tartışarak Cezayir'deki Türkçe araştırmasının kapsamını zenginleştirmeyi amaçlamaktadır.

Çalışmamızda üniversite zaman çizelgeleri, bazı öğrencilerin beyanları ve onaylanmış programlar gibi resmi belgeleri kullanmaktayız.

AnahtarKelimeler: Türkçe eğitimi, Cezayir, Türkoloji, Program

ABSTRACT

Algeria's relationship with the Turkish language is not new. It is rather old and dates back to the sixteenth century when the Turkish people and Algerian people lived together during the Ottoman existence in Algeria. This coexistence between the Algerian and Turkish peoples, which lasted for more than 300 years has had reflections in various fields, including the Turkish language that Algerians have integrated and gained many words and meanings from it. For this reason, there are many Turkish words they use in Arabic in their communication. It should be noted that many Turkish words such as "kahveci, Pazar" and others are still used by Algerians of all age groups. Later. French colonialism came to Algeria, it causing alienation as a result of the isolation, France imposed on Algerians. In 1971 after the independence, the Turkish language took its place in the History sections in Algeria. Then, Per the approach adopted by Turkey in the Turkish language teaching to foreigners, it began to study in Algerian universities.

In this study, we discussed: the development of Turkish education in Algeria, its stages, today's education process, the followed programs, and the time and mechanisms allocated to them. In this study, we consider Turkish education for foreigners (past and present) as an introduction. Then we review the stages of Turkish education in Algeria and discuss the opening of the department of Turcology at Algerian universities and the programs approved in its teaching, then we make a simple assessment by mentioning the advantages this department has provided since its establishment and the most important points that will further develop the department. Finally, we talk about teaching Turkish language in Algerian private schools.

This study aims to enrich the range of Turkish language research in Algeria by reviewing the developmental stages of Turkish language education, providing a diagnosis of the reality of teaching today, and discussing the approved programs and the achieved results.

In our study, we use official documents such as university timelines, statements of some students, and approved programs.

Keywords: Turkish education, Algeria, Turcology, Program

GİRİŞ

Dil, Allah'ın insana verdiği ve insanı diğer varlıklardan ayıran en önemli nimetlerden biridir. Dil ile ilgili araştırmacılar tarafından farklı tanımlamalar bulunsa da tüm araştırmacıların benimsediği bilinen en basit tanım, dilin yapı, ifade ve seslerde uyumlu sistemlere sahip fonolojik semboller olduğu, toplum içindeki insanlar arasında anlaşma araçlarından biri olduğudunu söylemeleridir. Ancak yabancı dil hakkında konuşursak, insanların doğduğu ülkede konuşulmayan, ancak başka bir milletle iletişim kurmak için öğrenilmesi gereken dil olarak tanımlayabiliriz.

Bütün bunlar bizi Türk dilinin yabancı dil olarak öğretimi, başka bir deyişle Türkçe'nin yabancılara öğretimi olan konumuz hakkında düşünmeye yönlendirmektedir.

Türk dilinin Dünya çapında en yaygın diller arasında olduğu açıkça görünmektedir. Günümüzde, Türk dili, Türkiye'de ve dünyanın pek çok ülkesinde anadili olmayanlara öğretilmektedir. Bu eğitim, halkların Türk dilini öğrenme talebinin artması ile daha da önem kazanmıştır. Şüphesiz ki herkes farklı nedenlerle Türkçe öğrenmek ister. Kimileri, Türkiye dünyada önemli bir turizm destinasyonu olmakla birlikte, Türkiye'ye geldikleri zaman rahatça gezebilmek için, daha doğrusu turizm amacıyla öğrenmek istemektedir. Kimileri Türkiye

pazarlarını dünyaya açtıktan sonra, ticari bir amaçla öğrenmeye çalışımaktadır. Bazıları da sadece kendisine yabancı sayılan bir dili öğrenmek için Türkçeyi öğrenmeyi amaçlamaktadır. Bazılarına gelince, Türkçe öğrenme sevgisi, son dönemde yaygınlaşan film ve dizilerle Türk kültürüne olan ilgisinden kaynaklanmaktadır.

Ancak Yabancılara Türkçe öğretimi sadece son zamanlarda ortaya çıkan bir ihtiyaç değildir. Geçmiş yüzyıllarda da bu ihtiyacı karşılamak amacıyla yazılmış çok önemlisözlük, gramer kitapları ve konuşma rehberleri gibi eserlerle bilinmektedir.

Anadili Türkçe olmayanlara Türkçenin öğretilmesi amacıyla yazılmış en önemli eserler arasında şunlar yer almaktadır:

Dîvânü Lügâti't-Türk (1072-1074)

Bu eser, Kaşgarlı Mahmut tarafından Araplara Türkçe öğretmek ve Türk dilinin de Arapça kadar zengin bir dil olduğunu ispat etmek amacı ile yazılmıştır. DîvânüLügâti't Türk,bir taraftan edebiyat tarihi bakımından, bir taraftan da Türkçenin yabancılara öğretilmesiyle eğitim bilimlerine bakan yönü bakımından değerli bir sözlüktür. (Özdemir, 2018, 3). Türkçenin ilk sözlüğü ve dilbilgisi kitabı olan bu eser, 11. yy'da (1072-1074) **Kaşgarlı Mahmut** tarafından yazılan, 7500 Türkçe kelimenin Arapça karşılığı taşınan eseridir.

Muhâkemetü'lLugateyn (15.yüzyıl)

Ali ŞîrNevâî tarafından 1499 (H. 905) tarihinde yazıldığı bilinen Muhâkemetü'l-Lügateynadlı eser "İki Dilin Muhâkemesi" anlamına gelmektedir ve içerisinde Türk askeri teşkilatına ait çeşitli kavramlar yer almıştır. Bu kavramlar, eserin yazılış gayesine göre, Türkçe ile Farsça'nın kıyaslanması için kullanılmış ve iki dilin birbirinden farklı yönlerini vurgulayan örneklerle birlikte aktarılmıştır. (Berber, 2010,7).

Codex Cumanicus, Latin-Gotik harfleriyle

XIV. yüzyılın başlarında yazılan Latince-Farsça-Kıpçak Türkçesi bir sözlüktür. Bu eser Fransiskan rahipleri tarafından Kıpçaklar arasında Hıristiyanlığı yaymak amacıyla yazılmıştır. Eserde "ticaretle ve günlük yaşamla ilgili 2500 Türkçe sözcük bulunmaktadır (Keskin, 2019, 15).

Ed-Dürretü'l-Mudiyye Fi'l-Lügati'tTürkiyye, XIII.yy.

14. veya 15. yüzyıllarda Memlûk sahasında yazılan sözlüklerden biri olan Ed-Dürretü'l-MudiyyeFi'l-Lügati'tTürkiyye'nin yazarı ve yazıldığı yer belli değildir. Eser 24 bölüme ayrılmıştır. İlk 23 bölüm konulara göre yapılmış sözlük, son bölüm ise kısa cümlelerin bulunduğu konuşma kılavuzudur (Balci, 2018, 2-3).

Bahsettiklerimiz, anadili Türkçe olmayanlara Türkçe öğretimi ile ilgili yazılmış bazı eserlerden örneklerdir, Türk dilini öğretmek amacıyla farklı milletlere yazılmış birçok eser mevcuttur.

Literatürde kaydedilen Türkiye ve yurt dışında birçok ülkede Türkçenin yabancı dil olarak öğretilmesi için çeşitli merkezler açılmaktadır (Birol ve Özbay, 2013,7).Yunus Emre Enstitüleri farklı ülkelerde bu amaç için açılan en yaygın merkez olarak sayılmaktadır.

2009 yılında faaliyetlerine başlayan Yunus Emre Enstitüsünün yurt dışında 58 kültür merkezi bulunmaktadır. Kültür merkezlerinde verilen Türkçe eğitiminin yanı sıra, farklı ülkelerdeki eğitim kurumlarıyla yapılan iş birlikleri ile Türkoloji bölümleri, Türk Dili ve Edebiyatı Bölümleri ve Türkçe öğretimi desteklenmektedir. Kültür merkezleri aracılığıyla Türk kültür ve sanatlarını tanıtmak amacıyla birçok etkinlik düzenlenmekte, ulusal veya uluslararası etkinliklerde Türkiye temsil edilmektedir.

(https://www.yee.org.tr/tr/kurumsal/yunus-emre-enstitusu)

Türkiye'de 1950 yılından sonra üniversiteler bünyesinde Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi ciddi biçimde ele alınmaya başlanmıştır. Türkiye'de Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi çeyrek asır öncesine göre bugün farklı kurum, kuruluş ve farklı merkezler tarafından yaygın bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Yabancılara Türkçe öğretimine, kurum olarak ilk kez bazı üniversitelerde yabancı öğrencileri üniversite öğretimine hazırlamak üzere başlanmıştır. Bu amaçla Türkçe öğretimine başlayan üniversiteler şunlardır: Boğazıçı Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Ege Üniversitesi (Durmuş ve Okur, 2013, 173). Bu kurumların yanı sıra Türkiye'de birçok özel dil öğretim merkezi de (EKAV TÖMER-Dil Öğretim Merkezi, Medikasev Yabancı diller, Prizma FEM Yabancı Dil ve Türkçe kursu, DİLMER vb.) yabancılara Türkçe öğretimi alanında hizmet vermektedir. Bu kurumların yanı sıra İstanbul Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Dokuz Eylul Üniversitesi, Başkent Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi ve Sakarya Üniversitesi'nde YabancılaraTürkçe Öğretimi bilim dalları bulunmaktadır. Bu bilim dallarında Yabancılara Türkçe eğitimi alanında Yüksek Lisans çalışmaları yapılmaktadır (Birol ve Özbay,2013, 8).

Cezayir'de Türkçe Öğretimi

Cezayir'de, üniversitelerindeki Türk dilinin öğretilmesi üç aşamadan geçmiştir:

İlk aşama; Kuruluş aşaması: Türk dilinin öğretim programlarına dahil edilme aşamasıdır ve 1971'den itibaren Cezayir'deki üniversite eğitim sistemini tanımlayan reform süreciyle yetmişli yılların başlarında Cezayir Üniversitesi'nin tarih bölümünde gerçekleşmiştir. Bu sürece göre derece sistemi çalışması terk edilip Altıgen sistemi uygulamaya konuldu ve Cezayir Üniversitesi Tarih Bölümü, İslam tarihinin önemli bir aşamasını anlamaya ve araştırmaya yardımcı olan özel bir dil olarak Türk dilinin çalışma programına dahil edilmesini gayri resmi olarak başlatmıştır. Ancak gayri resmi olduğundan dolayı, Türkçe öğrencilere zorunlu bir şekilde değil isteğe bağlı öğretilmiştir. Aynı zamanda ona dair sınav yoktur. O dönemde Türk dilinin öğretimini denetleyen, 1972'de Cezayir Üniversitesi'ne katılan Fransız profesör Bernard Kaporal idi, Cezayir'deki görevi sırasında, 1986'da Fransa'ya gitmek için Cezayir'den ayrılıncaya kadar tarih bölümünde Türkçe öğretme görevini sürdürmüştür. Nitekim, Öğrencilerin sayısını artırılması yüzünden, Profesör Bernard tek başına öğretim iş yükünü tam olarak yerine getirememiştir. Bu nedenle düzenli olarak Türkçe öğrenen öğrencilerden birisini öğretiminde yardımcı olması için seçmiştir. Türkçe öğretim sistemi için, Profesör Kaporal'ın bölümün salonlarından birinde tüm öğrencilere genel bir ders veriyordu, ardından Profesörün Yardımcısı olan «Muhammed Si Yusfi» onlara kohortlar şeklinde pratik dersler sunacaktı. Öğretim yöntemi temel olarak kelimelerin telaffuzunu ve nasıl yazılacağını öğretimenin yanı sıra, anlamalarını kolaylaştırmak ve bunları Arapça diline çevirmek için kelimeleri ve cümleleri yeniden yapılandırmaya dayanıyordu. (Terrad, 2018, 16).

İkinci aşama: Pekiştirme ve genelleme aşaması: Bu aşama, üniversite eğitiminde ikinci reform sürecinin başlatılmasıyla 1978 yılında başlamıştır. Bu sürece göre, lisans aşamasındaki çalışma üç yerine dört yıl olmuştur. Tarih bölümlerine ayrılan lisans programını etkileyen reform unsurları arasında, eski Avrupa tarihine uygun Yunanca ve Latin dilleri ile İslam tarihine uygun Türkçe ve Farsça dillerinin öğretilmesi da yer almıştır.

Planlanan programa göre, öğrenciler ilk iki yılda iki dilden (Yunanca, Latince) birini, son iki yılda ise Farsça veya Türkçe seçmek zorunda Kalmışlardır. Özellikle Cezayir tarihinin özgünlüğü ve genel olarak Mağrip tarihi göz önüne alındığında, bu alandaki eğilimin lisansın ilk aşamasında Latin dilini, ikinci aşamasında ise Türkçeyi öğrenmek doğaldı. Daha sonra Türk dili genel olarak Cezayir üniversitelerinde yerini bulmaya başlamıştır, Başkentte yer alan Cezayir Üniversitesi'nde, elinden mezun olan bazı öğrencilerin yardımıyla Profesör

Kaporal tarafından Türkçe öğretilmeye devam edilmiştir. Ardından yardım eden bazı öğrenciler, Türk dilinin derinlemesine incelemek üzere İstanbul'a gönderilmiştir. Yıllar sonra Cezayir'e dönen bu öğrenciler Cezayir Üniversitesi Tarih Bölümü'nde Profesör Kaboral ve Yardımcısı Doçent Mohamed Si Yousfi'nin yerlerini almışlardı. Konstantin Üniversitesi'nde tarih bölümüne gelince, Türkçe öğreten ilk Profesör Suriye asıllı ve Osmanlı tarihi uzmanı olan Prof. Dr. Toufik brou'dur. Ancak çalışmaları çok sürmemiştir. Ardından yerine Türk olan Dr. Nassim Yazıcı gelmiştir. Fakat çalışmaları sadece üç dönem sürmüştür. Dr. Nassim Yazıcı Ayrıldıktan sonra, Konstantin Üniversitesi'nin tarih bölümünde öğetmen eksikliği nedeniyle Türk dilinin öğretmesi kesintiye uğramıştır. Ounun yerine İspanyolca Öğretilmiştir. Bugün ise Türkçe, tarih bölümünde yüksek lisans aşamasında öğretilmektedir. Bu aşamada, tam olarak Eylül 1992 yılında Türk dili öğretimi, Konstantin'deki Amir Abdulkadir Üniversitesi İslami İlimler bilim dalı Tarih bölümünde başlanmıştır. İstanbul Üniversitesi'nde eğitim alan Profesör Habiba Dhaifallah'ın yanı sıra, Profesör Khalifa Hamachi tarafından, İslam tarihi okuyan öğrencilerine Türk dilini öğretilmiştir. Cezayir Üniversitesi'nin tarih bölümünde ve Konstantin Üniversitesi'ndeki muadilinde Türk dili öğretiminin ortaya çıkardığı düzen bozukluğu, Amir Abdülkadir Üniversitesi İslam Tarihi Bölümünde de konu olmuştur. Tarih Bölümü'nde yirmi yıl Türk dilini öğrettikten sonra, LMD sistemi olarak bilinen Cezayir Üniversitesinde üçüncü üniversite reformunun uygulanmaya başlamasıyla Türkçe öğretimi programdan çıkarılmıştır. Böylelikle Tarih bölümünde Türk dilini okuyan son sınıf, Haziran 2011'de mezun olan sınıfıdır.(Hamach, 2016, 14).

Üçüncü aşama: Özelleştirme aşaması: Cezayir üniversitelerinde Türk dili öğretim tarihinin birinci ve ikinci aşamaları, ilk etapta öğretim becerilerinin yetersizliği ve ileride ikincil yönetime bu becerileri kazandırmak için ciddi bir planlama yapılmaması nedeniyle dil öğretiminde başarısızlık olarak nitelendirilse de olumlu sonuçları da mevcuttur. Bu sonuçların en önemlileri arasında, bu dilin yani Türkçenin tarihsel çalışmalarda önemli olduğuna dair bilimsel bir farkındalığın oluşmasıdır. Bu farkındalığın en önemli sonucu, Türk dilinin öğretiminin eskisinden daha yüksek bir aşamaya yükseltilmesi, yani Türkçe Öğretme konusunda uzmanlaşmış bir bölümün açılmasıdır.

Bu paradigma kayması, 1999 yılında Türk dilinin öğretiminde ortaya çıkmıştır. Cezayir'de, Farsça da dahil olmak üzere diğer doğu dilleriyle birlikte, Türk dili öğretiminde uzmanlaşmış ilk bölüm Konstantin'deki Amir Abdul Kadir İslami Bilimler Üniversitesi'nde kurulmuştur. Bu Bölüm,"Doğu Dilleri ve Çeviri Bölümü" olarak adlandırılmıştır. "Ancak, açılması kurulduktan on dört yıl sonra, Eylül 2013 yılında gerçekleştirilmiştir. Kayıtlı öğrenci sayısının yirmi iki öğrenciye ulaşmasıyla açılmıştır. Aynı yıl,Cezayir 2 Üniversitesi'nde "Doğu ve Slav Dilleri Bölümü" olarak benzer bir bölümünkurulması da gerçekleşmiştir. (Hamach, 2016, 14).

Türkoloji Bölümleri

Yukarıda belirtildiği üzere, Cezayir'de Türk dilinin öğretimi 1970'li yıllarda başlamıştır. Ancak Cezayir devlet üniversitelerinde kendisine ait bir uzmanlık alanı olarak, 2013 yılında Türkoloji bölümü adı altında hem başkentte yer alan Cezayir 2 Üniversitesi hem de Konstantin şehrindeki Amir Abdulkadir Üniversitesi'nde başlamıştır.

> "Cezayir şehrindeki Cezayir 2 Üniversitesi'nde ve Konstantin'deki Amir Abdulkadir Üniversitesi'nde açılan iki Türkoloji bölümü, 2013 yılından bu yana Türkçe akademik diploma eğitimi almak isteyen yaklaşık 1.200 Cezayirli öğrenciyi ağırladı " (https://etudiant-algerien.com/2018/10/la-langue-turque-sinvite-dans-les-universites-algeriennes/).

Cezayir'de Türkoloji bölümünde Türk Dilinin yabancı dil olarak öğretiminde benimsenen sistem şu şekilde temsil edilmektedir: Yılsonu ortalaması 20 üzerinden 10 ve üzeri olan

öğrenciler bir üst sınıfa geçebilir. Genel not ortalaması 10'un altında olan öğrenciler ortalama yükseltme sınavlarına girebilirler. Ortalamasını 10 ve üzerine çıkarırsa üst sınıfa geçebilirler, aksi halde seneye sınıf tekrarı yaparlar. Genel ortalaması 10'un üzerinde olan ama birkaç dersteki ortalaması 10'un altında olan öğrenciler ise gelecek yıl bu dersleri tekrar almaları gerekir. Lisans öğrenimi 3 yıldır ve öğrenci başarılı olabilmek için bu süre içerisinde her dönem 30 kredilik toplamda 180 kredilik ders almalı ve bu dersleri geçmelidir. (Emek, 2017, 114). Öğretimde kullanılan kitaplar ise Yedi İklim Türkçe Öğretim kitaplarıdır, A1 seviyesinden C1 seviyesine kadar olan kitaplarda yer alan beş seviye, diğer çoklu derslerin yanı sıra üç yıl boyunca okutulmaktadır. Okutmanlara gelince, bölümde Arapça olarak öğretilen dersleri veren yerli okutmanların yanı sıra çok sayıda Türk okutman bulunmaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde Cezayir'deki Türkoloji bölümleri ele alınmış ve söz konusu bölümler ve eğitim programları üzerinde durulmuştur.

1.Cezayir 2 Üniversitesi Türkoloji Bölümü

Cezayir 2 Üniversitesi'nde Türkçe öğretimi, 2013-2014 eğitim döneminde Beni Messous semtinde Türkoloji Bölümü'nün açılmasıyla başlamıştır. Açılış bir yandan Türkiye İş birliği ve Kalkınma Ajansı (TİKA), diğer yandan da Yunus Emre Enstitüsü (YEE) tarafından desteklenmiştir. Bunu, 1989'da Ankara Üniversitesi'nden Osmanlı tarihinde doktora yapan ilk Cezayirli olarak kabul edilen Chakib Ben Hafri o dönemin bölüm başkanı tarafından açıklanmıştır.

> "Bu bölüm, Cezayir'de Türk dili ve edebiyatı öğretimi konusunda uzmanlaşmış türünün ilk örneğidir. 3 yıllık bir eğitim sürecini geçtikten sonra Türkoloji bölümünde lisans derecesi alanacaktır. Bu yeni bölüm için Türk hükümetinin sağladığı desteği gelince, Türk Büyükelçiliği, üç yıl önce proje için gerekli özeni göstermektedir, dolayısıyla Türkiye İş birliği ve Kalkınma Ajansı (TİKA), bölümün ihtiyaç duyduğu modern araçlarla donatılmasından, kütüphaneye, kitap ve medya sağlanmasından sorumludur. Öğretim, Cezayir ve Türkiye'den 8 profesör tarafından denetlenecek, Yunus Emre Enstitüsü tarafından üst düzey profesörler gönderilecektir."(https://ar.haberler.com/arabic-news-356415/)

Yunus Emre Enstitüsü her yıl Türkoloji Projesi kapsamında bölüme okutman desteği sağlamanın yanında ders kitabı ve çeşitli materyal desteği de sağlamaktadır. Yine bu faaliyetler kapsamında enstitü tarafından tamamı Türkçe akademik kaynaklardan oluşan bir bölüm kütüphanesi kurulmuş ve öğrencilerin, araştırmacıların istifadesine sunulmuştur. Her yıl Türkiye'de Yunus Emre Enstitüsü tarafından düzenlenen Türkçe yaz okuluna Türkoloji öğrencilerinden başarılı olanlar katılmaktadır. (Emek, 2017, 94)

2013-2014 eğitim döneminde bölüme katılan öğrenci sayısı ise yüz öğrenciye yaklaşmıştır.

> "Listeye kayıtlı öğrenci sayısı yaklaşık 75 öğrenciye ulaştı, ancak bazılarının bölümübırakmasıyla ve bazıları başka bölümlere geçmesiyle yaklaşık 65 öğrenci kalmıştık"(Görüşme- Öğrenci 1).

3 sınıf, 2 amfi derslik ve 1 kütüphaneden oluşan yeni bir bölüm için bu sayılar beklenmeyen bir rakam sayılmaktadır. Bu sayılar her yıl artmaya başlamıştır. Belki de bunun arkasındaki en büyük neden Yüksek Öğretim Bakanlığı'nın Türkoloji bölümüne kabul şartı olarak belirlediği düşük orandır. Liseden yeni mezun olmuş öğrencilerin genel olarak Türk dilinive özelde Türkoloji bölümünü öğrenmeye olan ilgisi, en önemlisi Cezayir'de çok sayıda Türk şirketinin varlığı ışığında iyi iş bulabilme imkânı olabilecek çeşitli nedenlerden sayılmaktadır.

2016 yılı verilerine göre Cezayir 2 Üniversitesinde toplam öğrenci sayısı 485 öğrenciye ulaşmıştır. (Emek, 2017, 93).

Bu bölümde lisans öğrencilerine sunulan program ise, öğrencilerin seviyelerini daha fazla geliştirmek ve ilerletmek için bir veya 2 ders, bazen de 3 ders ekleyerek bir yıldan diğerine değişikliklere tanık olmuştur.

Bölümün başlangıcında ve açılmasından hemen sonra, yani bölüme ilk ve ikinci yılında kayıt yaptıran ilk öğrenciler için pek çok ders verilmemiştir. Bu da bölüm yeni açıldığı için deneyim eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Birinci sınıf öğrencilerine, Cezayirli okutmanları tarafından coğrafya ve Arap dili derslerinin yanı sıra, Türk okutmanlar tarafından konuşma, yazma ve dilbilgisi olmak üzere üç temel Türkçe dersi verilmiştir. İkinci sınıfta programa Türk okutmanlar tarafından verilen Türk edebiyatı, dilbilim gibi dersler ile Cezayirli okutmanlar tarafından verilen Arapça olarak metodoloji, Türk kültürü ve uygarlığı, çeviri gibi dersler eklenmiştir. Üçüncü sınıfta ise Türkçe olarak didaktik, Arapça olarak Osmanlı Türkçesi dersi program listesine eklenmiştir. Takip eden yıllarda, öğrencilerin ikinci ve üçüncü yıllarında alacakları derslere hazırlık olarak programa birçok yeni dersin eklendiği kaydedilmektedir.(2014-2015 Birinci sınıf sınav programı, 2015-2016 İkinci sınıf haftalık ders programı, 2016-2017 üçüncü sınıf sınav programı).

2019- 2020 eğitim dönemin programına göre, birinci sınıf öğrencilerine sunulan dersler: gramer, yazma, konuşma, fonetik, dilbilim, edebiyat, Türkiye tarihi, coğrafya, Arap dili ve metodoloji. İkinci sınıfta, Türkiye tarihi ve coğrafya dersleri programdan çıkarılıp, yerine Osmanlı medeniyeti ve çeviri dersi gelmiştir. Üçüncü sınfın derslerinde ise Osmanlı medeniyet dersi programdan çıkarılırken, önceki derslere Didaktik, Osmanlıca ve Psikolojisi dersi eklenmiştir. (2019-2020 Birinci, ikinci ve üçüncü sınıf haftalık ders programı).

Derslerin zamanlamasına geldiğimizde, derslerin genellikle haftada beş güne, bazen de dört güne bölündüğünü görmekteyiz. Haftada iki kez programlanan (haftada üç saat) herhangi bir dili öğrenmek için temel dersler olan konuşma, yazma ve gramer derslerine daha fazla vurgu yapılmaktadır. Derslerin geri kalanı haftada bir kere, bir buçuk saat zaman içirisinde verilmektedir.

Yüksek lisans

2016 yılında Türkoloji bölümünden, lisans programından ilk grup mezun olmuştur. Mezun olan öğrencilerden beş öğrenci yüksek lisans çalışmalarını Türkiye'de tamamlamak amacıyla Yurt dışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığının yürüttüğü Türkiye Bursları tarafından Türkiye'ye gönderilmiştir. Cezayir'de, yüksek lisans programına kabul edilen öğrenci sayısının yirmi öğrenciye ulaşıp 2016 yılında yüksek lisans eğitimi başlamıştır.

> "2016 yılında yaklaşık 20 öğrenci yüksek lisans derecesine kabul edildik, ancak sonraki yıllarda sayı artmıştır " (Görüşme- Öğrenci 2).

Tercüme Enstitüsünde Türkoloji bölümünden mezun olan öğrencilerin tercüme bölümü okumaya (Türkçe-Arapça- Arapça-Türkçe) fırsatı verilmeden önce, Türk Dili ve Edebiyatı (genel olarak Edebiyat) bölümü, Yüksek Lisans'da çalışılabilen tek ana daldı. Türk dili ve Edebiyat bölümünün programına gelince, yıldan yıla değişen derslere yapılan eklemelere tanık olmuştur. 2019-2020 eğitim döneminde birinci sınıf öğrencilere sunulan programa göre, haftada iki kere (3 saat) kapsayan dersler Sentaks morfoloji, Türk kültürü, fonetik ve dilbilim dersleridir. Türk edebiyatıtanzimat'tan 1914'e kadar, Türk tarihi, Osmanlıca ve tercüme gibi derslerin başına ortalama bir buçuk saat olmak üzere haftada bir kere kapsayan derslerdir.

Bunların yanı sıra yardımcı dersler olarak Arapça ve metodoloji dersi verilmiştir.(2019-2020 Yüksek lisans Birinci sınıf haftalık ders programı)

Yüksek Lisansın ikinci yılında dersler sadece bir dönem için programlanır, ikinci dönem ise Türk dili ile yazılacak Tezi tamamlayabilmek için kalır. Bu yarıyıl döneminde birçok ders eklenirken birinci yılda işlenen bazı dersler de silinir. Tezin yazılması ışığında, akademik araştırmanın vurgulayan elektronik belgesel araştırma dersi eklenmektedir. Türk dili tarihi, Türkiye Cumhuriyeti'nin siyasi ve sosyal tarihi, Türk kültür ve sanat tarihidersleri de programlanmaktadır. Dilbilim ile ilgili olarak, dilbilim dersi bu kez uygulama olarakalınır, didaktik dersi ise aynı kalır. Fonetik dersi bu kez Türk dilinin düzeltici fonetik olarak alınır, çağdaş Türk edebiyatının kaynakları üzerine bir ders de eklenmektedir (1923'ten günümüze), Arapça olarak alınan yardımcı dersler ise Arapça ve metodoloji dersleridir. (2019-2020 Yüksek lisans İkinci sınıf haftalıkders programı)

Çeviri bölümü, Türk Dili ve Edebiyatı bölümünün yanı sıra yüksek lisans derecesinde ikinci tercih olarak 2018-2019 eğitim döneminde açılmıştır. Böylece Türkçe-Arapça-Türkçe bölümü çeşitli dillerde birçok uzmanlık içeren başkentteki çeviri enstitüsünde yüksek lisanstaki bölümlerin listesine eklenmiştir.2018-2019 eğitim döneminin verilerine göre, kabul edelen öğrenci sayısı 35'e ulaşmıştır.(2018-2019 eğitim döneminin İzleme ve değerlendirme raporu)

2019-2020 öğretim döneminin ders programına göre, birinci sınıfta iki yarıyılın toplamında ondan fazla ders verilmektedir, bu dersler: Türkçeden Arapçaya metin çevirisi, Arapçadan Türkçeye metin çevirisi, Terim bilgisi, Resmi belgelerin tercümesi, Sözlü çeviri, Bilimsel metnin tercümesi, Görsel-işitsel çeviri, Bilgisayar çevirisi, Türkçe, Fransızca, Türkçe çeviri, Karşılaştırmalı çeviri. Bu derslerin her birinin haftada bir kere, yani haftada bir buçuk saat sürdüğünü bilirtmektedir. İkinci sınıfta, diğer tüm yüksek lisans alanlarında olduğu gibi, dersler sadece birinci dönemi içerir, ikinci dönem ise tez için kalır, ancak Türk Dili ve Edebiyat bölümünden farkı olan, öğrencinin tezini Türk dilinde bitirmek zorunda olmaması, tezi Arapça dilinde yazılmasıdır. Bu dönemde daha az önemli dersler silinirken, başka dersler eklenmektedir, eklenmiş olan dersler: Türkçe Stilistiği, Çeviri Eleştirisi, Leksikoloji / Terminoloji, Çeviri Kuramları ve Bilimsel araştırmadır.(2018-2019 eğitim döneminin İzleme ve değerlendirme raporu, 2019-2020 Yüksek lisans Birinci ve ikinci sınıf ders programı).

2. Amir Abdulkadir Üniversitesi Türkoloji Bölümü

Konstantin şehrinde olan Amir Abdulkadir Üniversitesindeki Türkoloji bölümünün durumu, başkentte yer alan Cezayir 2 Üniversitesindeki durumundan pek farklı değildir. Aynı yıl, 2013 yılında Amir Abdulkadir Üniversitesi, Edebiyat ve İslam Medeniyet fakültesi, Diller ve Çeviri Bilim Dalında, Türk okutmanları gönderen YYE ve TİKA'nın desteğiyle Türkoloji bölümü açılmıştır. Ancak öğrenci sayısı başkentteki kadar değildi,o dönemde okuyan bazı öğrencilere göre, öğrenci sayısı açılışının ilk yılında 22 öğrenciye ulaşmıştır, fakat yıldan yıla artış görülmüştür.

> "Bölüme kayıt yaptıran öğrenci sayısı 26 kişiydi, ancak dördü kayıtlarını silince 22 öğrenci kaldık, takip eden yıllar bölüme katılım ve taleplerin artmasına tanık olmuştur." (Görüşme- Öğrenci 3).

Türkoloji bölümünde onaylanmış olan ders programına gelince, O da başlangıcından bu yana tek bir durumda kalmamış, yıldan yıla değişikliklere konu olmuştur. 2019-2020 akademik yıl döneminin birinci, ikinci ve üçüncü yıllara ait program zamanlamasına göre, derslerin haftada beş güne bölündüğü, sunulan derslerin önemlerine göre haftada iki ila üç ders, haftada bir ders (bir buçuk saat) arasında değiştiği dikkat çekmektedir.

2019-2020 akademik öğretim dönemine göre, Birinci sınıfta verilen derslere geldiğimizde; konuşma, yazma ve dilbilgisi derslerinin en önemli oldukları için en çok öğretilen derslerden

oldukları olduklarını görülmektedir. Yanında Türk Edebiyatı, Dilbilim, Düzeltici Fonetik, Dil Kültürü ve Medeniyeti, İngilizce, takım çalışması teknikleri ve coğrafya gibi dersler mevcuttur. İkinci sınıfta, önceki derslere Bilimsel Yazı, Çeviriye Giriş, Osmanlı Medeniyeti, Teknoloji ve Medya dersleri eklenirken, Coğrafya, Dil Kültürü ve Medeniyeti ve Dilbilime Giriş olan dersler kaldırılmıştır.Üçüncü sınıf ise, ikinci yılın derslerinden kalan Yazma, Konuşma ve İngilizce dil dersleridir. Bu yıl, Tarihi metinler, Osmanlı Hat Sanatı, Simultane Çeviri, Didaktik, Dilbilim ve Edebi metinler üzerine bir çalışma eklenmesini bulunmaktadır. (2019-2020 Birinci, ikinci ve üçüncü sınıf haftalık ders programı).

Görüldüğü gibi, Amir Abdulkadir Üniversitesi'ndeki Türkoloji Bölümü'nün dersleri ve öğrenci sayıları günden güne gelişmeler göstermiştir.

Yüksek Lisans

Yüksek lisans uygulaması, Cezayir 2 Üniversitesi'nde olduğu gibi Türk Dili ve Edebiyatı bölümünde değil, Türk Dili ve Kültürü bölümünde 2016 yılında başlamıştır. Ayrıca Amir Abdulkadir Üniversitesi'nde Çeviri Bölümü mevcut değildir.

2019-2020 yılının birinci ve ikinci dönemlerine ait zaman çizelgesine göre, dersler haftada dört güne bölünür, bazıları bir, bazıları iki veya üç kez verilir. Birinci sınıf dersleri, İletişim Bilimleri Teknikleri, Meslek Ahlakı, Osmanlı Sanatları, Uygulamalı Dilbilim, Modern Türk Edebiyatı, Bilimsel Yazı, Araştırma Teknikleri, Yazma, konuşma ve Arap dil Çalışmalarından oluşmaktadır. Sadece bir yarıyılda sunulan ikinci yıl derslerinde ise İletişim Bilimleri Uygulamaları dersi ve Metodoloji çalışması eklenmesi dışında çok fazla ekleme ve değişiklik yapılmamıştır.(2019-2020 Yüksek lisans Birinci ve ikinci sınıf haftalık ders programı).

Cezayir'de Türkoloji Bölümlerini Değerlendirme

Cezayir'de ilk olarak 2013 yılında açıldığından beri Türkoloji Bölümü ile ilgili genel bir değerlendirme yapmamız gerekirse, bu bölüm öğrencilerine birçok avantaj sağladığını, şimdiye kadar başarılı bir bölüm olduğunu söyleyebiliriz. Elde edilen en önemli kazanımlar arasında şunlar sayılabilir:

1. Yüzlerce öğrenci kısa sürede farklı derecelerde Türkçeyi öğrenmeyi başarmıştır, birçoğu kendi imkanlarıyla ya da her yıl seçkin öğrencilere Yurt dışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı (YTB) tarafından verilen burs ile eğitimlerini Türkiye'de tamamlamak için Türkiye'ye gelmişlerdir.

2. Öğrenciler, Cezayir'deki Türk firmalarında tercüman olarak veya Özel okullarda Türkçe okutmanı olarak çalışmaya başlamışlardır.

3.Öğrenciler, verilen dersler vasıtası ile Türk kültürü ve gelenek göreneklerini öğrenmişlerdir.

4.Verilen edebiyat dersleriyle öğrenciler, uzun ve zengin Türk Edebiyatı hakkında birçok bilgi öğrenmişlerdir.

5.Dilbilimsel açıdan, öğrenciler dilbilim dersleri gibi verilen derslerle de Türk dilinin uzun tarihini incelemişlerdir.

6.Bu dersler, öğrencilerin Türkiye'yi daha yakından tanımalarını, keşfetmelerini ve onu turizmin ilk hedefi haline getirmesini sağlamıştır.

Bununla birlikte, Türkoloji Bölümü'nün, daha başarılı olabilmesi ve geliştirilmesi için dikkate alınması ve düzeltilmesi gereken birkaç eksikliğe de sahiptir. Bu bölümde belirtilen bazı eksikliklerden ve bunların düzeltilmesi için bazı önerilerden bahsetmekteyiz:

1.İlk yıl derslerin aşırı fazlalığı ve doğrudan edebiyat, dilbilim gibi derslere başlanması henüz Türkçeye hâkim olmayan ve doğru anlama düzeyine ulaşmayan öğrencinin dikkatini

dağıtmasına ve derslere olan ilgisini sınırlandırmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle temel becerilerin (konuşma, yazma, anlama, dinleme, dilbilgisi) alındığı ilk yılda bir hazırlık yılı programlanmalıdır. Meselâ, yabancılara Türkçeyi öğretmek üzere Türkiye'de uygulanan TÖMER programları örnek olarak alınabilir.

2.Öğrencilerin Türkçe ile ilgili yeterince pratik yapamaması, onların Türkçe konuşma yapamamasına neden olmaktadır, o yüzden herhangi bir dilde en önemli beceri olan konuşma becerisini geliştirmek için öğrencilere özel oturumlar ayrılması gerekmektedir.

3.Yıldan yıla artan öğrenci sayısı karşısında bölümdeki Pedagojik imkanlar yetersiz kalmaktadır.Bu da eğitim kalitesinde düşüşe neden olmaktadır. Bu nedenle, tüm öğrencileri ağırlayabilmek ve kaliteli hizmet verebilmek için Türkoloji bölümüne kabul oranının artırılması ve imkânların buna göre geliştirilmesi gerekmektedir.

4.Öğrenci sayısına karşılık gelecek şekilde gerekli Pedagojik araçlar artırılmalıdır.

5.Öğrencilerinin mezun olduktan sonra iş pozisyonlarının yeterli olmaması, öğrencilerin ders çalışmakla ilgilenmemelerine ve mümkün olan en az çabayla yılları tamamlamaya çalışmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin dili öğrenme isteklerini yüksek bir düzeyde tutabilmek amacıyla, bölümü işgücü piyasasına bağlanmalıdır. Cezayir'de bulunan Türk şirketlerinde, seçkin öğrencilere bu şirketlerde eğitim alma, staj yapma ve mezun olduktan sonra çevirmen veya pazarlamacı olarak çalışmaya başlama fırsatı verilmelidir.

6.Öğretmen eksikliği, öğrencilerin ders çalışmaktan alıkonulmasına neden olduğundan, öğretim kadrosu, Türk üniversitelerinden mezun oldukları edebiyat, dilbilim, Eğitim gibi alanlarda yüksek lisans ve doktora derecesine sahip Cezayirli uzmanlar tarafından desteklenmelidir.

7.Dilbilim ve her türlü edebiyatta uzmanlaşma, yabancılara Türkçe öğretimi konusunda uzmanlaşma gibi çeşitli diğer uzmanlıkları da dahil ederek yüksek lisans öğrencilerine uygun bölümü seçme imkânı sağlanmalıdır.

Bütün bu eksiklikler tamamlandığında, telâfi edildiğinde Cezayir'deki Türkoloji bölümlerinin ve Yabancılara Türkçe Öğretimi faaliyetlerinin başarısını artıracaktır.

Özel dil kursları

Türk dizi ve filmlerinin Cezayir de dahil olmak üzere tüm Arap ülkelerine yaygınlaşması ve resmî rakamlara göre son yıllarda Cezayir'de yaklaşık 800'e ulaşan çeşitli alanlarda faaliyet gösteren Türk şirketlerinin sayısının artması ile Cezayirliler tarafından Türk dilini öğrenmeye olan ilgileri artmaktadır. Bu durum dolayısıyla birçok özel yabancı dil eğitim merkezinin dil dersleri programlamasına neden olmuştur. Bu özel dil kurslarında dersler çoğu durumda, üniversite eğitimlerini Türkoloji bölümünde tamamlayan veya devam eden Cezayirli Öğretmenler tarafından verilmektedir. Bazen de Cezayir'de yaşayan Türkler Tarafından bu kurslarda dersler verilmektedir.

Aşağıdaki listede 2020 yılı itibarıyla Cezayir'de yabancı dil olarak Türkçe öğreten özel dil kursları tespit edilebildiği kadarıyla sıralanmıştır:

Tablo 1: Cezayir'de Türkçe Öğretimi Yapan Özel Dil Kursları

Sıra No	KursAdı	Adres	Telefon	E-posta/İnternet Sitesi
1	International Learning School Algeria	CitéComps 2 N41 Jolie vueKouba- Cezayir	0770579293	Contact@ilsa-dz.com

			023707610	elearning.ilsa-dz.com
2	RamraySchool	Algercentre- Cezayir	0661542252	ramrayschool.rh@gmail.com
3	Stepforfutureschool	Khraissia-Cezayir	0559567704	
4	Algerien Center For Modern Languages	Ainnaadja-Cezayir	0550778706 0559877667	contact@acml.dz www.acml.dz
5	Ecoleprivilèges	1- Algercentre-Cezayir 2-Oran- Oran	0554153231	sora.bouza@gmail.com
6	Ecole Thomas Edison	Husseindey- Cezayir	0542889444	thomasedison2224@gmail.com
7	kralicemou	Birtouta- Cezayir	0542562678	
8	Beinschool	Hydra- Cezayir	0770107418 023230073	training.digicenter@gmail.com
9	Ecolenoramens	04, RueHassiba Ben BoualiRouiba (centreville)- Cezayir	0550073189 023854157	ecole.noramens@gmail.com
10	Ifmbe	10 rueRueHassiba Ben Bouali –Algercentre-Cezayir	0661513614	ifmbe.institut@gmail.com
11	Dzglobe	CitédulycéeAbdelmoumen villa 146Bis - Rouiba - Cezayir	0780044193 0777915819	dz.globe19@gmail.com
12	SuccessSchool	Algercentre- Cezayir	0553814905	
13	Vilcentre	Tlemcen -Tlemcen	0540114735	vtl.center@outlook.fr
14	Bridges	1- Algercentre- Cezayir 2-Vahran- Vahran 3- Konstantin -Konstantin	0542264506 0699484808	bridges.central@gmail.com
15	Dltc	Babezzouar- Cezayir	0783088056 0557867721	dounialtc@gmail.com
16	EcoleProlangues	CitéChehid ben chellabiabdulkadir-N 02-Sidi Abdallah- Cezayir	0561595371	prolangues1@gmail.com
17	Langueturque	1 -Ain el turck-Vahran 2- Ben aknoun- Cezayir	0561881334	
18	IbnKhaldouninstitutagrée Oran	91, rueLarbibenm'hidiMiramar (faceBadr)-Vahran.	0550022136 0550022115	ibnkhaldoun.efp@gmail.com

(https://www.ouedkniss.com/turque_services_ecoles-formations-r)

Tablo 1'e dikkat edildiğinde, Kursların Cezayir'in batısındaki Oran ve Tlemcen gibi büyük şehirlerde bulunan bazı merkezlerde yoğunlaştığı, ancak bunun yanı sıra çoğu merkezin başkentte bulunduğunu görmekteyiz. Ancak Türk diline karşı büyük ilginin devam etmesi sonucunda sayının artmaya devam edeceği ve Türkçe eğitiminin tüm ülke geneline yayılacağını tahmin edilmektedir.

Eğitim alanını zenginleştirmek amacıyla Türk ve Cezayir üniversiteleri arasında işbirliği çerçevesinde, Kırıkkale Üniversitesi ve Cezayir Blida 2 Üniversitesi arasında imzalanan ikili işbirliği anlaşması içerisinde yer alan sosyo-kültürel ve akademik çalışmaların gerçekleştirilmesi çerçevesinde planlanan çalışmalara birisi daha eklendi. Kırıkkale Üniversitesi Türkçe Öğretimi uygulama ve araştırma merkezi (TÖMER) tarafından uzaktan Eğitimi aracılığı ile Cezayir Blida 2 Üniversitesi öğrencilerine yönelik A1 ve A2 seviyelerinde 15Temmuz Türkçe Öğretim kursu başlamıştır. 15 Kasım 2020 tarihine Kadar devam edecek olan Türkçe Öğretim kursunun açılış dersi 15 Temmuz 2020 tarihinde yapılmıştır. (http://www.mansetgazetesi.net/haber/kuye-cezayirden-15-temmuz-turkce-ogretim-kursu--17819.html).

İki ülke arasındaki ilişkilerin güçlendirilmesi ve geliştirilmesi çerçevesinde hem Cezayir hem de Türkiye arasında, Cezayir'de Türk özel okulları açmak amacıyla anlaşmalar yapılmaya çalışılmaktadır. Yurtdışındaki Türk özel okullarının yönetiminden sorumlu "Wakf El-Maâref"idaresindeki bir yetkili tarafından yapılan açıklamaya göre. Cezayir'de 2020/2021 sezonunda kapılarını açması planlanan ilk Türk özel okulunun açılması için Cezayir-Türkiye anlaşması imzalanacaktır. Yetkili, Türk hükümeti tarafından finanse edilen bu eğitim yapısı, eğitim programlarında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından uygulanan Cezayir ulusal müfredatına atıfta bulunacak diye söylemiştir. Ayrıca üç eğitim kademesini (ilk, orta ve lise) birleştirecek olan okul, Cezayirli öğretmenler tarafından denetleneceğini, öğretim Arapça ile olacağını, Türk dilinin dersleri ise seçimli olacağını ve Türk hocalar tarafından yapılacağını onaylamıştır. Aynı yetkili, üç eğitim düzeyinde kaliteli eğitim sağlamanın yanı sıra, Türkiye'nin Cezayirli öğrencilere her yıl verdiği üniversite burslarına bağlı olarak Türkiye'deki yüksek öğretim kurumlarında bir üniversite kursuna devam etme imkânı sunacağını ifade etmiştir. (http://www.aps.dz/sante-science-technologie/95790-vers-l-ouverture-d-une-ecole-privee-turque-en-algerie-responsable-turque).

Sonuç:

İki halkın sürtüşmesi olan Osmanlı döneminden bu yana iki ülke arasındaki ortak tarih, içinde Türk varlığının durağı olması nedeniyle özellikle Cezayir'de karşılıklı bir dilsel etki yaratmıştır.

Daha sonra sömürge döneminin sona ermesi ve Cezayir-Türk ilişkilerinin önceki dönemine dönmesinin ardından, 1971 yılında Cezayir'de tarih ihtisas bölümleri aracılığıyla Türk dilinin öğrenilmesinde yeni bir dönem başlamıştır.

Tarih bölümlerinde Türk dilinin öğretimi üç farklı aşamadan geçerek uzun yıllar devam etmiştir. Ancak kendisine ait bir uzmanlık alanı olarak, 2013 yılında Türkoloji bölümü açarak Cezayir üniversitelerinde Türkçe eğitimi devam etmiştir ve her yıl büyük bir ilgi ile Üniversitelerde Türkçe öğrenmek için Cezayirlilerden gelen talepler artmaktadır. Ancak bu başarılı yürüyüşe ve büyük çabalara rağmen, Cezayir'de Türk dilini öğrenme düzeyinin yükselmesine engelleyen bazı eksiklikler de mevcuttur, bu nedenle bu bölüme özen gösterilmeli ve büyük önem verilmelidir.

Cezayir'de Türkçe eğitimi sadece üniversitelerle sınırlı değil, aynı zamanda yabancı dil öğreten özel okullarda da büyük bir ilgiye sahiptir.

KAYNAKÇA

Balci, O. (2018). Ed-Dürretü'l-MudiyyeFi'l-Lügati'tTürkiyye'de Görülen İki İmla Özelliği ve Bu Özelliklerin Kazak Türkçesi ile İlişkisi. Türk Dünyası. Sayı 46. S 2-3

Berber, O. (2010). Muhâkemetü'l-Lügateyn'deki Türk Ordu Teşkilatına Ait Terimlerin Karşılaştırlmalı İncelemesi. TurkishStudies. Volume 5/3. S7

Birol, C. Özbay, Murat. (Ed.)(2013). Yabancılara Türkçe Öğretimi İçin Ölçme ve Değerlendirme soruları. Ankara: Pegem Akademi.

Durmuş, M. Okur, A. (Ed.)(2013).Yabancılara Türkçe öğretimi Elkitabi. Ankara: Grafiker yayınları.

Emek, M. (2017). Cezayir 2 Üniversitesi Türkoloji Bölümü Temel Düzey (A1-A2) Türkçe Öğretim Programının Diller için Avrupa Ortak Öneriler Çerçevesi Bağlamında Stuflebeam'in Çevri Girdi Süreç Ürün Modeliyle Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ataturk Üniversitesi. Eğitim bilimleri Enstitüsü. Erzurum.

Hammach, İ. (2016). Kawaido El loghaturkiya (ElosmaniyaweElhaditha). Konstantin: ManşuratkuliyatEladabweElhadaraElislamiya.

Keskin, H. (2019). Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde Kullanılan "Yedi İklim Türkçe Öğretim Seti"nin Çoklu Zekâ Kuramı Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Zonguldak.

Terrad, A. (20181). Türkçenin Yabancı Dil Olarak Öğreniminde Karşılaşılan Dil Kaynaklı Sorunlar- Cezayir Emir Abdülkadir Üniversitesi Türkoloji Bölümü Öğreği-Görüşme ve Anket. Yüksek Lisans Tezi, Emir Abdülkadir Üniversitesi. Cezayir.

Özdemir, C. (2018).Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminin Tarihçesi. Alatoo academic studies.

İkinci dönemin sınav programı, 1. Sınıf, Cezayir 2 Üniversitesi Türkoloji bölümü , 2014-2015 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, 1. Sınıf, 5. Grup, Cezayir 2 Üniversitesi Türkoloji bölümü, 2015-2016 eğitim dönemi.

Birinci dönemin sınav programı, 3. Sınıf, Cezayir 2 Üniversitesi Türkoloji bölümü, 2016-2017 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, 1. Sınıf, 3. Grup, Cezayir 2 Üniversitesi Türkoloji bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, 2. Sınıf, 4. Grup, Cezayir 2 Üniversitesi Türkoloji bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, 3. Sınıf, 1. Grup, Cezayir 2 Üniversitesi Türkoloji bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, Yüksek lisans 1. Sınıf, Cezayir 2 Üniversitesi Türk Dili ve Edebiyat Bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, Yüksek lisans 2. Sınıf, Cezayir 2 Üniversitesi Türk Dili ve Edebiyat bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

İzleme ve değerlendirme raporu, Yüksek lisans, Cezayir 2 Üniversitesi Çeviri Bölümü 2018-2019 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, Yüksek lisans 1.sınıf , Cezayir 2 Üniversitesi Çeviri Bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, Yüksek lisans 2.sınıf , Cezayir 2 Üniversitesi Çeviri Bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, 1.sınıf, Amir Abdulkadir Üniversitesi Türkoloji Bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, 2.sınıf, Amir Abdulkadir Üniversitesi Türkoloji Bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, 3.sınıf, Amir Abdulkadir Üniversitesi Türkoloji Bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, Yüksek lisans 1.sınıf, Amir Abdulkadir Üniversitesi Türk Dili ve Kültürü Bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Haftalık ders programı, Yüksek lisans 2.sınıf, Amir Abdulkadir Üniversitesi Türk Dili ve Kültürü Bölümü, 2019-2020 eğitim dönemi.

Url-1 https://etudiant-algerien.com/2018/10/la-langue-turque-sinvite-dans-les-universites-algeriennes/

Url-2 https://ar.haberler.com/arabic-news-356415/

Url-3 https://www.ouedkniss.com/turque_services_ecoles-formations-r

Url-4 http://www.mansetgazetesi.net/haber/kuye-cezayirden-15-temmuz-turkce-ogretim-kursu--17819.html

Url-5http://www.aps.dz/sante-science-technologie/95790-vers-l-ouverture-d-une-ecole-privee-turque-en-algerie-responsable-turque

ТВОРЧЕСТВО МАГТЫМГУЛЫ ПЫРАГЫ (МАХТУМКУЛИ ФРАГИ): ТРАДИЦИИ И НОВАТОРСТВО

THE CREATIVE WORKS BY MAGTYMGULY PYRAGY (MAKHTUMQOLI FARAGHI): TRADITIONS AND INNOVATION

Николай Васькив
Киевский университет имени Бориса Гринченко, Украина
ORCID NO: 0000-0003-3909-1213

В статье гениальность творчества Магтымгулы Пырагы (Махтумкули Фраги) обосновывается умением туркменского поэта синтезировать глубокое усвоение традиций классической фарсиязычной, арабской поэзии и поэзии на чагатайском языке и туркменского фольклора с революционным новаторством своих стихотворений. Магтымгулы стал основателем современного туркменского литературного языка и новой туркменской литературы на родном языке. Традиции персидско-арабской лирики были очень развитыми, мощными, тяготели над творчеством любого поэта-тюрка того времени. Магтымгулы написал несколько стихотворений на родном туркменском языке в ритме аруза, присущего фарсиязычной и арабской поэзии, также был автором нескольких газелей (этот жанр тоже заимствован из классических литератур Востока).

Но в большинстве своих произведений Пырагы использовал исконно тюркскую строфу гошук (гошгы), решительно перевел туркменскую лирику с квантитативного стихосложения на квалитативное, то есть вместо аруза перешел на силлабическое стихосложение. Мастерство Магтымгулы проявилось также в том, что его цезуры в стихах были постоянными и приходились между словами, никогда не разделяя слова на части. Важное место в лирике Пырагы занимает редиф, заимствованный из классической восточной поэзии. Поэт создавал оригинальные рифмы, четко придерживался требований рифмовки в гошуках, мухаммасах и муссадасах.

Произведения Магтымгулы Пырагы являются примером совершенных по форме стихотворений-песен, очень мелодичны, поэтому большинство из них туркмены знают наизусть. В лучших переводах в значительной мере удается передать богатство лирики Магтымгулы на другие языки мира.

Ключевые слова: Магтымгулы Пырагы (Махтумкули Фраги); литературный язык; квантитативное и квалитативное стихосложение; рифма; гошгы.

Mykola Vas'kiv,
Borys Grinchenko Kyiv University, Ukraine
ORCID NO: 0000-0003-3909-1213

In the article a writing genius of Turkmenian poet Magtymguly Pyragy (Makhtumqoli Faraghi) is proved by his ability to synthesize a deep adoption of traditions of the classical Farsi-language, Arabic poetry and the poetry in Chagatai language, and Turkmenian folklore with revolutionary novelty of own poems. Magtymguly became a founder of contemporary Turkmenian literary language and new Turkmenian literature in the native language. The traditions of Percian-Arabic lyric poetry were very developed, powerful and dominated over the creative work of every Turkic poet of those times. Magtymguly created several poems in native Turkmenian language in a rhythm aruz, inherent to Farsi-language and Arabic poetry, and also he was an author of some ghazals (this genre was adopted from the classical eastern literatures). But in the majority of his poems Pyragy used a native Turkic stanza goshuk (goshgy). He turned the Turkmenian lyrics from quantitative verse to

quantitative one, in other words he changed from aruz to syllabic verse. A virtuosity of Magtymguly was also displayed in constant caesuras, which were positioned between the words, never dividing them into pieces.

An important place in Pyragy's lyrics is occupied by redif, which was borrowed from the classical eastern poetry. The poet created original rhymes, held on tight to demands of goshuk, mukhammas and musaddas.

Magtymguly Pyragy's works as an example of perfectly structured poem-songs are very melodic, that is why Turkmenian people know a majority of them by heart. In the best translations into other world languages it managed to convey a richness of Magtymguly's poetry in a great measure.

Key words: Magtymguly Pyragy (Makhtumqoli Faraghi); literary language; quantitative and qualitative verse; rhythm; goshuk.

Анализируя наследие гениального туркменского поэта XVIII в. Магтымгулы Пырагы (Махтумкули Фраги), Е. Бертельс делает ударение на недопустимости разделения литератур на «большие» и «малые», или литературы «больших» и «малых» народов [3, с. 196–197]. Каждая литература является отдельным самодостаточным миром, который обязательно дает неповторимые ценности в общекультурное наследие человечества. Наряду с Гомером, Вергилием, Фирдоуси, Низами, Данте, В. Шекспиром, М. Сервантесом, Ф. Шиллером, Д.Г. Байроном, Ф. Достоевским равноправно упоминаем имена Ш. Руставели, Магтымгулы, Ф. Прешерна, Леси Украинки, М. Садовяну и многих других представителей «малых» и «безгосударственных» народов. Разница, впрочем, в том, что первые – общепризнанные корифеи, чья гениальность имеется в виду априори. Что касается вторых, то для мировой общественности чаще всего нужно каждый раз доказывать их «великость», доказывать, что А. Довженко – это гениальный **украинский**, а не русский кинорежиссер, а Магтымгулы – не иранский (фарсиязычный), а таки **туркменский** гениальный поэт, объяснять, в чем именно состоит их гениальность. Не будем впадать в отчаяние или опускать руки и в который раз поговорим об очевидном – о чертах величия поэзии Пырагы.

Людей, которые берутся слагать стихи, не так уже и мало. Но среди них много графоманов и посредственностей и совсем мало тех, кого называем талантами, неизмеримо меньше – гениями. Дать исчерпывающий ответ, за счет чего становятся талантами и гениями, наверное, невозможно: если бы можно найти или выработать какой-то рецепт, то талантов и гениев было бы значительно больше. Можно констатировать только отдельные черты «гениальности». Во-первых, все выдающиеся поэты были великими новаторами. В поэтической образности и языке, в ритмике, в содержании и т.д. Но все это на основе глубокого творческого усвоения свершений

предшественников, потому что новаторство возможно как развитие или отрицание традиций. Во-вторых, через конкретно-чувственные, индивидуально-неповторимые образы они высказывали то, что волнует миллионы как соотечественников, так и иностранцев, то есть их поэзия приобретала гуманистическое, общечеловеческое звучание. В этом смысле не является исключением и лирика Магтымгулы Пырагы.

Когда речь заходит об отце поэта Довлетмамеде Азади, обязательно упоминается о том широком круге деятелей искусства, философов Востока и европейской Античности, наследие которых стало основанием его мировоззрения и творчества. Если учитывать, что отец был первым учителем Магтымгулы, что сын перечитал все книги в отцовской библиотеке, то можно утверждать, что предшественники Азади стали и предшественниками Пырагы, в чем убеждают произведения последнего. Круг знаний существенно расширялся в медресе (а их было не меньше трех), во время общения с суфиями, путешествий по разным странам. И от рождения до смерти поэт был неразрывно связан с родным туркменским фольклором (а также с фольклором соседних тюркских народов, иранцев и арабов).

Демократизм языка и поэзии Пырагы, их тесная связь с тюркским фольклором не должны вводить в заблуждение (как и в случае с Т. Шевченко), что их создателем был поэт-самоучка. «Анализ песен Махтумкули ясно показывает, что поэт этот ну никак не был малограмотным бахши, каким его пытается представить Вамбери. Это был человек, хорошо знакомый с классической литературой Востока, который изучал стихотворения Хафиза и особенно Хайяма, имел вполне ясное и четкое мировоззрение» [3, с. 194]. Представитель «небольшого народа» вобрал в себя мудрость философов и мастерство писателей арабско-персидского Востока, мусульманского вероучения (прежде всего суфийского толка). Не избегал он учиться и у своих современников. «Махтумкули конкретизировал, углубил и развил дальше позитивные мысли Азади» [9, с. 5]. Уже общим местом стали исследования литературных контактов и типологии между творчеством Алишера Навои и Магтымгулы, в частности это относится и к переходу от классических языков к родным, в основе которых лежат демократические языковые формы. Понятно, что для изучения предшественников Магтымгулы ученым придется сделать еще немало, потому что каждый его физический шаг был шагом познания.

«В процессе обучения литературная среда Бухарского эмирата и Хивинского ханства середины XVIII в. И накшбандийское учение оказали значительное влияние на творчество поэта. Литературное наследие великого узбекского поэта Турди Фарогия (умер в 1700 г.), который жил в Бухаре, также оказало очень сильное влияние на

творчество Махтумкули. Об этом свидетельствуют литературные псевдонимы обоих поэтов – Фарогий и Фирогий, которые очень близки друг другу по смыслу и форме» [17, с. 72]. Это лишь маленький фрагмент из литературно-научной «школы» Магтымгулы, его компаративных связей с предшественниками и современниками. А сколько еще неизвестных или малоизвестных фактов таких связей! Все это дает возможность существенно расширить спектр интерпретаций лирики Пырагы.

Арабско-персидская поэтическая традиция, которая формировалась и развивалась на протяжении чуть ли не тысячелетия, поэтому была очень мощной, разработала всеохватывающую систему канонов, а потому казалась священно-нерушимой. Жанры, строфика, рифмы, рифмовка, стихотворные размеры воспринимались как обязательные, также выработался определенный круг мотивов, за пределы которых выходить было не принято. С одной стороны, уровень мастерства даже у посредственного поэта был очень высоким, с другой стороны, проявить свою оригинальность художник слова мог лишь в границах варьирования ограниченного количества приемов. Поэзия все больше превращалась в формальные упражнения с абстрактно-метафизическим содержанием, далеким от современности, хотя это не перечеркивало возможность создания высокой лирики.

Попытки выйти за пределы общепринятых норм делались в тюркских литературах и до XVIII в., и в этом столетии до Магтымгулы или параллельно с его творческой деятельностью. Например, поэты-тюрки все больше отходят от канонических арабского и персидского языков в лирике, творя на чагатайском языке. «Как и у других тюркских народов Средней Азии, в туркменской письменной литературе XVIII века использовался чагатайский язык, который принято называть книжным» [1, с. 5]. Он принадлежал к уйгурской ветке тюркских языков, то есть был ближе арабского и персидского, но все-таки «неродным» для тюрков-огузов. В чагатайском языке было немало лексических единиц из персидского и арабского языков. Письменная его форма тоже базировалась на арабско-персидской графике. Именно это стало причиной факта, что чагатайский язык оставался до начала XX в. Литературным для тюркских народов Центральной Азии, потому что собственной письменности у тюрков не было. Еще в XVII веке тюркские поэты в стихах начинают вводить элементы родных разговорных форм в чагатайский язык. Этот процесс продолжается и в следующем столетии, в частности и в туркменской поэзии (Андалиб, Шабенде, Шейдаи, Магруни). Активное участие в «национализации» чагатайского языка принимал также и Довлетмамед Азади.

Магтымгулы решил проблему радикально: он не вводил отдельные элементы родного языка в книжный, а наоборот, сделал туркменский язык основой своей поэтической речи, прибегая лишь к вкраплениям из персидского, арабского и чагатайского, которые теперь составляли не более 20% лексических единиц [10, с. 157]. Иноязычные вкрапления чаще всего воспринимались как привычные, потому что были распространены в повседневности, в поэтических или научно-религиозных текстах. «Большинство персидских языковых элементов, встречающихся в произведениях Махтумкули, было присуще устной туркменской речи, определенная же часть таких слов проникала в язык поэта через тюркскую и персидскоязычную литературу» [18, с. 6–7]. Магтымгулы Пырагы стал создателем не только языка туркменской поэзии, но и завершил процесс формирования национального языка туркмен.

«<…> он первым в истории туркмен начал писать простым туркменским языком, используя обычные народные формы. Он же обогатил свою поэзию народной мудростью, одновременно сделав значительный вклад в сокровищницу фольклора. Художественный язык Махтумкули для большинства туркменских поэтов является образцом и нормой в деле выработки литературного языка эпохи» [10, с. 174]. По понятным причинам, образцов туркменского национального языка той эпохи не сохранилось. Никто не проводил и фольклорных записей. Связь же Магтымгулы с родным языком и туркменским фольклором была настолько неразрывной, популярность его песен настолько большой, что современные исследователи уже не могут точно определить, какие языковые формы и идиомы поэт заимствовал от них, а какие пришли в туркменский язык и фольклор из произведений Пырагы. «Трудно определить, зная об органичной связанности творчества поэта с фольклором, какие именно пословицы и поговорки заимствованы им, а какие, наоборот, вошли в народную сокровищницу из произведений поэта» [14, с. 22].

Особенность формирования туркменского литературного языка состояла в том, что он (как и украинский) был очень демократичным, ориентировался на все слои населения. Поэт значительно активнее, по сравнению с современниками, избавляется от архаизмов. Язык его песен очень близок к языку народного эпоса «Героглы», народных поэм (дестанов), других фольклорных жанров [1, с. 8]. «<…> великий Махтумкули черпал вдохновение в традициях предков времен Огуз хана Туркмена, Горкута ата Туркмена, Героглы бека Туркмена, в их нравственных устоях» [19, s. 158]. Можно утверждать, что усвоение языково-литературных традиций синтезировалось с новаторством, смелым

экспериментом в творчестве поэта, результатом чего стали непревзойденные достижения на разных уровнях поэтики.

«Он (Магтымгулы. – *Н.В.*) завершил процесс освоения туркменским литературным творчеством формальных богатств арабо-иранской поэтики во всем ее разнообразии. Элементы чагатаизма он вводил в язык своих произведений так, что особенности туркменского языка преобладали полной силой. Вот почему его произведения сохраняют и до сих пор свою исключительную народность. Вот почему почти бесписьменный народ донес его творчество до наших дней» [5, с. 20–21]. Итак, Магтымгулы был фундатором туркменского литературного языка и туркменскоязычной литературы, и одно это уже является основанием, чтобы его имя вошло в историю мировой культуры.

К этому мы добавим, что был он и реформатором версификации, который, опираясь на особенности родного языка, решительно перешел от квантитативного стихосложения к квалитативному.

Магтымгулы бесспорно признается читателями и исследователями непревзойденным мастером поэтической формы. Достигнуть такого признания на Востоке было очень непросто. Арабская, фарсиязычная версификация к XVIII в. достигла неслыханного уровня развития, о котором европейская лирика того времени могла лишь мечтать. Наконец, восточный мир тогда почти не знал прозовой литературы, писали исключительно стихами. Разнообразные поэтические конкурсы, популярные на Востоке, часто превращались в формалистические соревнования, но в очередной раз свидетельствовали о высоком уровне версификационного мастерства среди широких слоев поэтов. Звездой, солнцем на их фоне стал Магтымгулы, возможно, из-за умения создавать богатейшее содержание совершенной формой.

А еще – из-за умения соединять глубинное усвоение традиций с новаторством, реформированием, даже можно утверждать – революционным подходом в утверждении новой для туркменской литературы и языка системы стихосложения. Русские и украинские исследователи настаивают, что утверждение той или иной системы версификации в национальных литературах становится результатом прежде всего двух доминантных факторов – культурных влияний и особенностей национального языка.

Еще со времен М. Ломоносова идет традиция в российском, потом – советском, а соответственно, и украинском литературоведении постулировать, что силлабическое стихосложение утвердилось в тех языках, где ударение было фиксированным, для языков с подвижными акцентами соответствующей становится силлабо-тоника или

тоника, то есть версификационная система зависит исключительно от языковых особенностей. На важную роль языковых факторов указывал и В. Жирмунский: «Существуют разные системы стихосложения, которые зависят от особенностей языка. Особенности языка подсказывают, какие фонетические элементы могут рассматриваться в искусстве как сильные или слабые» [7, с. 265]. Но он также акцентировал внимание на факторах культуры, традиций литературы и искусства, влияний, заимствований. Неслучайно его отдельная целая лекция получила название «Историческое развитие стихосложения в разных странах. Определители стиха» [7, с. 282–296]. Полностью подтвердил эти тезисы значительно позже М. Гаспаров, теоретически обобщив широкие эмпирические исследования версификационной специфики в большинстве европейских языков. «Развитие тех или иных стиховых форм в отдельных языках определяется взаимодействием местного языка и международного культурного влияния. Язык указывает (до определенной степени), чего **не** может быть в национальном стихосложении <…> Культура определяет, чему развиваться из того, что может быть в национальном стихосложении (например, силлабике или тонике). Индивидуальная деятельность определяет темп успеха повторяющихся попыток <…>» [6, с. 235]. Итак, утверждение той или иной системы версификации в разных литературах является результатом синтеза языковых особенностей, культурных традиций и влияний, а также влияний со стороны выдающихся творцов – национальных и иностранных.

Такого же мнения придерживался и украинский ученый-эмигрант И. Качуровский (ученик Б. Ярхо), который считал, что системы версификации «у одних народов <…> возникают и развиваются органично, к другим попадают путем рецепции (заимствования) от победивших или побежденных соседей, или же просто потому, что “культура <…> оплывает мир”» [11, с. 21].

Традиции фарсиязычной литературы на время вхождения в поэзию Магтымгулы трудно переоценить. Можно констатировать не только вершинный уровень их развития, но и тяготение над любым из создателей эпохи. Глубинное их усвоение засвидетельствовало и творчество Магтымгулы. Поэт без преувеличения стал реформатором версификации не только в туркменской литературе, но и в литературах всех тюркских народов, лирика которых пребывала под сильным влиянием традиций персидской и арабской поэзии. Магтымгулы прекрасно владел не только арабским и персидским языками, но также теоретическими и практическими основами стихосложения на этих языках. Он настолько творчески их усвоил, что даже на туркменском языке написал арузом (то есть через упорядоченное чередование долгих,

коротких и сверхкоротких слогов) несколько стихотворений-песен [8]. Впрочем, это было скорее привычным делом для его предшественников-туркмен, в том числе и для родного отца.

Также уже новыми для родной литературы ритмами Магтымгулы писал привычные для арабской и фарсиязычной литератур газели и стихотворения других жанров. «Махтумкули <…> много в чем усовершенствовал арабо-персидскую метрическую систему, добившись значительного ее упрощения и тем самым приближения к широким народным массам» [16, с. 78]. Но поэт не остался на уровне только талантливого интерпретатора и продолжателя традиций пусть и родственных, близких, но неродных для туркмен литератур. Очевидно, он также прекрасно осознавал, что языково-культурная зависимость имеет прямым своим следствием и национально-политическую подчиненность, а его заветной мечтой было объединение всех туркмен и утверждение их государственности. Поэтому он становится создателем новой – туркменской – литературы, опираясь на языковой фактор в утверждении новой системы версификации.

Туркмены могут полноправно чувствовать гордость, что их литературный язык сформировался на полстолетия раньше, чем, например, украинский, фундатором котрого стал Иван Котляревский, или русский, который начинает родовод от Александра Пушкина. Создателем литературной формы туркменского языка стал Магтымгулы Пырагы. Но его заслуга еще и в том, что он также стал фундатором новой туркмен ской поэзии, которая опиралась на особенности родного языка, а не на традиции классических восточных литератур. Это стало причиной того, что абсолютное большинство его призведений написано силлабическими стихами.

Особенностью туркменского языка, которая существенно отличает его от украинского, русского и других европейских языков, состоит в том, что в ней слоги дифференцируются как по ударности/безударности, так и по долготе/краткости (кроме кратких, в туркменском языке есть еще и полукраткие слоги). Поэтому воспроизвести ритмику произведений Магтымгулы полностью или хотя бы приближенно к оригиналу для европейцев – задание априори неразрешимое.

Наличие в туркменском языке долгих, кратких и сверхкратких (полукратких) слогов является еще одной причиной тяготения персидской традиции над туркменской литературой на протяжении столетий, потому что в иранском языке тоже существует именно такая дифференциация слогов. Новые европейские литературы Средневековья, языки которых базировались на безударности/ударности, например, столетиями натужно

пытались воспроизводить неестественное для себя латинско-римское стихосложение, опиравшееся на чередование долгих/кратких слогов. Поэтому можно догадываться, каким бесспорным авторитетом и незаметной тяжестью для тюрков была персидская поэзия, которая характеризовалась определенной языковой родственностью с тюркскими языками. Хотя это родство было частичным, потому что у тюрков была еще и дифференциация по ударности/безударности, а персы такой разницы не ощущали в речи. Именно поэтому Магтымгулы революционно переводит квантитативное стихосложение Центральной Азии на квалитативное. Единичные силлабические стихи встречаются в туркменской литературе уже в XVII веке в произведениях Байрам-хана и Текели, но системный характер новое стихосложение приобретает именно в творчестве Магтымгулы [1, с. 8].

Возражая А. Поцелуевскому, который пытался рассматривать значительную часть стихотворений Магтымгулы как силлабо-тонические, А. Бекмурадов отмечал, что «ударение в туркменском языке не так четко и ярко выражено, как в русском» [2, с. 37]. Слабая дифференциация ударных и безударных слогов, по мнению некоторых стиховедов, является, к тому же, основной причиной утверждения силлабической системы стихосложения, а не силлабо-тонической, которая больше присуща языкам с сильнее ощутимой дифференциацией слогов по ударности.

Игорь Качуровский имеет свою позицию, полностью отличную от взглядов М. Ломоносова и его последователей, относительно языковых причин утверждения силлабики или тоники в разных литературах. По убеждению И. Качуровского, который опирается на исследования европейской поэзии со стороны В. Жирмунского, силлабо-тоника и тоника утверждаются в тех европейских языках, в которых наблюдаются значительные отличия между ударными и безударными слогами, зато «языки с минимальной разницей между слогами ударными и безударными это поле для силлабической системы» [11, с. 21]. Именно это стало причиной, продолжает он, что силлабика, принесенная выпускниками Киево-Могилянской академии в Московию в конце XVII в., там не прижилась, ибо слоги там существенно разнятся между собой по силе ударения [11, с. 62, 65–66]. Поскольку в украинском языке такая разница между слогами значительно меньше, то даже в поэзиях Т. Шевченко середины XIX века значительная часть версов стали образцами силлабического стихосложения [11, с. 67–69]. Кажется, такие аргументы могут быть важными и для восприятия стихов Магтымгулы именно как силлабических.

До 80% стихов Магтымгулы составляли те, которые написаны 11-сложниками. Опираясь на Р. Реджепова, Д. Абдуллаев доказывает, что 11 слогов в версе лучше всего совпадают с дыханием человека, что очень важно при песенном исполнении [1, с. 12]. И здесь стоит заметить, что, руководствуясь правилом альтернанса, более привычным для силлабо-тоники, русские и украинские переводчики не совсем оправданно все 11-сложные стиховые строки Пырагы часто передают как чередование 11-и и 12–13-сложных версов в одном произведении. Не совсем умесным кажется также использование при переводе 11-сложников 5- или 6-стопного ямба. Зато более оправданными выглядят трехсложные стопы в переводах версов Магтымгулы, которые состоят из одиннадцати и более слогов.

Цезура также становится важным фактором сохранения ритма силлабического оригинала, она была неотъемлемым атрибутом стихов Магтымгулы. Часто классик туркменской поэзии не ограничивался одной цезурой в версе, увеличивая их до двух, а то и трех на стих. «Совпадение силлабической метрики с туркменской национальной музыкой основано на ритмическом укладе стихов <…> Цезуры, создающие ритм стихов, почти всегда находятся между словами, с одинаковой последовательностью повторялись во всех строчках <…> Такая точность разбивки строчек цезурами является главным организующим фактором стопы. Цезура была жесткой нормой стиха. В народном творчестве отклонения от нее были редкостными исключениями <…> когда цезуры попадают между слов и повторяются в строгой последовательности, усиливается созвучие, плавность строк, они хорошо ложатся на национальную музыку» [1, с. 9]. Именно поэтому стихи Текели, который не придерживался четкого рисунка цезур, да еще и не обязательно делал их между словами, не поют, в отличие от произведений Магтымгулы. Очень небольшое количество газелей в творчестве Пырагы исследователь объясняет тем, что они плохо поддаются для песенного исполнения на туркменские мелодии [1, с. 29].

В 7–8-сложниках цезура не имеет стабильного места (но всегда между словами, не «разбивая» их на части), что, однако, не разрушает ритм. Версы на 14, 15 и 16 слогов были отображением книжных версификационных традиций, но и в них Магтымгулы расставлял, как и в 11- и 13-сложниках, четкие цезуры как воссоздание особенностей народного стиха (песни). Песенный ритм приводил к тому, что короткие 7–8-сложники бахши поют протяжнее по сравнению, например, с 11-сложником, что почти уравновешивает их продолжительность. Даже в арузе Магтымгулы опирался на народное «цезурирование» (то есть разграничивал с их помощью только слова), в то

время как в арузе Азади цезура часто разбивает слова [1, с. 15]. Более того, Пырагы пытался «согласовать» цезуры и синтаксические паузы, то есть в абсолютном большинстве случаев они совпадают [1, с. 29].

Особой чертой ритмики произведений классика туркменской литературы, которую почти не учитывают переводчики, было то, что Магтымгулы Пырагы писал не просто тексты, а тексты песен, то есть чрезвычайно важную роль играют мелодии каждой из песен. Эти мелодии сохранены до сегодняшних времен, их аудиозаписи являются доступными. Сплошное незнание туркменского языка среди большинства переводчиков никак не являются преградой для слушания мелодий, с которыми так или иначе должна коррелировать ритмика переводов на европейские языки, в частности и на украинский.

Важную роль при воссоздании ритма, звукописи оригинала играет сохранение особенностей рифмы и рифмовки в строфах. А. Бекмурадов отмечает, что привычная для европейской поэзии классификация рифм на мужские (окситонные), женские (парокситонные) и дактилические малопродуктивна для анализа туркменских стихов, в частности и стихов Магтымгулы [2, с. 43]. Без знания туркменского языка сложно сказать что-нибудь определенное, насколько точно переводчики воспроизводят спицифику рифм Пырагы. Важно другое: Магтымгулы через инверсии и подобные средства был нацелен на оригинальные, незатертые (например, не-глагольные) рифмы. В целом русское и украинское стихосложение XIX-XX веков тоже очень скептически относилось к рифмованию слов одной части речи, особенно глаголов, нацеливало на оригинальность и неповторимость, что по большей или меньшей мере проявлялось и в переводах на украинский и русский языки стихов Пырагы.

А вот сохранить оригинальные схемы рифмовки в строфах Магтымгулы при переводах вполне возможно и необходимо. Для русских интерпретаторов можно отметить, что преимущественно им это хорошо удается. В абсолютном большинстве случаев это можно также сказать и о переводах Павла Мовчана или «Туркменської долі» Михаила Москаленко на украинский язык.

В рифмовке стихотворений-песен Магтымгулы предстал как синтезатор традиций и новаторства. Традиция проявилась в продолжении и развитии искусства монорифмовки, которое доминировало в арабской и персидской лирике классической литературной эпохи. Была такая схема рифмовки: *аа –а –а –а –а –а* и т. д., где холостые строки помечаем знаком тире «–». По такому же принципу рифмуються строки в бейтах не только фарсиязычных газелей, но также и в касыдах, кытъа и рубаи (в четверостишиях

этого жанра могут рифмоваться между собой 1, 2 и 4 версы или же и все четыре стиховые строки).

Магтымгулы перенял монорифмовку из персидской лирики, но привил ее на исконно туркменские жанры фольклорного происхождения. Речь идет прежде всего о песнях, имевших название гошук, или еще их называют гошгы. Четырехстрочные строфы гошуков поэт базирует на соединении несколько монорифм. Парадокс, но если несколько рифм, то уже вроде бы нельзя говорить о монорифмах, но это именно так. В гошуках Магтымгулы придерживается такой рифмовки: *abab cccb dddb eeeb* і т.д.

Той душу втратить, хто побачить
Мене в зажурі та біді.
І кров закапає гаряча
З сухого дерева тоді.

Карун скарби свої розвіє,
А сонце миттю почорніє.
О як, скажи, в твоїй надії
Сховатись, як дощу в воді?

Якби в твоїм кутку сховатись,
Набутком стали б мої втрати,
Зробився б я тоді багатим,
Якому не страшний крадій [13, с. 98] и далее по тексту.

Более сложным выглядит синтез монорифм в одном произведении в мухаммасах (5-строчных строфах) и муссадасах (6-строчных строфах). В стихах, написанных такими строфами, в первой строфе между собою рифмуются все строки, во всех последующих – четыре или, соответственно, пять соединяются между собой другими рифмами, а последний верс рифмуется с версами первой строфы. Опять же можно констатировать, что русские переводчики в большинстве случаев четко придерживаются классической рифмовки. Часто это удается и Павлу Мовчану, например, в стиховторениях «Залишилась одна зола» или «З осені тебе я жду»: *аааaа вввва сссса* и т.п.

Ти не судилася мені, хоч з падолисту тебе ж**ду**.
Сказала: ось зима мине, та й по весні тебе знайд**у**…
Серед розброщених квіток ти – найгарніша у сад**у**.
Я розгубився, закам’янів – не підступлюсь, не підійд**у**…
Та зникла ти з-перед очей – йду за тобою по слід**у**.

Любове! Голос свій подай, пошли заблудлому лу*ну*.
Твій образ сіллю став в очах, в криничну канув глиби*ну*.
Невинний я горю щодня, приймаю муку катів*ну*.
О Боже, вирівняй шляхи – іду шукати вдали*ну*.
Аби від неї відвести усі напасті та бі**ду** [13, с. 162].

Сохраняется также рифма в переводе стихотворения «Човдур-хан» перед редифом.

«А. Поцелуевский и Павло Мовчан, который переводил на украинский язык целый ряд стихов поэт, отметив очень активную разработку редифа в гошуках Махтумкули, подчеркнули, что он выступает у него как средство, усиливающее мелодику стиха» [2, с. 29–30]. «Форма его (Магтымгулы. – *Н.В.*) стихов совершенна, музыкальность их обусловлена широким использованием повторов, в частности мастерским владением редифа, воспроизвести который в переводах почти невозможно, потому что по давнему правилу поэтики редиф должен естественно возникать изо всей строчки, а не быть искусственно привитым. Редиф укрепляет мелодию стиха. Это требует высокого мастерства, тем более, что достаточно часто рифма состоит из омонимов, слов, которые имели не менее трех отличных значений. Поэт наполнил старые классические формы глубоким содержанием» [14, с. 19–20]. И действительно, в переводах Мовчана редиф имеет важное семантическое и мелодическое значение.

Присутствие редифа в текстах Пырагы, их созвучие в окончаниях версов ничуть не означает, что в этих версах рифма отсутствует. Она сохранялась поэтом перед редифом, еще усиливая ритмичность стихов и совершенство звукописи. Нельзя не отметить мастерского перевода хрестоматийного произведения Магтымгулы «Туркменська доля», который сделал Михаил Москаленко, сохранив все рифмы перед редифом в классическом гошуке, создавая такую схему: (*a-b редиф a-b редиф*) (*ccc b-редиф*) (*ddd b-редиф*) (*eee b-редиф*) и т.д.

Джейхун – Бахра-Хазар: між двох оцих границь –
Пустельна просторінь жарких вітрів туркменських!
Рожевий цвіт троянд, огонь моїх зіниць,
Гірська вода річок і ручаїв туркменських!

Закон туркмена – честь, і правда тут свята;
Баский його румак на волі вироста;
Стобарвно веснами пустеля розцвіта,
Буяє дивоцвіт серед степів туркменських! [15, с. 109].

Также М. Москаленко мастерски сумел «совместить» одно предложение с одной строфой во 2-1, 3-й, 4-й, 5-й, 7-й, 8-й и 9-й строфах. Этого не удалось сделать только в двух из девяти строф. Это немало, если сравнить с другими русскими и украинскими переводами. А заодно у нас есть возможность в очередной раз оценить высокое совершенство стихотворений Магтымгулы, для которого было общим правилом делать тождественными одно полное, завершенное предложение с завершенной строфой, то есть в строфе точка появляется лишь после последнего верса.

«Передать всю яркость Махтумкули, все богатство его лексики – задание нелегкое. Усложняется оно крайней лаконичностью поэта, который в одной-двух строчках помещает сложные и глубокие мысли. Присоединяется к этому и сложность самой формы, богатство рифм, постоянное использование глубоких редифов» [4, с. 128]. Берды Кербабаев, самый выдающийся писатель туркменской литературы XX века и один из первых туркменских исследователей творчества Магтмыгулы, совершенство его изысканной поэзии тесно связывал с ментально-культурными традициями родного народа, отобразив эту связь в далеком 1940 году в метафорических, образных строках: «Великий классик туркменской литературы, превратившись в маклера на торжище слов, в толковании слов стал закройщиком, в создании прекрасных стихов – стал умелым мастером по натягиванию основ ковра, – он о прошлом, настоящем и будущем туркменского народа неусыпно думал, оставив своим современникам золотой фонд» [Цыт. по: 12, с. 240–241]. Гениальность Магтымгулы Пырагы как раз и состоит в том, что драгоценные для туркмен, тюрков и всего человечества мысли, чувства, эмоции, впечатления, ощущения нашли выражение в совершенной и неповторимой, оригинальной форме.

Магтымгулы глубоко усвоил достижения классических фарсиязычной, арабской литератур и литературы на чагатайском языке, чрезвычайно высокий уровень их ритмики, рифмовки, строфики, образности и т. п. Это в значительной мере проявилось в его оригинальном творчестве, но уже на родном, туркменском, языке. Пырагы стал основателем туркменского литературного языка, синтезировав речь широких народных слоев с включением книжных слов из классических языков того времени. Он также стал создателем новой туркменской литературы, которая впитала в себя особенности классической восточной поэзии, но в основу положил ритмику, строфику, фонику туркменского (тюркского) фольклора. Магтымгулы проявил себя непревзойденным мастером в пользовании цезурами, редифом, в рифме и рифмовке. Учитывая высокий гуманистический пафос произведений поэта, актуальность его произведений для

туркмен и всего человечества в прошлом и настоящем, можно утверждать, что его творчество принадлежит к вершинам мировой литературы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Д. Народные основы стихосложения в поэзии Махтумкули : автореф. дис. ... канд. филол. наук по специальности 10.01.03 – литература народов СССР (туркменская литература) / Абдуллаев Довран Удегельдыевич. – Ашхабад, 1979. – 32 с.

2. Бекмурадов А. Поэтическое мастерство Махтумкули Фраги : автореф. дис. ... докт. филол. наук; спец. 10.01.03 – литература народов СССР (туркменская литература) / Бекмурадов Ахмет. – Ашхабад : Ин-т языка и л-ры им. Махтумкули АН Туркменской ССР, 1990. – 52 с.

3. Бертельс Е. Изучение истории туркменской классической литературы в Советском Союзе / Е. Бертельс // Махтумкули : сб. статей о жизни и творчестве поэта / Под ред. А. Кекилова. – Ашхабад : Туркменское государственное издательство, 1960. – С. 188–198.

4. Бертельс Е. Махтумкули / Е. Бертельс // Махтумкули : сб. статей о жизни и творчестве поэта / Под ред. А. Кекилова. – Ашхабад : Туркменское государственное издательство, 1960. – С. 120–129.

5. Возрожденов А. Махтумкули – поэт и мыслитель / А. Возрожденов // Махтумкули : сб. статей о жизни и творчестве поэта / Под ред. А. Кекилова. – Ашхабад : Туркменское государственное издательство, 1960. – С. 17–22.

6. Гаспаров М. Очерк истории европейского стиха / М.Л. Гаспаров. – М. : Фортуна Лимитед, 2003. – 272 с.

7. Жирмунский В. Введение в литературоведение : курс лекций / Под ред. З.И. Плавскина, В.В. Жирмунской / В.М. Жирмунский. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 464 с.

8. Зырин А. Великий поэт, мыслитель, патриот / Ал. Зырин, М. Овезгельдыев // Махтумкули. Стихотворения. – Л. : Советский писатель, 1984. – С. 5–46. (Библиотека поэта)

9. Каррыев Б.А. Слово о Махтумкули / Б.А. Каррыев // Махтумкули. Избранное. – Ашхабад : Туркменское государственное издательство, 1960. – С. 3–17.

10. Каррыев Б. Языковые средства Махтумкули / Б. Каррыев // Махтумкули : сб. статей о жизни и творчестве поэта / Под ред. А. Кекилова. – Ашхабад : Туркменское государственное издательство, 1960. – С. 152–174.

11. Качуровський І. Нарис компаративної метрики / Ігор Качуровський. – Мюнхен : Український Вільний Університет, 1985. – 119 с. (Серія: Підручники, ч. 8)

12. Косаев М. Махтумкули Фраги / М. Косаев // Махтумкули : сб. статей о жизни и творчестве поэта / Под ред. А. Кекилова. – Ашхабад : Туркменское государственное издательство, 1960. – С. 233–248.

13. Махтумкулі. Поезії / Пер. з туркменської та передм. Павла Мовчана : вид. третє. – К. : ВЦ «Просвіта», 2014. – 208 с.

14. Мовчан П. Співучі лінії пісків / Павло Мовчан // Махтумкулі. Поезії / Пер. з туркменської та передм. Павла Мовчана : вид. третє. – К. : ВЦ «Просвіта», 2014. – С. 5–30.

15. Москаленко М. Поетичний заповіт туркменського генія : від перекладача / Михайло Москаленко // Всесвіт. – 2005. – № 6. – С. 109–110.

16. Поцелуевский А. Метрика произведений Махтумкули / А. Поцелуевский // Махтумкули : сб. статей о жизни и творчестве поэта / Под ред. А. Кекилова. – Ашхабад : Туркменское государственное издательство, 1960. – С. 57–78.

17. Раджабов А. Махтумкули и литературная среда Бухары / Аскарали Раджабов // Махтумкули Фраги и общечеловеческие культурные ценности : материалы Международной научной конференции. – Ашхабад : Ылым, 2014. – С. 71–72.

18. Сарыев А. Персидские языковые элементы в языке произведений Махтумкули : автореф. дис. ... канд. филол. наук по специальности 10.02.02 – языки народов СССР (туркменский язык) / Сарыев Ата. – Ашхабад, 1992. – 21 с.

19. Berdimuhamedow G. Ynsankalbynyň öçmejeknury / Gurbanguly Berdimuhamedow. – Aşgabat : Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2014. – 222 s.

«ДОЛГОЕ-ДОЛГОЕ ДЕТСТВО» И «ДЕРЕВЕНСКИЕ АДВОКАТЫ» М. КАРИМА КАК РОМАНЫ (ПОВЕСТИ) В НОВЕЛЛАХ

“LONG, LONG CHILDHOOD” AND “VILLAGE LAWYERS” BY M.KARIM AS NOVELS (STORIES) IN NOVELLAS

Николай Васькив

Киевский университет имени Бориса Гринченко, Украина

ORCID NO: 0000-0003-3909-1213

В статье анализируются произведения выдающегося башкортского писателя Мустая Карима (1919–2005) «Долгое-долгое детство» и «Деревенские адвокаты» как романы в новеллах. Акцентируется внимание на том, что эти произведения башкортского писателя генологически значительно более близки к роману, чем к повести. Они состоят из большого количества отдельных частей (двадцать – восемнадцать), которые имеют завершенный автономный сюжет и могут рассматриваться как отдельные завершенные новеллы (рассказы и даже повести). В общее целое их объединяет образ рассказчика (повествователя), персонажи, переходящие из новеллы в новеллу, идейный и композиционный замысел и т. д. «Долгое-долгое детство» – также автобиографический роман, поэтому наррация ведется от первого лица, которое является то второстепенным, то главным персонажем, то «посторонним» наблюдателем, отчетливо ассоциируется с реальным писателем Мустаем Каримом. В «Деревенских адвокатах» повествование ведется от третьего лица, который не принимает никакого участия в событиях романа и пересказывает только увиденное или услышанное от других. Новеллы (разделы) композиционно могут объединяться общими темами, мотивами или, наоборот, по приему контраста, создавать композиционное обрамление произведений. «Долгое-долгое детство» и «Деревенские адвокаты» М. Карима вписываются в широкий контекст романов в новеллах в украинской, русской и узбекской литературах как 1920–30-х годов, так и второй половины XX века. Построение произведений как романов в новеллах дает возможность представить панорамное, полифоническое изображение мира отдельного человека и башкортского этноса XX века.

Ключевые слова: роман; повесть; роман в новеллах; повествование; повествователь; контекст.

Mykola Vas’kiv,

Borys Grinchenko Kyiv University, Ukraine

In the article, famous Bashkir writer Mustai Karim's (1919–2005) creative works "Long, Long Childhood" and "Village Lawyers" are analyzed as novels in novellas. It is pointed out that these works of Bashkir writer genealogically are closer to a genre of a novel than a story. They consist of a big number of separate parts (twenty – eighteen), which have completed autonomous plots and could be considered as separate complete novellas (short stories and even stories). They are bound together into one whole with the help of an image of storyteller (narrator), characters, moving from one novella into another, idea and compositional design etc. "Long, Long Childhood" is also an autobiographical novel, so the narration from the first person was used; the narrator presented himself in turn as a minor and main character, sometimes as an "outside" observer, and he is clearly associated with the real writer Mustai Karim. In "Village Lawyers" the third-person narration is used and the narrator doesn't participate in events of a novel, but only retells the things he saw himself and heard from the others. Novellas (stories) could be compositionally interconnected with the common themes, motives, or vice versa to make by contrast a compositional frame of the works. "Long, Long Childhood" and "Village Lawyers" by M. Karim were put into a broad context of the novels in novellas of Ukrainian, Russian and Uzbek literatures both in 1920-30s and in the second part of 20th century.

Structuring the works as novels in novellas gives an opportunity to imagine panoramic, polyphonic representation of both separate individuals and Bashkirs ethnos of 20th century in general.

Key words: novel; story; novel in novellas; narration; narrator; context.

Любой роман последних двух столетий, тем более – за последние сто лет синтезирует в себе особенности нескольких жанровых разновидностей. Даже если говорить об особенностях доминирующих разновидностей, то чаще всего одной не ограничишься. Если говорить о «Долгом-долгом детстве» и «Деревенских адвокатах» Мустая Карима, то можно утверждать наличие синтезирования в их тексте черт автобиографического (биографического), семейного, философско-лирического романов (повестей). А также романа в новеллах.

Но прежде – несколько слов о том, согласиться ли с общепринятым утверждением, что «Долгое-долгое детство» и «Деревенские адвокаты» – повести. Поскольку по количеству персонажей, событий, коллизий, временному охвату, полифоническому звучанию, в конце концов, по текстовому объему эти два произведения являются значительно ближе к роману, чем к повести. Собственно, многие российские, в частности и башкирские, ученые высказывают такую же мысль: «Произведение "Долгое-долгое детство" со сложной структурой рассчитано на более искушенного читателя-эстета. Даже его жанр не определен

конкретно – автором назван “китапом”. Филологи-литературоведы определяют суть художественного текста как повесть. Хотя вслед за Г.Б. Хусаиновым можно уверенно предположить: “У основанной на тенденции синтеза жизненного материала повести сложна и жанровая структура. Для неё более характерны такие качества, как эпическая широта и многоплановость. Этим повесть приближается к роману”» [1]. Поскольку это не является основным вопросом статьи, то оставим его за скобками. Разница между романом в новеллах и повестью в новеллах есть, но она не огромная, не очень принципиальная, что дает основание воспринимать их в данном исследовании как очень близкие, время от времени указывать относительно «Долгого-долгого детства» и «Деревенских адвокатах» после термина роман в скобках – повесть.

Теперь же об этих произведениях как о романе (повести) в новеллах. Собственно продолжение приведенной выше цитаты тоже упоминает, тоже со ссылкой на Г.Б. Хусаинова, о таком жанровом определении для «Долгого-долгого детства»: «Также академик справедливо замечает, что “Долгое-долгое детство” по жанру близко к роману, основываясь на архитектонике, которая состоит из цепи новелл, подкрепляя свои доводы сравнениями – схожими по внешней композиции примерами: “Циклон” О. Гончара, “Чинар” А. Мухтара, “Живем, оказывается” Ш. Биккула и др.» [1]. (Сразу отметим, очевидно, оговорку в этой цитате, непонятно – чью: роман в новеллах Олеся Гончара – это не «Циклон», а «Тронка».)

Как любили говорить раньше, исторически так сложилось, что жанровая разновидность романа в новеллах снискала значительно больше внимания в украинском литературоведении, чем в российском, хотя не только в украинском. Так, Е. Бровко упоминает в своей монографии [2] автореферат диссертации, очевидно, узбекской ученой Х.Д. Хамракуловой «Современный роман в новеллах (к проблеме жанрово-стилевого многообразия советской литературы» еще советских времен [3]. Большое внимание к роману (значительно меньше – к повести) в новеллах в Украине связано, прежде всего, с популярностью этой жанровой разновидности в украинской литературе. Особенно это относится к произведениям, ставшим классическими не только в украинской, но и в советской литературе в целом – «Всадникам» Юрия Яновского и «Тронке» Олеся Гончара. А кроме них были еще «Блакытный роман» Г. Михайличенко, «Вертеп» А. Любченко, «Четыре сабли» того же Ю. Яновского, «Скрип колыбели» И. Чендея, «Волчья зоря» Е. Пашковского и многие другие, заканчивая уже постмодернистской романистикой (например, «АМ™» Юрия Издрыка). Хотя украинские исследователи называют также много романов в новеллах (или жанрово близких к ним) в литературах других народов

СССР, в том числе и в русской. Так, В. Панченко напоминает, что сам Ю. Яновский своим предшественником считал И. Бабеля с его «Конармией» [4, с. 278–282]. Елена Бровко, вслед за Л. Якименко, называет «Разгром» А. Фадеева, «Спутники» В. Пановой, «Липяги» С. Крутилина [2, с. 313].

Основная часть диссертации Х. Хамракуловой посвящена анализу романа классика узбекской советской литературы Аскада Мухтара «Чинара», или «Чинар», как называет его Гайса Хусаинов. Этот роман появился в узбекской литературе в конце 1960-х годов, что называется, не на голом месте. Потому что в 1933 году была первая публикация произведения Амира Саргиджана (москвича Сергея Бородина, который счел себя узбекским писателем) «Египтянин», жанр которого автор определил как роман в новеллах. А в 1932 году Ю. Яновский начал работу над «Всадниками», которую завершил в 1934 году. Вряд ли мимо его внимания прошло московское издание «Египтянина». Можем только предполагать определенное влияние романа А. Саргиджана на украинского писателя или хотя бы типологическое сходство с ним как веяние времени. Но таким образом круг романов в новеллах в разных литературах народов СССР, что называется, замкнулся.

Е. Бровко отмечает, что стремление к циклизации отдельных новелл, их объединению в бóльшие по объему и структуре формы было присуще литературе еще со времен древнего эпоса и Средневековья, во всевозможных видах: «Художественным проявлением взаимодействия романной и новеллистической форм является не только использование новеллы в качестве вставной в романе, но и собственно новеллизация сюжета большой эпической формы, превращение новеллы или цикла в роман, трансформация новеллистического цикла, развитие обрамленной повести, функционирование романа в новеллах» [2, с. 298]. Поскольку исследовательница обстоятельно анализирует работы формалистов, то, пожалуй, не мешало бы указать, что собственно роман, по утверждениям В. Шкловского и др., появился как следствие объединения новелл («Декамерон» – «Гаргантюа и Пантагрюель» – «Дон Кихот») через появление общих для отдельных историй персонажей, переходы развязок отдельных новелл, без окончательного завершения, в завязки последующих «новелл» с использованием приема нанизывания, привлечение новых персонажей, тем, мотивов, проблем в каждой следующей «новелле»-истории с сохранением главных «старых» и т.д. [5, с. 248–249; 6].

Появление нового жанра – романа в новеллах – в первые десятилетия XX века, следственно, было не только веянием эпохи новаторства, экспериментального поиска, но и традиционным возвращением к истокам жанра, правда, уже на новом витке, с высоты достижений классического романа. Если в период становления романа стояла проблема

какого-либо объединения разрозненных новелл, придания их россыпи – структурированности, упорядоченности, взаимосвязанности, то роман в новеллах представляет общее идейное содержание, смысловое и композиционное единство через фрагментарные, разрозненные части, нарративно-стилистическое разнообразие. Новеллы составляют общее целое через наличие общих персонажей, образов, событий в разных (или даже в каждой) из них. «Такие созвучия обеспечивают относительное единство действия, хотя во “Всадниках” не меньшую роль играют глубинные, идейно-смысловые связи между новеллами. Фабульные же контакты помогают поддерживать каркас композиции. Существует и множество образных сцеплений, которые организовывают произведение в одно целое, время от времени добавляя ему символических оттенков» [4, с. 168–169]. Одновременно каждая новелла предстает отдельным произведением со своим завершенным сюжетом, идейным содержанием, может существовать самостоятельно без каких-либо переработок или доработок.

Именно черты такого романа в новеллах четко проявляются в «Долгом-долгом детстве», также ярко – в «Деревенских адвокатах», хотя об этом говорят значительно реже. Первое из названных произведений Мустая Карима состоит из двадцати разных по объему отдельных новелл (или рассказов) – отдельных фрагментов из жизни рассказчика, а еще больше – из жизни односельчан родного Кляшева. Рассказчик фактически не ставит разницы между собой и реальным автором Мустаем Каримом или даже Мустафой Каримовым, художественным и реальным Кляшевом. Поэтому, очевидно, создать «Долгое-долгое детство» как большое эпическое произведение с четко выстроенным сюжетом, единым кругом главных персонажей и четким композиционным построением было невозможным через необходимость чрезмерной трансформации реальных историй и слишком большого отхода от действительного порядка событий.

Поскольку автобиографическая струя очень сильна в романе (повести) – взрослый человек вспоминает о «долгом-долгом детстве», – то можно вписывать его в контекст огромной литературы автобиографического характера о детстве и отрочестве, о становлении личности и говорить о чрезвычайно высоком уровне документальности, реальности отображенного. Эти воспоминания предстают как отдельные истории, всплывающие в памяти вроде спонтанно, связь между ними – преимущественно ассоциативная: пришло письмо-похоронка о Марагиме в новелле «Ак-Йондоз» – повествование «перепрыгивает» к другим письмам в кармане рассказчика в новелле «Два письма» (кстати, а может «Ак-Йондоз» и «Два письма» – это не просто большие по объему новеллы, а небольшие повести?); воспоминание о первой серьезной драке, с Хамитьяном, «незаметно» переходит в рассказ Хамитьяна о том,

как в родном селе развивалась история с похоронкой то ли на рассказчика, то ли на его дядю-однофамильца; упоминание об уходе из школы из-за жестокости учителя («Мясо – ваше, кости – наши») через временную ассоциацию («а в ту зиму») приводит к следующей части – «Два суда» и т.п. А еще чаще даже никакой логической или ассоциативной мотивировки для перехода от одной части к другой автору-рассказчику не требуется. Кстати, во многих романах с концентрическим сюжетом такие вроде бы немотивированные переходы от одного персонажа или одной сюжетной линии к другим довольно часты.

И тем не менее вроде бы самостоятельные части на самом деле соединены довольно крепко – и формально, и по смыслу. Прежде всего, как уже упоминалось, через образ рассказчика. Не только потому, что этот второстепенный персонаж – единый нарратор, а также иногда является главным героем отдельных новелл или второстепенным в других. Единый рассказчик формирует и единую нарративную струю – соединение эпического повествования с лирическими вкраплениями, лиризованными описаниями и воспоминаниями и почти обязательными философско-лирическими подведениями итогов в конце, середине или начале новелл, которые в таком случае часто приобретают притчевые черты. Нарративным связующим все в единое целое звеном предстает и своеобразное вступление в роману (повести) «Слово, сказанное заранее».

Связывают новеллы в единую цепь также и общие персонажи. Это прежде всего родные рассказчика: Старшая и Младшая Матери, отец, братья, двоюродные сестры и т.д. Круглый Талип из детства опять «всплывает» уже во взрослой жизни рассказчика, из детских лет так или иначе в последующих новеллах предстают друзья уже зрелыми мужчинами, прежде всего – героями войны, есть множество персонажей, о которых упоминается вскользь, но не единожды.

Если же внимательно присмотреться, то можно увидеть и смысловое единство новелл, стоящих рядом или же намеренно в противоположных частях произведениях. Повествование о человеческой жестокости, несправедливости, злорадстве от беды другого в новелле «Два суда» продолжается в частях «Потехи ради» и «Зачем калекам сабантуй?». Истории разные, повествуют вроде бы о разном, а на самом деле все об одном и том же. Щемящая история «незаконной», «запрещенной» с точки зрения общепринятой морали любви Ак-Йондоз и Марагима, воспринимаемая глазами подростка (что-то напоминающее «Джамилю» и другие произведения Ч. Айтматова) вроде бы чисто ассоциативно, через письма, переходит к вполне логичной по содержанию истории не менее щемящей и трагической истории платонической, но безграничной любви рассказчика и Людмилы в «Двух письмах».

Непонятным для читателя только «Ак-Йондоз» может показаться очень короткий мимолетный рассказик-история в этой новелле: «Прежний, Ташбулат-сельсовет, прошлой осенью, возвращаясь с мельницы, упал сонный и покалечился. Заднее колесо ему позвоночник переломило. Сказали бы, что по пьянке, так ведь и в рот не берет. Очень народ подивился этому <…> Ташбулат теперь, надвое переломившись, на костылях ходит, ноги за собой волочит. Но все же к весне сколотил красивую решетку и на могилу Самигуллы поставил» [7, с. 364]. Непонятным для тех, кто не читал или читал невнимательно новеллу «Два суда», в которой намекается, что чуть ли не главным виновником безвинной смерти Самигуллы стал как раз Ташбулат, поскольку убитый был свидетелем каких-то злодеяний тогдашнего председателя сельсовета. После грустной, печальной истории расставания с жизнью и близкими (Старшая Мать прощается») не случайно идут жизнеутверждающие истории «Насип Удачливая Рука», а также «И от смерти есть лекарство».

Конечно, особое значение имеет своеобразное сюжетное обрамление в «Долгом-долгом детстве». В первых новеллах-разделах ведется восхищенное повествование о Старшей Матери, раскрывается ее личная драма и унаследованная от многих поколений мудрость, а также некое недопонимание отношения к ней любимых родной Младшей Матери и отца. Это недопонимание снова незаметно всплывает в разделе «Старшая Мать прощается». Но все расставляет на свои места рассказ Младшей Матери о своем замужестве, взаимоотношениях с отцом и его старшей женой, о той великой и непонятной любви, которая также и ранила других, но не рассорила ближайших родственников. Обрамление становится не просто повторением, а продолжением. Заодно это еще один кирпичик в познание такого сложного, запутанного и так и не познанного чувства любви в здание, заложенное новеллами «Ак-Йондоз» и «Два письма».

Последняя новелла-раздел «Черные угли на белом снегу» также может стать своеобразным итогом-обрамлением: Младшая Мать вдруг очень живо вернулась в детство, настолько живо, что расплакалась. Настолько живо, как и рассказчик-сын в романе (повести) «Долгое-долгое детство». Значит, каждый персонаж и читатель потенциально вмещает в себе богатейший мир детства и познания мира, обретения Человека в себе.

«Деревенские адвокаты» очень близки к «Долгому-долгому детству», хотя и отличаются немного от него – нарративно и образом рассказчика. Повествование ведется от третьего лица, и это уже не тот философско-лирический, несколько сентиментальный повествователь, который восторженно вспоминает прошлое. В «Деревенских адвокатах» тоже есть восторженное восприятие прошлого, прежде всего – троих главных персонажей. Есть и определенная струя лиричности, философичности, но она не столько выражается, сколько

косвенно отчитывается между строк. Стилизованный, «сказовый», повествователь очень близок к первому лицу-рассказчику из «Долгого-долгого детства», но он уже не является персонажем произведения, почти нам неизвестен, хотя предполагается, что он очень хорошо знает своих персонажей, как и они его. Повествователь несколько отстраняется от родного Кляш-Кляшева, называя его в романе Кулушем, как и отстраняется от себя, сообщая, что в село приезжал даже «достаточно известный писатель Муртай Карам». Мы догадываемся, что в основе «Деревенских адвокатов» лежат конкретные факты, есть конкретные прототипы, и эти факты и прототипы родом из родного Кляшева или соседних башкирских сел, но произведение уже не автобиографическое.

Хотя «Деревенские адвокаты» несколько меньше по объему, деление этого романа (повести) на части аналогично к «Долгому-долгому детству»: он состоит из вступления-раздумья «Для зачина», напоминающее даже по названию «Слово, сказанное для начала» из «Долгого-долгого детства», и восемнадцати разделов (в первом романе (повести), как уже отмечалось, двадцать составных новелл, которые тоже условно можно назвать разделами). Поначалу может показаться, что в «Деревенских адвокатах» повествование идет традиционным путем – тремя сюжетными линиями, по каждой на одного из главных персонажей (Адвоката Курбангали, Кашфуллы-сельсовета и Враля Нурислама), которые взаимопересекаются между собой. Но потом незаметно генология этого произведения все более напоминает жанровые особенности «Долгого-долгого детства», то есть романа (повести) в новеллах. Черты автобиографического романа, правда, отсутствуют. Также значительно меньше проявляется лиризация и философичность повествования, что приближает «Деревенских адвокатов» к классическому миметическому роману со «сказовой» наррацией.

И все-таки даже те разделы, в которых три главных персонажа – в центре повествования, отличаются фрагментарностью повествования, изложением только отдельных, пусть и очень важных эпизодов из их жизни, слабо связанных между собой сюжетно. Зато они отличаются собственным четким сюжетным строением, с наличием почти в каждой из них экспозиции, завязки, развития действия, кульминации и развязки, которая чаще всего не имеет никакого отношения к завязкам остальных разделов. Кроме того, можно отметить, что есть несколько разделов, которые вообще не имеют никакого отношения к Курмангали, Кашфулле и Нурисламу или имеют отношение очень косвенное (например, «Нажип-с-носом», «Талак! Талак! Талак», «Конем своим клянусь!», «Шайми обновляет веру» и т.д.).

Хотя единение между разделами в «Деревенских адвокатах» значительно сильнее, чем в «Долгом-долгом детстве» благодаря наличию трех связующих героев, тем не менее, не можем

не замечать завершенности каждой отдельной части. Поэтому автор также объединяет разделы идейным и композиционным замыслом. Вначале доминирует печально-сентиментальное изложение событий, прежде всего – смерти и похорон трех главных персонажей. Но завершающие разделы «Аккош» и «Враль сам себя обманул» являются (как и в «Долгом-долгом детстве») своеобразной жизнеутверждающей «оптимистической трагедией». Хотя в этих же двух разделах сквозит и определенный контраст: акцентируется внимание на том, что Аккош вернулась в свое село учительницей родного языка, «глубоко увлеклась родным словом и родной песней», а Враль Нурислам горько опечален, что внуки и внучки родного языка и обычаев не знают», а ведь «честь и слава с родным языком входят в человека». «Долгое-долгое детство» из отдельных новелл представляло сложную и емкую историю детства, семьи, поколения однокашников повествователя, шире – историю башкортов XX века. «Деревенские адвокаты» через биографии главных и второстепенных персонажей излагают историю села Кулуша, человеческих лидерских качеств, обновляющих и утверждающих извечную народную мораль, объединяющих односельчан в цельную общность, если шире – опять же историю башкортов XX века, все так же остававшихся на задворках государственной жизни, но сохранявших сердцевину этнической ментальности.

Также почти через все произведение проходит – как доминирующая нарративная особенность, тоже объединяющая, – «сказовое» иронично-юмористическое изложение от лица неизвестного, но не обезличенного повествователя. Объединяет оба произведения и их части в единые произведения и прямой или опосредованный призыв время от времени осмысливать свой пройденный жизненный путь, отдать должное другим людям и признать собственные ошибки, по мере возможности откорректировать их последствия.

В «Долгом-долгом детстве» и «Деревенских адвокатах» за счет генологических особенностей романа (повести) в новеллах Мустаю Кариму удалось воссоздать очень широкую панораму жизни своих современников на протяжении около семи десятков лет, представить как емкий, исполненный сложностей и противоречий мир отдельного человека, постоянно мятущегося, ищущего смысл жизни, так и не менее яркий и сложный мир родного села и родного этноса. Одновременно через завершенность каждой новеллы или раздела он сохраняет постоянный интерес к повествованию, каждый раз динамичному, со сменой стилистики и эмоционального темпоритма, с важными дидактическими и философскими выводами. Это жанровое своеобразие «Долгого-долгого детства» и «Деревенских адвокатов» особенно заметно при сравнении с «Помилованием», с его четким концентрическим сюжетом, узким кругом главных и второстепенных персонажей, пусть и с экскурсами в прошлое, наличием того же неизвестного, но не обезличенного философа-нарратора, повествующего с

высоты собственного богатого жизненного опыта, почти наделенного чертами архетипного Старца-Мудреца.

Литература

1. Хужахметов А.О. Проза М. Карима через призму идейно-художественных особенностей / Хужахметов А.О. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14095
2. Бровко О.О. Новела в структурі української прози: Модифікації та функції : монографія / О.О. Бровко. – Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2011. – 400 с.
3. Хамракулова Х.Д. Современный роман в новеллах (к проблеме жанрово-стилевого многообразия советской литературы) : автореф. дис. … канд. филол. наук : спец. 10.01.03 – литература народов СССР / Х.Д. Хамракулова. – М., 1980. – 28 с.
4. Панченко В.Є. Юрій Яновський: Життя і творчість / В.Є. Панченко. – К. : Дніпро, 1988. – 294 с.
5. Томашевский Б. Теория литературы: Поэтика / Борис Томашевский. – М. : Аспект Пресс, 1996. – 332 с.
6. Шкловский В. О теории прозы / В. Шкловский. – М. : Федерация, 1929. – 268 с.
7. Карим М. Долгое-долгое детство : повесть / Мустай Карим. – Уфа : Китап, 2017. – 430 с.

SINIF YÖNETİMİNDE ÖĞRETMENİN DEMOKRATİK LİDERLİĞİNİN ÇOCUĞUN DEĞER GELİŞİMİNE ETKİSİ

IMPACT OF TEACHER'S DEMOCRATIC LEADERSHIP ON CHILD VALUE DEVELOPMENT IN CLASSROOM MANAGEMENT

Dr. Necati ÇOBANOĞLU
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Buharkent Meslek Yüksekokulu
ORCID NO: 0000-0002-8469-2352
Veysel GÖÇER
Milli Eğitim Bakanlığı
ORCID: 0000-0002-9242-6863

ÖZET

Örgütlerin işleyiş süreçlerinde liderler ve takipçileri arasındaki ilişki önemlidir. Liderlerin takipçilerine karşı duygu, düşünce ve davranışları örgütteki iklimi ve takipçilerinin gelişimlerini etkilemektedir. Bu süreç eğitim örgütlerinde ve sınıf ortamında ise çocukların gelişimi açısından daha da önemli hale gelmektedir. Çocukların öğretmenlerinin davranışlarından etkilenmesi yetişkinlere göre daha olası görünmektedir. Liderliği yapan öğretmenin demokratik olup olmaması öğrencide oluşacak değer gelişimini önemli düzeyde etkileyebilecektir. Çocuklar edindikleri değerleri hem aileleri içinde hem de arkadaşları arasında yaşantılarıyla sergilemektedirler. Demokratik, paylaşımcı, grup uyumu yüksek çocukların yetişmesi açısında demokratik liderlik önemli görülmektedir.

Bu araştırma, öğretmenin sınıftaki demokratik liderliğinin çocukların değer gelişimine etkisinin öğretmen algılarına göre incelenmesini amaçlamaktadır. Araştırmada iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin incelendiği "ilişkisel tarama modeli" kullanılmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında Malatya il merkezindeki anaokullarında görev yapan öğretmenlerden toplanmıştır. Araştırma için kendilerine dağıtılan 350 formdan geri dönmeyen formlar ve yanlış veya eksik doldurulan formlar çıkarılınca geriye kalan 240 öğretmen ile devam edilmiştir. Veriler, Demokratik Liderlik Ölçeği ve Okulöncesi Değerler Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Veriler t-testi analizi, anova analizi, korelasyon analizi ve regresyon analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, anaokullarında öğretmenlerin demokratik liderliği ile çocukları dürüstlük, saygı, işbirliği, paylaşım, sorumluluk ve arkadaşlık düzeyleri yüksektir. Öğretmenin demokratik liderliği ile çocuğun değer geliştirmesi arasında pozitif, orta düzeyde ve anlamlı ilişki vardır. Anaokullarında öğretmenin sınıf yönetiminde demokratik liderliği ile çocukların değer geliştirmesini anlamlı şekilde ve pozitif olarak yordamaktadır. 4-6 yaş grubundaki çocukların işbirliği, paylaşım, dürüstlük, saygı, arkadaşlık ve sorumluluk değerlerini edinmeleri açısından öğretmenlerin demokratik olmaları önemlidir. Çocuklarda bu değerlerin gelişimi için okulöncesi öğretmenlerine sınıf kararlarına öğrencilerin katılması, ders ortamında öğrencilerle işbirliği yapılması, herkesin kendini ifade etmesine ve itiraz etmesine olanak sağlanması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Liderlik, Demokratik Liderlik, Değer Gelişimi, Etik Değer

ABSTRACT

The relationship between leaders and their followers is important in the functioning of organizations. Leaders ' feelings, thoughts and behaviors towards their followers affect the climate in the organization and the development of their followers. This process becomes even more important for the development of children in educational organizations and in the classroom environment. Children are affected by the behavior of their teachers at a fairly high rate compared to adults. Whether the teacher who leads is democratic or not will have a significant impact on the value development that will occur in the student. Children demonstrate the values they have acquired through their lives, both within their families and among their friends. Democratic leadership is seen as important in terms of educating children who are Democratic, sharing, and have high group cohesion.

This research aims to examine the impact of teacher Democratic leadership in the classroom on children's value development according to teacher perceptions. A “relational screening model” was used in the study, in which the relationship between two or more variables was examined. The research was collected from teachers working in kindergartens in Malatya province in the 2020-2021 academic year. From the 350 forms distributed to them for research, non-return forms and incorrect or incomplete filled-in forms were removed, the remaining 240 teachers continued. The data was collected using the Democratic leadership scale and the preschool values scale. Data were evaluated by T-test analysis, anova analysis, correlation analysis and regression analysis.

According to the results of the analysis, Democratic leadership of teachers in kindergartens and their children have high levels of honesty, respect, cooperation, sharing, responsibility and friendship. There is a positive, moderate and meaningful relationship between the teacher's Democratic leadership and the child's value development. In kindergartens, the teacher's Democratic leadership in classroom management significantly and positively predicts the development of children's values. It is important for teachers to be democratic in terms of children in the 4-6 age group to acquire the values of cooperation, sharing, honesty, respect, friendship and responsibility. For the development of these values in children, preschool teachers may be advised to participate in class decisions, cooperate with students in the classroom environment, and allow everyone to express themselves and object.

Keywords: Leadership, Democratic Leadership, Value Development, Ethical Value

GİRİŞ

Örgütlerin işleyiş süreçlerinde liderler ve takipçileri arasındaki ilişki önemlidir. Liderlerin takipçilerine karşı duygu, düşünce ve davranışları örgütteki iklimi ve takipçilerinin gelişimlerini etkilemektedir. Bu süreç eğitim örgütlerinde ve sınıf ortamında ise çocukların gelişimi açısından daha da önemli hale gelmektedir. Çocukların öğretmenlerinin davranışlarından etkilenmesi yetişkinlere göre daha olası görünmektedir. Liderliği yapan öğretmenin demokratik olup olmaması öğrencide oluşacak değer gelişimini önemli düzeyde etkileyebilecektir. Çocuklar edindikleri değerleri hem aileleri içinde hem de arkadaşları arasında yaşantılarıyla sergilemektedirler. Demokratik, paylaşımcı, grup uyumu yüksek çocukların yetişmesi açısında demokratik liderlik önemli görülmektedir. Bu araştırma, öğretmenin sınıftaki demokratik liderliğinin çocukların değer gelişimine etkisinin öğretmen algılarına göre incelenmesini amaçlamaktadır.

Demokratik Liderlik

Demokrasi günümüz toplumlarında en çağdaş yönetim biçimi olarak değerlendirilmektedir. Demokrasi yönetimi altında bulunanların fikirlerinin alınması, onların düşüncelerine değer verilmesi anlamına gelmektedir. Demokraside lider gücünü astlar ile paylaşmakta ve onları karar alma süreçlerine katmaktadır (Yukl, 2018).

Liderin yönetimde demokrasiyi kullanması aldığı kararların daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır. Ayrıca demokratik liderlik çalışanların kendilerini değerli hissetmesini ve işlerinde doyum elde etmelerini sağlayacaktır. İşlerinde doyum elde eden çalışanlar da örgütte daha etkin, işlerinde daha verimli olacaklardır (Küçüközkan, 2015). Demokratik liderlik örgüt açısından diğer pozitif sonuçları da örgütsel bağlılığı artırması (Önen ve Tüzün, 2005), iş devamlılığının artması, personel devir oranının azalmasıdır (Tunçbilek, Kaya, 2020).

Çalışanların insan olarak değerli görüldüğü, örgütle ilgili önemli kararlarda çalışanların da düşüncelerinin alınması uygulamaları olan demokratik liderlik, eğitim örgütleri için oldukça önemli bir liderlik yöntemidir. Okullarda demokratik liderler, öğretmenlerin birbirleri ile yardımlaşmalarını, düşünceleri ile tüm çalışanların birbirlerini desteklemesini sağlar. Okulda cezalardan çok ödüller konuşulur (Büyükyavuz, 2015). Demokratik liderlik okulda örgütsel iletişimi, paylaşımı ve yaratıcılığı artırır (Costley ve diğ., 1994).

Günümüz örgütlerinde liderlerin her konuda bilgisinin olması beklenemez. Ancak örgütlerde liderler tüm çalışanların bilgi ve tecrübelerini de kullanabilmelidir. Demokratik liderlik çalışanların örgüte katkı sağlaması için en uygun liderlik tipidir. Ancak demokratik liderliğin de bazı olumsuz yönleri bulunmaktadır. Tüm çalışanların her konuda görüşlerini bildirmesi karar almanın uzun zaman almasına sebep olabilmektedir (Costley ve diğ., 1994). Eğer acil durumlar için karar almanız gerekiyorsa demokratik liderlik yöntemi ile her çalışanın fikrini alarak karar veremezsiniz. Hatta bazı durumlarda herkesin bir fikir etrafında birleşmesi ve karar alınması imkânsız hale gelebilmektedir.

Değer Gelişimi

Bir toplumu diğerinden ayıran en önemli özellikler gelenek, görenek ve değerleridir. Toplumlar değerlerini ve geleneklerini gelecek kuşaklara aktardıkça kendi öz kültürlerini ve kimliklerini korumuş olurlar. Toplum kültürünün gelecek kuşaklara aktarılmasının en önemli yollarından birisi de eğitim öğretim kurumlarının bu kültürü formal biçimde çocuklar ve gençlere aktarmasıdır (Aydın ve Gürler, 2012). Çocuk gelişiminin en önemli dönemlerinden birisi olan okul öncesi, değer edinimi için ilk aşamadır. Bu aşamada aile ve okul öncesi kurumlarına önemli roller düşmektedir (Neslitürk, Çeliköz, 2015). Aile ve okulun eğitiminden geçen çocuk toplumun bir parçası olarak sosyal hayata katılmaktadır (Brownlee ve ark., 2016). Toplumsal değerleri özümsemiş olarak topluma katılan çocuk hem toplumla uyumlu olacak hem de kendisi ile toplumun geri kalanı arasındaki yabancılaşma önlenecektir.

Çocuklara örgün eğitimde verilmesi gereken değerler Milli Eğitim Bakanlığı Değerler Eğitimi Yönergesi 5. Maddesinin 15. Fıkrasında belirtilmektedir. Bu değerler içinde okulöncesi eğitim döneminde çocukların edinmesi gereken değerler olarak sorumluluk, saygı, işbirliği, dürüstlük, dostluk/arkadaşlık, paylaşım ele alınmaktadır. Sorumluluk bireyin kendi davranışları ve yetki alanı içinde kalan olayların sonuçlarını üstlenmesidir (Türk Dil Kurumu (TDK), ET. 28.02.2021). Hayatın her alanında kişinin kendi yaptıklarının sonuçlarını üstlenmesi yapacaklarında ölçülü ve dengeli olmasını sağlayacaktır. Kendisine verilmiş bir görevi yerine getirmesi veya getirmemesinin sonuçlarını üstlenmek kişi ve toplum için önemli bir değer olarak kabul edilecektir. Sorumluluk sahibi bireylerin fedakâr, saygılı, adaletli ve takım ruhuna sahip oldukları belirtilmektedir (Erdal, 2019).

Çocuğun saygı, işbirliği, paylaşım, arkadaşlık, dürüstlük değerlerini edinmesi hayatı boyunca diğerleri ile yaşantısı açısından oldukça önemlidir. Diğerlerini de kendisi ile eşit hakları olan bireyler olarak görmesi demokratik bir değer olarak öne çıkmaktadır. Bu değerlerin eğitimlerine okulöncesi dönemlerde başlanması çok önemlidir. Çünkü çocukların bu değerleri erken yaşlarda kazanmaları insan olarak ve evrensel değerler olarak içlerine sindirmelerini ve daha dengeli, itidalli bireyler olmalarını sağlayacak (Erkuş, 2012), kişilik gelişimini şekillendirecektir (Gunnar ve Barr, 1998). Okulöncesi dönemde öğrenilen değerler, bireyin hayatı boyunca tüm yaşamına etkileyecek, kişiliğinin oluşmasında belirleyici olacaktır (Ömeroğlu ve Sapsağlam, 2016).

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma ilişkisel tarama modelinde yapılmıştır. İlişkisel tarama modeli iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin incelendiği modeldir. Bu araştırmada anaokullarında çalışan öğretmenlerin demokratik liderlikleri ile öğrencilerdeki değer gelişimleri ilişkisi incelenmiştir.

Evren ve Örneklem

Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında Malatya il merkezindeki anaokullarında görev yapan öğretmenlerden toplanmıştır. Araştırma için kendilerine dağıtılan 350 formdan geri dönmeyen formlar ve yanlış veya eksik doldurulan formlar çıkarılınca geriye kalan 240 öğretmen ile devam edilmiştir.

Örneklemin cinsiyet, yaş ve kıdem değişkenlerinin yüzdelik ve frekans özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Örneklem demografik özelliklerinin frekans ve yüzdelik dağılımı

Değişkenler	Alt boyutlar	f	%
Cinsiyet	Erkek	53	22,1
	Kadın	187	77,9
Yaş	20-25 yaş	43	17,9
	26-30 yaş	69	28,7
	31-35 yaş	71	29,6
	36-40 yaş	39	16,3
	40 yaş üstü	18	7,5
Kıdem	5 yıl ve altı	64	26,6
	6 - 10 yıl	69	28,8
	11 - 15 yıl	57	23,7
	16 -20 yıl	29	12,1
	20 yıl üstü	21	8,8

Ölçme Araçları

Demokratik Liderlik Ölçeği

Araştırmada kullanılan demokratik liderlik ölçeği Taş, Çelik, Tomul (2007) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 13 maddeden ve tek boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik analizi için hesaplanan iç tutarlılık katsayısı Cronbach Alpha .87 olarak belirtilmiştir. Ölçek 5 dereceden oluşan likert tipi şeklinde düzenlenmiştir. Dereceler: Hiç "1", Nadiren "2", Ara sıra "3", Çoğunlukla "4", Her zaman "5" şeklindedir. Cevapların analizinde aritmetik ortalama hesaplanmıştır. Aritmetik ortalamalar; 1.00-1.80 düzeyinde ise "Hiç Demokratik liderlik göstermem", 1,81- 2.60 düzeyinde ise "nadiren demokratik liderlik gösteririm", 2.61-3.40 düzeyinde ise "ara sıra demokratik liderlik gösteririm", 3.41-4.20 aralığında ise "çoğunlukla demokratik liderlik gösteririm", ve 4.21- 5.00 aralığında ise "her zaman demokratik liderlik gösteririm" olarak değerlendirilmiştir.

Okulöncesi Değerler Ölçeği

Araştırmada kullanılan okulöncesi değerler ölçeği Neslitürk ve Çeliköz (2015) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 30 maddeden ve 6 boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin boyutları sorumluluk, saygı, işbirliği, dürüstlük, dostluk/arkadaşlık, paylaşımdan oluşmaktadır. Ölçekte her boyut 5 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik analizi için hesaplanan iç tutarlılık katsayısı Cronbach Alpha .91 olarak belirtilmiştir. Ölçek 3 dereceden oluşan likert tipi şeklinde düzenlenmiştir. Dereceler: Hayır "1", Bazen "2", Evet "3" şeklindedir. Cevapların analizinde aritmetik ortalama hesaplanmıştır. Aritmetik ortalamalar; 1.00-1.69 düzeyinde ise "Değerler

düşük düzeyde edinilmiştir", 1,70- 2.35 düzeyinde ise "değerler orta düzeyde edinilmiştir", 2.36-3.00 düzeyinde ise "değerler yüksek düzeyde edinilmiştir" olarak değerlendirilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler t-testi, ANOVA, korelasyon ve regresyon analizleri yapılarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderlik ve öğrencilerin değer gelişimi düzeylerini gösteren ortalamalar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderlik ve öğrencilerin değer gelişimi düzeyleri

Ölçek boyutları	Katılımcı Sayısı	Minimum puan	Maksimum puan	Ortalama puan	Standart Sapma
Sorumluluk	240	1,09	3,00	2,73	,60
Saygı	240	1,13	3,00	2,67	,68
İşbirliği	240	1,17	3,00	2,68	,73
Dürüstlük	240	1,00	3,00	2,86	,64
Dostluk/Arkadaşlık	240	1,00	3,00	2,81	57
Paylaşım	240	1,06	3,00	2,72	,68
DEĞERLER GENEL	240	1,07	3,00	2,75	,51
DEMOKRATİK LİDERLİK	240	2,36	4,88	4,27	,54

Tablo 2.'ye göre, okulöncesi öğrencilerinin değer edinme düzeyleri genel ortalaması üçlü likert tipi ölçeğe göre 2.75'dir. Değer edinmenin boyutları olan sorumluluk düzeyleri 2,73, saygı düzeyleri 2,67, işbirliği düzeyleri 2,68, dürüstlük düzeyleri 2,86, dostluk/arkadaşlık düzeyleri 2,81 ve paylaşım düzeyleri ise 2,72 ortalamaya sahiptir. Okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderlik düzeyleri ise beşli likert tipi ölçeğe göre 4,27 ortalamaya sahiptir. Bu ortalamaların anlamı incelendiğinde; okulöncesi öğrencilerinin değer edinme düzeyleri "daima değerlere göre hareket eder" dir. Değer edinmenin boyutları incelendiğinde de tüm alt boyutlar "daima" düzeydedir. Okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderlik düzeyleri de "her zaman demokratik liderlik gösteririm" olduğu görülmektedir.

Bu araştırmada okulöncesi dönemde çocukların değer edinme düzeyleri ile öğretmenlerin demokratik liderlik düzeylerinin yaş, cinsiyet ve kıdem bakımından anlamlı farklılık olup olmadığı da incelenmiştir. İnceleme sonucunda bu değişkenlerin anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmüştür.

Okulöncesi dönemde çocukların değer edinmeleri ile öğretmenlerin demokratik liderlikleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizinde elde edilen bulgulara ait veriler tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3: Okulöncesi dönemde çocukları değer edinmeleri ile öğretmenlerin demokratik liderlikleri arasındaki ilişkiye ait korelasyon tablosu

		Değer Edinme	Demokratik Liderlik
Değer Edinme	r	1	,643**
	p		,000
Demokratik Liderlik	r	,643**	1
	p	,000	

**p<.01

Tablo 3'teki verilere göre okulöncesi dönemde çocukları değer edinmeleri ile öğretmenlerin demokratik liderlikleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (r=,643; p=,000). Okulöncesi dönemde çocukları değer edinmeleri ile öğretmenlerin demokratik liderlikleri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderliklerinin okulöncesi dönemde çocukların değer edinmelerini yordayıp yordamadığını anlamak için regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizinin sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderliklerinin okulöncesi dönemde çocukları değer edinmesini yordanmasına ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizi

Değişken Adı	B	S. Hata	β	t	p	R^2	Düzeltilmiş R^2	R Kare Değişimi
Sabit	3,862	,242		14,887	,000*	,162	,156	,160
Cinsiyet	,032	,057	,025	,754	,723			
Yaş	,029	,064	,053	,698	,571			
Kıdem	,054	,053	,099	1,102	,243			
Demokratik Liderlik	,334	,065	,275	7,649	,000*			

Bağımlı Değişken: Değer edinme, F(1,239)=23,755 *:p<0,01

Tablo 4'deki regresyon analizi değerleri incelendiğinde standart hale getirilmiş regresyon değerlerinin: β=0.275; t=7.649; p<0.01 olduğu görülmektedir. Elde edilen bu katsayılar okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderliklerinin okulöncesi dönemde çocukların değer edinmelerini anlamlı şekilde yordadığını göstermektedir. Regresyon analizinde elde edilen başka bir sonuca göre okulöncesi öğrencilerinin değer edinmelerinin yaklaşık %16'sının öğretmenlerin demokratik liderlikleri ile açıklanmaktadır ($R^{2\ Değişimi}$=.160).

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderliklerinin öğrencilerin değer edinmeleri ile ilişkisi incelenmiştir. Araştırmada ilk olarak okulöncesi eğitim kurumlarında öğretmenlerin demokratik liderlikleri ve okulöncesi çocukların değer edinme düzeyleri incelenmiştir. İnceleme sonucunda öğretmenlerin demokratik liderlik düzeyleri "her zaman demokratik liderlik gösteririm" olarak belirlenmiştir. Bu düzey öğretmenlerin demokratik

liderliği yüksek düzeyde gösterdiği anlamına gelmektedir. Kılınç ve Recepoğlu!nun (2013) yaptıkları çalışmada da öğretmen liderliğinin demokratik, işbirlikçi ve katılımcı bir doğaya sahip olduğunu belirtmektedir. Başka bir çalışmada da öğretmenler kendi demokratik liderlik düzeylerini yüksek olarak değerlendirirken müdürlerin demokratik liderlik düzeylerini ise "Nadiren demokratik liderlik yaparlar" olarak değerlendirmişlerdir (Kıymaz, 2020).

Okulöncesi öğrencilerinin değer edinim düzeyleri öğretmen görüşlerine göre incelenmiş ve "daima değerlere göre hareket ederler" sonucuna ulaşılmıştır. Bu düzey okulöncesi öğrencilerinin yüksek düzeyde değer gelişimi gösterdiği anlamına gelmektedir. Bu çalışmada incelenen tüm değer boyutlarının (dürüstlük, saygı, işbirliği, paylaşım, sorumluluk ve arkadaşlık) yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Kuzu Jafarı ve Demirel (2019) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen görüşlerine göre çocuklara verilen değerlerin %66'sının kalıcı olduğu, aile tarafından da desteklenmesi sonucu %94'ünün çocukta kalıcı olduğu belirtilmektedir. Bu iki çalışmanın ulaştıkları sonuçlar önemli ölçüde benzerlik göstermektedir. Özkan Kılınnç ve Özbek Ayaz (2018) tarafından yapılan çalışmada da 5-6 yaş grubu öğrencilerin değerler eğitimi sonrasında yüksek düzeyde değer farkındalığının olduğu görülmektedir.

Araştırmada elde edilen sonuçlardan birisi de okulöncesi öğretmenlerinin demokratik liderliği ile çocukları değer geliştirmesi arasında pozitif, orta düzeyde ve anlamlı ilişki olduğudur. Altunay (2017) tarafından yapılan çalışmada okulların öğrencilere artık hem akademik hem de toplumsal değerleri vermesi gerektiği ifade edilmektedir. Öğretmelerin toplumsal değerleri ve akademik gelişimi verirken hem kendilerinin demokratik olması hem de demokratik bilincin öğrenciye verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Balyer (2016) tarafından yapılan çalışmada lider öğretmeni okulda demokratik bir ortamın oluşmasını sağlayan kişi olarak tanımlamıştır. Öğretmenin bir başka görevinin ise etik değerler oluşturmak olduğu ifade edilmiştir. Öğretmene ait bu iki özellik bu çalışmada da birbirleri ile ilişkili çıkmıştır. Bu çalışmada ayrıca okulöncesi öğretmenlerinin sınıf yönetiminde demokratik liderlik göstermesinin çocukların değer geliştirmesini anlamlı şekilde ve pozitif yönde yordadığı görülmektedir. 4-6 yaş grubundaki çocukların işbirliği, paylaşım, dürüstlük, saygı, arkadaşlık ve sorumluluk değerlerini edinmeleri açısından öğretmenlerin demokratik olmaları önemi görülmektedir.

Toplumun değerleri ile uyumlu, demokratik, insan haklarına saygılı bireyler yetiştirmek için okulöncesi dönemde çocuklarda değer gelişiminin olması önemlidir. Çocuklarda bu değerlerin gelişimi için okulöncesi öğretmenlerinin öğrencileri sınıf kararlarına katması önerilebilir. Ayrıca öğretmenlerin demokratik liderliğin gereği olarak, ders ortamında öğrencilerle işbirliği yapılması önerilebilir. Öğrencilerin kendini ifade etmesine ve itiraz etmesine olanak sağlanması değer gelişimi açısından önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Altunay, E. (2017). Sınıf yönetiminde öğretmenlerin öğretimsel liderlik rolleri. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20* (37), 19-44.

Aydın, M. Z., Akyol Gürler, Ş. (2012). *Okulda değerler eğitimi*. Nobel Yayıncılık.

Balyer, A. (2016). Öğretmen liderler: Öğretmen algıları üzerine nitel bir araştırma. *İlköğretim Online, 15* (2), 391-407.

Büyükyavuz, S. (2015). *Liderlik stillerinin çalışan motivasyonuna etkisi; Konya sağlık kuruluşları çalışanları örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Brownlee, J.L., Scholes, L., Walker, S. & Johansson, E. (2016). Critical values education in the early years: Alignment of teachers' personal epistemologies and practices for active citizenship. *Teaching and Teacher Education*, 56, 261-273.

Costley, D. L., Santana-Melgoza, C. and Todd, R. (1994). *Human relations in organizations*. Minneapolis: West Publishing.

Erdal, K. (2019). Values education in kids games. *International Journal of Humanities and Research, 3* (2), 53-59.

Erkuş, S. (2012). *Okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi eğitim programındaki değerler eğitimine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gunnar, M. R. ve Barr, R. G. (1998). Stress, early brain development and behavior. *Infants and Young Children, 11* (1), 1-14.

Kılınç, A. Ç., Recepoğlu, E. (2013). Ortaöğretim okulu öğretmenlerinin öğretmen liderliğine ilişkin algı ve beklentileri. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 3* (2), 175-215.

Kıymaz, Ç. (2020). *Lise öğretmenlerinin okul müdürlerinin liderlik davranışlarına ilişkin algıları (Acıpayam özeli)*. Yüksek Lisans Projesi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Kuzu Jafarı, K., Demirel, M. (2019). Okul öncesi öğretmenlerin değerler eğitimi hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi, 4* (1), 13-35.

Küçüközkan, Y. (2015). Liderlik ve motivasyon teorileri: Kuramsal bir çerçeve. *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimleri Dergisi, 1* (2), 85-116.

Neslitürk, S., Çeliköz, N. (2015). Okul öncesi değerler ölçeği aile ve öğretmen formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 19-42.

Ömeroğlu, E. ve Sapsağlam, Ö. (2016). *Okul öncesi dönemde karakter ve değerler eğitimi: Teoriden uygulamaya*. Pegem A Yayıncılık.

Önen, L., & Tüzün, B. (2005). *İş dünyasında geleceğin yönetimi*. Epsilon Yayınları.

Özkan Kılınç, Ö., Özbek Ayaz C. (2018). 5-6 yaş grubu çocukların değerlere yönelik farkındalık düzeyini arttırmada değerler eğitimi programının etkisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11* (59), 818-824

Taş, A., Çelik, K., Tomul, E. (2007). Yenilenen ilköğretim programının uygulandığı ilköğretim okullarındaki yöneticilerin liderlik tarzları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2* (22), 85-98.

Tunçbilek, M.M., Kaya, M. (2020). Otoriter, demokratik ve serbestiyetçi liderlik ile örgütsel bağlılık arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Journal of Politics, Economy and Management, 3* (2), 31-52.

Türk Dil Kurumu (2021). *Türk dil kurumu sözlükleri*. https://sozluk.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 28.02.2021.)

Yukl, G. (2018). *Örgütlerde liderlik* (Ş. Çetin & R. Baltacı (Eds.); 8th ed.). Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık.

İLKOKULLARDA SINIF YÖNETİMİ YETERLİĞİ İLE İŞ DOYUMU İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CLASSROOM MANAGEMENT COMPETENCE AND JOB SATISFACTION IN PRIMARY SCHOOLS

Dr. Necati ÇOBANOĞLU
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Buharkent Meslek Yüksekokulu
ORCID NO: 0000-0002-8469-2352
Veysel GÖÇER
Milli Eğitim Bakanlığı
ORCID: 0000-0002-9242-6863

ÖZET

Örgütlerde çalışanların yaptıkları işlerden doyum elde etmeleri oldukça önemlidir. Eğitim örgütleri açısından ele alındığında da öğretmenlerin işlerinden doyum elde etmeleri hem örgütü hem de öğrencileri birçok yönden olumlu etkilemektedir. Eğitim örgütleri belli bir amaç için kurulur ve bu amaçlarını gerçekleştirmek için çalışırlar. Sınıf ortamının eğitim örgütünün amaçlarını gerçekleştirmek için düzenlenmesi ve yürütülmesi sınıf yönetimi olarak ifade edilmektedir. Sınıf ortamında örgütün amaçlarının gerçekleştirilmesi için görevli olan öğretmenin bu amaçları etkili ve verimli olarak gerçekleştirmesi için sınıf yönetiminde başarılı olması gerekmektedir. Sınıf yönetimini başarılı bir şekilde yürüten öğretmenin yaptığı işten zevk alacağı ve iş doyumunun artacağı öngörülmektedir.

Bu araştırma genel tarama modeli ile yapılmıştır. Genel tarama modelinde çok sayıda üyesi bulunan evrenin geneli ile ilgili bir yargıda bulunmak için evrenin tamamında veya evreni temsil edecek bir grup üzerinde tarama yapılmasıdır. Bu araştırmada ilkokullarda çalışan öğretmenlerin sınıf yönetimi yeterlikleri ile iş doyumlarının ilişkisi incelenmektedir. Araştırmanın evrenini; 2020 - 2021 eğitim-öğretim yılında Malatya'da resmi ilkokullarda çalışan öğretmenler oluşturmaktadır. Çalışmada örneklem seçimi küme örnekleme yöntemi şeklinde belirlenmiştir. Küme örneklemede okulların he biri bir küme kabul edilmiştir. Hangi grupların örnekleme alınacağı tesadüfi yöntemle belirlenmiştir. Araştırmaya katılım gönüllülük esasıyla sağlanmış ve 491 öğretmen katılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre ilkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi yeterlilikleri ve iş doyumları "yeterli" düzeydedir. İş doyumu ile sınıf yönetimi yeterlikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Ayrıca öğretmenlerin sınıf yönetimi yeterlikleri iş doyumlarını yordamaktadır. Bu sonuçlar ışığında alanda çalışan öğretmenlere iş doyumlarını artırmak için sınıf yönetimi yeterliklerini geliştirmeleri önerilmektedir. Genç ve kıdemi düşük öğretmenlerin sınıf yönetimi yeterliklerinde kendilerine düşük puan verdikleri görülmüştür. Eğitim örgütlerine genç öğretmenlerin sınıf yönetimi yeterliklerini artırmak için tecrübe paylaşımı uygulamalarını artırmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf Yönetimi Yeterliği, İş Doyumu, İlkokul, Öğretmen

ABSTRACT

It is very important that employees in organizations get satisfaction from their work. From the point of view of educational organizations, teachers ' satisfaction with their work has a positive impact on both the organization and students in many ways. Educational organizations are established for a specific purpose and work to achieve these goals. Organizing and executing the classroom environment to achieve the goals of the educational organization is expressed as classroom management. In order for the teacher who is responsible for achieving the goals of the organization in the classroom environment to achieve these goals effectively and efficiently, he must succeed in classroom management. It is expected that the teacher who successfully conducts classroom management will enjoy the work he does and increase job satisfaction.

This research was conducted using the general screening model. In the general scanning model, scanning is performed on the entire universe or on a group that will represent the universe to make a judgment about the overall universe, which has a large number of members. In this study, the relationship between classroom management competencies and job satisfaction of teachers working in primary schools is examined. The universe of the research is composed of teachers working in official primary schools in Malatya in the 2020 - 2021 academic year. In the study, sample selection was determined as cluster sampling method. He one of the schools in cluster sampling has been considered a cluster. It is determined by random method which groups will be sampled. Participation in the study was provided on a voluntary basis and 491 teachers participated.

According to the findings obtained in the study, primary school teachers ' classroom management competencies and job satisfaction are “adequate”. There is a positive and meaningful relationship between job satisfaction and classroom management competencies. In addition, teachers ' classroom management competence predicts job satisfaction. In light of these results, it is recommended that teachers working in the field improve their classroom management competencies to increase their job satisfaction. It has been observed that teachers who are young and low in seniority give themselves low scores in their classroom management qualifications. Educational organizations are advised to increase experience sharing practices to improve classroom management competencies for young teachers.

Keywords: Classroom Managament Competence, Job Satisfaction, Primary School, Teacher

GİRİŞ

Eğitim yönetimi, küresel ölçekli eğitim örgütlerinden, ülkelerin ulusal eğitim bakanlıklarına, il, ilçe yönetimlerinden okul ve sınıf yönetimlerine kadar geniş yelpazesi olan bir alanı

kapsamaktadır. Bu geniş çerçeve içinde sınıf yönetimi en alt basamağı oluşturmaktadır. Eğitim örgütünün halka dokunan en uç noktasını oluşturmaktadır. Sınıflar öğretmen ve öğrencilerin günlerinin önemli bir kısmını birlikte paylaştıkları ortak bir yaşam alnını oluşturmaktadır (İlgar, 2007). Eğitim örgütleri belli bir amaç için kurulur ve bu amaçlarını gerçekleştirmek için çalışırlar. Belli amacı olan eğitim örgütleri sınıf ortamında öğretmenlerin ve öğrencilerin belli bir düzen içinde bulunmasını sağlamaktadır. Sınıf ortamının eğitim örgütünün amaçlarını gerçekleştirmek için düzenlenmesi ve yürütülmesi sınıf yönetimi olarak ifade edilmektedir (Bakioğlu, 2009). Sınıf ortamında örgütün amaçlarının gerçekleştirilmesi için görevli olan öğretmenin bu amaçları etkili ve verimli olarak gerçekleştirmesi için sınıf yönetiminde başarılı olması gerekmektedir. Sınıf yönetimini başarılı bir şekilde yürüten öğretmenin yaptığı işten zevk alacağı ve iş doyumunun artacağı öngörülmektedir.

Sınıf Yönetimi Yeterliği

Sınıf yönetimi, öğretmenin belirlenen hedefler doğrultusunda sınıfta yapılacak etkinlikleri planlaması, örgütlemesi, eşgüdümlemesi, etkili iletişim ortamını sağlaması ve sürecin sonucunu etkili bir şekilde değerlendirmesi olarak tanımlanmaktadır (Erdoğan, 2010). Sınıf yönetimine öğrenci merkezli bir açıdan bakan Turan (2008) ise sınıf yönetimini, düşüncelerini özgürce ifade ederek potansiyellerini ortaya koyan öğrencilerin olduğu, pozitif ve etkileşimli öğrenme ikliminin sağlanması olarak tanımlamaktadır. Etkili bir sınıf yönetimi için öğrenci merkezli olarak dersin önceden sınıfta yapılıyormuş gibi düşünülerek planlanması ve zihnen işlenmesi gerekmektedir.

Sınıf yönetimi alanyazında geniş yer tutmaktadır. İlgili alanyazın incelendiğinde sınıf yönetiminin birkaç boyutunun olduğu görülmektedir. Bu boyutlar; sınıfın fiziki olarak derse uygun şekilde düzenlenmesi, eğitim ve öğretim etkinliklerinin düzenlenmesi, ders süresinin yönetilmesi, öğrencilerle ilişkilerin yönetilmesi ve sınıfta öğretmen ve öğrenci davranışlarının yönetilmesi olarak belirtilmektedir (Başar, 2009; Gündüz, 2004). Sınıf yönetiminde ayrıca planlama aşamasında derste kullanılacak yöntem ve tekniklerin belirlenmesi ve sınıf ortamında pozitif bir ortam oluşturulması da önemli görülmektedir.

Sınıfın fiziki olarak düzenlenmesi sağlıklı bir öğrenme ortamı açısından oldukça önemlidir. Öğrenciyi doğrudan etkileyecek olumsuz dış etkenlerin ortadan kaldırılması, öğrenme ortamında uygun ışık ve sıcaklığın olması gerekmektedir. Ayrıca öğrencinin otururken rahat edebilmesi öğrenci masalarının uygun büyüklükte olması, görsel ögeleri tam ve doğru görülecek şekilde işitsel ögelerin ise uygun şiddette ve tonda olması gerekmektedir (Çelik, 2012; Gülşen, 2010).

Eğitim öğretim sürecinin yönetilmesi sınıf yönetiminin en önemli boyutlarından birisidir. Öğrencide amaçlanan bilgi ve davranışı oluşturabilmek için öğretim sürecinin yönetilmesi oldukça önemlidir. Öğretim sürecinde ders araç-gereçlerinin etkili kullanılması, derste yapılması gereken etkinliklerin uygun şekilde yapılması, öğretilenler ile ilgili dönütlerin alınması ve ders sonunda değerlendirmenin yapılması öğretim sürecinin yönetilmesi açısından

önemlidir (Akcan, 2018). Sınıf yönetiminde zamanın yönetilmesi oldukça önemlidir. Öğrencilere uygulanacak programın planlanması yapılırken her etkinliğe belli bir süre verilmektedir. Bu etkinlikler belirlenen sürelerden uzun sürerse sonraki etkinliklere yeterli zaman kalmayacaktır. Eğer belirlenen süreden erken biterse de öğretim yapılması gereken zaman boşa geçirilmiş olacaktır.

Sınıf yönetiminin başka bir boyutu ise sınıfta öğrenci-öğretmen ilişkisinin veya öğrenci-öğrenci ilişkisinin yönetilmesidir. Planlanan öğretim programının uygulanabilmesi için sınıfta öğrencilerin dersin işlenmesi sırasında öğrenmeye açık ve istekli olmaları gerekmektedir. Öğrencilerin ders esnasında nasıl davranmaları gerektiği önceden planlanmalı, öğrencilerle konuşulup kararlaştırılmalıdır. Okul, öğretmen ve öğrencilerin ortak yaşam alanı olması sebebiyle ders içi ve ders dışı davranışlar öğrencilerle beraber planlanmalı ve kararlaştırılmalıdır (Saban, 2002). Öğretmen sınıfta çıkabilecek sorunlu davranışları da düşünerek bu durumlarda nelerin yapılacağını da planlamalı bu durumu da yönetmelidir. Sınıf yönetiminde başarısız olan öğretmenlerin önemli sorunlar yaşadıkları ve meslekten soğudukları belirtilmektedir. Bu değerlendirmeler göz önüne alınarak sınıf yönetiminin öğretmenlerin iş doyumlarını pozitif yönde etkileyeceği öngörülmektedir.

İş Doyumu

İş doyumu kavramı 1930'lu yıllarda Elton Mayo tarafından insan ilişkileri yaklaşımı kuramı çerçevesinde kullanılmıştır. Mayo tarafından Hawthorne fabrikasında işçileri üzerinde çevresel faktörlerin etkisi araştırılmıştır. Sadece çevresel şartların değişmesinin işçilerin verimliliği üzerinde yeterince etkili olmadığı görülmüştür. Arkasından yapılan çalışmalarda çalışanların fikirlerinin alınması, duygularına ve hislerine değer verilmesinin üretim üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu araştırmalardan sonra çalışanların makine gibi değerlendirilmesinin yanlış olduğu belirtilerek iş doyumu kavramı üzerinde çalışılmaya başlanmıştır (Eğinli, 2009; Güney, 2017; Taş ve Önder, 2010).

Hayatlarının büyük bir bölümünü iş ortamında geçiren bireyler için yaptıkları işlerden doyum elde etmeleri önemlidir. İş doyumu bilim insanları tarafından farklı yönlerden ele alınmıştır. Locke (1976) iş doyumunu, çalışanların yaptıkları işe karşılık duygusal olarak verdikleri tepkilerin bileşeni olarak ifade etmiştir. Hoppock, (1935) iş doyumunu, çalışanların çevresel koşullara ve psikolojik durumlarına göre işleri hakkındaki duyguları, Smith (1977) ise çalışanların işi yaptıktan sonra işveren tarafından işçilere verilen ödüllerin uygunluğu olarak tanımlamıştır. Bazı çalışmalarda ise iş doyumu yeterliliğin gerçek ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Başbekleyen, 2019; Demiray, 2018). Tüm tanımların ortak yönü, iş doyumunun fiziksel bir karşılıktan çok çalışanın duyguları ile ilgili olmasıdır.

İş doyumu üzerine yapılan çalışmalar, iş doyumunun çalışan ve örgüt açısından birçok pozitif yönünün olduğunu göstermektedir. Yüksek iş doyumuna sahip çalışanların kendine güven düzeyinin, işyeri uyum düzeyinin, işbirliğine ve yardımlaşmaya yatkınlık düzeyinin de yüksek olduğu belirtilmektedir (Şakacı, 2019). Ayrıca iş doyumu yüksek bireylerin kaygı ve gerginlik

düzeylerinin düşük olduğu ifade edilmektedir. İş doyumu çalışanın beklentileri ve örgütte gördüğü karşılık ile ilişkilidir. Çalışanın beklentileri ile örgütün verdiği karşılık birbirleri ile uyumlu olduğunda iş doyumu pozitif etkilenmektedir (Eğinli, 2009).

İş doyumunun çalışanlar ile işleri arasındaki memnuniyet ilişkisinde de etkilidir. Çalışma ortamından memnun olan çalışanların iş doyumlarının da yüksek olduğu görülmektedir (Özgen ve Yalçın, 2011). Ayrıca iş doyumu yüksek olan bireylerin örgütün işleyişindeki ast-üst ilişkisini de sağlıklı bir şekilde yürüttükleri görülmektedir (Demiray, 2018). İş doyumunu etkileyen faktörler üzerine yapılan bir çalışmada (Samadov, 2006) çalışanların, yöneticilerin tutum ve davranışlarından etkilendiklerini göstermektedir. Yöneticilerin çalışanlara karşı yapıcı, anlayışlı ve pozitif tavırlarının, yerinde takdir etme ve ödüllendirmenin de çalışanların iş doyumlarını artırdığı görülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma genel tarama modeli ile yapılmıştır. Genel tarama modelinde çok sayıda üyesi bulunan evrenin geneli ile ilgili bir yargıda bulunmak için evrenin tamamında veya evreni temsil edecek bir grup üzerinde tarama yapılmasıdır. Bu araştırmada ilkokullarda çalışan öğretmenlerin sınıf yönetimi yeterlikleri ile iş doyumlarının ilişkisi incelenmektedir.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini; 2020 - 2021 eğitim-öğretim yılında Malatya'da resmi ilkokullarda çalışan öğretmenler oluşturmaktadır. Çalışmada örneklem seçimi küme örnekleme yöntemi şeklinde belirlenmiştir. Küme örneklemede okulların he biri bir küme kabul edilmiştir. Hangi grupların örnekleme alınacağı tesadüfi yöntemle belirlenmiştir. Araştırmaya katılım gönüllülük esasıyla sağlanmış ve 491 öğretmen katılmıştır.

Örneklemin yaş, kıdem ve cinsiyet değişkenlerine ait frekans ve yüzdelik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Örnekleme ait demografik özellikler

Değişkenler	Alt boyutlar	f	%
Cinsiyet	Erkek	229	46,6
	Kadın	262	53,4
Yaş	20-29 yaş	93	18,9
	30-39 yaş	121	24,6
	40-49 yaş	128	26,1
	50-59 yaş	112	22,8
	60 yaş üstü	37	7,5
Kıdem	10 yıl ve altı	138	28,1
	11-20 yıl	192	39,1
	21-30 yıl	123	25,1
	30 yıl ustu	38	7,7

Ölçme Araçları

Sınıf Yönetimi Yeterlik Ölçeği

Araştırmada kullanılan sınıf yönetimi yeterlik ölçeği Elçiçek, Kinay ve Oral (2015) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 30 maddeden ve beş boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin boyutları: İlişki yönetimi, öğretim yönetimi, davranış yönetimi, fiziksel düzen yönetimi ve zaman yönetimidir. Sınıf yönetimi yeterliliğinin boyutlarından ilişki yönetimi 9 madde, öğretim yönetimi 7 madde, davranış yönetimi 6 madde, fiziksel düzen yönetimi 5 madde ve zaman yönetimi 3 maddeden oluşmaktadır.

Ölçeğin güvenirlik analizinde Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısının .87 olduğu belirtilmiştir. Ölçek 5 dereceli likert tipinde düzenlenmiştir. Derecelendirmeler: Çok yetersizim "1", Yetersizim "2", Orta düzeydeyim "3", Yeterliyim "4", Çok yeterliyim "5" şeklindedir. Verilen cevapların analiz edilirken aritmetik ortalama; 1.00-1.80 aralığında ise "Çok yetersiz olduğumu düşünüyorum", 1,81- 2.60 aralığında ise "yetersiz olduğuma inanıyorum", 2.61-3.40 aralığında ise "yeterliğimin orta düzeyde olduğuna inanıyorum", 3.41-4.20 aralığında ise "sınıf yönetiminde yeterli olduğumu düşünüyorum", ve 4.21- 5.00 aralığında ise "çok yeterli olduğuma inanıyorum" olarak değerlendirilmiştir.

İş Doyumu Ölçeği

İş Doyumu Ölçeği, Hackman ve Oldham (1975) tarafından geliştirilmiş ve Silah (2002) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Taşdan (2008) tarafından öğretmenlere uygulanabilir hâle getirilen ölçek, beşli derecelendirme tipinde olup *1-Beni hiç tatmin etmez* ile *5-Beni çok tatmin eder* arasında cevaplanmaktadır. Bulgular analiz edilirken aritmetik ortalama aralıkları *1.00-1.80: "Beni hiç tatmin etmez", 1.81- 2.60: "Beni yeterince tatmin etmez", 2.61-3.40: "Beni orta düzeyde tatmin eder", 3.41-4.20: "Beni oldukça tatmin eder", 4.21- 5.00: "Beni tamamen tatmin eder"* olarak değerlendirilmiştir. Ölçek 14 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Silah (2002) tarafından yapılan güvenirlik analizinde Cronbach alfa (α) değeri 0,95 olarak bulunmuştur. Bu araştırma için bulunan Cronbach alfa değeri ise 0,89'dur.

BULGULAR

İlkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi yeterliği ve iş doyumu düzeylerini gösteren ortalamalar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. İlkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi ve iş doyumu düzeyleri

Ölçek boyutları	Katılımcı Sayısı	Minimum puan	Maksimum puan	Ortalama puan	Standart Sapma
İlişki Yönetimi	491	1,89	5,00	3,73	,70
Öğretim Yönetimi	491	2,43	5,00	4,20	,58
Davranış Yönetimi	491	1,67	5,00	4,08	,74

Fiziksel Düzen Yönetimi	491	2,80	5,00	4,26	,56
Zaman Yönetimi	491	2,00	5,00	3,72	,74
SINIF YÖNETİMİ YETERLİĞİ	491	3,00	4,93	4,00	,40
İŞ DOYUMU	491	2,86	4,79	3,97	,45

Tablo 2.'ye göre, ilkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi yeterlilik düzeyleri 4.00'dır. Sınıf yönetiminin boyutları olan ilişki yönetimi düzeyleri 3,73, öğretim yönetimi düzeyleri 4,20, davranış yönetimi düzeyleri 4,08, fiziksel düzen yönetimi düzeyleri 4,26 ve zaman yönetimi düzeyleri ise 3,72 ortalamaya sahiptir. İlkokul öğretmenlerinin iş doyumu düzeyleri ise 3,97 ortalamaya sahiptir. Bu ortalamaların ne anlama geldiği incelendiğinde; ilkokul öğretmenleri sınıf yönetimi yeterlilik düzeyleri "yeterli"dir. Sınıf yönetiminin boyutları olan ilişki yönetimi düzeylerinde, öğretim yönetimi düzeylerinde, davranış yönetimi düzeylerinde, fiziksel düzen yönetimi düzeylerinde ve zaman yönetimi düzeylerinde de "yeterli" düzeydedir. İlkokul öğretmenlerinin iş doyumu düzeylerinin de "yeterli" olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen konulardan birisi de ilkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi yeterlilik düzeylerinin ve iş doyumlarının cinsiyet bakımından farklılık gösterip göstermediğidir. Bu farklılığın incelenmesi için yapılan bağımsız örneklem T-testi analizinde anlamlı bir fark elde edilememiştir. İlkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi ve iş doyumları yaş ve kıdem değişkenleri bakımından incelendiğinde, yaşı büyük olan öğretmenlerin daha küçük olan öğretmenlere göre hem iş doyumlarının hem de sınıf yönetimi düzeyleri anlamlı şekilde daha yüksektir. Yaş ve kıdeme göre farklılaşma durumunu incelemek için tek yönlü varyans analizinde yaşı küçük olan öğretmenlerin iş doyumu ve sınıf yönetim puanlarının yaşı büyük olan öğretmenlere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Kıdem değişkenine bakıldığında da kıdemi yüksek olan çalışanların kıdemi düşük olan çalışanlara göre hem iş doyumunda hem de sınıf yönetiminde daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmektedir. Analiz sonunda yaş ve kıdem değişkenleri ile ilgili elde edilen bulgular tablo 3 te görülmektedir.

Tablo 3: Sınıf yönetimi ve iş doyumunun yaş ve kıdem değişkenine göre tek yönlü varyans analizi $\bar{X}$ ve p değerleri tablosu

Boyutlar	**Yaş**	**$\bar{X}$**	20-29 yas	30-39 yas	40-49 yas	50-59 yas	60 yas ve ustu
Sınıf Yönetimi	20-29 yas	3,90					
	30-39 yas	3,96	,836				
	40-49 yas	4,13	**,001**	**,020**			
	50-59 yas	4,24	**,000**	**,000**	,299		
	60 yas ve ustu	4,26	**,000**	**,002**	,528	,998	
İş Doyumu	20-29 yas	3,94					
	30-39 yas	4,02	,785				
	40-49 yas	4,01	,801	,999			
	50-59 yas	4,26	**,000**	**,000**	**,000**		
	60 yas ve ustu	4,25	**,003**	**,034**	**,029**	,997	
	Kıdem	**$\bar{X}$**	10 yıl ve	11-20 yıl	21-30 yıl	30 yıl üstü	
Sınıf Yönetimi	10 yıl ve altı	3,9174					

	11-20 yıl	4,1083	**,000**		
	21-30 yıl	4,1938	**,000**	,272	
	30 yıl üstü	4,4026	**,000**	**,000**	**,030**
İş doyumu	10 yıl ve altı	3,9493			
	11-20 yıl	4,1243	**,002**		
	21-30 yıl	4,1785	**,000**	,707	
	30 yıl üstü	4,1974	**,009**	,784	,996

İlkokul öğretmenlerinin iş doyumları ve sınıf yönetimleri arasında ilişki olup olmadığını görmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizine ait bilgiler tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Sınıf yönetimi ile iş doyumu arasındaki korelasyon tablosu

		Sınıf yönetimi	İş Doyumu
Sınıf yönetimi	r	1	,472**
	p		,000
İş Doyumu	r	,472**	1
	p	,000	

**p<.01

Tablo 4'te elde edilen verilere göre ilkokul öğretmelerinin sınıf yönetimleri ve iş doyumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir (r=,177; p=,000). İlkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimleri ile iş doyumları arasında orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir.

İlkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimlerinin iş doyumlarını yordama durumunu incelemek için doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Öğretmenlerin iş doyumunun sınıf yönetimi düzeyi tarafından yordanmasına ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizi

Değişken Adı	B	S. Hata	β	t	p	R^2	Düzeltilmiş R^2	R Kare Değişimi
Sabit	2,942	,215		13,654	,000*	,058	,050	,057
Cinsiyet	,027	,041	,029	,647	,518			
Yaş	,019	,026	,049	,716	,474			
Kıdem	,042	,035	,084	1,201	,230			
Sınıf Yönetimi	,277	,051	,242	5,434	,000*			

Bağımlı Değişken: İş Doyumu, F(1,490)=29,533 *:p<0,01

Tablo 5'teki regresyon analizine ilişkin değerler incelendiğinde standartlaştırılmış regresyon katsayılarının: β=0.242; t=5.434; p<0.01 olduğu görülmektedir. Bu değerler ilkokullardaki sınıf yönetimi becerilerinin öğretmenlerin iş doyumlarını pozitif yönde anlamlı şekilde yordadığını göstermektedir. Bu analizde elde edilen sonuca göre öğretmenlerin iş doyumunun yaklaşık %6'sının öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri ile açıklanmaktadır ($R^{2\ Değişimi}$=.057).

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada öncelikle ilkokullardaki sınıf yönetimi ve iş doyumu düzeyleri öğretmenlerin kendi düşüncelerine göre ölçülmeye çalışılmıştır. Genel olarak dört soruya cevap aranmıştır. Elde edilen sonuca göre ilkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi ve iş doyumları "Yeterli" düzeydedir. Bu düzey 5'li likert tipi bir ölçekte 4 ile ölçülen bir değerdir. Okçu, Epçaçan'ın (2013) da bu çalışmada olduğu gibi ilkokul öğretmenleri ile yaptığı çalışmada da benzer şekilde öğretmenlerin sınıf yönetimi düzeyleri "genellikle yaparım" düzeyinde bulunmuştur. Karabatak ve Alanoğlu'nun (2018) yaptıkları çalışma sonucunda da öğretmenler sınıf yönetimi düzeylerini orta düzeyde yeterli olarak ifade etmişlerdir. Alanyazında yapılan çalışmalar incelendiğinde ilkokul öğretmenlerinin iş doyumu düzeyleri de bu çalışmanın sonuçları ile benzerdir (Aydın, 2006; Dur, 2019; Kuzu, 2019). Gafa (2019) tarafından sınıf öğretmenleri ile yapılan araştırmada da iş doyumları genellikle yüksek olarak belirtilmiştir.

Araştırmamızın bir sonucu da sınıf yönetimi ve iş doyumu değişkenlerinin cinsiyet bakımından anlamlı bir fark oluşturmadığıdır. Sınıf yönetimi ve iş doyumu yaş ve kıdem değişkenlerine göre ise anlamlı şekilde farklılaşmıştır. Analiz sonuçlarına göre yaşı ve kıdemi büyük olan öğretmenler yaşı ve kıdemi az olan öğretmenlere göre daha yüksek sınıf yönetimi yeterliğine ve iş doyumuna sahiptir. Alanyazında Duman (2006) tarafından yapılan çalışmada da 40 yaş ve daha büyük öğretmenlerin iş doyumlarının daha genç yaştaki öğretmenlerden yüksek olduğu belirtilmiştir. Yılmaz (2019) 50 yaş üstü öğretmenlerin iş doyumlarının daha yüksek, Gündoğdu (2013) ise genç öğretmenlerin iş doyumlarının düşük düzeyde olduğunu belirtmiştir. Iş doyumunu kıdem değişkeni bakımından inceleyen Duman (2006) 10 yıl altı kıdemi olan öğretmenlerin daha kıdemli meslektaşlarına göre daha düşük iş doyumuna sahip olduklarını belirtmiştir. Yılmaz (2019) 20 yıl üstü, Gündoğdu (2013) 21 - 25 kıdemi olan öğretmenlerin genç öğretmenlere göre daha yüksek iş doyumuna sahip oldukları belirtilmiştir. Alanyazında kıdem değişkenini sınıf yönetimi yeterliği açısından inceleyen Toy ve Duru (2016) 20 yıl üzeri kıdeme sahip öğretmenlerin kendilerini daha düşük kıdeme sahip öğretmenlerden daha yeterli gördükleri belirtilmiştir. Başka bir çalışmada da (Demir ve Açar, 2010) 20 yıl üzerinde kıdemi olan öğretmenler sınıf yönetimi yeterliklerini daha genç öğretmenlere göre yüksek olarak belirtmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen başka bir sonuç ise ilkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi yeterlikleri ile iş doyumları arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişkinin olduğudur. Alanda daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde Akın ve Koçak (2007) tarafından yapılan çalışmada da sınıf yönetimi ile iş doyumu arasında pozitif yönde bir ilişkinin varlığı görülmüştür. Çetin (2016) tarafından yapılan çalışmada da öğretmenlerin sınıf yönetimi yeterlikleri ile iş doyumları arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Araştırmanın bir sonucu da ilkokul öğretmenlerinin sınıf yönetimi yeterliklerinin iş doyumlarını yordamasıdır. Alanda daha önce yapılmış araştırmalar incelendiğinde, Çetin (2016) tarafından yapılan çalışmada da sınıf yönetimi yeterliğinin öğretmenlerin iş doyumlarını anlamlı şekilde yordadığı belirtilmektedir. Alanyazında farklı çalışmalarda da öğretmenlerin yeterlik inançlarının artmasının iş doyumlarının da artırdığına yönelik sonuçlara ulaşılmıştır (Akın, Koçak, 2007; Goddard, Goddard, 2001; Özşaker, 2013)

Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler kendilerini sınıf yönetiminde yeterli görmüşlerdir. Ancak neden "çok yeterli" seçeneğini tercih etmedikleri nitel çalışmalarla araştırılabilir. Yine genç ve kıdemi düşük öğretmenler kendilerinin iş doyumlarını ve sınıf yönetimi yeterliklerini diğer öğretmenlere göre düşük olarak değerlendirmişlerdir. Genç öğretmenlerin sınıf yönetimi yeterliklerinin yükseltilmesi için okullarda tecrübe paylaşımı ve iyi örnekler etkinlikleri yapılabilir. Sınıf yönetiminin iş doyumunu yordadığı sonucundan hareketle yüksek iş doyumu için sınıf yönetimi yeterliliğinin yükseltilmesi önerilebilir. Sınıf yönetimi yeterliliğinin yükseltilmesi için öğretmenlerin bireysel olarak, okulların da örgütsel olarak çalışmalar yapması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Akcan, E. (2018). Sınıfında kaynaştırma öğrencisi olan ve olmayan sınıf öğretmenlerinin sınıf yönetimi davranışlarının karşılaştırılması (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Akın, U. ve Koçak, R. (2007). Öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri ile iş doyumları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, (51), 353-37

Aydın, D., (2006). Eğitim kurumu çalışanlarında iş doyumu. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bakioğlu, A. (2009). *Çağdaş sınıf yönetimi.* Nobel Yayıncılık.

Başar, H. (2009). *Sınıf yönetimi* (15. Baskı). Anı Yayıncılık.

Başbekleyen, M. A. (2019). *Okul yöneticilerinin dönüşümsel, etkileşimsel liderlik davranışları ile iş doyumu arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi – İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi.

Çelik, V. (2012). *Sınıf Yönetimi*. Nobel Yayıncılık.

Çetin, F. (2016). Öğretmenlerin sınıf yönetimi yeterlikleri, öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları ve iş doyumları arasındaki ilişki. *Turkish Studies, 11* (3), 791-808

Demir, M., Açar S.. (2010). Sınıf öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin düşünceleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30* (3), 749-770.

Demiray, S. (2018). *Psikolojik güçlendirme ile iş doyumu arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Duman, C., (2006). Ortaöğretim kurumlarında görev yapan coğrafya öğretmenlerinin iş tatmini. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü.

Dur, Ş., (2019). Sınıf öğretmenlerinde iş-yaşam dengesinin, örgütsel bağlılık ve iş doyumu ile ilişkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüleri Ortak Programı.

Eğinli, A. T. (2009). Çalışanlarda iş doyumu: Kamu ve özel sektör çalışanlarının iş doyumuna yönelik bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23* (3), 35-52.

Elçiçek, A , Kinay, A , Oral, P . (2015). Öğretmen adaylarının sınıf yönetimi yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Bartın University Journal of Faculty of Education , 4* (1) , 51-63

Erdoğan, İ. (2010). *Sınıf yönetimi ders, konferans, panel ve seminer etkinliklerinde başarının yolları* (13. Baskı). Alfa Yayınları.

Gafa, İ., (2019). Sınıf öğretmenlerinin iş doyumu ve iş yaşamındaki yalnızlık düzeylerinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Goddard, R. D. & Goddard, Y. L. (2001). A multilevel analysis of the relationship between teacher and collective efficacy urban schools. *Teaching and Teacher Education*, 17, 807–818.

Gülşen, C. (2010). *Kuram ve uygulamada sınıf yönetimi*. Anı Yayıncılık.

Gündoğdu, G. B., (2013). Sınıf öğretmenlerinin iş doyumu ve mesleki tükenmişlik düzeyleri üzerine bir çalışma: mersin ili örneği. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Gündüz, H. B. (2004). *Eğitim okul ve sınıf yönetimi*. Ş. Erçetin, Ç. Özdemir (Editörler). *Sınıf Yönetimi* (s. 3-32). Asil Yayın Dağıtım

Güney S. (2017). *Örgütsel Davranış*. Nobel Yayıncılık, 12-13.

Hackman, J. R., & Oldham, G. R., 1975. Development of the job diagnostic survey. Journal of Applied psychology, 60(2), 159.

Hoppock, R. (1935). *Job satisfaction*, Harper and Brothers, New York, 47.

İlgar, L. (2007). *İlköğretim öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerileri üzerine bir araştırma*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karabatak S., Alanoğlu M. (2018). Öğretmenlerin sınıf yönetim yeterlik düzeyleri üzerine bir araştırma. *1. Uluslararası Battalgazi Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*. 7-9 Aralık 2018 Malatya

Kuzu, V., (2019). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin boş zaman değerlendirme etkinlikleri ile mesleki iş doyumu arasındaki ilişki. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Locke, E. A. (1976). *The nature and causes of job satisfaction*, in Dunette, M.(Ed), *Handlook of ındustrial and organizatıon psychology*, Rand McNally, Chicago, IL, 1300

Okçu, V. ve Epçaçan C. (2013). Sınıf yönetiminin boyutlarına ilişkin ilköğretim öğretmenlerinin yeterlik düzeylerinin öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Milli Eğitim*, (200), 68-86.

Özgen, H., Yalçın. A. (2011). İnsan kaynakları yönetimi stratejik bir yaklaşım. Nobel Kitapevi, s. 330-332.

Özşaker, M.(2013). Beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin öz-yeterlikleri, tükenmişlikleri ve iş doyumlarının incelenmesi. *Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi 8* (3), 37-54

Saban, A. (2002). *Öğrenme ve öğretme: Yeni teori ve yaklaşımlar* (2.Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.

Samadov, S. (2006). *İş doyumu ve örgütsel bağlılık: Özel sektörde bir uygulama* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Smith, F. J. (1977). Workattitudes as predictors of attendance on a specificday. *Journal of Applied Psychology, 62* (1), 16.

Silah, M., 2002. Sanayi İşletmelerinde Önemli ve Çağdaş Bir Gereksinim: Süreç Danışmanlığı Uygulamaları. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 26 (1), 143–168.

Şakacı, E. (2019). *Psikolojik şiddetin iş doyumu üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Taş, A. ve Önder, E. (2010). Yöneticilerin liderlik davranışlarının personel iş doyumuna etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 9* (32), 18

Taşdan, M., 2008. Kamu ve özel ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin değer, iş doyumu ve öğretmene mesleki sosyal destek ile ilgili görüşleri (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Toy, S., Duru S. (2016). Sınıf öğretmenlerinin öğretmen öz yeterlikleri ile kaynaştırma eğitimine ilişkin yeterlik inançlarının karşılaştırılması. *Ege Eğitim Dergisi, 17* (1), 146-173.

Turan, S. (2008). *Sınıf yönetiminin temelleri*, (Ed.) M. Şişman ve S. Turan, *Sınıf yönetimi*, 2-22. Pegem A Yayıncılık.

Yılmaz, Ş., (2019). İlk ve ortaokul öğretmenlerinin örgütsel güven düzeylerinin iş doyumuna etkisi. Marmara Üniversitesi ve İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Eğitim Yönetimi ve Denetimi Ortak Programı.

BİTKİLERDEKİ SPİROPLAZMA HASTALIKLARI ÜZERİNE GENEL BİR İNCELEME

A GENERAL INVESTIGATION ON SPIROPLASMA DISEASES IN PLANTS

Dr. Öğretim Üyesi Nilay ÖZDEMİR
Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu
ORCID NO: 0000-0002-9882-2779

ÖZET

Spiroplazmalar bitkilerdeki birkaç hastalıkla ilişkili sarmal, prokaryotik mikroorganizmalardır. Çok sayıda bitki türünde (turunçgiller, mısır, havuç, turp ve cezayir menekşesi v.b.) dünyanın birçok ülkesinde önemli verim kayıplarına neden olan patojenlerdir. Spiroplazmalar gerçek hücre duvarı olmayan Mollicutes sınıfında yer almaktadır. Spiroplazmaları diğer Mollicutes üyelerinden ayıran özelliği spiroplazmanın besin açısından zengin ortamda yetiştirilebilmesi, çok karakteristik bir sarmal morfolojiye sahip olması ve hareketli olmasıdır. Hücreleri üç katmanlı bir zarla çevrilidir. Küresel, hafif oval veya sarmal olmak üzere farklı hücre şekillerine sahip türleri vardır. Özel besi yerlerinde laboratuvar koşullarında kültüre alınabilirler. Spiroplazmalar kültür ortamlarında büyümeleri için sterollere ihtiyaç duyarlar. Kendi kendine üreyen prokaryotlar arasında yer alan spiroplazmalar, en az DNA içeriğine sahip türlerdir. Spiroplazma etmenleri vektörler aracılığıyla bir bitkiden diğerine taşınabilmektedirler. Vektöründe çoğalma özelliğine sahiptirler. Spiroplazmaların bitkiler ve özellikle özsu ile beslenen vektör böcekler olmak üzere iki ana konukçusu vardır. Bu nedenle, farklı enerji kaynakları arasında hızlı adaptasyon yeteneğine sahiptirler. Spiroplazma hastalıklarının spesifik belirtileri arasında, meyvelerde şekil bozuklukları, hasta yapraklarda düzensiz çizgi şeklinde kırmızımsı veya morumsu bölgelerin oluşumu, kısırlık, meyve boyutunda azalma, çiçek anormallikleri, boğum aralarında kısalma, bitkide bodurlaşma, erken meyve dökümleri, yapraklarda kıvrılma, çok sayıda yan kök ve dal oluşumu vb. belirtiler dikkati çekmektedir. Hastalık etmenlerinin vektörlerle bir bitkiden diğerine taşınma imkânı, hastalığa dayanıklı bitki türlerinin sınırlı olması ve kimyasal önlemlerinin bulunmaması, bu tür hastalıkların kontrolünün zor olmasına yol açar. Bitkilerdeki spiroplazma hastalıklarının kontrolünde en uygun yöntem, entegre mücadele yönetimidir. Spiroplazmaların tür düzeyinde tanımlamasında moleküler yöntemler önemli yer tutmaktadır. Bu derleme, spiroplazma hastalıklarının konukçuları, belirtileri, epidemiyolojisi, taşınma yolları, tanılanma yöntemleri ve mücadelesinin güncel bir kaydını rapor etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mollicutes, Vektör, Entegre Mücadele

ABSTRACT

Spiroplasmas are helical, prokaryotic microorganisms associated with several diseases in plants. They are pathogens that cause significant yield losses in many countries of the world in many plant species (citrus fruits, corn, carrot, radish and periwinkle, etc.). Spiroplasmas belong to the Mollicutes class, which are not true cell walls. What distinguishes spiroplasmas from

other Mollicutes members is that spiroplasma can be grown in a nutrient-rich environment, has a very characteristic spiral morphology and is mobile. Its cells are surrounded by a three-layer membrane. There are types with different cell shapes, such as spherical, slightly oval or spiral. They can be cultured under laboratory conditions in special broths. Spiroplasmas require sterols to grow in culture media. Spiroplasmas, which are among the self-reproducing prokaryotes, are the species with the least DNA content. Spiroplasma agents can be transported from one plant to another by means of vectors. They have the property of reproducing in the vector. Spiroplasmas have two main hosts, plants and especially sap-feeding vector insects. Therefore, they have the ability to adapt quickly between different energy sources. Specific symptoms of spiroplasma diseases include deformities in fruits, formation of irregular lines in the form of reddish or purplish areas on diseased leaves, infertility, reduction in fruit size, flower abnormalities, shortening of the knuckles, stunting of the plant, early fruit drop, curling of leaves, numerous lateral roots and branches. formation etc. symptoms are noticeable. The possibility of transferring disease agents from one plant to another by vectors, the limited number of disease-resistant plant species, and the lack of chemical precautions make such diseases difficult to control. The most appropriate method in controlling spiroplasma diseases in plants is integrated control management. Molecular methods have an important place in the identification of spiroplasmas at species level. This review reports an up-to-date record of the hosts, symptoms, epidemiology, transport routes, diagnostic methods and management of spiroplasma diseases.

Keywords: Mollicutes, Vector, Integrated Struggle

GİRİŞ

Bitki patojeni Mollicutes'ler, 1967 yılına kadar virüsler olarak kabul ediliyorlardı. Ancak, 1967 yılında elektron mikroskop ile floem dokularında yapılan incelemeler sonucunda hücre çeperine sahip olmayan bu mikroorganizmaların prokaryotlar içerisinde yer alan Mollicutes oldukları ispatlanmıştır. Hücre duvarı taşımadıkları için bu organizmalara kısaca mollikütler denir (Ahrens and Seemüller, 1992). Bunlar sitoplazma içerisinde rastgele dağılmış ribozom ve çekirdek materyaline sahip ultramikroskobik mikroorganizmalardır. Prokaryotlar içerisinde küresel, hafif oval veya sarmal olmak üzere farklı hücre şekillerine sahip türler spiroplazma olarak isimlendirilmiştir (Yıldız, 2011). Spiroplazmalar, bitki floeminde ve böcek hemolimfinde çoğalan zorunlu prokaryotik duvarsız mikroorganizmalardır. İkiye bölünerek çoğalırlar. Spiroplazmaların yaşam döngüsü, içinde yaşadıkları ve çoğaldıkları bitkilerin floem hücreleri ve bitkilerin floeminden özsu ile beslenen vektör böcekler arasında sınırlıdır Fitoplazmaların aksine spiroplazmalar özel besiyerlerinde kültüre alınabilirler. Spiroplazmalar hareketli, spiral bir morfolojiye sahip ve in-vitro koşullarda üretilebilen organizmalardır. Spiroplazmalar kültür ortamlarında büyümeleri için sterollere ihtiyaç duyarlar. Spiroplazmalar penisiline dirençlidir ancak tetrasiklinlere duyarlıdırlar. Böceklerde persistent yani kalıcı olarak taşınırlar. Hasta bitkilerden beslenen vektör böcekler, spiroplazmaları vücutlarına aldıktan sonra bağısaklarında çoğaltır ve tükürük bezleriyle yeni bitkilere aktarırlar. Vektör böcekler bir kez vücutlarına aldıkları mollikütleri ömür boyu taşırlar (Bogoutdınov et.al., 2019; Fletcher

et.al., 2006; Gasparich, 2010). Bu derlemede spiroplazma hastalıklarını ele almamızın amacı, bitkilerde hastalık yapan spiroplazma türleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak, konukçuları, hastalık belirtileri, tanılama yöntemleri ve mücadele yöntemleri ile ilgili güncel kayıtları rapor etmektir.

KONUKÇULARI VE HASTALIK BELİRTİLERİ

Spiroplazmaların başta eklembacaklılar ve bitkiler olmak üzere 50'nin üzerinde konukçusu tespit edilmiştir. Ancak bitkilerde hastalık yapan sadece üç türü vardır. Bu türler sırasıyla *Spiroplasma citri, Spiroplasma kunkelii* ve *Spiroplasma phoenicum*'dur. *Spiroplasma citri* etmeni diğer iki türe göre daha polyfagdır. En önemli konukçuları arasında turunçgil, havuç, turp, susam, karnabahar, yonca, bezelye, soğan ve kasımpatı gibi farklı familyalarda yer alan çok sayıda bitkinin yer aldığı birçok ülkede tespit edilmiştir (Etienne et.al., 2018; Fletcher et.al., 2006).

***TURUNÇGİL PALAMUTLAŞMA, YEDİVERENLEŞME HASTALIĞI**

Hastalığın etmeni *Spiroplasma citri*'dir. Hastalığın ilk belirtileri olarak; hasta turunçgil ağaçlarının yapraklarının normal şekli bozulur, küçülür, ovale yakın bir şekil alır ve bazen de kaşık gibi kıvrılır. Yaprak uçlarında beneklenmeler, damar aralarında çinko noksanlığına benzer sarımsı lekeler meydana gelir. Yaprak sapı ile dal arasındaki açı daralır ve fazla sürgün oluşumu gözlenir. Bu durumun sonucunda ağaçlarda çalılaşma belirtisi gözlenir. Hastalığın bir adının da yediverenleşme olmasının nedeni hasta ağaçlarda yılın her ayında çiçek ve meyve görülmesidir. Hasta ağacın meyveleri olgunlaşmaya yakın palamut şeklini alır. Hastalık çok yavaş geliştiği için başlangıçta teşhisi güçtür. Zamanla ağaçların meyve dal ve sürgünlerinde hastalık belirtileri görülmeye başlar. Verimin düşmesine neden olan bu hastalığın en önemli belirtileri arasında çok küçük, bozuk şekilli meyveler meydana gelir. Bu meyveler acı ve kötü kokuludur. Genellikle vaktinden önce dökülür. Ayrıca zamansız açan çiçeklerin meydana getirdiği meyveler susuz, tatsız ve kabuğu çok kalın olduğundan ticari değerleri yoktur. Etmen bitkinin sadece floem demetlerinde bulunmaktadır. Diğer bitki dokularında yaşayamamaktadır. Floem demetlerini tıkaması nedeniyle köklere besin iletimi engellenmektedir. Bu durum bitkide geriye doğru ölüm belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ülkemizde Doğu Akdeniz bölgesinde özellikle Mersin ve Adana'da çok yaygın görülür. İzmir, Aydın ve Antalya illerinde henüz rastlandığına dair kayıt bulunmamaktadır (Zarei et.al., 2017; Timmer et.al., 2000; Kersting and Özden., 2004)

***YABAN TURPUNDA KIRILGAN KÖK (Brittle Root)**

Hastalığın etmeni *Spiroplasma citri*'dir. Hastalığın görüldüğü yaban turbu (kara turp) bitkilerinin yapraklarında sararma görülür. Daha sonra bu bitkilerde boğum aralarında kısalmanın sonucu olarak bodurluk dikkati çeker. Sonuçta bitki tamamen bodurlaşır. Yeni çıkan yapraklarda küçülme, kıvrılma ve nekroz görülür. Bitki tamamen solar ve çürür. Daha sonra hemen hemen tüm yapraklarda bu belirtiler ortaya çıkar ve infekteli bitkilerde genellikle ölümler görülür. İnfekteli bitki köklerinde de küçülmeler meydana gelmekte ve kökleride kırılgan bir yapıya dönüşmektedir. Hasta bitkilerin kökünden alınan kesitlerde, floemde nekroz

olduğu ve kahverengi bir iç halka oluşumu dikkati çeker (Saygılı ve ark., 2019; Anonim,2021; Fletcher et.al.,1981).

***HAVUÇTA MOR YAPRAKLILIK (Carrot Purple Leaf)**

Hastalığın etmeni *Spiroplasma citri*'dir. Hastalık havuç bitkilerinin yapraklarında kıvrılma, sarı ve mor renk değişikliği, sürgünlerde bodurlaşma ve lifli ikincil köklerin oluşumu şeklinde belirti vermektedir. Verim kaybı hastalığın şiddetine göre %50-80 arasındadır. Havuçta kazık kökler aşırı derecede tüylü, sivri ve soluk renkli bir görünüm alır. Kök aynı zamanda hoş olmayan acı bir tada sahiptir ve yenmez hale gelir (Mello et.al., 2009; Lee et.al.,2006).

***MISIRDA BODURLUK HASTALIĞI**

Hastalığın etmeni *Spiroplasma kunkelii*'dir. Etmenin en önemli konukçusu mısırdır. Hastalık belirtileri yapraklarda düzensiz çizgi şeklinde kırmızımsı veya morumsu renkte belirtiler oluşturur. Hastalık sebebiyle boğum araları kısalır ve bu durumda bitkide bodurlaşma ortaya çıkar. Yaprak kenarlarının klorozu, *S. kunkelii* enfeksiyonunun ilk belirtisidir, bunu daha yaşlı yaprak uçlarında kızarıklık izler (bazı mısır çeşitleri kızarmaz). Yeni gelişen yaprakların tabanlarında 2-4 gün sonra küçük klorotik lekeler ortaya çıkar. İlk semptomları taşıyanların üzerinde birbirini izleyen yapraklarda, klorotik noktalar, bütün yapraklar etkilenene kadar yaprak uçlarına doğru uzanan şeritler oluşturmak için birleşir. Daha sonra çıkan yapraklar ayrıca kenarlarda kloroz, sararma veya kızarma, yırtılma, bükülme gibi belirtiler görülebilir ve kısalır. Bitkiler bodurdur ve çok sayıda kulak filizi gelişir. Yaprak akslarında ve bitkinin tabanında da çok sayıda sürgün gelişebilir ve bu da ona çalı gibi bir görünüm verir (Sabato, 2017; Oliveira et.al., 2007; Sabato et.al.,2020).

***CEZAYİR MENEKŞESİ SARILIĞI HASTALIĞI**

Hastalığın etmeni, *Spiroplasma phoenicum*'dur. Hastalığın enfekte ettiği bitkilerin yapraklarında sararma ve şekil bozukluğu dikkati çeken en önemli belirtilerdir. Hastalığın ilerlediği bitkilerde boğum aralarının kısalmasına bağlı olarak bodurlaşma görülür. Hastalıktan çok etkilenen bitkilerde kuruma ve geriye doğru ölüm belirtileri gözlenmektedir (Davis et.al., 2019).

SPİROPLAZMALARIN TAŞINMA YOLLARI

Spiroplasma spp. etmeni bitkinin floem borularında yaşar. Bitkinin floeminden beslenen çok sayıda böcek vektörü, küsküt (*Cuscuta spp*.), yabancı ot türleri, hastalıklı fide, fidan ve aşı materyali ile sağlıklı bitkilere taşınır. En önemli vektörleri böceklerdir. Spiroplazma etmenleri yaşamlarını bitkiler ve böcekler arasında geçiş yaparak geçirirler. Spiroplazmalar vektör böceklerde persistent (kalıcı) taşınmaktadır. Vektör böcek bir kez bünyesine spiroplazma etmenini aldıktan sonra etmeni vücudunda çoğaltarak ömür boyu taşır. Yapılan çalışmalarda, vektör böceklerin genellikle *Cicadellidae, Cixiidae, Psyllidae* v.b. familyalarda yer alan türler olduğu rapor edilmiştir. En yaygın olan türler arasında özsu ile beslenen cüce ağustos böcekleri ve yaprak pireleri önemli yer tutmaktadır. Spiroplazmaların vektör böceklerler tarafından taşınması 1-1,5 ayı kapsayan bir inkubasyon süresinden sonra gerçekleşir. Bu sürenin uzunluğu hava sıcaklığı ile ilişkilidir. Hasta bitkilerin floem dokusu üzerinde birkaç saat veya gün beslendiklerinde vektör böcekler patojeni bünyelerine alırlar. Patojen bitkiden vektör tarafından

alınmakta, vektörün sindirim sisteminde çoğalmakta, daha sonra hemolimfa (kan)'ya geçerek iç organları enfekte etmekte ve sonunda beyin ve tükürük bezlerine yerleşmektedir. Aşı materyali ile taşınma özellikle aşı ile üretimi yapılan meyve ağaçlarında meyve ve süs bitkilerinde görülen spiroplazma hastalıklarının taşınması bakımından önem arz etmektedir. Yabancı otlar da etmene ara konukçuluk yapmaktadırlar (Saygılı ve ark., 2019; Ember et.al., 2011; Alma et.al., 2019)

SPİROPLAZMALARIN TANILAMA YÖNTEMLERİ

Spiroplazmalar kültüre alınabilen mollikütlerdir. Agar besi yerinde spiral yapılı spiroplazma hücreleri agar matriks üzerinde hareket ettikleri için bulanık koloniler oluştururlar. Sıvı ortamda dönerek hareket ederler. Besi ortamlarından C3G, LD8A3 ve LD59 spiroplazmaların en iyi gelişme gösterdiği besi yerleridir. Günümüzde özel moleküler teknikler kullanılarak kısa sürede karakterizasyonları gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda spiroplazmaların filogenetik, taksonomik karakterizasyon, tanılama ve teşhislerinde elektron mikroskopi, DNA klonlama ve dizileme, 16S ribozomal DNA dizi karşılaştırması, atımlı alan jel elektroforeziyle toplam genom ölçümü ve özel DNA parçalarının çoğaltılması esasına dayanan (PCR) moleküler teknikler kullanılarak tanılaması yapılmaktadır (Saygılı ve ark., 2019; Terahara et.al., 2017; Duret et.al., 2014). Karanlık alan ışık mikroskobu, sıvı içinde tanımlanmamış canlı spiroplazmaları görselleştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Tek hücrelilerin hareketliliğini ve bükülme yayılımını bu teknik kullanılarak ölçmek mümkündür (Boudet et.al., 2018). Spiroplasma gövdesinin çeşitli stres koşulları altında şekil deformasyonunu kaydetmek için bir çizgi taramalı optik tuzak geliştirilmiştir (Koch and Rohrbach, 2014; Schaad et.al., 2001).

SPİROPLAZMALARIN MÜCADELESİ

Spiroplazma türlerinin neden olduğu bitki hastalıkları ile mücadelede en önemli yöntem hastalıktan korunmak için alınacak önlemlerdir. Spiroplazmalar karantinaya tabi etmenler olmaları nedeniyle hastalık tespit edilmesi halinde önleyici acil tedbirlerin alınabilmesi için eradikasyon çok önemlidir. Yetiştiricilik sırasında spiroplazma etmenlerinin sebep olduğu hastalık belirtileri ile karşılaşıldığında hastalıkla bulaşık bitkiler sökülerek imha edilmelidir. Üretime mutlaka hastalıklardan ari sertifikalı üretim materyali ile başlamak en önemli alınacak önlemler içerisinde yer alır. Sertifikasız aldığımız, belirti göstermeyen üretim materyali üzerinde gerek spiroplazmanın gerek kendisi gerekse vektörlerinin yumurtaları bulunabilir. Tek yıllık bitkileri hastalandıran spiroplazma etmenleri için münavebe (nöbetleşe ekim) önerebiliriz. Spiroplazma etmeninin konukçusu olmayan tek yıllık çeşitler bir program dahilinde yetiştirilmelidir. Öncelikle spiroplazmaların yayılmasında büyük rol oynayan vektörler ve alternatif konukçu bitkilerle mücadele edilmelidir. Spiroplazma türlerinin vektörleri arasında böcekler, alternatif konukçuları arasında ise yabancı otlar ve çiçekli parazit bitkilerden küsküt yer almaktadır. Farklı bitkilerde hastalık yapan spiroplazma türlerinin vektörü olan böcek ve alternatif konukçu türleri bölgelere göre farklılık göstermektedir. Vektör böceklerle zamanında ilaçlı mücadele etmek spiroplazmaların tarlada yayılmasını engelleyici bir uygulama olarak tavsiye edilebilir. Alternatif konukçu olan yabancı otlar ve çiçekli parazit

bitkilerinde ortamdan uzaklaştırılması hastalığın yayılmasını durdurucu bir önlemdir. Budama alet ve ekipmanları bir ağaçtan diğerine geçerken %3'lük sodyum hipoklorid solüsyonuna batırılarak dezenfekte edilmelidir. Ayrıca, spiroplazma etmenleri penisiline karşı dayanıklı olmalarına karşın, bakteriyostatik etkili, etmenin protein sentezini inhibe ederek etki eden tetrasiklin etkili maddeli antibiyotiklere karşı oldukça duyarlıdırlar. Spiroplazmaların neden olduğu hastalıkların kontrolünde tetrasiklin etkili maddeli antibiyotikler önerilebilmektedir. Ancak antibiyotiğin kısa süreli etki etmesi ve etki süresi geçtikten sonra vektör faaliyeti devam ettiği sürece hastalık belirtileri tekrar görülmeye başladığı kayıtlarda yer almaktadır. Ayrıca antibiyotiklerin çok maliyetli olması nedeniyle bazı ülkelerde kullanımı yasaklanmıştır. Bahsettiğimiz tüm mücadele yöntemlerinin hiç birisi tek başına spiroplazma hastalıklarını önlemede etkili değildir. Bu durum da uygun yöntem, tüm mücadele yöntemlerinin birbirleriyle uyumlu bir şekilde kullanıldığı entegre mücadele yaklaşımı hastalığın uzun süreli kontrolünde en uygulanabilir yöntem olduğu düşünülmektedir (Saygılı ve ark., 2019; Elizabeth et.al., 2020; Nejat et.al., 2011; Lee et al., 2006).

TARTIŞMA-SONUÇ

Spiroplazma türlerinden özellikle *Spiroplasma citri*'nin diğer türlere göre daha polyfag olması bu türün her bölgede görülme olasılığını arttırmaktadır. Diğer taraftan tüm spiroplazma türlerinin dayanıklı bitki türlerinin sınırlı olması, böceklerle bir bitkiden diğerine taşınma imkânı ve kimyasal kontrol önlemlerinin bulunmaması bu tür hastalıkların mücadelesinin zor olmasına yol açmaktadır. Spiroplazma etmenleri penisilin etkili maddeli antibiyotiklere karşı dayanıklı olmalarına karşın, etmenin protein sentezini inhibe ederek etki eden tetrasiklin etkili maddeli antibiyotiklere karşı oldukça duyarlıdırlar. Bu nedenle spiroplazma etmenlerinin neden olduğu hastalıkların kontrolünde tetrasiklin etkili maddeli antibiyotikler önerilebilmektedir. Spiroplazma etmenlerinin birçoğu hastalandırdıkları kültür bitkilerinde önemli ekonomik kayıpların yanında bitki ölümlerine de neden olmaktadır. Bitkilerdeki spiroplazma hastalıklarının kontrolünde en uygun yöntem, tüm mücadele yöntemlerinin birbirleriyle uyumlu bir şekilde kullanıldığı entegre mücadele yaklaşımı hastalığın uzun süreli kontrolünde en uygulanabilir ve sürdürülebilir yöntem olduğu görülmektedir. Spiroplazma hastalıklarının hangi coğrafi bölgede görüleceği böcek vektörlerinin beslenme tercihine bağlıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, yeni bitkisel ürünlerde ve yeni bölgelerde spiroplazmaların tespiti, vektör böceklerin sürekli yayıldığını ve bu da yeni mahsullere ve yeni bölgelere bir tehdit oluşturduğunu göstermektedir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda spiroplazma türlerinin teşhisine ek olarak, öncelikle vektör-spiroplazma etkileşimlerine önem verilmelidir. Hava koşullarının hastalık salgınlarındaki rolü, vektör biyolojisi, dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi, ürüne ve bölgeye özgü entegre hastalık yönetimlerinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

Ahrens, U. and Seemüller, E., 1992. Detection of DNA of plant pathogenic mycoplasmalike organisms by polymerase chain reaction amplifying a sequence of 16S rRNA gene. Phytopathology, 82, 828-832. doi:10.1094/Phyto-82-828

Alma,A., Lessio , F., Gonella, E., Picciau, L., Mandrioli, M., Tota, F.,; 2019. New insights in phytoplasma-vector interaction: acquisitionand inoculation of flavescence dorée phytoplasma byScaphoideus titanusadults in a short window of time. Annals of Applied Biology ISSN 0003-4746

Anonim, 2021. http://www.bitkisagligi.net. Erişim Zamanı. 09.03.2021

Bogoutdınov, D.Z., Kastalyev,T.B., Girsova, N.V., Samsonova, L.N, 2019. Phytoplasma Dıseases: A Revıew Of 50 Year Hıstory And Current Advances (Agrıcultural Bıology, Issn 2412-0324, V. 54, No:1, p. 3-18.

Boudet JF, Mathelié-Guinlet M., Vilquin A., Douliez JP, Béven L., Kellay H., 2018. Large variability in the motility of spiroplasmas in media of different viscosities, *Sci. Rep.* 18 1–14.

Cohen-Krausz S., Cabahug P. C., Trachtenberg S., 2011. The monomeric, tetrameric, and fibrillar organization of Fib: the dynamic building block of the bacterial linear motor of *Spiroplasma melliferum* BC3. *J. Mol. Biol.* 410 194–213.

Davis, RE., Shao, J., Zhao, Y., Wei, W., Bottner-Parker, K., Silver, A., Stump, Z., Gasparich, GE., Donofrio, N., 2019. Complete genome sequence of *Spiroplasma phoeniceum* strain P40, a plant pathogen isolated from diseased plants of Madagascar periwinkle [*Catharanthus roseus* (L.) G. Don]. Microbiol Resour Announc 8:e01612-18. https://doi.org/10.1128/MRA.01612-18.

Duret S., Batailler B., Dubrana M.-P., Saillard C., Renaudin J., Béven L., 2014. Invasion of insect cells by *Spiroplasma citri* involves spiralin relocalization and lectin/glycoconjugate-type interactions. *Cell. Microbiol.* 16 1119–1132.

Ember, I., Acs, Z., Munyaneza, J. E., Crosslin, J. M., and Kolber, M. (2011). Surveyand molecular detection of phytoplasmas associated with potato in Romaniaand southern Russia.Eur. J. Plant Pathol.130, 367–377. doi: 10.1007/s10658-011-9759-5

Etienne, N., Bret, L., Le Brun,C., Lecuyer,H., Moraly, J., Lanternier, F., Hermine,O., Ferroni,A., Lecuit, M., Pereyre,S., Beven, L., Lortholary, O., 2018. Disseminated Spiroplasma apis Infection in Patient with Agammaglobulinemia, France. Emerging Infectious Diseases ,Vol. 24, No. 12, Page: 2382–2384.

Fletcher J, Schultz GA, Davis RE, Eastman CE and Goodman RM, 1981. Brittle root disease of horseradish—evidence for an etiological role of Spiroplasma citri. Phytopathology, 71, 1073– 1080.

Fletcher, J, Melcher, U., and Wayadande, A., 2006.The Phytopathogenic Spiroplasmas. Prokaryotes 4: 905-947.

Gasparich, G.E., 2010. Spiroplasmas and phytoplasmas: Microbes associated with plant hosts. Biologicals.193-203.

Kersting, U., and Özden, Ö., 2004. Turunçgil Hastalıkları, Akdeniz İhracatçı Birlikleri, Mersin, Sayfa:36.

Koch, M and Rohrbach, A., 2014. How to calibrate an object-adapted optical trap for force sensing and interferometric shape tracking of asymmetric structures. *Opt. Express* 22, 25242–25257. doi: 10.1364/oe.22.025242

Lee, I.M., Bottner, K.D., Munyaneza, J.E., Davis, R.E., Crosslin, J.M., du Toit, L.J.., 2006. Carrot purple leaf: a new spiroplasmal disease associated with carrots in Washington State Plant Dis, 90, pp. 989-993

Mello, A.F.S., Wayadande, A.C., Yokomi, R.K., and Fletcher, J., 2009. Transmission of Different Isolates of *Spiroplasma citri* to carrot and citrus by *Circulifer tenellus* (Hemiptera: Cicadellidae) J. Econ. Entomol. 102(4).

Nejat, N., Vadamalai,G., M. Dickinson, M., 2011.*Spiroplasma citri*: a wide host range phytopathogen, Plant Pathol J, 10, pp. 46-56.

Olıveira, E., Santos, J.C., Magalhães, P.C., Cruz, I.,2007. Maize bushy stunt phytoplasma transmission by Dalbulus maidis is affected by spiroplasma acquisition and environmental conditions, Bulletin of Insectology 60 (2): 229-230, 2007 ISSN 1721-886

Sabato, E. O., 2017. Corn stunting diseases. In C. M. Oliveira & E. O. Sabato (Eds.), Diseases in maize: Insect-vetors, mollicutes and virus (pp. 11–24). Brasília/DF, Brazil: Embrapa Informação Tecnológica.

Sabato, E. O, Landau, E.C., Barros, B.A., Oliveira, C.M., 2020.Differential transmission of phytoplasma and spiroplasma to maize caused by variation in the environmental temperature in Brazil. Eur J Plant Pathol 157:163–171.

Saygılı, H., Şahin, F., Aysan, Y., Soylu, S., Mirik, M., 2019. Bitki Bakteri Hastalıkları.382 Sayfa.

Schaad, N, W., Jones, J.B., and Chun, W., 2001. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteris. 3th edd. APS Press, St.Paul,Minnesota.

Terahara N., Tulum I., Miyata M., 2017. Transformation of crustacean pathogenic bacterium *Spiroplasma eriocheiris* and expression of yellow fluorescent protein. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 487 488–493.

Timmer, L. W., Garnsey, S. M., and Graham, J. H., eds. 2000. Compendium of Citrus Diseases, 2nd ed. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.

Yıldız, F., 2011. Bitki Koruma (Fitopatoloji). Ders Notu. 81 Sayfa, Bornova,İzmir.

Zarei, Z., Salehi, M., Azami, Z., Salari, K., Be'ven, L.,2017. Disease in Iran: Diversity of Spiroplasma citri Strains in Circulifer haematoceps Leafhoppers Collected in Sesame Fields in Fars Province ,Curr Microbiol (2017) 74:239–246 DOI 10.1007/s00284-016-1180.

EKSENEL YÜKLÜ BETONARME KOLONLARDA DAYANIM AZALTMA KATSAYISININ İNCELENMESİ

ANALYSIS OF THE STRENGTH REDUCTION FACTOR FOR AXIALLY LOADED REINFORCED CONCRETE COLUMNS

İnşaat Mühendisi Nurettin BAĞIN

Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yapı Programı, Esenler, İstanbul.

ORCID NO: 0000-0001-8232-6992

Dr.Öğr.Üyesi Sema ALACALI

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi,

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Esenler, İstanbul.

ORCID NO: 0000-0002-1104-6552

ÖZET

Bir yapısal sistemin güvenilirliği, genel anlamıyla, yapının tasarım ömrü boyunca amaçlarını yerine getirme olasılığı olarak tanımlanabilir. Yapısal sistemlerin tasarımında çok sayıda rasgele değişken göz önüne alınmaktadır. Bu değişkenlere ilişkin hesap modeli ve stokastik model belirsizlikleri tasarımın belirsizlikler ortamında gerçekleştirilmesine neden olur. Bu amaçla yönetmeliklerde betonarme elemanların limit durumlara göre tasarımında yapısal güvenlik yüklere ve malzeme dayanımlarına ilişkin güvenlik katsayılarının kullanılması ile sağlanmaya çalışılır.

ACI 318-19 yönetmeliğinde eksenel yük etkisindeki betonarme kolonların tasarımında rasgele değişkenlerin belirsizliklerinin etkisini dikkate almak amacıyla belirli bir (β) hedef güvenilirlik indeksine karşılık gelen ve değeri ‘1’den küçük olan (ϕ) dayanım azaltma katsayısı kullanılmaktadır. Hedef güvenilirlik indeksi (β) yapısal tasarımda kabul edilen göçme riskine bağlı olarak değişmektedir. ACI 318-19 yönetmeliğinde eksenel yük etkisindeki etriyeli ve spiral donatılı betonarme kolonlar için dayanım azaltma katsayıları sırasıyla 0.65 ve 0.75 olarak önerilmiştir.

Bu çalışmada, literatürdeki deneysel çalışmalardan yararlanılarak, 189 adet etriyeli dikdörtgen ve 41 adet spiral donatılı dairesel kesitli eksenel yük etkisindeki betonarme kolon numuneleri için farklı güvenilirlik indeksleri (β) ve performans fonksiyonunu oluşturan rasgele değişkenlere ilişkin farklı varyasyon katsayıları göz önüne alınarak olasılıksal yöntemle

dayanım azaltma katsayıları hesaplanmış ve ACI 318-19 yönetmeliğinde öngörülen değerlerle karşılaştırılmıştır. Eksenel yük etkisindeki betonarme kolonlar için oluşturulan performans fonksiyonundaki rasgele değişkenlere ilişkin varyasyon katsayıları literatürdeki çalışmalar esas alınarak belirlenmiştir. Azaltma katsayıları normal ve yüksek dayanımlı betonlar için ayrı ayrı incelenmiştir.

Olasılıksal değerlendirmelerde yöntem sınıflandırmasında birinci-aşama ikinci moment yaklaşımı kullanılmış, performans fonksiyonunu oluşturan her bir değişkenin kendine özgü dağılımı gözönüne alınarak değişkenlerin istatistiksel bağımsız oldukları kabul edilmiştir. Anılan dağılımlar, kolon enkesit boyutları ve boyuna donatı alanı için normal, malzeme dayanımları için log-normal ve yük için ise Tip-I asimptotik dağılım olarak kabul edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dayanım Azaltma Katsayısı, Güvenilirlik İndeksi, ACI-318, İkinci Moment Yaklaşımı, Eksenel Yük, Betonarme Kolon.

ABSTRACT

The reliability of a structural system can generally be defined as the possibility to insure its performance during the design life of the structure. A large number of random variables are taken into account in the design of structural systems. The design and stochastic model uncertainties related to these variables cause the design to be realized in uncertainties area. For this purpose, in design codes, structural safety is provided by using the safety factors related to the load and material strengths in the ultimate design of the reinforced concrete members.

In order to take into account the uncertainties of random variables in the design of the reinforced concrete columns under axial load in ACI 318-19 code; strength reduction factor (ϕ) corresponding to target reliability index (β) and whose value is less than '1' is used. The target reliability index (β) changes depending on the accepted risk of failure in structural design. In ACI 318-19 code, the strength reduction factors for tie and spiral reinforced concrete columns under axial load are recommended as 0.65 and 0.75, respectively.

In this study, the strength reduction factors were calculated by a statistical method for 189 tie reinforced rectangular and 41 spiral reinforced circular concrete columns obtained from the experimental studies in the literature by taking into account the different reliability index (β) and coefficients of variation of random variables in the performance function and have been compared with the recommended values in ACI 318-19 code. The coefficients of variation related to random variables in the performance function constituted for reinforced concrete columns under axial load were determined based on the studies available in the literature. The strength reduction factors were examined separately for columns with normal and high compressive strength.

In the probabilistic evaluations, the first-order second-moment approach was used in method classification, and it has been assumed that the random variables in the performance function are statistically independent by taking into account the distinctive distribution of each variable. The aforementioned distributions are accepted as normal for column cross-section dimensions and longitudinal reinforcement area, log-normal for material strengths and Type-I asymptotic distribution for loads.

Keywords: Strength Reduction Factor, Reliability Index, ACI-318, Second Moment Approach, Axial Load, Reinforced Concrete Column.

GİRİŞ

Mühendislikte yapısal tasarım belirsizlikler ortamında gerçekleştirilir. Yapısal tasarımda yük, malzeme özellikleri ve eleman boyutlarında var olan belirsizlikler nedeniyle, tasarımcılar tarafından hesaplanan nominal malzeme dayanımları ve yük değerleri ile gerçek değerler arasında farklılıklar meydana gelmektedir (Ahmed vd, 2016). Yönetmeliklerde, söz konusu farklardan kaynaklanan belirsizliklerin etkisini hesaba katmak amacıyla güvenlik katsayıları kullanılır. ACI 318-19 yönetmeliğinde eksenel yük etkisindeki betonarme kolonların yük taşıma kapasitesi, değeri '1'den küçük olan ϕ dayanım azaltma katsayısı ile çarpılarak azaltılır. Böylece tasarımda yük taşıma kapasitesi olduğundan küçük tahmin edilerek güvenlik sağlanmaya çalışılır. Güvenlik kabul edilen p_F göçme olasılığına (göçme riskine) bağlı değişir. Kabul edilen p_F göçme olasılığı azaldıkça bu riske karşılık gelen β hedef güvenilirlik indeksi artar ve hesaplanan ϕ dayanım azaltma katsayısı azalır. p_F göçme olasılığı ile β güvenilirlik indeksi arasındaki ilişki $p_F=1-\Phi(\beta)$ şeklinde tanımlanabilir. β güvenilirlik indeksi terimi ise performans fonksiyonuna ilişkin m_Z ortalama değerinin σ_Z standart sapma değerine oranıdır ($\beta = m_Z/\sigma_Z$) (Ang ve Tang, 1984).

Tasarımda kabul edilen p_F göçme olasılığına karşılık gelen hedef güvenilirlik indeksi β'nin değerinin Nowak ve Szerszen (2003) tarafından yapılan çalışmada etriyeli kolonlar için 3.8-4.1, spiral donatılı kolonlar için 4.0-4.4, Galambos vd. (1998) tarafından basınç etkisi altındaki etriyeli kolonlar için yapılan çalışmada 3.0-3.5 aralığında değiştiği belirlenmiştir. EN 1990, Eurocode standardlarında ise betonarme kolonlar için β değeri 3.8 olarak tanımlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında azaltma katsayılarının belirlenmesiyle ilgili yapılan olasılıksal hesaplarda, hedef güvenilirlik indeksi β'nın 2.33, 3.09, 3.50, 3.72, 4.00, 4.27 ve 4.75, bu değerlere karşılık gelen p_F göçme olasılıklarının ise sırasıyla 10^{-2}, 10^{-3}, 2.33×10^{-4}, 10^{-4}, 3.2×10^{-5}, 10^{-5} ve 10^{-6} olduğu kabul edilmiştir.

ACI 318-19 yönetmeliğinde eksenel yüklü betonarme kolonlar için verilen dayanım azaltma katsayıları, kolonun yanal donatı tipine bağlı değişmektedir. Spiral yanal donatı, etriye tipi yanal donatıya göre elemanın sünekliğine ve dayanımına daha fazla katkı sağladığı için, spiral

donatılı kolonların ϕ dayanım azaltma katsayısı etriyeli kolonlara göre daha büyük öngörülmüştür. ACI 318-19 yönetmeliğinde eksenel yük etkisindeki etriyeli ve spiral donatılı betonarme kolonlar için ϕ dayanım azaltma katsayıları sırasıyla 0.65 ve 0.75 olarak önerilmiştir.

Bu çalışmada, dayanım azaltma katsayılarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan olasılıksal hesaplarda ilk aşamada, literatürden elde edilen dikdörtgen kesitli etriyeli ve dairesel kesitli spiral donatılı kolon deney verileri gözönüne alınarak her bir kolon için performans fonksiyonu oluşturulmuştur. İkinci aşamada performans fonksiyonundaki değişkenlere ilişkin Tablo 1'de görülen varyasyon katsayılarının farklı durumlarına göre, β'nın 2.33, 3.09, 3.50, 3.72, 4.00, 4.27 ve 4.75 değerleri için ayrı ayrı ϕ dayanım azaltma katsayıları hesaplanmıştır. Belirlemelerde her bir durum için f_y donatı akma dayanımı ve f'_c beton basınç dayanımına ilişkin varyasyon katsayıları değişken alınmış, diğer rasgele değişkenlerdeki varyasyon katsayıları sabit kabul edilmiştir. Üçüncü aşamada ise her bir durum için deney verilerinin ortalaması alınarak hesaplanan ϕ dayanım azaltma katsayıları, ACI 318-19 yönetmeliğinde öngörülen etriyeli kolonlar için ϕ=0.65 ve spiral donatılı kolonlar için ϕ=0.75 değerleriyle karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda, yönetmelikte öngörülen katsayıların karşılık geldiği β güvenilirlik indeksleri ve V_{f_y}, $V_{f'_c}$ varyasyon katsayıları belirlenmiştir.

İkinci moment yaklaşımına göre azaltma katsayılarının belirlenmesinde performans fonksiyonunun yapısının doğrusal olmaması ve bazı değişkenlerin dağılımlarının normal olmamasından dolayı iterasyonla çözüm yapılmış, normal dağılımlı olmayan değişkenler eşdeğer normal dağılıma dönüştürülerek orijinal ortalama değer ve standart sapma yerine eşdeğer normal dağılıma ilişkin $m_{X_i}^N$ ortalama değeri ve $\sigma_{X_i}^N$ standart sapma değerleri kullanılmıştır. Ayrıca performans fonksiyonunu oluşturan değişkenler arasındaki korelasyon etkisi ihmal edilerek tüm değişkenler istatistiksel bağımsız kabul edilmiştir (Ang ve Tang, 1984; Gündüz, 1996).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Eksenel Yüklü Betonarme Kolonların Taşıma Gücü

ACI 318-19'da eksenel yüklü betonarme kolonların taşıma gücü P_O, (1) bağıntısı ile ifade edilmektedir.

$$P_O = 0.85f'_c(A_g - A_{st}) + f_y A_{st} \quad (1)$$

Bu bağıntıda yer alan f'_c betonun basınç dayanımı, A_g kolon enkesit alanı, A_{st} boyuna donatı alanı ve f_y ise boyuna donatı akma dayanımı şeklinde tanımlanmıştır.

Performans Fonksiyonunun Oluşturulması

ACI 318-19'da, (2) bağıntısına göre, yapı veya yapı elemanının azaltılmış (tasarım) dayanımının (ϕP_n), gerekli dayanım olan P_u'ya en az eşit olması gerektiği belirtilmektedir.

$$\phi P_n \geq P_u \quad (2)$$

Olasılık teorisinde, R kapasite ve S yük olmak üzere performans fonksiyonu, $Z = g(\mathbf{X}) = R - S = (X_1, X_2, ..., X_n)$ şeklinde tanımlanmaktadır. Performans fonksiyonunun sıfıra eşit olması $(Z = 0)$ limit durumu, $(Z > 0)$ olması güvenilirlik ve $(Z < 0)$ ise göçme durumunu ifade etmektedir (Ang ve Tang, 1984).

Limit durum ya da performans fonksiyonu,

$$g(\mathbf{X}) = R - S = \gamma_1 P_n - \gamma_2 P_u = \phi P_n - P_u \quad (3)$$

şeklinde yazılarak eksenel basınç etkisindeki kolonlar için performans fonksiyonu aşağıdaki bağıntı ile tanımlanabilir.

$$g(X) = \phi\left[0.85 f_c'\left(A_g - A_{st}\right) + f_y A_{st}\right] - P_u \quad (4)$$

Dikdörtgen kesitli kolonlarda, b ve h kolon en kesit boyutlarını göstermek üzere (4) bağıntısında $(A_g = b.h)$ yazılarak performans fonksiyonu (5) bağıntısı ile;

$$g(X) = \phi\left[0.85 f_c'(b.h - A_{st}) + f_y A_{st}\right] - P_u \quad (5)$$

Dairesel kesitli kolonlarda ise D kolon çapı olmak üzere (4) bağıntısında $(A_g = \frac{\pi D^2}{4})$ yazılarak performans fonksiyonu (6) bağıntısı ile ifade edilebilir.

$$g(X) = \phi\left[0.85 f_c'\left(\frac{\pi D^2}{4} - A_{st}\right) + f_y A_{st}\right] - P_u \quad (6)$$

Bu çalışmada dikdörtgen kesitli kolonlar için (5) ve dairesel kesitli kolonlar için (6) bağıntısı esas alınarak ikinci moment yaklaşımına göre iterasyonla çözüm yapılmış ve ϕ dayanım azaltma katsayıları hesaplanmıştır. Bağıntılardaki P_u değeri, deneylerden elde edilen eksenel yük etkisindeki kolonlara ilişkin son limit yükünü göstermektedir.

Rasgele Değişkenlere İlişkin Varyasyon Katsayıları ve Dağılım Tipleri

Yapılan olasılıksal hesaplarda eksenel yük etkisindeki dikdörtgen ve dairesel kesitli kolonlar için oluşturulan performans fonksiyonlarındaki rasgele değişkenlere ilişkin varyasyon katsayıları ve dağılım tipleri literatürdeki benzer çalışmalar referans alınarak belirlenmiş ve Tablo 1'de özetlenmiştir (Arslan, Alacalı ve Sağıroğlu, 2016; Alacalı ve Arslan, 2018; Arslan, Alacalı ve Öztürk, 2019; Nowak ve Szerszen, 2003).

Tablo 1. Rasgele Değişkenlere İlişkin Varyasyon Katsayıları ve Dağılım Tipleri

Durum	**Varyasyon Katsayıları**					
	f_y	f_c'	b ve h	D	A_{st}	P_u
1	0.05	0.10	0.03	0.03	0.04	0.04
2		0.12	0.03	0.03	0.04	0.04
3		0.14	0.03	0.03	0.04	0.04
4		0.15	0.03	0.03	0.04	0.04
5		0.18	0.03	0.03	0.04	0.04
6		0.20	0.03	0.03	0.04	0.04
7	0.07	0.10	0.03	0.03	0.04	0.04
8		0.12	0.03	0.03	0.04	0.04
9		0.14	0.03	0.03	0.04	0.04
10		0.15	0.03	0.03	0.04	0.04
11		0.18	0.03	0.03	0.04	0.04
12		0.20	0.03	0.03	0.04	0.04
13	0.10	0.10	0.03	0.03	0.04	0.04
14		0.12	0.03	0.03	0.04	0.04
15		0.14	0.03	0.03	0.04	0.04
16		0.15	0.03	0.03	0.04	0.04
17		0.18	0.03	0.03	0.04	0.04
18		0.20	0.03	0.03	0.04	0.04
Dağılım tipi	Lognormal	Lognormal	Normal	Normal	Normal	Tip I Asimptotik

Tablo 1'de görüldüğü gibi dağılım tipleri f_y ve f_c' malzeme dayanımları için lognormal, b, h ve D kesit boyutları ve A_{st} boyuna donatı alanı için normal dağılım, P_u son limit yükü için Tip I Asimptotik dağılım olarak kabul edilmiştir. Tablo 1'de görülen her bir durum için b, h, D, A_{st} ve P_u değişkenlerine ilişkin varyasyon katsayılarının sabit olduğu kabul edilerek, b, h ve D değişkenlerine ilişkin varyasyon katsayısı 0.03, A_{st} ve P_u değişkenlerine ilişkin varyasyon katsayısı 0.04 alınmıştır. Literatürden edilen bilgilere göre f_y ve f_c' değişkenlerindeki belirsizliğin diğer değişkenlere göre daha fazla olmasından dolayı bu çalışmada f_y değişkeni için varyasyon katsayıları (0.05, 0.07 ve 0.10), f_c' değişkeni için (0.10, 0.12, 0.14, 0.15, 0.18 ve 0.20) alınmıştır.

Kolon Numunelerinin Özellikleri

Literatürden sağlanan dikdörtgen kesitli etriyeli ve dairesel kesitli spiral donatılı kolon numunelerinin özellikleri Tablo 2 ve Tablo 3'de ayrı ayrı gösterilmiştir. Kolon numuneleri, dikdörtgen ve dairesel kesitli kolonlar için beton basınç dayanımlarına göre (YDB) yüksek dayanımlı beton ($f_c' \geq 50MPa$) ve (NDB) normal dayanımlı beton ($f_c' < 50MPa$) olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Dikdörtgen kesitli etriyeli kolon numunelerinin özellikleri Tablo 2'de, dairesel kesitli spiral donatılı kolon numunelerinin özellikleri ise Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. Dikdörtgen Kesitli Etriyeli Kolon Numuneleri

Kaynak	Numune Sayısı (189)	b (mm)	h (mm)	A_{st} (mm^2)	f_y (MPa)	f_c' (MPa)	P_u (kN)
Zeng ve Xu (2012)	6	250	250	813	483	55	2469-3390
Jianhui vd. (2016)	1	240	240	461	335	30	1650
Çöğürcü vd. (2006)	8	177-200	157-177	201	220-420	10-20	140-809
Sheikh ve Üzümeri (1980)	24	305	305	1600-3405	372-439	31-41	3225-4915
Cusson vd. (1994)	27	235	235	1215-1988	406-482	53-116	4244-5545
Yong vd. (1988)	18	133-152	133-152	348-627	424	84-94	1735-2185
Mander vd. (1988)	12	150	700	1155-3255	290-330	28-41	3885-8190
Thorhallsson ve Bjarnason (2012)	14	180	180	454-629	628	31-32	877-1368
Němeček vd. (2004)	6	150	150	450	561	30-67	602-1053
Sakai vd. (1985)	18	200	200	476-1508	367-392	24-33	1140-2428
Scott vd. (1982)	24	120	120	201	321	23-33	258-386
Daou ve Seifeddin (2001)	20	450	450	3617-3769	272-434	24-25	5490-9400
Barrera vd. (2011)	11	150	100-200	301-678	531-538	30-42	615-1271

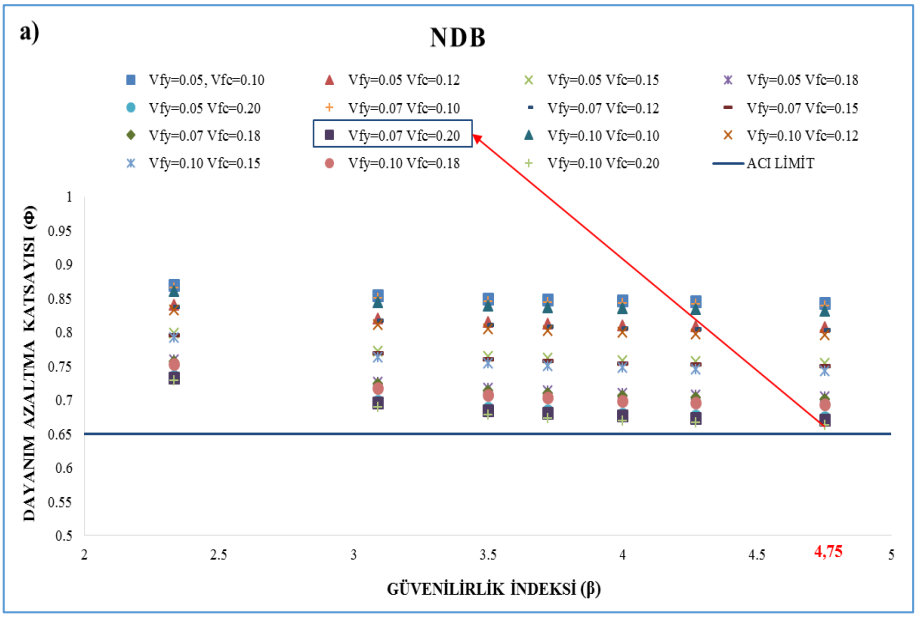
Tablo 3. Dairesel Kesitli Spiral Donatılı Kolon Numuneleri

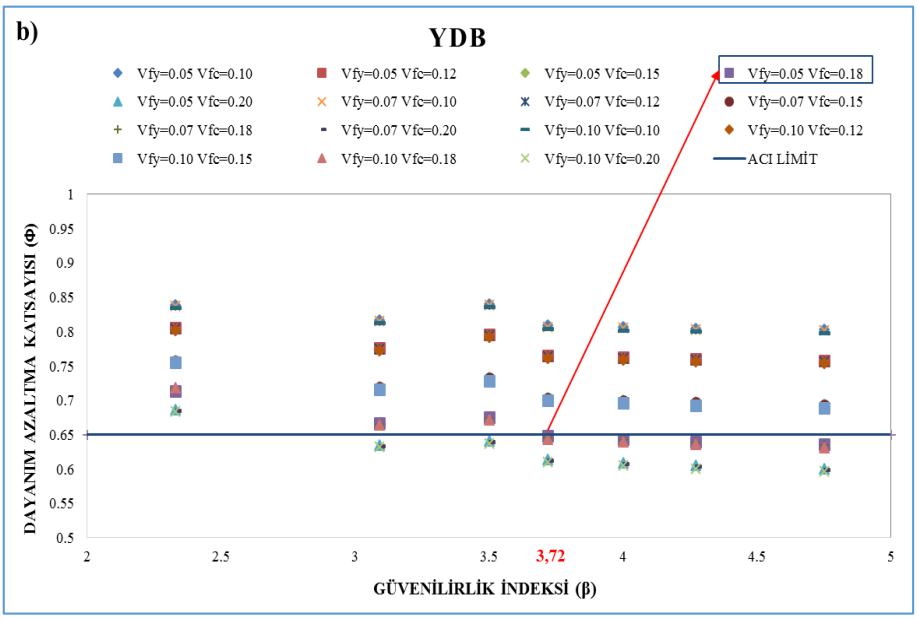
Kaynak	Numune Sayısı (41)	D (mm)	A_{st} (mm^2)	f_y (MPa)	f'_c (MPa)	P_u (kN)
Çöğürcü vd. (2006)	4	200	201	220-420	10-20	236-739
Sharma vd. (2005)	9	150	300-678	395-412	62-83	1059-1381
Mander vd. (1988)	15	500	2414-7242	260-360	27-33	7065-10598
Pessiki ve Graybeal (2000)	9	356-610	507-759	538-965	55	5462-17018
Lee vd. (2012)	3	850	12477	458	28-30	21186-23180
Almamaoour (2018)	1	150	201	526	22	491

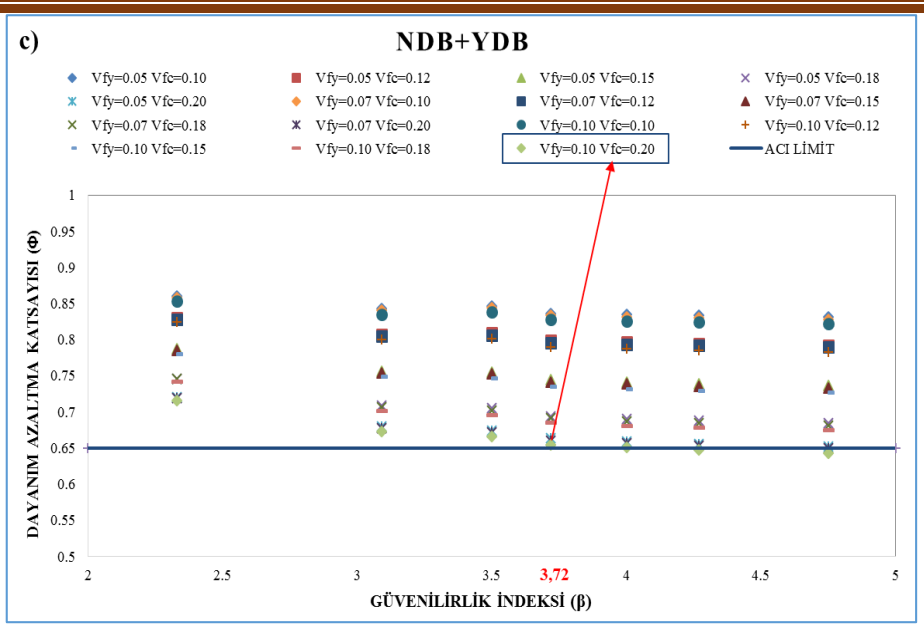
ϕ Dayanım Azaltma Katsayısının İncelenmesi

İterasyonlu ikinci moment yaklaşımı ile yapılan olasılıksal hesaplamalar sonucunda dikdörtgen ve dairesel kolonlarda NDB, YDB ve NDB+YDB için Tablo 1'de verilen değişkenlere ilişkin varyasyon katsayılarının 18 durumu için farklı β güvenilirlik indekslerine göre ϕ değerlerinin değişimi Şekil 1 ve 2'de ayrı ayrı gösterilmiştir. Şekil 1 ve 2'de görüldüğü gibi tüm dikdörtgen ve dairesel kolon numunelerinde β güvenilirlik indeksi arttıkça ϕ dayanım azaltma katsayısı azalmaktadır. Ayrıca, f_y ve f'_c değişkenlerine ilişkin varyasyon katsayılarının artması ile, ϕ katsayısının azaldığı, f'_c değişkenine ilişkin varyasyon katsayısındaki değişimin ϕ üzerindeki azaltıcı etkisinin f_y değişkenine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca Tablo 1'de verilen her bir durum için NDB ve YDB karşılaştırıldığında YDB için bulunan ϕ azaltma katsayılarının NDB ye göre daha küçük elde edildiği görülmüştür. Bu sonuç yüksek dayanımlı betonun normal dayanımlı betona göre daha az sünek davranış göstermesinden dolayı tasarımda hedef güvenilirliğin sağlanması için kolonun eksenel yük taşıma kapasitesinin normal dayanımlı betona göre daha fazla azaltılması gerektiği şeklinde açıklanabilir.

Dikdörtgen kesitli etriyeli kolonlar için ACI 318-19 yönetmeliğinde öngörülen dayanım azaltma katsayısı değerine ϕ=0.65 karşılık gelen β hedef güvenilirlik indeksi ve varyasyon katsayısı değerleri; normal dayanımlı betonlar için β=4.75 ($p_F = 10^{-6}$), $V_{f_y} = 0.07$, $V_{f'_c} = 0.20$, yüksek dayanımlı betonlar için β=3.72 ($p_F = 10^{-4}$), $V_{f_y} = 0.05$, $V_{f'_c} = 0.18$ ve tüm dikdörtgen kesitli kolonlar için β=3.72 ($p_F = 10^{-4}$), $V_{f_y} = 0.10$, $V_{f'_c} = 0.20$ olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

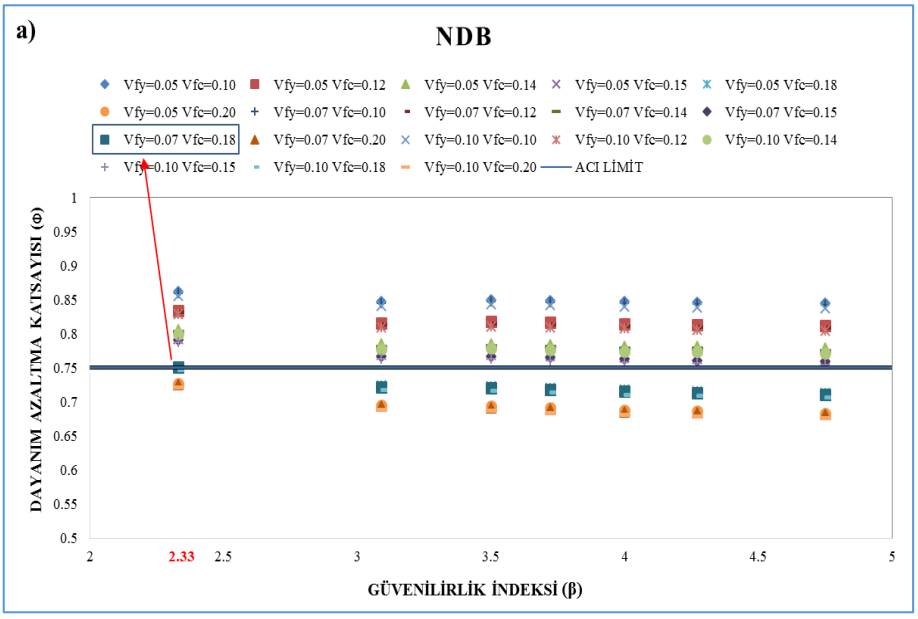

a)
NDB
Vfy=0.05, Vfc=0.10
Vfy=0.05 Vfc=0.12
Vfy=0.05 Vfc=0.15
Vfy=0.05 Vfc=0.18
Vfy=0.05 Vfc=0.20
Vfy=0.07 Vfc=0.10
Vfy=0.07 Vfc=0.12
Vfy=0.07 Vfc=0.15
Vfy=0.07 Vfc=0.18
Vfy=0.07 Vfc=0.20
Vfy=0.10 Vfc=0.10
Vfy=0.10 Vfc=0.12
Vfy=0.10 Vfc=0.15
Vfy=0.10 Vfc=0.18
Vfy=0.10 Vfc=0.20
ACI LİMİT
DAYANIM AZALTMA KATSAYISI (Φ)
1
0.95
0.9
0.85
0.8
0.75
0.7
0.65
0.6
0.55
0.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
4,75
5
GÜVENİLİRLİK İNDEKSİ (β)

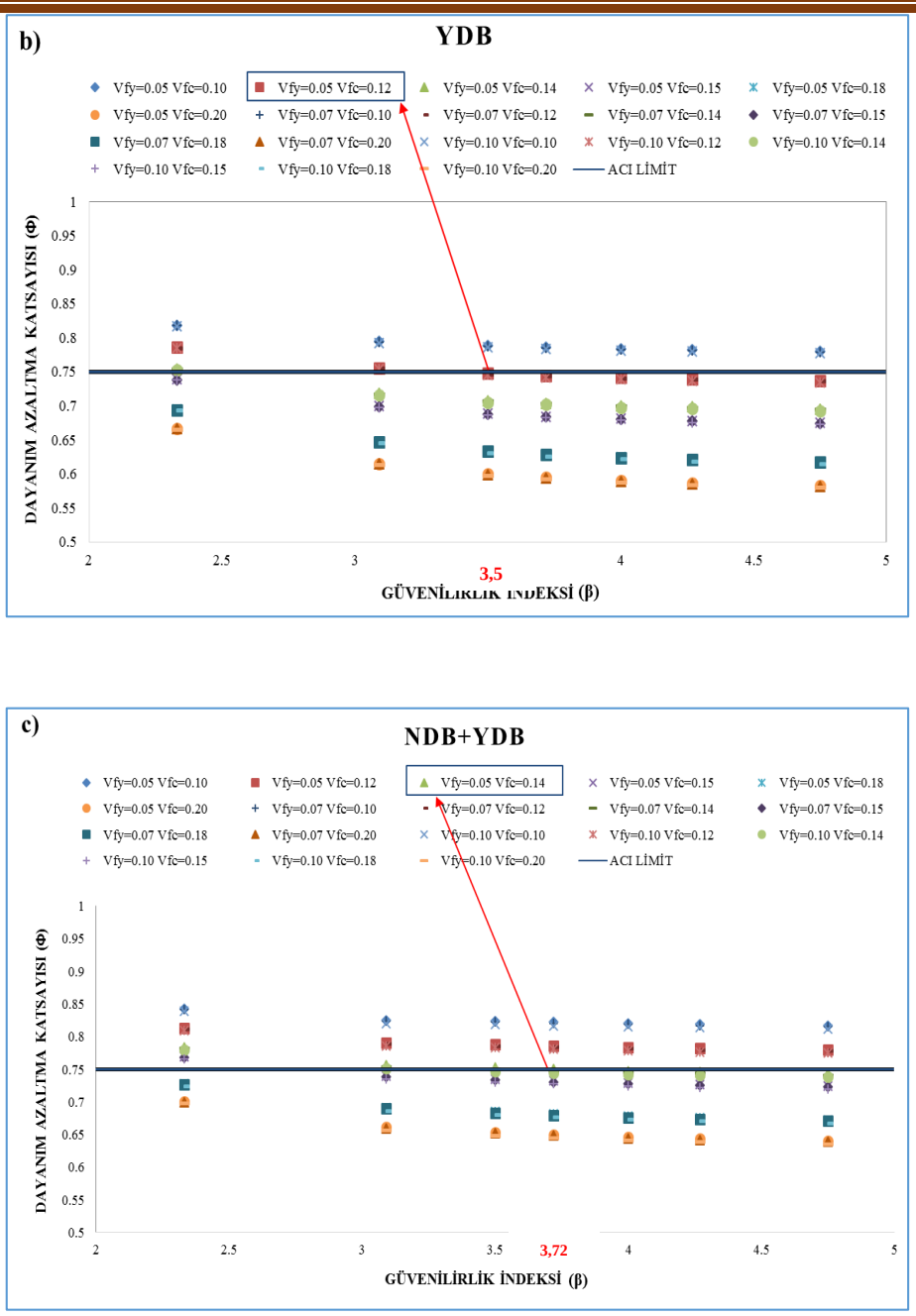

b)
YDB
Vfy=0.05 Vfc=0.10
Vfy=0.05 Vfc=0.12
Vfy=0.05 Vfc=0.15
Vfy=0.05 Vfc=0.18
Vfy=0.05 Vfc=0.20
Vfy=0.07 Vfc=0.10
Vfy=0.07 Vfc=0.12
Vfy=0.07 Vfc=0.15
Vfy=0.07 Vfc=0.18
Vfy=0.07 Vfc=0.20
Vfy=0.10 Vfc=0.10
Vfy=0.10 Vfc=0.12
Vfy=0.10 Vfc=0.15
Vfy=0.10 Vfc=0.18
Vfy=0.10 Vfc=0.20
ACI LİMİT
DAYANIM AZALTMA KATSAYISI (Φ)
1
0.95
0.9
0.85
0.8
0.75
0.7
0.65
0.6
0.55
0.5
2
2.5
3
3.5
3,72
4
4.5
5
GÜVENİLİRLİK İNDEKSİ (β)



Şekil 1. Dikdörtgen Kesitli Etriyeli Kolonlar İçin ϕ-β İlişkisi; (a) NDB, (b) YDB, (c) NDB+YDB

Dairesel kesitli spiral donatılı kolonlar için ACI 318-19 yönetmeliğinde öngörülen (ϕ=0.75) dayanım azaltma katsayısı değerine karşılık gelen hedef güvenilirlik indeksi ve varyasyon katsayısı değerleri; normal dayanımlı betonlar için β=2.33 ($p_F = 10^{-2}$), $V_{f_y} = 0.07$, $V_{f'_c} = 0.18$, yüksek dayanımlı beton için β=3.50 ($p_F = 2.33x10^{-4}$), $V_{f_y} = 0.05$, $V_{f'_c} = 0.12$ ve tüm dairesel kesitli kolonlar için β=3.72 ($p_F = 10^{-4}$), $V_{f_y} = 0.05, V_{f'_c} = 0.14$ olarak belirlenmiştir (Şekil 2).



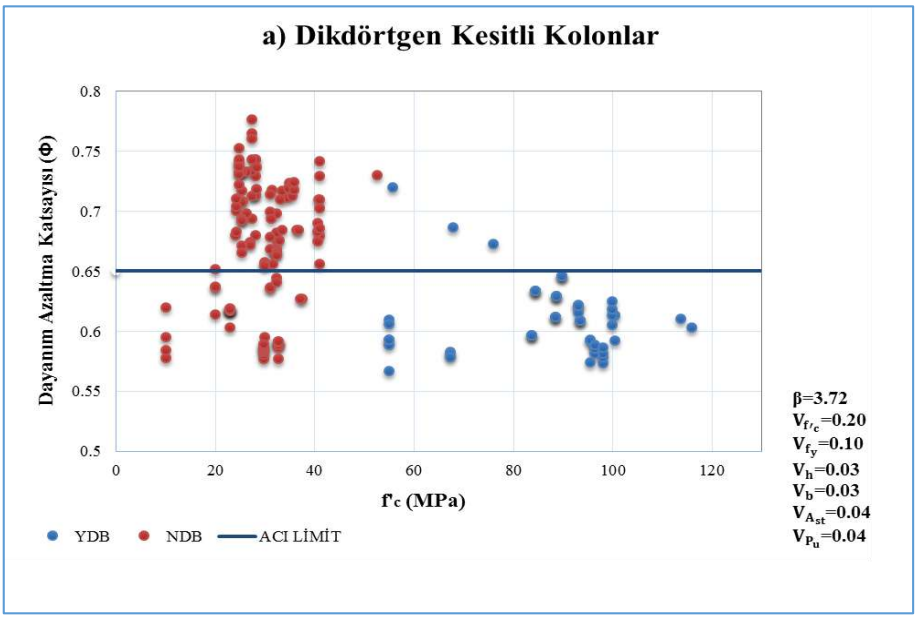


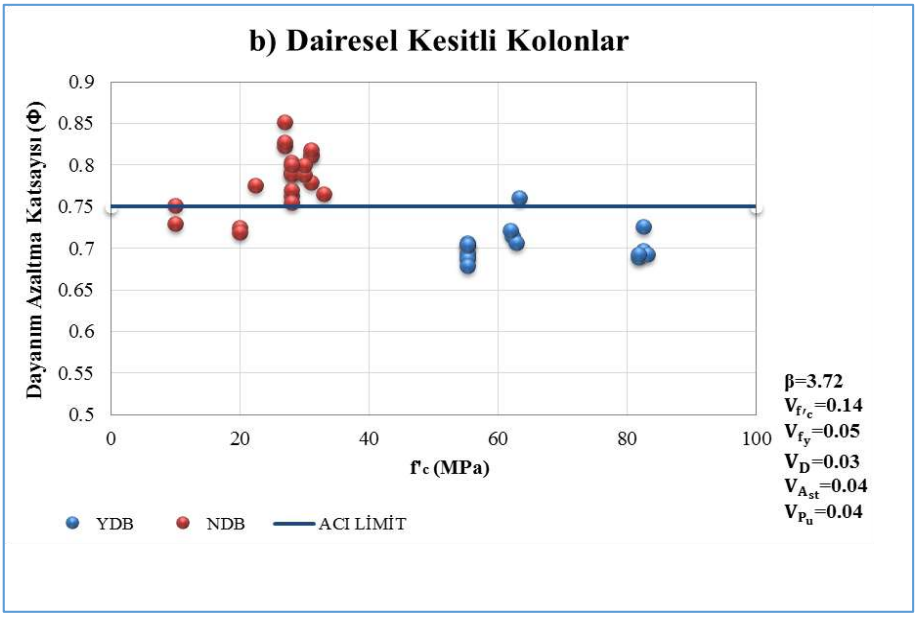
Şekil 2. Dairesel Kesitli Spiral Donatılı Kolonlar İçin ϕ-β İlişkisi; (a) NDB, (b) YDB, (c) NDB+YDB

Dayanım Azaltma Katsayısının Rasgele Değişkenlere Göre Değişiminin İncelenmesi

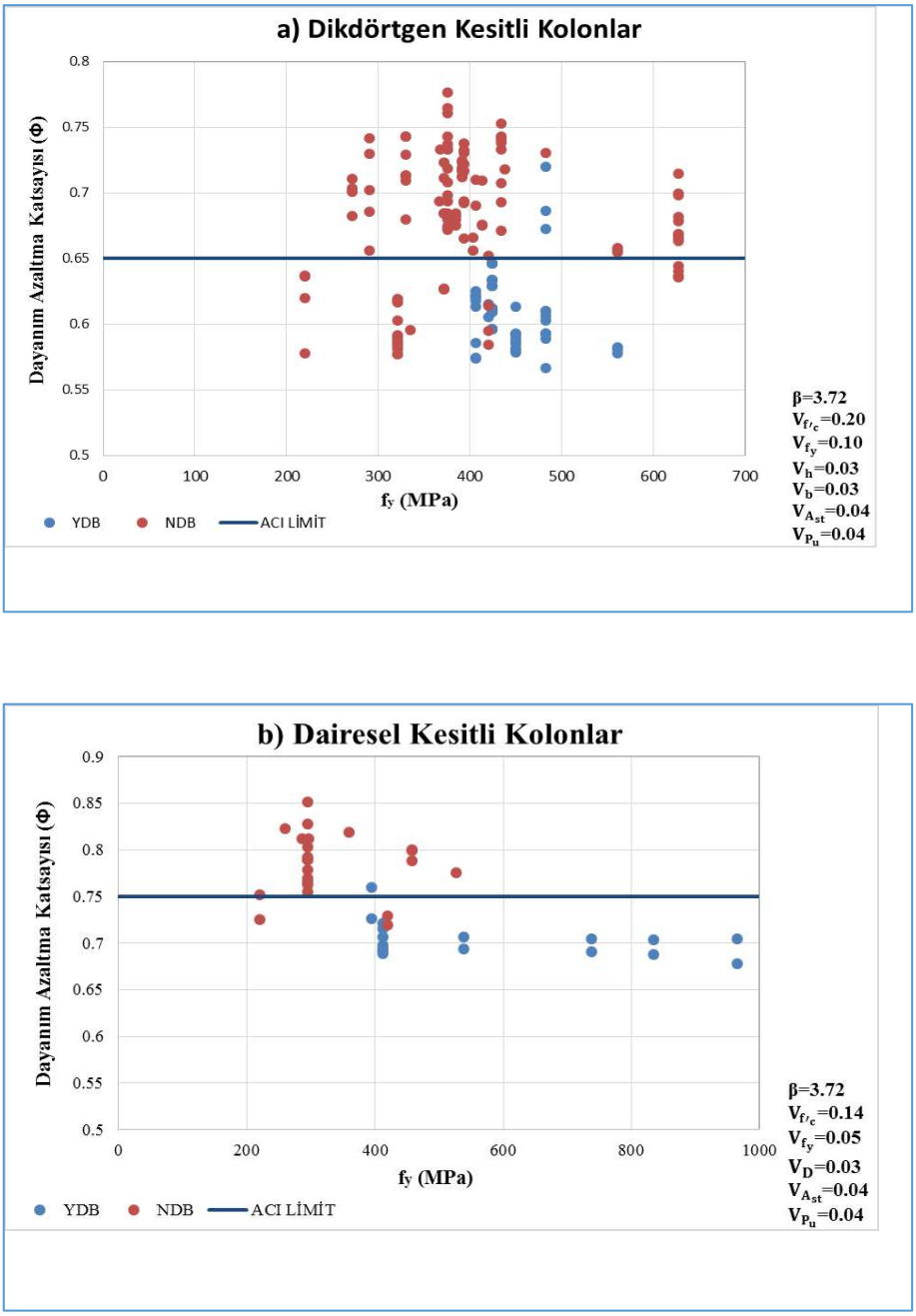
Dikdörtgen kesitli etriyeli kolonlarda ϕ=0.65 ve dairesel kesitli spiral donatılı kolonlarda ϕ=0.75 azaltma katsayılarının karşılık geldiği β hedef güvenilirlik indeksleri ve V_{f_y}, $V_{f'_c}$ varyasyon katsayılarına göre ϕ dayanım azaltma katsayılarının performans fonksiyonunu oluşturan rasgele değişkenlere göre değişimleri betimlenmiştir. Şekil 3'de f'_c, Şekil 4'de f_y, Şekil 5'de A_{st}, Şekil 6'da P_u ve Şekil 7'de ise b, h ve D değişkenlerindeki değişimin ϕ

üzerindeki etkisi gösterilmiştir. Şekillerin incelenmesinden tüm değişkenler için hesaplanan azaltma katsayılarının normal dayanımlı betonların çoğunda yönetmelikte öngörülen etriyeli kolon için ϕ=0.65 ve spiral donatılı kolon için ϕ=0.75 değerlerinden büyük olduğu, dolayısıyla yönetmelik koşullarını sağladığı, yüksek dayanımlı betonların çoğunda ise hesaplanan katsayıların öngörülen değerlerden küçük olduğu ve yönetmelik koşullarını sağlamadığı görülmektedir.

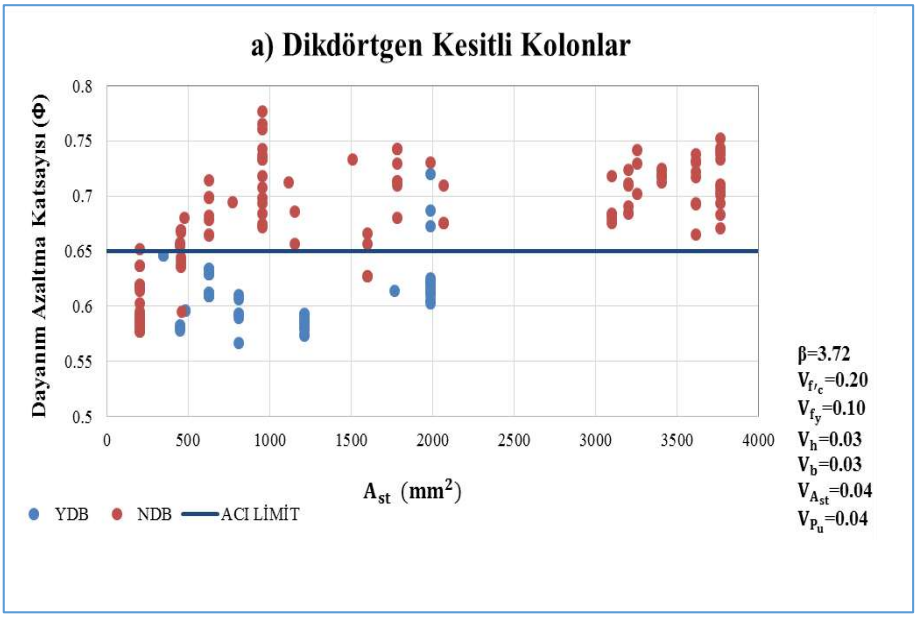


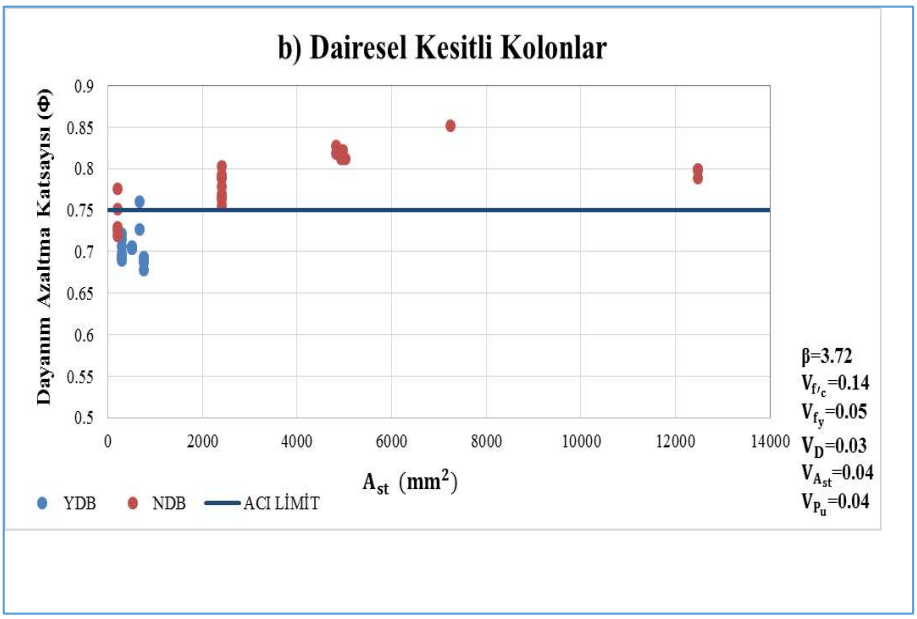


Şekil 3. ϕ-f'_c İlişkisi; (a) Dikdörtgen Kesitli Kolonlar, (b) Dairesel Kesitli Kolonlar

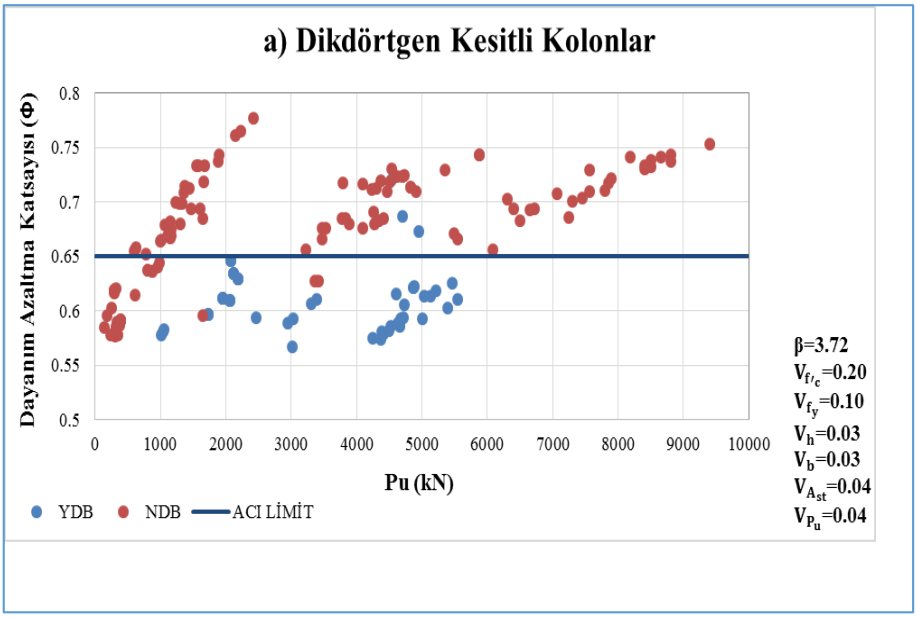


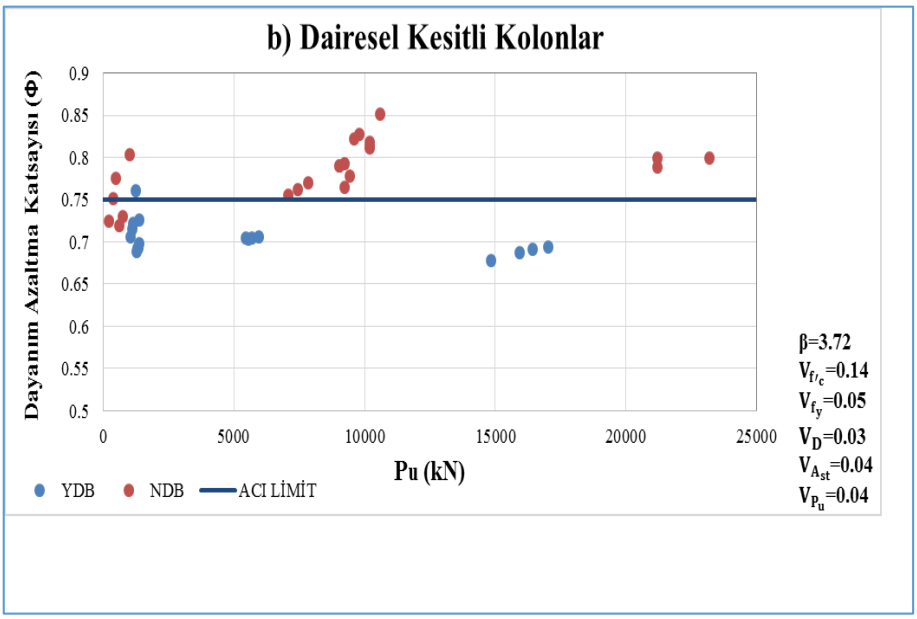
Şekil 4. ϕ-f_y İlişkisi; (a) Dikdörtgen Kesitli Kolonlar, (b) Dairesel Kesitli Kolonlar



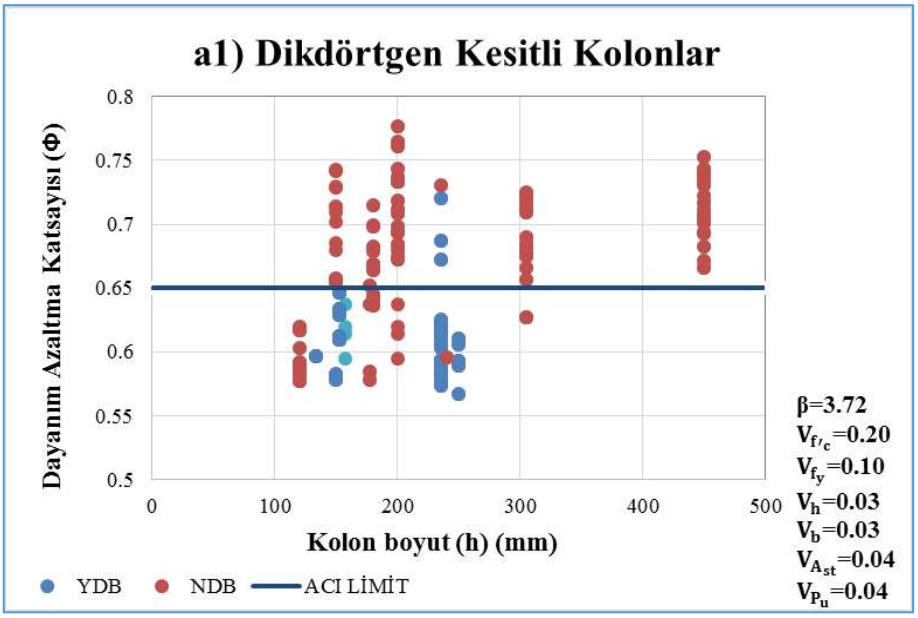


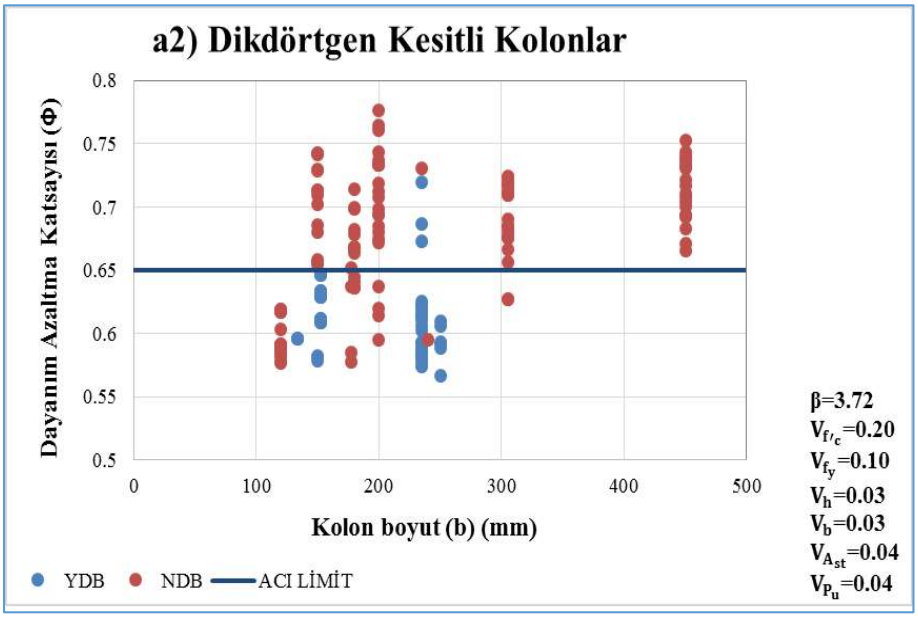
Şekil 5. ϕ-A_{st} İlişkisi; (a) Dikdörtgen Kesitli Kolonlar, (b) Dairesel Kesitli Kolonlar

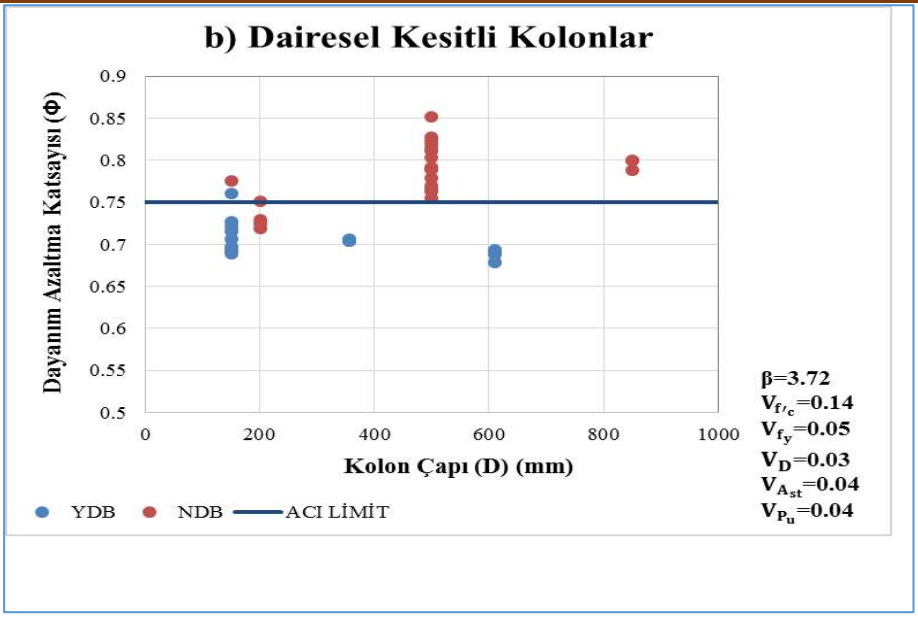




Şekil 6. ϕ-P_u İlişkisi; ; (a) Dikdörtgen Kesitli Kolonlar, (b) Dairesel Kesitli Kolonlar


a1) Dikdörtgen Kesitli Kolonlar
Dayanım Azaltma Katsayısı (Φ)
0.8
0.75
0.7
0.65
0.6
0.55
0.5
0
100
200
300
400
500
Kolon boyut (h) (mm)
YDB
NDB
ACI LİMİT
β=3.72
$V_{f'_c}$=0.20
V_{f_y}=0.10
V_h=0.03
V_b=0.03
$V_{A_{st}}$=0.04
V_{P_u}=0.04


a2) Dikdörtgen Kesitli Kolonlar
Dayanım Azaltma Katsayısı (Φ)
0.8
0.75
0.7
0.65
0.6
0.55
0.5
0
100
200
300
400
500
Kolon boyut (b) (mm)
YDB
NDB
ACI LİMİT
β=3.72
$V_{f'_c}$=0.20
V_{f_y}=0.10
V_h=0.03
V_b=0.03
$V_{A_{st}}$=0.04
V_{P_u}=0.04



Şekil 7. ϕ-Kolon Boyut İlişkisi; (a1-a2) Dikdörtgen Kesitli Kolonlar, (b) Dairesel Kesitli Kolonlar

SONUÇLAR

ACI 318-19 yönetmeliğinde eksenel yük etkisindeki dikdörtgen kesitli etriyeli ve spiral donatılı dairesel kolonlar için öngörülen dayanım azaltma katsayılarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

- Dikdörtgen kesitli ve dairesel kesitli kolonlarda β güvenilirlik indeksi arttıkça ϕ katsayısı azalmaktadır. β güvenilirlik indeksinin artması, dolayısıyla ϕ katsayısının azalması yapı elemanının daha güvenilir şekilde tasarlanması amacıyla tasarımda eksenel yük kapasitesinin olduğundan küçük alınması gerektiği anlamına gelmektedir.
- f'_c değişkenine ilişkin varyasyon katsayısındaki değişimin ϕ üzerindeki etkisi diğer tüm değişkenlere göre daha fazla elde edilmiştir.
- Farklı varyasyon katsayıları ve güvenilirlik indeksleri için normal dayanımlı beton (NDB) ve yüksek dayanımlı beton (YDB) karşılaştırıldığında yüksek dayanımlı beton için bulunan ϕ azaltma katsayılarının normal dayanımlı betona göre daha küçük elde edildiği görülmüştür. Bu sonuç yüksek dayanımlı betonun normal dayanımlı betona göre daha az sünek olmasıyla açıklanabilir.
- Dikdörtgen kesitli etriyeli kolonlar için ACI 318-19 yönetmeliğinde öngörülen ϕ=0.65 dayanım azaltma katsayısı değerine karşılık gelen β hedef güvenilirlik indeksi ve varyasyon katsayısı değerleri; normal dayanımlı betonlar için β=4.75 ($p_F = 10^{-6}$), $V_{f_y} = 0.07$, $V_{f'_c} = 0.20$, yüksek dayanımlı betonlar için β=3.72 ($p_F = 10^{-4}$), $V_{f_y} = 0.05$, $V_{f'_c} = 0.18$ ve tüm dikdörtgen kesitli kolonlar için β=3.72 ($p_F = 10^{-4}$), $V_{f_y} = 0.10$, $V_{f'_c} = 0.20$ olarak belirlenmiştir.

- Dairesel kesitli spiral donatılı kolonlar için ACI 318-19 yönetmeliğinde öngörülen ϕ=0.75 dayanım azaltma katsayısı değerine karşılık gelen hedef güvenilirlik indeksi ve varyasyon katsayısı değerleri; normal dayanımlı betonlar için β=2.33 ($p_F = 10^{-2}$), $V_{f_y} = 0.07$, $V_{f'_c} = 0.18$, yüksek dayanımlı beton için β=3.50 ($p_F = 2.33x10^{-4}$), $V_{f_y} = 0.05$, $V_{f'_c} = 0.12$ ve tüm dairesel kesitli kolonlar için β=3.72 ($p_F = 10^{-4}$), $V_{f_y} = 0.05, V_{f'_c} = 0.14$ olarak belirlenmiştir
- Bu çalışmada elde edilen sonuçlar incelenen kolon numunelerine göre belirlenmiştir. Dayanım azaltma katsayılarının belirlenmesine yönelik daha duyarlı sonuçlar elde etmek için deney sayılarının artırılarak değerlendirme yapılması önerilir.

KAYNAKLAR

Ahmed, M.A.A. vd. (2016). Reliability of slender reinforced concrete columns: Part 1. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Civil and Environmental Engineering Vol:10, No:7.

Alacalı, S., Arslan, G. (2018). Assessment of the strength reduction factor in predicting the flexural strength, Journal of Theoretical and Applied Mechanics, 56, 4, pp. 1043-1053, Warsaw 2018,

Almamoori, A.H. vd. (2018). Studying the effect of lateral reinforcement on circular short columns behavior with/without steel fibers. Journal University of Kerbala, Vol. 16 No.1 Scientific.

American Concrete Institute Committee 318 (2019). Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary, Farmington Hills, MI

Ang, A.H.S. & Tang, W.H. (1984). Probability concepts in engineering planning and design. V.II, Decision, Risk, and Reliability, Wiley, USA.

Arslan, G., Alacalı, S., Sağıroğlu, A. (2016). Assessing reduction in concrete shear strength contribution, Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Structures and Building, 169(4), April, pp. 237-244.

Arslan, G., Alacalı S., Öztürk, M. (2019). Assessing the shear strength reduction factor in geopolymer concrete beams without stirrups, International Conference on Engineering Technologies (ICENTE'19), October 25-27, 430-433, Konya, Turkey.

Barrera, A.C. vd. (2011). Experimental tests of slender reinforced concrete columns under combined axial load and lateral force. Engineering Structures, Vol. 33, 3676-3689.

Cusson, D. & Paultre, P. (1994). High-strength concrete columns confined by rectangular ties. ASCE.

Çöğürcü, M.T. vd. (2006). Şantiye şartlarında üretilmiş betonarme kolonların, eksenel yük etkisi altındaki davranışlarının deneysel olarak incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, c.21.

Daou, Y.A. & Seifeddin, E. (2001). Minimum lateral reinforcement in reinforced concrete columns. Lebanese Science Journal, Vol. 2, No.2, 59-70.

EN 1990, (2002). Eurocode, Basis of Structural Design.

Galambos, T.V. vd. (1998). Probability-based load criteria: Assessment of current design practices. ASCE J Struct Div, 108 (ST5): 959-977.

Gündüz, A. (1996), "Mühendislikte olasılık, istatistik, risk ve güvenilirlik", Küre basım yayın, İstanbul, ss. 373.

Jianhui, S. vd. (2016). Testing on axial compression of rc columns reinforced by different methods of winding steel wire. MATEC Web of Conferences, 67.

Lee, T.K. vd. (2013). Experimental evaluation of large circular RC columns under pure compression. Structural Concrete 14, No. 1.

Mander, J.B. vd. (1988). Observed stress-strain behavior of confined concrete. J. Struct. Eng. 114:1827-1849.

Němeček, J. vd. (2004). Effect of stirrups on behavior of normal and high strength concrete columns. Acta Polytechnica Vol. 44 No.5–6/2004.

Nowak, A.S. & Szerszen, M.M. (2003). Calibration of design code for buildings (ACI318): Part 1 – Statistical models for resistance, ACI Structural Journal, 100, 377-382.

Pessiki, S. & Graybeal, B.A. (2000). Axial load tests of concrete compression members with high strength. Pci Journal. 64-80.

Sakai, K. vd. (1985). Experimental study on confinement effects of rectangular ties in reinforced concrete columns.

Scott, B.D. vd. (1982). Stress-strain behavior of concrete confined by overlapping hoops at low and high strain rates. ACI Journal 79-2, 13-27.

Sharma, U.K. vd. (2005). Behavior of confined high strength concrete columns under axial compression. Journal of Advanced Concrete Technology Vol. 3, No. 2, 267-281.

Sheikh, A. & Üzümeri, S.M. (1980). Strength and ductility of tied concrete columns. Journal of the Structural Division.

Thorhallsson, E.R. & Bjarnason, P.V. (2012). Test of rectangular confined concrete columns for strength and ductility. Proceedings of the 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon.

Yong, Y.K. vd. (1988). Behavior of laterally confined high-strength concrete under axial loads. J. Struct. Eng. 1988.114:332-351.

Zeng, X. & Xu, B. (2012). Experimental study on axial compression behavior of RC columns under rapid loadings. Proceedings of the 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon.

HİDROTERMAL YAŞLANDIRILMAYA MARUZ BIRAKILAN KARBON ELYAF EPOKSİ KOMPOZİT BORULARIN KIRILMA TOKLUKLARININ İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF FRACTURE TOUGHNESS OF CARBON FIBER EPOXY COMPOSITE PIPES EXPOSED TO HYDROTHERMAL AGING

Öğrt. Oğuzhan KOSALI
Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
ORCID NO: 0000-0001-8058-1818
Doç. Dr. Memduh KARA
Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-5201-5453

ÖZET

Farklı malzeme özelliklerini tek bir malzemede bir araya getirmek veya yeni bir özellik eklemek amacı ile iki veya daha fazla malzemenin makro düzeyde birleştirilmesi ile çeşitli yöntemler aracılığıyla üretilen yeni malzemeler "Kompozit Malzeme" olarak ifade edilmektedir. Kompozit malzeme temel olarak matris olarak adlandırılan ana yapı ve takviye elemanından oluşabilmektedir. Bununla birlikte kompozit malzemelerin el yatırması, reçine transfer, püskürtme, kalıplama ve filaman sarım gibi birçok üretim yöntemi bulunmaktadır.

Kompozit malzemelerin mekanik ve ısıl özellikleri üzerinde etkili olan parametrelerden biri çevresel koşullardır. Kompozit malzemelerin uzun süre sıcaklık, nem gibi çevresel koşullara maruz kalması ile özelliklerinde değişimler meydana gelmektedir. Zamanla oluşan kompozit malzeme özelliklerindeki bu değişim sürecine yaşlanma denir. Hidrotermal yaşlandırma işlemi de, sıcaklık ve nem etkisinin birlikte görülebileceği ve malzemelerin bu etkilere maruz kalabileceği çevresel koşul örneklerindendir.

Çalışma da matris fazı olarak fiberlerin yapısal bütünlüğünü oluşturan ve yükün fiberler arasında dağılmasını iyi bir şekilde gerçekleştirerek literatürde geniş bir çalışma alanı bulunan epoksi reçine kullanılmıştır. Takviye malzemesi olarak ise karbon elyaf kullanılmıştır. Filaman sarım yöntemiyle $\pm 55^{o}$ sarım açısında kompozit borular üretilmiştir. Üretilen karbon elyaf epoksi kompozit numuneler bir hafta, iki hafta ve üç hafta olacak şekilde hidrotermal yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış ve yaşlandırma işlemi sonrasında Charpy darbe test cihazı ile numunelere kırılma tokluğu deneyleri uygulanmıştır.

Uygulanan bu deney ile kompozit malzemenin darbe yüklerine karşı davranışını belirlemek amacıyla birçok test aşaması gerçekleştirilmiş ve bu aşamalar boyunca kırılma tokluğu değerleri gözlemlenmiştir.

Ayrıca bu bildiride araştırma kapsamında Charpy darbe deneyinin malzeme üzerinde meydana getirdiği hasar mekanizması da gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrotermal Yaşlandırma, Epoksi, Kırılma Tokluğu, Charpy Darbe Testi.

ABSTRACT

New materials produced by combining two or more materials at macro level with the aim of combining different material properties in a single material or adding a new feature are referred to as "Composite Materials". The composite material can basically consist of the main structure and reinforcement element called matrix. However, there are many production methods of composite materials such as hand lay-up, resin transfer, spraying, molding and filament winding.

One of the parameters that affect the mechanical and thermal properties of composite materials is environmental conditions. Changes in properties occur when composite materials are exposed to environmental conditions such as temperature and humidity for a long time. This process of change in composite material properties over time is called aging. Hydrothermal aging process is also an example of environmental conditions where temperature and humidity effects can be seen together and materials can be exposed to these effects.

In the study, epoxy resin, which constitutes the structural integrity of the fibers and has a wide field of study in the literature, has been used as the matrix phase by performing the distribution of the load between the fibers well. Carbon fiber is used as reinforcement material. Composite pipes were produced with a $\pm 55^{o}$ winding angle using the filament winding method. The produced carbon fiber epoxy composite samples were subjected to hydrothermal aging process for one week, two weeks and three weeks, and fracture toughness tests were applied to the samples with the Charpy impact tester after the aging process.

With this experiment, the test phase was carried out to test the composite material against impact loads and the fracture toughness was tested during these stages.

In addition, this paper is conducting research and the mechanism of damage caused by the Charpy impact experiment has been observed.

Keywords: Hydrothermal Aging, Epoxy, Fracture Toughness, Charpy Impact Test

GİRİŞ

Teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi ve rekabet koşullarının ağırlaşması klasik malzemelere alternatif gelişmiş özeliklere sahip yeni malzemelerin kullanılması gerekliliğini günden güne hissettirmektedir. Bu nedenle mevcut mühendislik malzemelerine alternatif olan kompozit malzemeler alanındaki çalışmalar son yarım asırdır hız kazanmıştır. Aslında kompozit malzemelerin tarihsel süreçte ilk kullanımları tam olarak bilinmese de eski medeniyetlerde bu tür kullanımlara rastlanmaktadır. Örneğin çamur tuğlalara saman parçalarının katılması, zırh olarak farklı metal tabakalarının bir araya getirilmesi gibi [1].

Farklı malzeme özelliklerini tek bir malzemede toplamak ya da yeni bir özellik elde etmek amacı ile iki veya daha fazla malzemenin makro düzeyde birleştirilmesi ile üretilen yeni malzeme "Kompozit Malzeme" olarak adlandırılır. Kompozit malzeme temel olarak matriks olarak adlandırılan ana yapı ve takviye elemanından oluşmaktadır [1]. Bununla birlikte kompozit malzemelerin el yatırması, reçine transfer, püskürtme, kalıplama ve filaman sarım gibi birçok üretim yöntemi bulunmaktadır.

Filaman sarım tekniği (bir çeşit kompozit malzeme üretimi yöntemi) ile üretilen kompozit boruların ve tankların kullanımı, havacılık, ulaşım, lojistik ve uzay endüstrisi alanındaki avantajları nedeniyle sürekli artmaktadır. Filaman sarım tekniği, yüksek mukavemet ve elastikiyet modülüne sahip takviyeli malzeme elyaflarını, bir bağlayıcı reçineyle doyurarak sarmak, daha sonra da belirli bir kalınlığa ulaşana kadar farklı açılar ve çoklu katmanlardaki bir silindirin üzerine sarmaktır. Bu teknik kullanılarak üretilen malzemelerin ana kullanım alanı, yüksek basınca ve korozyona dayanıklı borular, sıkıştırılmış hava, sıvılaştırılmış petrol gazı, sıkıştırılmış doğal gaz tankı, uzay aracı, savaş yakıt rezervuarı ve uçak taşımacılığı, denizaltılar için oksijen tüpü, roketatar silahlarının namlusu, denizaltı gövdesi, radar kubbelerinin yapısı ve bir roket gövdesidir [2–4].

Bu çalışmada kompozit borularımız filaman sarım yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Bununla birlikte matris fazı olarak fiberlerin yapısal bütünlüğünü oluşturan ve yükün fiberler arasında dağılmasını iyi bir şekilde gerçekleştirerek literatürde geniş bir çalışma alanı bulunan epoksi reçine kullanılmıştır. Epoksi reçineler, diğer polimer matrislere göre pahalı olmasına rağmen, kompozitler için en çok tercih edilen polimer matristir. Epoksilerin en çok kullanılan polimer matris olmasının başlıca sebepleri ise çekme ve darbe dayanımları oldukça yüksektir ve aşınmaya karsı çok dayanıklıdır [5].

Kompozit malzemelerin mekanik ve ısıl özellikleri üzerinde etkili olan bir diğer parametre ise çevresel koşullardır. Kompozit malzemelerin uzun süre sıcaklık, nem gibi çevresel koşullara maruz kalması ile orijinal özelliklerinde geri dönüşü olmayan değişimler meydana gelmektedir. Zamanla kompozit malzeme özelliklerindeki bu değişim sürecine yaşlanma denir. Kompozit malzemelerin kullanım yerlerindeki dayanımı ve servis ömrünün belirlenebilmesi için malzemelerin sıcaklık, nem, saf su, tuzlu su ve ultraviyole ışın gibi çevresel şartlar altında mekanik ve ısıl özelliklerindeki değişim iyi bilinmelidir [6].

Hidrotermal yaşlandırma işlemi de sıcaklık ve nem etkisinin birlikte görülebileceği ve malzemelerin bu etkilere maruz kalabileceği çevresel koşul örneklerindendir.

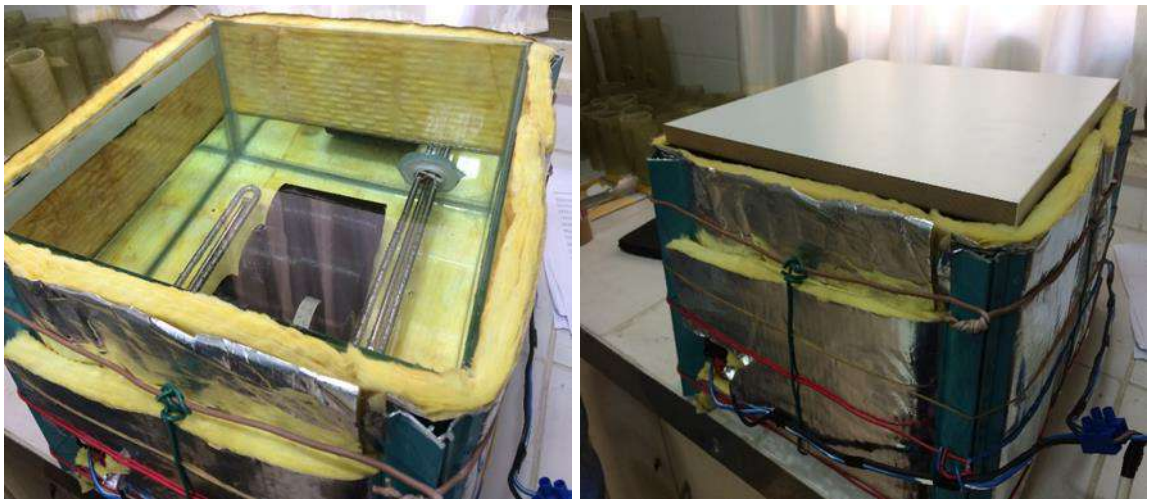
Bu doğrultuda, üretilen saf karbon epoksi kompozit borular 80°C sıcaklıkta saf su ortamında bir hafta, iki hafta ve üç hafta olacak şekilde üç farklı sürede hidrotermal yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış ve yaşlandırma işlemi sonrasında Charpy test cihazı ile numunelere kırılma tokluğu deneyi uygulanmıştır.

YÖNTEM

Hidrotermal Yaşlandırma İşlemi

Çalışmamız da elyaf sarma (filaman sarım) yöntemiyle üretilen saf karbon elyaf epoksi borular 80°C sıcaklıkta saf su ortamında bir hafta, iki hafta ve üç hafta olacak şekilde üç farklı sürede hidrotermal yaşlandırma işlemine maruz bırakılmıştır. Bu işlemin yapılabilmesi için bölüm laboratuvarında bulunan 40x40x25 cm boyutlarında 5 mm kalınlığında camdan yapılmış 40 litre hacimli yaşlandırma cihazı kullanılmıştır. Karbon elyaf kompozit boruların hidrotermal yaşlandırma işlemi 80 °C sabit sıcaklıktaki saf su ortamında gerçekleştirilmiştir. Yaşlandırma sıcaklığı, reçinenin camsı geçiş sıcaklığına yakın olması ve önceden gerçekleştirilen çalışmaların da referans alınmasıyla seçilmiştir. Test düzeneğinin 80°C sıcaklıkta sabit kalması için iki adet 3 kW' lık termostatlı rezistans kullanılmış ve bunula birlikte sistemden ısı kaybının yaşanmaması için de ünitenin dış kısmı yalıtım malzemesi ile kaplanmıştır. Deneyler için kullanılan bu hidrotermal yaşlandırma ünitesi Şekil 1' de gösterilmiştir.

Şekil 1. Hidrotermal yaşlandırma ünitesi [6].

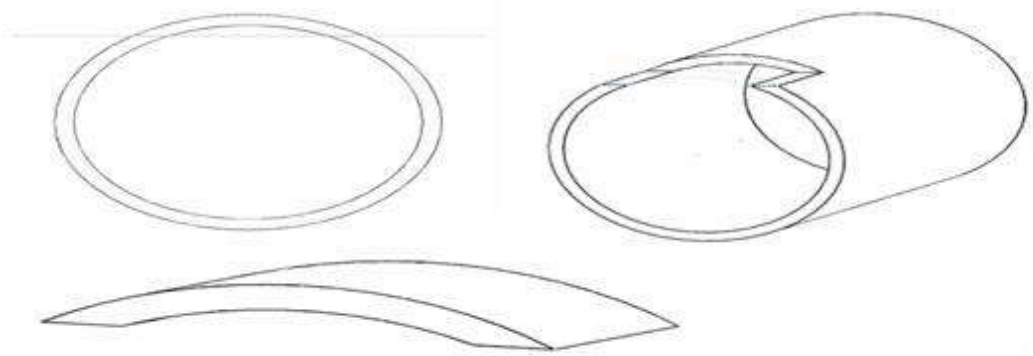


Kompozit Boruların Deney İçin Hazırlanması

Bu çalışmada hem bir hafta, iki hafta ve üç hafta olacak şekilde üç farklı sürede hidrotermal yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış hem de hidrotermal yaşlandırma işlemine maruz bırakılmamış, saf karbon elyaf epoksi kompozit malzemeler bulunmaktadır.

Charpy test cihazı ile numunelere kırılma tokluğu deneyi uygulanması için ASTM E399-20a [7] standartı referans alınarak ürettiğimiz borulardan yay şeklinde örnekler kesilmiş ve çentik açılmıştır. Yay şeklindeki numuneler için çentik derinliği, a/W oranı (0,30)'a göre 1 mm kalınlığında bir elmas disk ve bistoury ile kesilerek hazırlanmıştır Numunelerin hazırlanma şeması Şekil 2 'de verilmiştir.

Şekil 2. Numunelerin hazırlanma şeması



Çentik açma işlemi tamamlanan numunelere ait kesit alanı görüntüsü, iç görüntüsü, dış görüntüsü Şekil 3 'de verilmiştir. Her bir farklı parametre için testler üç kez tekrarlanmış ve ortalama sonuçlar değerlendirilmiştir.

Şekil 3.Çentik açma işlemi tamamlanan numunelere ait (a) kesit görüntüsü, (b)iç yüzey görüntüsü, (c) dış yüzey görüntüsü

(a) (b) (c)

Charpy Darbe Test Yöntemi ile Kırılma Tokluğunun Belirlenmesi İşlemi

Charpy testi diğer malzemelere oranla metallerde sıklıkla kullanılır, bunun yanında kompozitlere, seramiklere ve polimerlere de uygulanır. Charpy testi ile malzemelerin bağıl tokluğunu değerlendirebiliriz.

Charpy testi, sarkaç yöntemi kullanılarak geliştirilmiştir. Mekanik deney düzeneğinde önce sarkaç, daha önce belirlenen potansiyel enerjiye sahip olabileceği bir yüksekliğe çıkarılmıştır. Daha sonra numune, mesnetlere (örslere) tam yaslanacak şekilde ve çekicin salınım düzlemi ile çentiğin simetri düzlemi 0,5 mm içinde birbirine çakışacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu durum cihaza bağlı, yardımcı bir aletle sağlanmıştır. Numune uygun şekilde yerleştirildikten sonra, okumaların yapıldığı kadranın göstergesi başlangıç durumuna getirilmiş ve sarkaç düzgün bir şekilde serbest bırakılmıştır. Her deney esnasında kompozitlere tek düzeyde(50J) darbe enerjisi uygulanmıştır. Sonuç, deneyden sonra kadrandan okunmuştur [8]. Deneyler için kullanılan Charpy test cihazı Şekil 4' de gösterilmiştir.

Şekil 4. Charpy test cihazı

BULGULAR

Çalışmamızda hem bir hafta, iki hafta ve üç hafta olacak şekilde üç farklı sürede hidrotermal yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış hem de hidrotermal yaşlandırma işlemine maruz kalmamış, saf karbon elyaf epoksi kompozit malzemeler bulunmaktadır.

Bu malzemelere Charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanması için ASTM E399-20a [7] standartı referans alınarak ürettiğimiz borulardan yay şeklinde örnekler kesilmiştir. Yay şeklindeki numuneler için 1 mm kalınlığında çentik açma işlemi yapılmıştır.

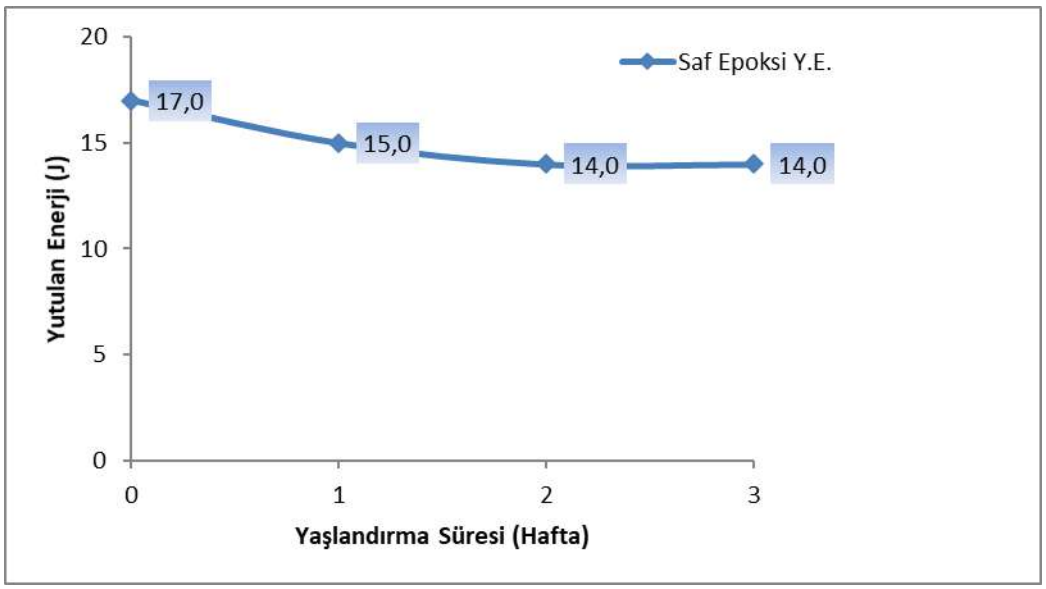
Hazırlanan numunelere charpy darbe test yöntemi ile kırılma tokluğunun belirlenmesi işlemi ve numunelere hasar analizi işlemi yapılmıştır.

Yaşlandırma Süresinin Kırılma Tokluğuna Etkisi

Bu bölümde, saf elyaf epoksi kompozit numunelerdeki hidrotermal yaşlandırma işlemimin kırılma tokluğuna etkisini belirlemek amacı ile numunelere 50J enerji seviyesinde, Charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmıştır. Her numunelere ait yutulan enerji-yaşlandırma süresi grafikleri çizilerek değerlendirme yapılmıştır.

Saf karbon elyaf epoksi boruların farklı süreli yaşlandırma işlemine maruz kalmaları sonucu oluşan kırılma tokluğu değerleri Şekil 5’ de verilmiştir.

Şekil 5. Farklı sürelerde yaşlandırılmış saf epoksi kompozit numunelerin kırılma tokluğu değerleri



Takviyesiz karbon elyaf epoksi borulara ait numunelerin grafiği incelendiğinde, yaşlandırma süresinin artmasıyla birlikte numunelere ait yutulan enerji miktarının azaldığı ve iki hafta yaşlandırma işlemi sonrasında ise yaklaşık olarak sabit kaldığı gözlemlenmektedir.

Birçok polimer malzemelerde hidrofobik özellikler gözlemlenmektedir. Bu polimerler atomlar arasındaki kuvvetli bağlar sebebiyle oldukça yüksek hidrofobik ve aşınma dayanımı özelliklerine sahiptirler [9]. Epoksi malzemelerde hidrofobik özellikleri olan malzemelere örnektir; ancak bu malzemeler hidrofobik özellik göstermesine rağmen hidrotermal yaşlandırma işleminin etkisi ve yaşlandırma süresine bağlı olarak malzeme içerisine su girinimi durumunu engelleyememiştir. Bu durum dolayısıyla da saf epoksi kompozit numunelerin mekanik özelliklerinde değişim gerçekleşmiştir. Değişen bu mekanik özelliklerden bir tanesi de malzemenin kırılma tokluğudur; ancak bu değişim iki haftalık hidrotermal yaşlandırma işlemi sonrasında malzemenin absorbe edebileceği su miktarına büyük oranda ulaşması sebebiyle kırılma tokluğu değerlerinin de yaklaşık olarak stabil kaldığı gözlemlenmiştir.

Yaşlandırılmaya Maruz Bırakılmamış Kompozit Boruların Kırılma Tokluğu

Yaşlandırma işlemine maruz bırakılmamış ve charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmış kompozit numunelerin hasar görüntüleri Şekil 6 ’da gösterilmiştir.

Şekil 6. Yaşlandırma işlemine maruz bırakılmamış saf epoksi kompozit numunelerin (a) kesit alanı darbe hasar görüntüsü, (b)iç yüzey darbe hasar görüntüsü, (c) dış yüzey darbe hasar görüntüsü

(a) (b) (c)

Hasar görüntüleri incelendiğinde darbe deneyine bağlı olarak kompozit numunenin kırıldığı bariz bir şekilde görülmektedir. Yapılan deneylerde numunelere standartlara uygun olarak çentik açılmıştır. Numunede gerçekleşen kırılma beklenildiği şekilde çentik bölgesinden gerçekleşmiştir. Deney esnasında kompozit numunede çentik bölgesinden önce matris çatlağı başlamış, daha sonra vurucunun etkisiyle matris çatlakları ilerlemiş, tabakalar arası ayrılma gerçekleşmiş ve sonuç hasarı elyaf kırılmaları şeklinde oluşmuştur. Şekil 6a'daki kesit görüntüsüne bakıldığında numunede oluşan tabakalar arası ayrılmalar ve elyaf kopmaları bariz bir şekilde görülmektedir. Darbe dış yüzeyden iç yüzeye doğru gerçekleştiği için iç yüzeyde meydana gelen elyaf kopmaları ve ayrılmalar daha büyük olmuştur (Şekil 6b). Dış yüzeyde ise elyaf kopmaları gerçekleşmiş ancak elyafların birbirinden ayrılmaları daha az olmuştur (Şekil 6c).

Bir Hafta Yaşlandırılmaya Maruz Bırakılmış Kompozit Boruların Kırılma Tokluğu

Bir hafta yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış ve charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmış kompozit numunelerin hasar görüntüleri Şekil 7 'de gösterilmiştir.

Şekil 7. Bir hafta yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış saf epoksi kompozit numunelerin (a) kesit alanı darbe hasar görüntüsü, (b)iç yüzey darbe hasar görüntüsü, (c) dış yüzey darbe hasar görüntüsü

(a) (b) (c)

Hidrotermal yaşlandırma işlemiyle birlikte kompozit numunelerde rijitlik kaybı ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı rijitliğini kaybeden kompozit numuneler darbelere karşı daha fazla elastik özellik göstermişlerdir. Yaşlandırma işlemiyle meydana gelen yumuşama durumu yapı içerisindeki hasar mekanizmasını da değiştirmiştir.

Darbe sonucu oluşan kırılma durumu her tabakada farklı olmuş ve tabakalar arasında delaminasyona ve matris çatlaklarının görülmesine neden olmuştur. Bununla birlikte

yaşlandırma işlemi uygulanmış numunelerde yaşlandırma süresi arttıkça malzemenin darbe mukavemeti azaldığı görülmüştür.

İki Hafta Yaşlandırılmaya Maruz Bırakılmış Kompozit Boruların Kırılma Tokluğu

İki hafta yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış ve charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmış kompozit numunelerin hasar görüntüleri Şekil 8 'de gösterilmiştir.

Şekil 8. İki hafta yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış saf epoksi kompozit numunelerin (a) kesit alanı darbe hasar görüntüsü, (b)iç yüzey darbe hasar görüntüsü, (c) dış yüzey darbe hasar görüntüsü

(a) (b) (c)

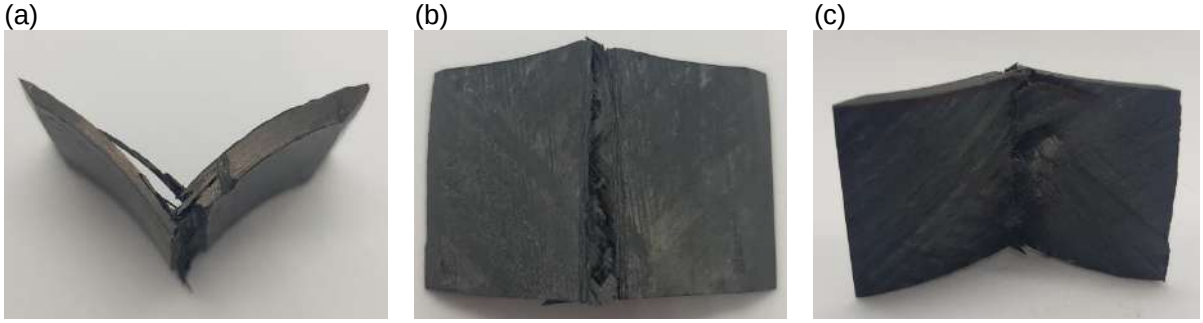
Şekil 8a-c'de iki hafta yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış saf epoksi kompozit numuneye ait hasar görüntüleri verilmiştir. Şekil 8a'daki kesit görüntüsüne bakıldığında saf epoksili numunede vurucu temas yüzeyinde matris çatlaması ve buna bağlı olarak delaminasyon görülmektedir. Şekil 8b'de darbenin oluşturduğu kuvvet etkisi ile elyaf kopmaları ve oluşan hasar durumu daha belirgin olmuştur. Dış yüzeyde oluşan penetrasyon kaynaklı elyaf kırılması 1 hafta yaşlandırılmış kompozit numuneye göre daha belirgindir (Şekil 8c).

Üç Hafta Yaşlandırılmaya Maruz Bırakılmış Kompozit Boruların Kırılma Tokluğu

Üç hafta yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış ve charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmış kompozit numunelerin hasar görüntüleri Şekil 9 'da gösterilmiştir.

Şekil 9. Üç hafta yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış saf epoksi kompozit numunelerin (a) kesit alanı darbe hasar görüntüsü, (b)iç yüzey darbe hasar görüntüsü, (c) dış yüzey darbe hasar görüntüsü

(a) (b) (c)



Şekil 9a-c'de oluşan hasar görüntüleri incelendiğinde vurucu nufuziyet yüzeyinde matris çatlaması ve elyaf kopmaları görülmektedir. Bunun yanında alt tabaka da oluşan delaminasyon hasarı da bulunmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmamızın temel amacı; hem hidrotermal yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış hem de yaşlandırma işlemine maruz bırakılmamış saf karbon elyaf epoksi kompozit boruların kırılma tokluğu değerlerine yaşlanma süresinin etkisinin belirlenmesi ve bunun yanında malzemede görülen mekanik özelliklerin ortaya çıkarılmasıdır.

Karbon elyaf epoksi borulara ait numunelerin kırılma tokluğu değerleri incelendiğinde, yaşlandırma süresinin artmasıyla birlikte numunelere ait yutulan enerji miktarının azaldığı ve iki hafta yaşlandırma işlemi sonrasında ise yaklaşık olarak sabit kaldığı gözlemlenmektedir.

Kompozit numunelerin hasar görüntüleri incelendiğinde hidrotermal yaşlandırma ile birlikte numunelerde rijitlik kaybı ortaya çıkmış ve bu durum numunelerin darbelere karşı daha elastik özellik göstermesine neden olmuştur.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma, Oğuzhan KOSALI tarafından Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nanoteknoloji ve İleri Malzemeler Anabilim Dalında yürütülmekte olan Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür. Ayrıca bu çalışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 2019-3-TP2-3688 proje numarası ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

[1]. Kılıç, E. (2006). Kompozit Malzemeden Yapılan Yaprak Yayların Analizi. Doctoral Dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

[2]. Samanci, A., Avci, A., Tarakcioglu, N., & Şahin, Ö. S. (2008). Fatigue Crack Growth Of Filament Wound GRP Pipes With A Surface Crack Under Cyclic İnternal Pressure. Journal Of Materials Science, 43(16), 5569-5573.

[3]. Zhu, L., Sun, B., Hu, H., & Gu, B. (2010). Constitutive Equations Of Basalt Filament Tows Under Quasi-Static And High Strain Rate Tension. Materials Science And Engineering: A, 527(13-14), 3245-3252.

[4]. Avci, A., Şahin, Ö. S., & Tarakçioğlu, N. (2007). Fatigue Behavior Of Surface Cracked Filament Wound Pipes With High Tangential Strength İn Corrosive Environment. Composites Part A: Applied Science And Manufacturing, 38(4), 1192-1199.

[5]. Şeker, A. (2010). Epoksi Reçine/Sepiyolit Kompozitlerinin Hazırlanması Ve Karakterizasyonu. Doctoral Dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

[6]. Günöz, A. (2019). Nanopartikül Takviyeli Karbon Epoksi Borularda Hidrotermal Yaşlandırmanın Isıl İletkenliğe Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.

[7]. ASTM E399-20a, Metalik Malzemelerin Doğrusal-Elastik Düzlem Gerilme Kırılma Tokluğu için Standart Test Yöntemi, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020, www.astm.org

[8]. Sevinç, B. (2007). Geleneksel Charpy Vurma Deneyi Verilerinin Labvıew Programı Kullanılarak Elde Edilmesi Ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla.

[9]. Özbey, M., Gürbüz, M., & Karakurt, U. Hidrofobik çark yüzeylerinin santrifüj tip bir pompa performansına etkilerinin deneysel incelenmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 36(1), 267-274.

KARBON ELYAF EPOKSİ KOMPOZİT BORULARIN KIRILMA TOKLUĞUNA NANOPARTİKÜL TAKVİYESİNİN ETKİSİ

THE EFFECT OF NANOPARTICLE REINFORCEMENT ON THE FRACTURE TOUGHNESS OF CARBON FIBER EPOXY COMPOSITE PIPES

Öğrt. Oğuzhan KOSALI
Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
ORCID NO: 0000-0001-8058-1818
Doç. Dr. Memduh KARA
Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-5201-5453

ÖZET

İki veya daha fazla sayıdaki malzemelerin istenilen özellikleri gösterebilecek daha uygun bir malzeme oluşturmak üzere makro-seviyede birleştirilmesi sonucu elde edilen yeni malzemeye kompozit malzeme denir. Kompozit malzemelerin üretilmesiyle, yüksek dayanım, hafiflik, yüksek rijitlik, aşınma direnci, iyi korozyon direnci, iyi ısı iletkenliği ve estetik görünüm gibi özellikler sağlanabilmektedir. Nanokompozitler ise, nanometre aralığında en az bir dolgu boyutu içeren yeni bir malzeme sınıfıdır. Polimer nanokompozitler, yük taşıma uygulamaları için mekanik iyileştirmeye ek olarak işlevsel uygulamalar sunmaktadır. İncelenen farklı kompozit sistemlerde, nanokompozitler, iletken ve mekanik performansın yanı sıra mükemmel fiziksel özelliklere de yol açmaktadır.

Nanopartikül takviyesinin, karbon elyaf epoksi borularda nasıl etkiler göstereceğini belirlemek günümüz teknolojisi için çok önemli bir gelişmedir. Bu çalışmada elyaf sarma (filaman sarım) yöntemiyle üretilen saf epoksili(nanopartikül takviyesiz) , %0,3 ağırlık oranında KNT takviyeli, %0,5 ağırlık oranında BN takviyeli, %0,3 ağırlık oranında KNT+ %0,5 ağırlık oranında BN takviye edilmiş karbon elyaf epoksi borular kullanılmıştır. Nanopartikül takviye edilmiş bu kompozit borulara Charpy darbe test cihazı ile kırılma tokluğu deneyleri uygulanmıştır.

Charpy darbe testi diğer malzemelere oranla metallerde sıklıkla kullanılır, bunun yanında kompozitlere, seramiklere ve polimerlere de uygulanır. Charpy testi ile malzemelerin bağıl tokluğu değerlendirebilir. Bununla birlikte cihaz hızlı, ekonomik ve verimli bir kalite kontrol cihazı olarak kullanılır. Uygulamada kompozit malzemenin darbe yüklerine karşı davranışını belirlemek amacıyla birçok test süreci gerçekleştirilmiş ve bu süreçler boyunca kırılma tokluğu değerleri gözlemlenmiştir.

Ayrıca bu bildiride araştırma kapsamında Charpy deneyinin malzeme üzerinde meydana getirdiği hasar mekanizması da gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile daha üstün mekanik özellikli kompozit malzeme üretimi gerçekleştirilmesi ve literatüre yeni bir kaynak oluşturulması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nanokompozit, Kırılma Tokluğu, Charpy Darbe Testi.

ABSTRACT

The new material obtained by combining two or more materials at macro level to create a more suitable material that can show the desired properties is called composite material. By producing composite materials, features such as high strength, lightness, high rigidity, wear resistance, good corrosion resistance, good thermal conductivity and aesthetic appearance can be achieved. Nanocomposites are a new class of materials that contain at least one filler size in the nanometer range. Polymer nanocomposites offer functional applications in addition to mechanical enhancement for load bearing applications. In the different composite systems studied, nanocomposites lead to excellent physical properties as well as conductive and mechanical performance.

Determining how nanoparticle reinforcement will affect carbon fiber epoxy pipes is a very important development for today's technology. In this study, pure epoxy (without nanoparticle reinforcement) produced by fiber winding (filament winding) method, 0.3% by weight KNT reinforced, 0.5% by weight BN reinforced, 0.3% by weight KNT + 0.5% by weight BN reinforcement There are carbon fiber epoxy pipes. Fracture toughness test has been applied to these nanoparticle reinforced composite pipes with the Charpy impact tester.

The Charpy impact test is used on metals compared to other materials, but can also be applied to composites, ceramics and polymers. With the Charpy test, we can evaluate the relative strength of the materials. However, it is used as a fast, economical and efficient quality control device. In practice, test the composite material against impact tests, a test process was carried out and fracture toughness was tested throughout these processes.

Also, in this paper, the damage mechanism caused by the Charpy experiment on the material was observed within the scope of the research. With this study, it is aimed to produce a composite material with superior mechanical properties and a new source in the literature.

Keywords: Nanocomposite, Fracture Toughness, Charpy Impact Test.

GİRİŞ

İki veya daha fazla sayıdaki malzemelerin tasarımda aranan özellikleri sağlayabilecek daha uygun bir malzeme oluşturmak için makro-seviyede birleştirilmesi sonucu elde edilen yeni malzemeye kompozit malzeme denir. Kompozit malzeme üretilmesiyle, yüksek dayanım, hafiflik, yüksek rijitlik, aşınma direnci, yüksek sıcaklık kapasitesi, iyi korozyon direnci, iyi ısı iletkenliği, tasarım esnekliği ve estetik görünüm gibi özellikler sağlanabilmektedir [1]. Rijitlik, mukavemet, yoğunluk, termal ve elektriksel özellikler için istenilen değerler, uygun matris alaşımı, takviye elemanı, takviye şekli ve hacmi, takviyenin yönü ve bu kompozitlerin üretim metotları ile elde edilir [2].

Nanokompozitler, nanometre aralığında en az bir dolgu boyutu içeren yeni bir malzeme sınıfıdır. Polimer nanokompozitler, yük taşıma uygulamaları için mekanik iyileştirmeye ek olarak işlevsel uygulamalar sunar. İncelenen farklı kompozit sistemlerde, nanokompozitler, iletken ve mekanik performansın yanı sıra mükemmel fiziksel özelliklere de yol açar. Polimer nanokompozitler, saf polimer veya mikro ve fiber takviyeli olanlara kıyasla gelişmiş özelliklere sahip olmak için nano dolgu maddelerinin bir polimer matrisine katılmasıyla oluşturulan malzemelerdir [3].

Kompozitler, matris ve takviye gibi (en az iki) materyalin birleşimidir. Matris malzemesi, göreceli konumlarını koruyarak takviye malzemelerini çevreler ve destekler. Takviyeler, belirli uygulamalara özel mekanik veya diğer özellikleri elde etmek için belirli dahili konfigürasyonlara gömülür ve düzenlenir. Benzer şekilde, polimer kompozitleri şu şekilde kolayca tanımlanabilir; Takviye elemanı olarak kullanılan parçacıkların veya liflerin polimer matris içinde dağıldığı iyi bilinen bir malzeme sınıfıdır [3].

Bu çalışmada sahip oldukları üstün mekanik özellikleri nedeniyle nanopartikül takviye edilmiş kompozit borular kullanılmıştır. Matris fazı olarak fiberlerin yapısal bütünlüğünü oluşturan ve yükün fiberler arasında dağılmasını iyi bir şekilde gerçekleştirerek literatürde geniş bir çalışma alanı bulunan epoksi reçine kullanılmıştır. Epoksi reçineler, diğer polimer matrislere göre pahalı olmasına rağmen, kompozitler için en çok tercih edilen polimer matristir. Epoksilerin en çok kullanılan polimer matris olmasının başlıca sebepleri ise çekme ve darbe dayanımları oldukça yüksektir ve aşınmaya karsı çok dayanıklıdır [4].

Ancak epoksi reçinenin gevrek yapıda olması ve yorulma ömrünün kısa olması kompozit malzemenin mekanik özelliklerinin iyileştirilmesi gerektiğini ortaya çıkarır. Bu iyileştirmelerden en yenisi ve en verimlisi nano boyutta dolgu takviyesi yapmaktır [2]. Nano dolgulardan en çok tercih edilenler ise: karbon nanotüp (CNT), bor nitrür (BN) ve silika'dır.

Nanopartikül takviyesinin, karbon elyaf epoksi borularda nasıl etkiler göstereceğini belirlemek günümüz teknolojisi için çok önemli bir gelişmedir. Bu çalışmada elyaf sarma (filaman sarım) yöntemiyle üretilen saf epoksili(nanopartikül takviyesiz) , %0,3 ağırlık oranında KNT takviyeli, %0,5 ağırlık oranında BN takviyeli, %0,3 ağırlık oranında KNT+ %0,5 ağırlık oranında BN takviye edilmiş karbon elyaf epoksi borular bulunmaktadır. Nanopartikül takviye edilmiş bu kompozit borulara Charpy darbe test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmıştır.

Bu çalışma ile takviyeli ve takviyesiz karbon elyaf epoksi kompozit malzemelerin mekanik özelliklerinin nasıl değiştiği incelenmiştir. Yapılacak bu çalışma sonucunda daha üstün mekanik özellikli kompozit malzeme üretimi gerçekleştirilmesi ve literatüre yeni bir kaynak oluşturulması hedeflenmektedir.

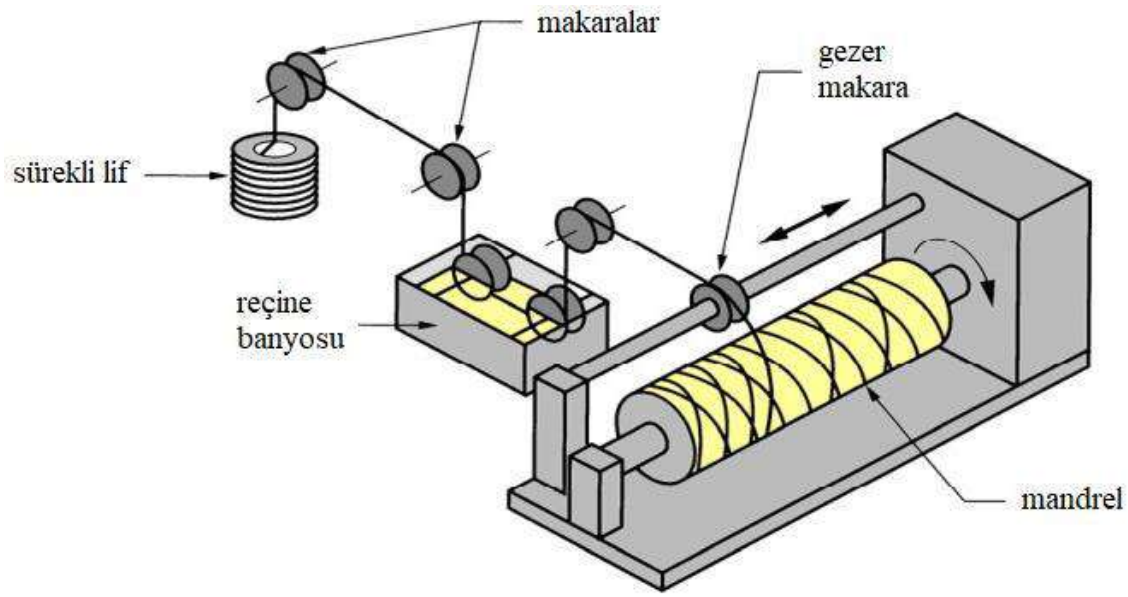
YÖNTEM

Elyaf Sarma Yöntemiyle Kompozit Boru Üretimi

Elyaf sarma yöntemi, sürekli takviye elemanlarının dönel bir mandrel (kalıp) üzerini sarılması ile kompozit parça üretiminin gerçekleştirildiği, kompozit üretim teknikleri içinde nispeten basit sayılabilecek bir üretim yöntemidir. Tasarımları özel olarak yapılmış sargı makineleriyle kafa ve mandrel dönüş hızları ayarlanarak istenilen sarım açılarında üretim yapılır [1].

Basınçlı tank, boru ve roket gövdesi gibi silindirik formdaki parçaların imal edilmesine en uygun üretim yöntemidir. Yöntemin uygulama esası, reçine banyosundan geçirilen lif (iplik) formundaki takviye elemanın, bir mil vasıtasıyla döndürülmekte olan mandrel üzerine istenilen açılarda sarılmasına dayanır [5]. Şekil 1' de elyaf sarma yönteminin şematik görüntüsü görülmektedir.

Şekil 1. Elyaf sarma yönteminin şematik görüntüsü [5].



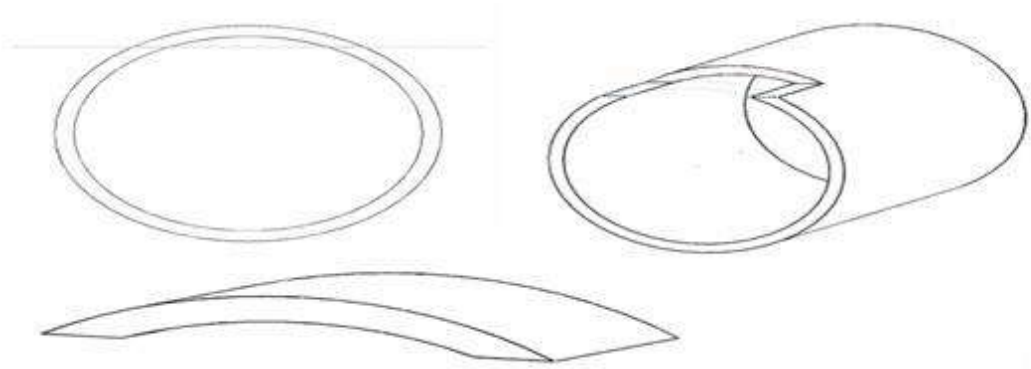
Kompozit Boruların Deney İçin Hazırlanması

Bu çalışmamızda saf epoksili (nanopartikül takviyesiz), %0,3 ağırlık oranında KNT takviyeli, %0,5 ağırlık oranında BN takviyeli, %0,3 ağırlık oranında KNT+ %0,5 ağırlık oranında BN takviye edilmiş karbon elyaf epoksi kompozit malzemeler bulunmaktadır.

Charpy test cihazı ile numunelere kırılma tokluğu deneyi uygulanması için ASTM E399-20a [6] standartı referans alınarak ürettiğimiz borulardan yay şeklinde örnekler kesilmiş ve çentik açılmıştır. Yay şeklindeki numuneler için çentik derinliği, a/W oranı (0,30)'a göre 1 mm

kalınlığında bir elmas disk ve bistoury ile kesilerek hazırlanmıştır. Numunelerin hazırlanma şeması Şekil 2 'de verilmiştir.

Şekil 2. Numunelerin hazırlanma şeması



Çentik açma işlemi tamamlanan numunelere ait kesit alanı görüntüsü, iç görüntüsü, dış görüntüsü Şekil 3 'de verilmiştir. Her bir farklı parametre için testler üç kez tekrarlanmış ve ortalama sonuçlar değerlendirilmiştir.

Şekil 3.Çentik açma işlemi tamamlanan numunelere ait (a) kesit görüntüsü, (b)iç yüzey görüntüsü, (c) dış yüzey görüntüsü

(a) (b) (c)

Charpy Darbe Test Yöntemi ile Kırılma Tokluğunun Belirlenmesi İşlemi

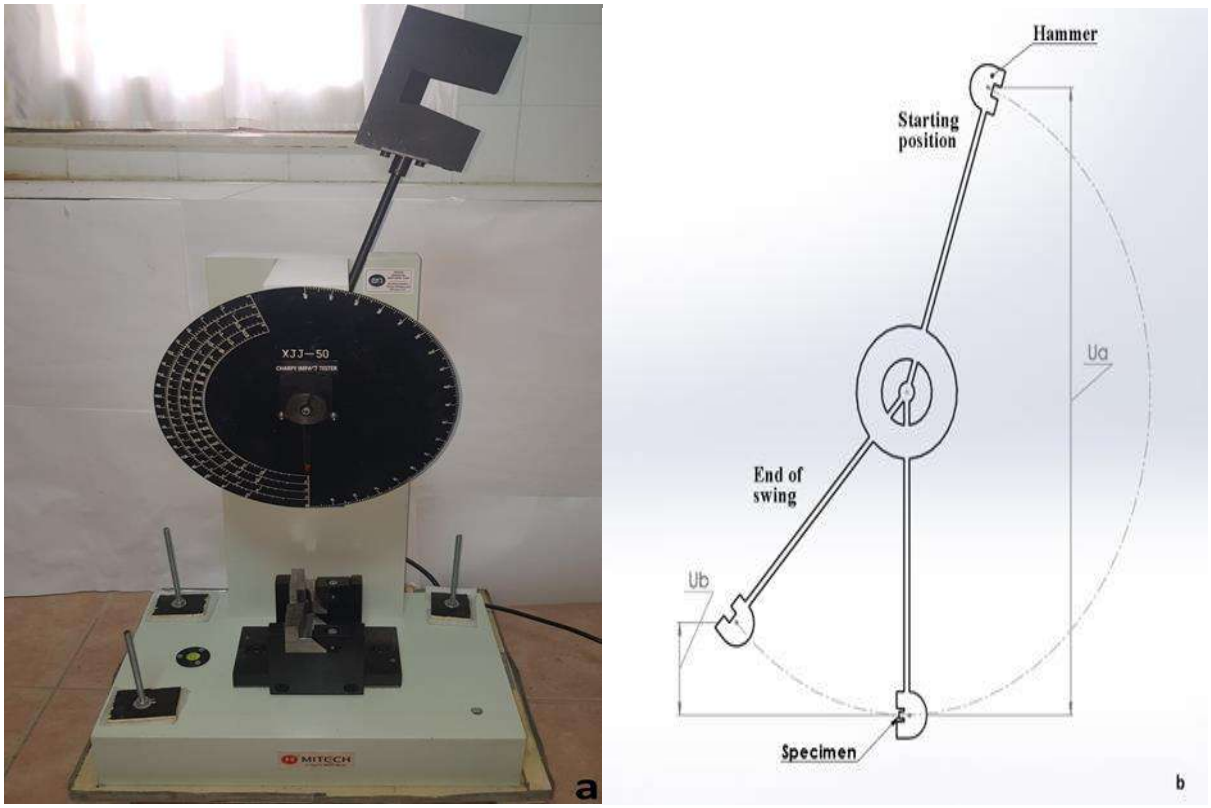
Darbe testi, düşük hızlı, yüksek hızlı ve aşırı hız etkisi gibi üç ana kategoriye kolayca ayrılabilir. Fakat bu kategorilerin sınırlarını belirlemek için net bir sınır yoktur. Düşük hızlı etki, delaminasyon ve matris çatlaması ile karakterizedir, yüksek hızlı etki ise penetrasyon kaynaklı elyaf kırılmasıdır. Uygulamada kompozit malzemenin darbe yüklerine karşı davranışını belirlemek amacıyla birçok test süreci ve bu süreçler boyunca kullanılan cihazlar geliştirilmiştir.

Bunlar; ağırlık düşürme testleri, yüksek hızlı darbe testleri (Basınçlı hava ve SplitHopkinson), sarkaç testleri, ankastre edilmiş kiriş darbe test metodu olarak sınıflandırılabilir [7].

Charpy testi diğer malzemelere oranla metallerde sıklıkla kullanılır, bunun yanında kompozitlere, seramiklere ve polimerlere de uygulanır. Charpy testi ile malzemelerin bağıl

tokluğunu değerlendirebiliriz. Bununla birlikte cihaz hızlı, ekonomik ve verimli bir kalite kontrol cihazı olarak kullanılır. Deneyler için kullanılan Charpy test cihazı ve Charpy darbe testinin temel prensibi Şekil 4' de gösterilmiştir.

Şekil 4. (a) Charpy test cihazı, (b) Charpy darbe testinin temel prensibi.



BULGULAR

Çalışmamızda saf epoksili (nanopartikül takviyesiz), %0,3 ağırlık oranında KNT takviyeli, %0,5 ağırlık oranında BN takviyeli, %0,3 ağırlık oranında KNT+ %0,5 ağırlık oranında BN takviye edilmiş karbon elyaf epoksi kompozit malzemeler bulunmaktadır.

Bu malzemelere Charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanması için ASTM E399-20a [6] standartı referans alınarak ürettiğimiz borulardan yay şeklinde örnekler kesilmiştir. Yay şeklindeki numuneler için 1 mm kalınlığında çentik açma işlemi yapılmıştır.

Hazırlanan numunelere charpy darbe test yöntemi ile kırılma tokluğunun belirlenmesi işlemi ve numunelere hasar analizi işlemi yapılmıştır.

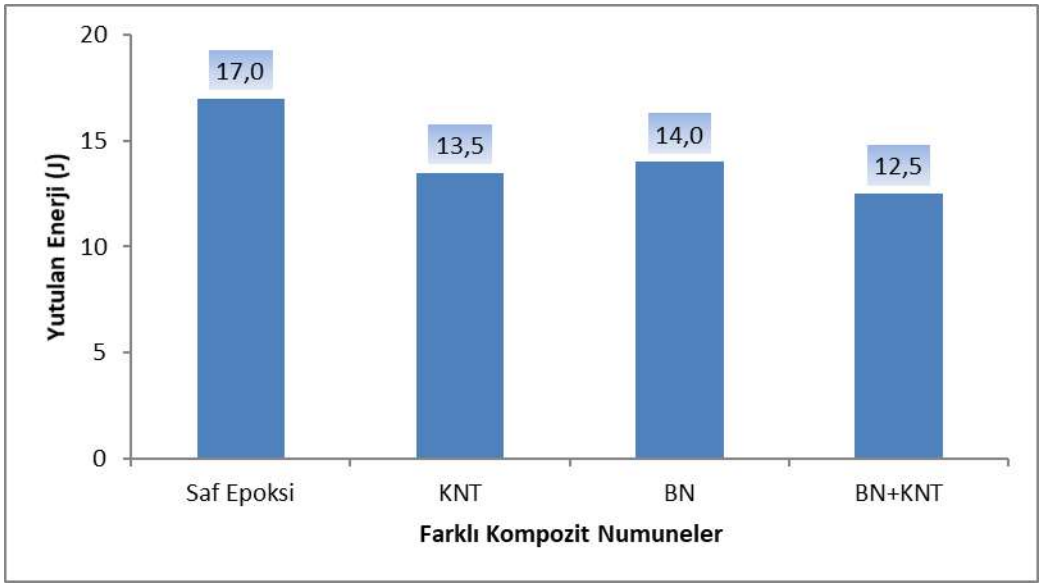
Nanopartikül Takviyesinin Kırılma Tokluğuna Etkisi

Bu bölümde, takviye edilmemiş ve takviye edilmiş kompozit numunelerin kırılma tokluğuna ait değerleri belirlemek amacı ile numunelere 50J enerji seviyesinde, Charpy test cihazı ile

deney uygulanmıştır. Tüm numunelere ait yutulan enerji-numune türü grafikleri çizilerek değerlendirme yapılmıştır.

Takviye edilmemiş ve takviye edilmiş kompozit numunelerin kırılma tokluğu değerleri Şekil 5' de gösterilmiştir.

Şekil 5. Takviye edilmemiş ve takviye edilmiş kompozit numunelerin kırılma tokluğu değerleri



Takviye edilmemiş ve takviye edilmiş kompozit numunelerin kırılma tokluğu değerlerine ait grafik incelendiğinde, yutulan enerji miktarının saf epoksi numunelerde 17 J, KNT takviyeli numunelerde 13,5 J, BN takviyeli numunelerde 14 J, BN+KNT takviyeli numunelerde ise 12,5 J olduğu gözlemlenmiştir.

Kompozit malzemelerin kırılma tokluğu değerlerine bakıldığında saf epoksi kompozit malzemelerin kırılma tokluğu değerlerinin diğer numunelere göre en yüksek olduğu gözlemlenmiştir. BN takviyeli kompozit malzemelerin KNT takviyeli kompozit malzemelere göre kırılma tokluğu değerlerinin diğer numuneler içinde ikinci en yüksek olduğu görülmüştür. Hibrit kompozit malzemelerin kırılma tokluğu değerlerinin ise çalışmada yer alan diğer malzemelere göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Saf Karbon Elyaf Epoksi Kompozit Boruların Kırılma Tokluğu

Saf karbon epoksi kompozit numunelere charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmış hasar görüntüleri Şekil 6 'da gösterilmiştir.

Şekil 6. Saf epoksi kompozit numunelerin (a) kesit alanı darbe hasar görüntüsü, (b)iç yüzey darbe hasar görüntüsü, (c) dış yüzey darbe hasar görüntüsü

(a) (b) (c)

Hasar görüntüleri incelendiğinde darbe deneyine bağlı olarak kompozit numunenin kırıldığı bariz bir şekilde görülmektedir. Yapılan deneylerde numunelere standartlara uygun olarak çentik açılmıştır. Numunede gerçekleşen kırılma beklenildiği şekilde çentik bölgesinden gerçekleşmiştir. Deney esnasında kompozit numunede çentik bölgesinden önce matris çatlağı başlamış, daha sonra vurucunun etkisiyle matris çatlakları ilerlemiş, tabakalar arası ayrılma gerçekleşmiş ve sonuç hasarı elyaf kırılmaları şeklinde oluşmuştur. Şekil 6a'daki kesit görüntüsüne bakıldığında numunede oluşan tabakalar arası ayrılmalar ve elyaf kopmaları bariz bir şekilde görülmektedir. Darbe dış yüzeyden iç yüzeye doğru gerçekleştiği için iç yüzeyde meydana gelen elyaf kopmaları ve ayrılmalar daha büyük olmuştur (Şekil 6b). Dış yüzeyde ise elyaf kopmaları gerçekleşmiş ancak elyafların birbirinden ayrılmaları daha az olmuştur (Şekil 6c).

KNT Takviyeli Kompozit Boruların Kırılma Tokluğu

KNT takviyeli kompozit numunelere charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmış hasar görüntüleri Şekil 7 'de gösterilmiştir.

Şekil 7. KNT takviyeli kompozit numunelerin (a) kesit alanı darbe hasar görüntüsü, (b)iç yüzey darbe hasar görüntüsü, (c) dış yüzey darbe hasar görüntüsü

(a) (b) (c)

Kalınlık yönündeki mekanik özellikler daha çok matris özelliklerinden tarafından etkilendiklerinden dolayı, KNT yardımıyla matris kuvvetlendirme stratejileri ilgi çekmektedir. Kuvvetlendirme, epoksi matris içerisinde KNT dağıtılması ile sağlanabilmektedir ve sonuç olarak kırılma tokluk değerlerinde iyileştirilmeler elde edilmektedir. Gojny vd. (Gojny vd., 2004) çift duvarlı KNT'lerin (DWCNT) epoksi matris içerisinde dağıtılması ile kompozit

malzemelerin mekanik özelliklerinin nasıl değiştiğini incelemiş ve kırılma tokluklarında ~%26'lık bir artış raporlamıştır. Elde edilmiş bir çatlağın görüntüsünün incelenmesi sonucu KNT'lerin çatlağın farklı kenarları arasında oluşturmuş olduğu köprü mekanizması açıkça görülmekte ve KNT dağıtılması ile ortaya çıkan kuvvetlendirmeye açıklama getirilmektedir [8].

Şekil 7a-c'de KNT takviyeli kompozit numuneye ait hasar görüntüleri verilmiştir. Hasar görüntüleri incelendiğinde darbe deneyine bağlı olarak kompozit numunenin bazı bölgelerinde kırılmalar yaşandığı ve tabakalar arasında oluşan matris çatlaklarının olduğu görülmektedir. Nanopartikül takviyesi ile darbe enerjisinin tüm yapı içerisine eşit aktarılması ve arayüz bağlarının kuvvetlenmesi sayesinde saf numunelerde çoğunlukla görülen delaminasyon durumu yerini nanopartikül takviyesi ile birlikte tüm tabakalarda görülebilen matris çatlaklarına bırakmıştır. Bu durum dolayısıyla nanopartikül takviyeli kompozit numuneler daha fazla darbe enerjisi absorbe ederek, darbelere karşı daha dirençli bir özellik göstermişlerdir. Bununla birlikte numunede gerçekleşen kırılma beklenildiği şekilde çentik bölgesinden gerçekleşmiştir.

BN Takviyeli Kompozit Boruların Kırılma Tokluğu

BN takviyeli kompozit numunelere charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmış hasar görüntüleri Şekil 8 'de gösterilmiştir.

Şekil 8. BN takviyeli kompozit numunelerin (a) kesit alanı darbe hasar görüntüsü, (b)iç yüzey darbe hasar görüntüsü, (c) dış yüzey darbe hasar görüntüsü

Son yıllarda yapılan araştırmalarda nanoparçacıklar, yüksek özgül/yüzey alanlarından dolayı dikkat çekmiş ve polimer malzemelerin modifikasyonu için kullanılmıştır. Yüksek özgül/yüzey alanlarından dolayı nanoparçacıklar ile epoksi arasında oluşturulan arayüzeylerin, yüksek enerji kaybına neden olduğu bildirilmektedir. Ayrıca nanodolguların (küresel parçacık, düz plaka vs.) çatlak yayılma yönünü değiştirebildiği ve çatlak yayılmasının durmasına ve çatlak sıkışmasına neden olabileceği bildirilmektedir. Nanoparçacıklar da, matris deformasyonunu mikroparçacıklara göre daha az kısıtlar ve daha iyi esneklik ve tokluk ile sonuçlanmaktadır [9]. Lee vd. epoksi reçinesi üzerindeki bor nitrür modifikasyonunu araştırdı. Epoksi reçinenin mukavemetinin arttığını tespit etmiştir.

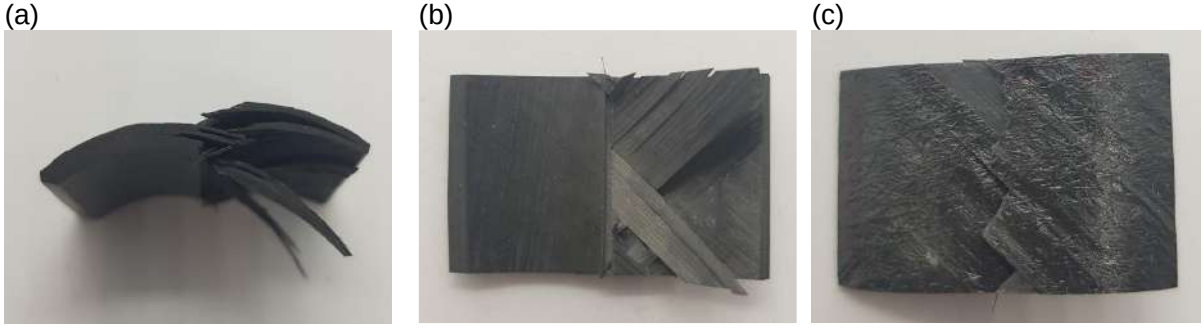
En yüksek mukavemet artışının ağırlıkça %0,3 BN içeriğinde olduğu ve en yüksek tokluk artışının ise ağırlıkça %0,5 BN içeriğinde olduğu görülmüştür [10].

Şekil 8a-c'de BN takviyeli kompozit numuneye ait hasar görüntüleri verilmiştir. Hasar görüntüleri incelendiğinde vurucu nufuziyetinin bulunduğu kısımda matris yapıda çatlak meydana gelmiştir. Yine vurucunun oluşturduğu etki ile bazı tabakalarda delaminasyon da görülmektedir. Kırılma durumu ise beklenildiği şekilde çentik bölgesinde meydana gelmiştir.

KNT ve BN Takviyeli Hibrit Kompozit Boruların Kırılma Tokluğu

KNT+BN takviyeli kompozit numunelere charpy test cihazı ile kırılma tokluğu deneyi uygulanmış hasar görüntüleri Şekil 9 'da gösterilmiştir.

Şekil 9. KNT+BN takviyeli kompozit numunelerin (a) kesit alanı darbe hasar görüntüsü, (b)iç yüzey darbe hasar görüntüsü, (c) dış yüzey darbe hasar görüntüsü



Şekil 9a-c'de KNT+BN takviyeli hibrit numuneye ait hasar görüntüleri verilmiştir. Şekil 9a'daki görüntü incelendiğinde diğer numunelere göre delaminasyon oluşumları ve matris çatlaklarının daha az oluştuğu gözlemlenmektedir. Bununla birlikte darbenin oluşturduğu kuvvet etkisi ile tabakalar arası ayrılmalar ve elyaf kırılmalarının olduğu da görülmüştür (Şekil 9b-c).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmamızın temel amacı; hem nanopartikül takviye edilmiş kompozit borular ile hem de nanopartikül takviye edilmemiş kompozit boruların kırılma tokluğu değerleri arasındaki farkların belirlenmesi ve bunun yanında nanopartikül ilavesinin kompozit malzemeye kazandırdığı mekanik özelliklerin ortaya çıkarılmasıdır.

Takviyeli ve takviyesiz kompozit borulara ait numunelerin kırılma tokluğu değerleri incelendiğinde, en yüksek değerden en düşük değere doğru saf elyaf kompozit, KNT takviyeli, BN takviyeli ve hibrit kompozit numunenin olduğu görülmektedir. Bu durumdan anlaşılacağı üzere nanokompozit takviyesin malzemenin mekanik özellikleri geliştirdiği görülmektedir. Bunun yanında BN takviyesinin KNT takviyesine göre daha üstün mekanik özellik sağladığını, en üst mekanik özellik iyileşmesinin ise hibrit kompozit borularda olduğu anlaşılmıştır.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma, Oğuzhan KOSALI tarafından Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nanoteknoloji ve İleri Malzemeler Anabilim Dalında yürütülmekte olan Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür. Ayrıca bu çalışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 2019-3-TP2-3688 proje numarası ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

[1]. Kara, M. (2012). Düşük Hızlı Darbe Sonrası Yama İle Tamir Edilmiş Filaman Sarım CTP Boruların İç Basınç Altındaki Hasar Davranışı. Doctoral Dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

[2]. Ulus, H. (2014). Ark Deşarj Yöntemi İle Bor Nitrür Nano Levha Üretimi Karakterizasyonu Ve Karbon Kumaş/Epoksi Kompozitlerin Mekanik Özelliklerine Katkısının İncelenmesi. Doctoral Dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

[3]. Yurddaşkal, M. (2014). Production Of Carbon Based Conductive Nanocomposite Coatings And İnvestigation Of Their Potential Applications, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

[4]. Şeker, A. (2010). Epoksi Reçine/Sepiyolit Kompozitlerinin Hazırlanması Ve Karakterizasyonu. Doctoral Dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

[5]. Sezgin, A. (2020). Vakum İnfüzyon Yöntemiyle Alümina Nanopartikül Takviyeli Hibrit Kompozit Malzemelerin Üretilmesi Ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.

[6]. ASTM E399-20a, Metalik Malzemelerin Doğrusal-Elastik Düzlem Gerilme Kırılma Tokluğu için Standart Test Yöntemi, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020, www.astm.org

[7]. Akın, Y. (2018). Cam Elyaf Takviyeli Kompozit Boruların Mekanik Özelliklerine Hidrotermal Yaşlandırmanın Etkisi (Master's Thesis, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

[8]. YILDIZ, K., Gürkan, İ., Turgut, F., & Cebeci, H. (2019). KNT-Cam Fiber Takviyeli Kompozitlerin Kırılma Tokluğunun Birleşik Bir Güçlendirme Stratejisi ile İyileştirilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (17), 1325-1333.

[9]. EKREM, M. (2019). Hekzagonal Bor Nitrür Nanoplate-Nano Ag/Epoksi Kompozitler: Üretimi, Mekanik ve Termal Özellikleri. El-Cezeri Journal of Science and Engineering, 6(3), 585-593.

[10]. Ulus, H., Üstün, T., Eskizeybek, V., Şahin, Ö. S., Avcı, A., & Ekrem, M. (2014). Boron nitride-MWCNT/epoxy hybrid nanocomposites: Preparation and mechanical properties. Applied Surface Science, 318, 37-42

FIRAT HAVZASI'NDAKİ EKSİK YAĞIŞ VERİLERİNİN REGRESYON ANALİZİ İLE TAMAMLANMASI

COMPLETING THE MISSING RAINFALL DATA IN THE EUPHRATES BASIN WITH REGRESSION ANALYSIS

Arş. Gör. Dr. Okan Mert KATİPOĞLU

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID NO: 0000-0001-6421-6087

Prof. Dr. Reşat ACAR

Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID NO: 0000-0002-0653-1991

Dr. Öğr. Üyesi Dr. Selim ŞENGÜL

Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID NO: 0000-0002-0041-1454

ÖZET

Meteorolojik, hidrolojik veya iklimsel bir çalışmanın güvenilir olması ve doğru sonuçlar vermesi için çalışmada kullanılan verilerin eksiksiz olması ve uzun yılları kapsaması gerekmektedir. Bu nedenle yağış, sıcaklık, buharlaşma, akım, vb. hidrolojik ve meteorolojik modellerin temel girdilerini oluşturan verilerdeki boşlukların doldurulması büyük öneme sahiptir. Regresyon analizi, eksik veri boşluklarının doldurulması için en çok tercih edilen metotlardan biri olup aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi matematiksel bir model ile belirlemek için kullanılan istatistiksel bir metodudur. Bu metot bilinen değişken değerlerini kullanarak bilinmeyen değerlerin tahmin edilmesinde kullanılabilmektedir.

Bu çalışmada eksik yağış verindeki boşlukların doldurulması için tekli ve çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışmada Fırat havzası üzerinde bulunan (1966 ile 2017 yılları arasında) 11 adet yağış gözlem istasyonuna ait aylık toplam yağış verileri kullanılmıştır. Regresyon analizlerinde kullanılan bağımsız değişkenlerin seçiminde, bağımlı değişken ile yüksek korelasyon katsayısına sahip olması (en az 0,70), benzer iklimsel özellik göstermesi ve yükseklik farklının az olması gibi kriterler sınanmıştır. Regresyon analizde değişkenlerin ve tahmin hatalarının normallik varsayımları normal dağılım grafikleri aracılığıyla test edilmiş ve eşit varyans varsayımı Durbin-Watson (D-W) katsayısına göre kontrol edilmiştir. Ayrıca çoklu doğrusal bağlantının durumu varyans artış faktörü (VAF) değerine göre ve eşit varyans varsayımı ise artıklar ile tahmin değerleri arasında çizilen saçılma diyagramına göre de sınanmıştır. Regresyon varsayımlarının karşılanmaması, sonuçların taraflı olmasına neden olduğu için tüm varsayımlar sağlanmıştır.

Çalışmanın sonucunda elde edilen yüksek determinasyon katsayıları (R^2) ve düşük hata karelerinin ortalama kökü (HKOK) değerleri doğrultusunda regresyon analizi ile eksik yağış verilerinin etkili bir şekilde tahmin edilebileceği ve çok değişkenli regresyon analizinin tek değişkenli regresyon analizinden daha güvenilir tahminler yaptığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Regresyon analizi, Yağış, Eksik veri, Fırat havzası, Durbin-Watson (D-W), Varyans Artış Faktörü (VAF).

ABSTRACT

For a meteorological, hydrological, or climatic study to be reliable and give accurate results, the data used in the study should be complete and cover long years. For this reason, it is of great importance to fill the gaps in the data that constitute the basic inputs of hydrological and meteorological models such as precipitation, temperature, evaporation, and flow. Regression analysis is one of the most preferred methods for filling missing data gaps and is a statistical method used to determine the relationship between two or more variables with a mathematical model. This method can be used to estimate unknown values using known variable values. In this study, simple and multiple regression analyses were used to fill the gaps in missing rainfall data.

In the study, monthly total rainfall data of 11 rainfall monitoring stations located in the Euphrates Basin (between 1966 and 2017) were used. In the selection of the independent variables used in the regression analysis, criteria such as having a high correlation coefficient (at least 0.70) with the dependent variable, having similar climatic characteristics, and having a small height difference were tested. In regression analysis, the normality assumptions of variables and estimation errors were tested through normal distribution charts, and the assumption of homoscedasticity was checked according to the Durbin-Watson (D-W) coefficient. Besides, the state of the multicollinearity was tested according to the variance inflation factor (VIF) value and the assumption of homoscedasticity was tested according to the scatter diagram drawn between residuals and predicted values. Since the regression assumptions were not met, the results were biased so all the assumptions were satisfied.

As a result of the study, it was determined that the regression analysis could effectively predict the missing rainfall data in line with the high determination coefficients (R^2) and small root mean square error (RMSE) values obtained, and multivariate regression analysis made more reliable predictions than simple regression analysis.

Keywords: Regression analysis, Precipitation, Missing data, Euphrates basin, Durbin-Watson (D-W), Variance Inflation Factor (VIF).

GİRİŞ

Su kaynakları yönetimi ve planlaması, kentsel yüzey akışı hacimleri ve süreleri, taşkın ve kuraklık gibi meteorolojik doğal afetlerine karşı önlem, erken uyarı ve hazırlık çalışmalarında ve iklim değişikliği çalışmalarında sürekli yağış kayıtlarının bulunması gerekmektedir (Teegavarapu ve diğerleri, 2018). Eksik yağış kayıtlarını tahmin etmek için en yaygın kullanılan yöntemler şunlardır: doğrusal olmayan deterministik ve stokastik varyansa bağlı enterpolasyon teknikleri (örn. kriging, ters mesafe ağırlıklandırma vb.), regresyon ve zaman serisi analiz yöntemleri ve yapay zekâ teknikleri (yapay sinir ağları, uyarlamalı ağ tabanlı bulanık çıkarım sistemi (ANFIS), desktek vektör makinesi, genetik algoritmalar vb.).

Eksik yağış verilerinin tamamlanmasında literatürde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; Firat, Dikbas, Koç ve Gungor (2010), Türkiye'deki 267 yağış istasyonların eksik değerleri, en yakın ölçüm istasyonunun kayıtları kullanılarak Beklenti Maksimizasyonu yöntemi ile tamamlanmıştır. Teegavarapu ve diğerleri (2018), günlük yağış kayıtlarındaki boşlukları doldurmak için mekânsal enterpolasyon ve veriye dayalı yöntemlerin varyantları (ters mesafe ve korelasyon ağırlıklandırma, doğrusal ağırlık optimizasyonu ve yapay sinir ağları) geliştirilmiştir. Ilaboya (2019) çalışmasında, Nijerya, Benin Şehrindeki Aylık Maksimum Yağış Tahmini için doğrusal ve doğrusal olmayan regresyon teknikleri ve yapay sinir ağları yöntemini kullanmıştır. Shaharudin ve diğerleri (2020), çalışmasında Yogyakarta, Endonezya'daki eksik yağış verilerinin tamamlanması için rassal orman algoritması, kısmi en küçük kareler, ortamaya göre yerdeğiştirme, En yakın komşuluk ve Markov zinciri yöntemlerini kullanmıştır.

Bu çalışmada Fırat havzasında bulunan yağış gözlem istasyonlarındaki eksik verileri tamamlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla basit doğrusal ve çok değişkenli regresyon analizine başvurulmuştur. Veri boşluklarının doldurulması komşu ve yüksek korelasyon gösteren istasyonlardan faydalanılmıştır.

YÖNTEM

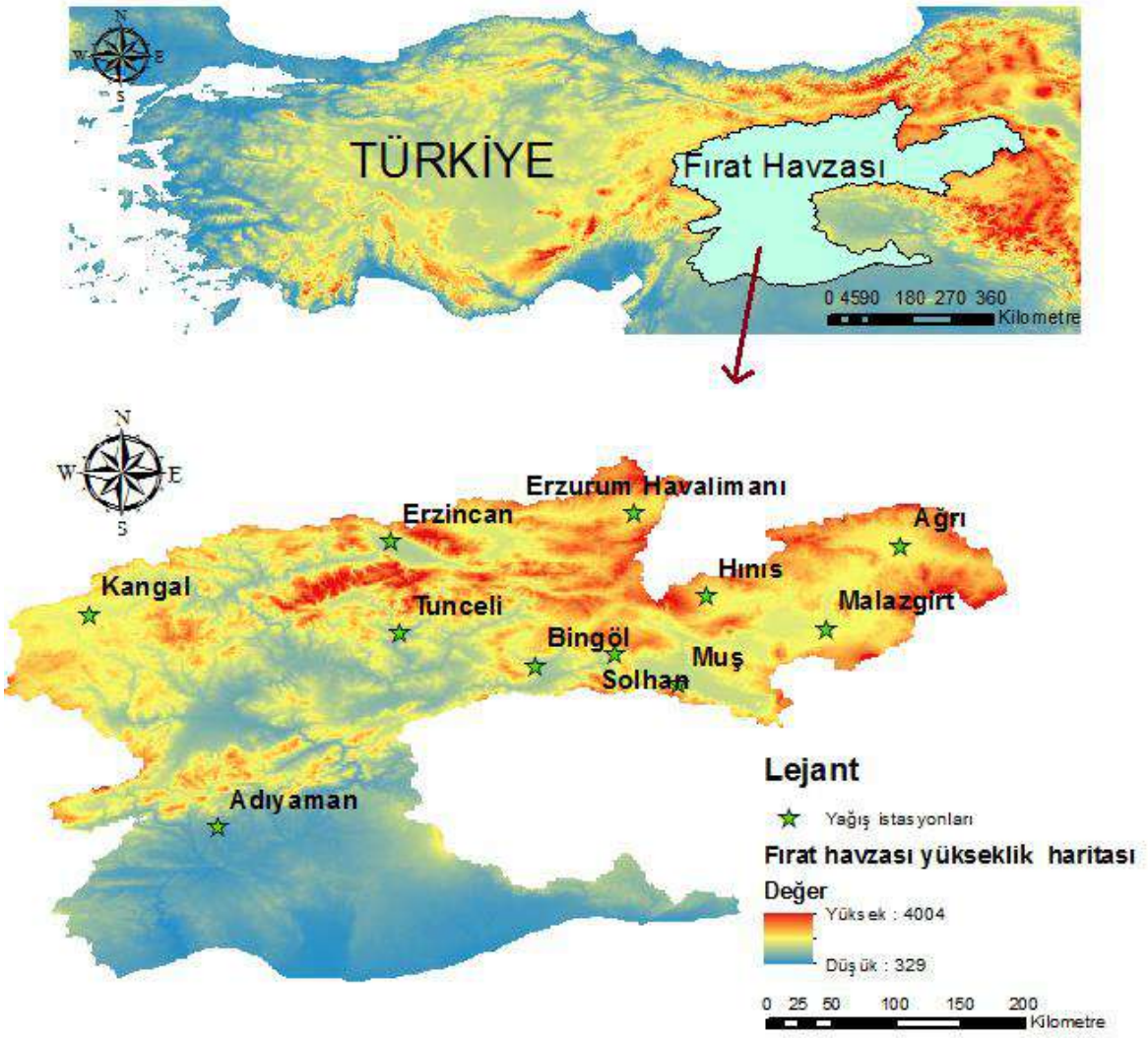
Çalışma Alanı ve Veriler

Fırat Nehri'nin ortalama yıllık akımı yaklaşık olarak 32 milyar metreküp olup bu miktarın %80'i Keban Barajı'nın kuzeyindeki yukarı havzada yer almaktadır. Nisan ve mayıs aylarındaki maksimum akım toplam yıllık akımın %42'sine denk gelmektedir. Fırat Nehri havzasında akım değerleri değişkenlik göstermektedir. Kış aylarında yağışın kar şeklinde olmasından dolayı akım 200 m^3/s iken, bu rakam ilkbaharda yağmur ve kar erimeleri ile 2000 m^3/s'ye kadar çıkmaktadır. Temmuz ayında hızla azalan akım, eylül-ekim aylarında en az seviyeye inmektedir (Yıldırım, 2006).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan yağış gözlem istasyonları (1966-2017 Yılları Arası)

İstasyon Numarası/Adı	Eksik veri (%)	Enlem	Boylam	Yükseklik (m)	Gözlem süresi
17762/ Kangal	4,3	39,24	37,38	1521	1960-2017
17776/ Solhan	3,5	38,96	41,05	1366	1965-2017
17094/ Erzincan	1,3	39,75	39,48	1216	1960-2017
17165/ Tunceli	4,8	39,11	39,54	981	1960-2017
17099/ Ağrı	1,9	39,72	43,05	1646	1960-2017
17265/Adıyaman	7,85	37,75	38,28	672	1963-2017
17780/ Malazgirt	0,3	39,14	42,53	1540	1961-2017
17204/ Muş	4,8	38,75	41,50	1322	1964-2017
17203/ Bingöl	4,8	38,88	40,50	1139	1961-2017
17096/ Erzurum Havalimanı	0,8	39,95	41,19	1758	1960-2017
17740/ Hınıs	1,3	39,37	41,69	1715	1960-2017

Hazırlanan çalışmada, Fırat Havzası'nda ve havzaya yakın olan sürekli ve en az 30 yıllık veriye sahip olan 11 adet yağış gözlem istasyonu seçilmiştir (Şekil 1). Çalışmada kullanılan veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan yağış istasyonlarına ait coğrafik koordinatlar ve eksik veriler Tablo 1'de lokasyon haritası ise Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan yağış gözlem istasyonlarına ait lokasyon haritası.

Regresyon Analizi

Regresyon analizi, en az bir bağımsız değişkenin değerine bağlı olarak bağımlı değişkenin değerini tahmin etme ya da bağımsız bir değişkendeki değişikliklerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla kullanılan matematiksel bir fonksiyondur (Orhunbilge, 2017).

Basit Doğrusal Regresyon Analizi

Basit doğrusal regresyon analizi, Y bağımlı değişkeninin tek bir bağımsız (açıklayıcı) değişken X ile arasındaki ilişkinin doğrusal fonksiyonla gösterilmesidir. Bağımlı (Y) ve bağımsız (X) değişken arasındaki ilişki lineer bir fonksiyonla açıklanır ve Y'deki bir değişiklik X'deki değişiklikten kaynaklandığı varsayılmaktadır. Ana kütle için basit doğrusal regresyon denklemi:

$Y: B_0 + B_1 X + \varepsilon$ şeklinde yazılır.

Burada,

B_0: Doğrusal fonksiyonun sabiti

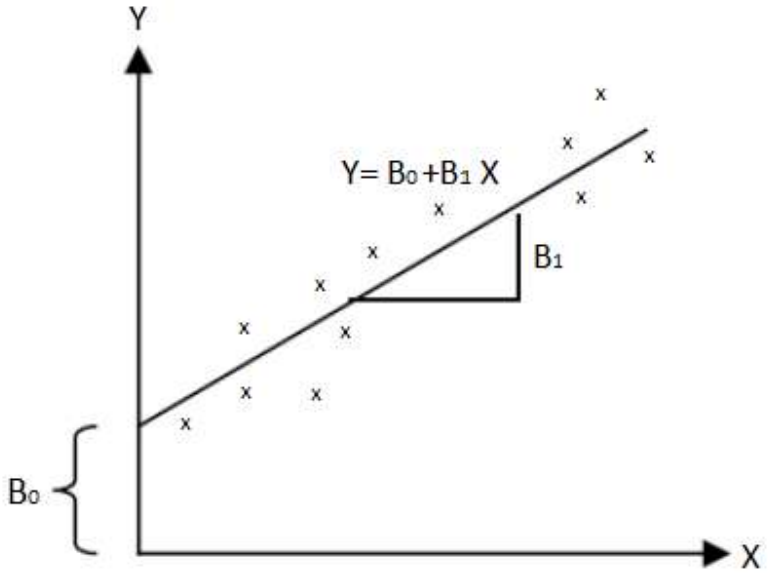
B_1: Doğrusal fonksiyonun eğimi

Bağımsız değişken (X): Bağımlı değişkeni açıklamak için kullanılan değişken

Bağımlı değişken (Y): Tahmin etmek veya açıklamak istenilen değişken

ε: Hata (Error) terimi veya artık veya kalıntı (Residual)

Regresyon analizinde (X)'de ki bir birimlik değişmenin (Y)'de ne kadarlık bir değişme yarattığı regresyon katsayısı ile ifade edilir. ε= (Y-Y´) dir. Y´ tahmini (teorik) bağımlı değişken değerini gösterir. Regresyon denkleminde X yerine gözlem değerleri X´ler konularak elde edilir. Y gözlem değeri ile Y´ farkı regresyon denklemi ile yapılan tahminin hatasını vermektedir (Orhunbilge, 2017). Basit doğrusal regresyon analizi katsayıları serpilme diyagramı üzerinde gösterilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Serpilme diyagramı.

Çoklu Regresyon Analizi

Çoklu regresyon analizinde bağımlı değişken, birden fazla bağımsız değişken ile açıklanmaktadır. Çoklu regresyon analiz, birçok bağımsız değişken ile tahminde bulunduğu için uygulama ve tahmin doğruluğu açısından basit regresyon analizinden daha üstündür. Çoklu doğrusal regresyon denklemi denklem 1'de gösterilmektedir.

$$Y= B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \cdots + B_n X_n + \varepsilon \quad (1)$$

Burada;

Bağımsız değişken ($X_1, X_2 \ldots X_n$): Bağımlı değişkeni açıklamak için kullanılan değişken

Bağımlı değişken (Y): Tahmin etmek veya açıklamak istenilen değişken

B_0, B_1,…, B_n: Regresyon katsayıları

B_0: Regresyon sabiti

ε: Hata (Error) terimi veya artık veya kalıntı (Residual)

Herhangi bir B_i regresyon katsayısı diğer değişkenler sabitken X_i değişkeninde meydana gelen bir birimlik değişimin bağımlı değişken üzerindeki etkisini göstermektedir. Başka bir deyişle bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin tahminine yaptıkları görece katkıya ilişkin ağırlıklarını ifade etmektedir. Bu nedenle B_0, B_1,…,B_n parametreleri genellikle kısmi regresyon katsayıları olarak da bilinmektedir. Hata terimi regresyon denklemiyle yapılan tahminin (Y) gerçek değerle (Y‘) olan farkını yani tahminin hatasını ifade etmektedir. Matematiksel olarak denklem 2’deki gibi gösterilmektedir.

$$\varepsilon = Y - Y' \quad (2)$$

Burada, ε değerleri çoğunlukla geliştirilen modellerin yeterliliğini değerlendirmekte ve yapılan varsayımların kontrolünde kullanılmaktadır (Zaifoğlu, 2013).

Bağımsız Değişkenlerin Belirlenmesi (Model Seçimi)

Regresyon analizi uygulanırken bağımlı değişkeni etkileyecek bağımsız değişkenleri teorik olarak saptanmasında çeşitli güçlükler vardır. Bazı durumlarda bu değişkenleri belirleyen kesin teorik yaklaşımlar uygulanmalıdır. Ancak bu her zaman mümkün değildir. Bağımsız değişkenler saptandıktan sonra ayrıca değişkenler arasındaki çeşitli regresyon varsayımlarından sapmalar olmaması için seçim yapılmalıdır. Bağımsız değişkenlerin seçimi, tam model (full model), ileriye doğru seçim (forward selection), geriye doğru seçim (backward elimination) ve adım adım regresyon (stepwise regression) yöntemi olarak dört şekilde yapılabilmektedir (Orhunbilge, 2017). Bu çalışmada, SPSS yazılımı kullanılarak tam model (full model-enter metodu) seçilmiştir. Bu model tüm değişkenler tek bir blok halinde girilerek değerlendirme yapılmaktadır.

Ölçüm yapılan bağımsız değişkenler, bağımlı değişken arasındaki ilişki, değişken sayısı arttıkça daha iyi izah edilir. Ancak değişken sayısının artması ek ölçümleri gerektirdiğinden zahmetli ve pahalı bir iştir. Bu nedenler toplam değişimi en az değişkenle açıklamak daha uygun olabilmektedir.

Çoklu Regresyon Varsayımları

Basit regresyon analizindeki tüm varsayımlar çoklu regresyon analizinde de geçerlidir bu varsayımları ifade edersek;

- Değişken tesadüfi olmalı ve normal dağılım göstermelidir.
- Tahmin hataları ($\varepsilon_i = Y - Y'$) tesadüfidir ve normal dağılıma uymalıdır.
- Hatalar birbirinden bağımsız olmalıdır (hatalar arası otokorelasyon olmamalıdır).
- Her bağımsız değişkenin değerlerine ait olan bağımlı değişken değerlerinin alt serileri varyansları birbirine eşit olmalıdır (Eşit varyanslılık - homoscedasticity).

Çoklu regresyon analizinde bu varsayımlara bir de 'Çoklu doğrusal bağlantı' (Multicolinerity) olarak ifade edilen, bağımsız değişkenler arasında basit doğrusal ilişkilerin olmaması durumu eklenir. Bu varsayım, bağımsız değişkenler arasındaki basit doğrusal korelasyon katsayılarının 0 veya 0'a çok yakın olması ile açıklanabilmektedir (Orhunbilge, 2017).

Normal dağılım, Regresyon değişkenlerin normal dağılıma uyduğunu varsayar. Normal dağılmayan değişkenler (çarpık veya basık değişkenler veya önemli ölçüde aykırı değer bulunduran değişkenler) ilişkileri ve anlamlılık testlerini bozabilmektedir. Aykırı değerler, histogramların veya frekans dağılımlarının görsel olarak incelenmesi veya verilerin z-skorlarına dönüştürülmesi ile belirlenebilmektedir. Normallik varsayımı test etmek için kullanılabilecek 2 temel yöntem bulunmaktadır: Betimsel yöntemler, Çarpıklık, basıklık, ortalama, mod, medyan değerlerinin incelenmesi ve Grafiksel yöntemler, histogram, gövde-yaprak (stem-and-leaf) grafiği, kutu-bıyık grafiği (Box-and-Whiskers), P-P (Olasılık-Olasılık) ve Q-Q (Yüzde-Yüzde) grafiklerinin incelenmesidir. Ayrıca, Kolmogorov-Smirnov testleri normallik hakkında çıkarımsal istatistikler sağlamaktadır (Osborne ve Waters, 2002; Wilcox, 2011).

Hatalar arasında otokorelasyon bulunmaması, çoklu doğrusal regresyon analizi bağımsız değişkenlerin hata terimleri arası korelasyon bulunmaması şartı sağlanmalıdır. Regresyon modelinde otokorelasyon sorunun bulunup bulunmadığı, grafiksel yöntem veya Durbin-Watson katsayısına göre belirlenir. Grafiksel yöntemde, ε_t ile ε_{t-1} hata değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren saçılma grafiğine göre belirlenir (Ünver ve Gamgam, 1999; Yavuz, 2009). DW istatistiği katsayısına göre bakıldığında ise katsayının 1,5 ve 2,5 arasında olduğundan kurulan modelde hatalar arasında içsel bağımlılık (otokorelasyon) olmadığı yani hataların birbirinden bağımsız olduğu kabul edilmektedir (Kalaycı, 2010).

Eşit varyanslılık, regresyon denkleminde yer alan bağımlı değişkenin varyansının, aynı regresyon denkleminde yer alan bir bağımsız değişkenin aldığı değerlere bağlı olarak farklılaşmaması durumudur. Bu varsayımın sağlanmaması durumunda regresyon analizde yanlılık görülebilmektedir (Huck, 2012). Bu varsayım, standart artıkların bir grafiğinin regresyon standart tahmin değeri ile görsel olarak incelenmesiyle kontrol edilebilir.

Çoklu doğrusal bağlantının olmaması, Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon ($r \geq 0,9$) olması durumunda meydana gelmektedir ve Varyans Artış Faktörü (VAF) değerine göre belirlenebilmektedir. VAF değeri, 1/Tolerans değeri ile ifade edilmektedir. Tolerans değeri, ilgili bağımsız değişkenin varyansının diğer bağımsız değişkenler tarafından açıklanamayan kısmını temsil etmektedir. Çoklu doğrusal regresyon analizinde her bir bağımsız değişkenin en az %10 düzeyinde özgün varyansının olması gerektiği, böylece Tolerans değerinin en az %10 (0,01) olması ve VAF değerinin de en fazla 10 olması gerekmektedir. (Tabachnick ve Fidell, 2007).

Modellerin Değerlendirilmesi

Regresyon analizi performansları farklı istatistiksel kriterler kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu kriterler; determinasyon katsayısı (R^2) ve hata kareler ortalamasının karekökü (HKOK)

değerleridir. Sözü edilen istatistiksel hesaplar sırasıyla Denklem 3 ve 4yardımıyla yapılabilmektedir. HKOK, tahmin edilen değerler ile gözlenen değerler arasındaki farkların belirlenmesi ile tahmin doğruluğunu ölçen istatistiksel ölçütlerdir. Determinasyon katsayısı (R^2), verilerin uydurulan regresyon hattına ne kadar yakın olduğunu gösteren istatistiksel bir ölçüttür.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - x_{ort})^2 - \sum_{i=1}^{N}(x_i - y_i)^2}{\sum_{i=1}^{N}(x_i - x_{ort})^2} \quad (3)$$

$$HKOK = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - y_i)^2} \quad (4)$$

Bu denklemlerde; x_i modellere ait beklenen (gözlenen) değerleri, y_i modellerin ürettiği çıktıları, $x_i - y_i$ değeri hata (kalıntı) terimlerini ve N veri adedini simgelemektedir. R^2 si en büyük (1'e yakın) ve hata oranları en küçük (0'a yakın) çıkan model en iyi olarak değerlendirilmektedir.

BULGULAR

Eksik Yağış Verilerinin Tamamlanması

Eksik veriler hidrolojik ve meteorolojik analizlerde problemlere neden olmaktadır. Bu analizlerin doğru ve güvenilir olması için havzaya ait yağış verilerinin eksiksiz olması ve uzun yılları kapsaması gerekmektedir. Bu doğrultuda, kullanılan yağış istasyonlarındaki eksik yağış verileri basit doğrusal ve çoklu regresyon analizi ile tamamlanmıştır.

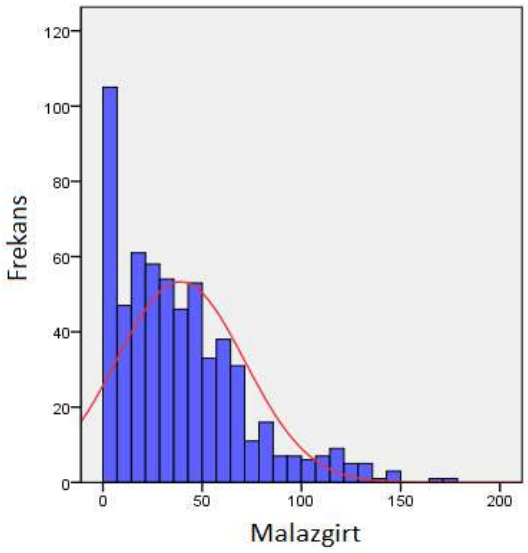
Lineer regresyon analizi, Pearson korelasyon analizi, varyans analizi (ANOVA), t-testi, F-testi gibi parametrik testler uygulanırken değişkenlerin normallik varsayımına uygunluğu kontrol edilmelidir. Normallik varsayımı genellikle basit, matematiksel olarak izlenebilir ve güçlü testlerde (parametrik) kullanılır (Chan, 2003; Ghasemi ve Zahediasl, 2012; Kim, 2015). Birçok veri seti aslında normal dağılmamaktadır. Bunları normalleştirmek için Box-Cox transformasyonuna ihtiyaç duyulmaktadır. Normallik varsayımı, istatistiksel tekniklerin uygulanabilirliği, doğruluğu ve kullanışlılığını artmaktadır. Bu doğrultuda regresyon analizinde kullanılan tüm istasyonların çarpıklık ve basıklık katsayıları Matlab yazılımı ile hesaplanmış ve normallik durumu değerlendirilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Regresyon analizinde kullanılan yağış verilerinin çarpıklık ve basıklık katsayıları

İstasyon	Çarpıklık/ Basıklık	İstasyon	Çarpıklık/ Basıklık	İstasyon	Çarpıklık/ Basıklık	İstasyon	Çarpıklık/ Basıklık
Bayburt	1,11 1,55	Tortum	0,95 1,07	Erzincan	0,99 0,96	Keban	1,08 1,35
Sivas	0,88 0,72	Horasan	0,93 0,53	Tercan	0,87 0,47	Elâzığ	0,91 0,49

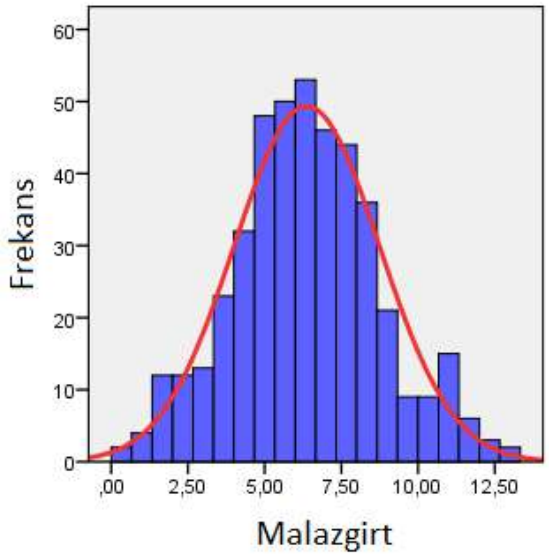
Iğdır	1,53 2,77	Sarıkamış	0,85 0,99	Erzurum Havalim.	1,49 3,38	Malatya	1,03 1,24
İspir	0,91 0,82	Zara	0,98 0,84	Hınıs	0,88 0,48	Adıyaman	1,41 2,27
Gemerek	1,12 1,69	Kangal	1,18 1,86	Tunceli	1,42 4,17	Gaziantep	1,25 1,68
Arapgir	0,97 0,87	Solhan	0,81 0,46	Ağrı	1,27 3,09	Bingöl	0,99 0,98
Muş	0,76 -0,04	Malazgirt	1,14 1,32				

Çalışmada kullanılan istasyonların çarpıklık ve basıklık katsayılarının sıfıra yakın olmaması istasyonların normal dağılıma uzak olduklarına işaret etmektedir (Tablo 2). Ayrıca normallik durumun net bir şekilde belirlenmesi için yağış istasyonlarını grafiksel olarak incelenmesi gerekmektedir. İstasyonlara ait grafikler incelendiğinde istasyonların hiç birinin aritmetik ortalama, mod ve medyan değerlerinin yakın olmadığı (çarpık olduğu) tespit edilmiştir. Bu durum, istasyonların aslında normal dağılımdan saptığına işaret etmektedir. Örnek olması açısından Malazgirt yağış gözlem istasyonunun histogramı (Sütun Grafik) Şekil 3'te verilmiştir. Grafik incelendiğinde, şeklin normal dağılımdan (çan eğrisi) uzak olduğu görülmektedir yani histogramın sağa çarpık olduğu ve dağılımın karakteristiklerinin ortalama > medyan > mod şeklinde olduğu söylenebilir.



Şekil 3. Malazgirt istasyonlarına ait aylık ortalama yağışların grafiği

Değişkenlerimiz normal dağılmadığı için Box-Cox dönüşümleri ile normal hale getirilerek parametrik testler uygulayabiliriz ya da dönüşüm uygulamadan non-parametrik testleri kullanabiliriz. Verilerimizi normalleştirmek için karekök, logaritmik, ters dönüşümler vb. kullanılabilmektedir. Bu çalışmada, normalleştirme işlemi için aylık ortalama yağış verilerine önce logaritmik dönüşüm uygulanmıştır ancak yeterli sonuç elde edilemediği için karekök dönüşümü ile normallik sağlanmıştır. Örnek olması açısından Malazgirt yağış gözlem istasyonunun dönüşümden sonraki histogramları aşağıda verilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Malazgirt istasyonlarına ait dönüştürülmüş yağışların normal dağılım grafiği

Normallik kontrolünün ardından regresyon analizinde kullanılacak bağımsız değişkenlerin seçilmesi işlemine geçilmiştir. Bağımsız değişkenlerin seçiminde, bağımlı değişken ile yüksek korelasyon katsayısına sahip olması (en az 0,70), benzer iklimsel özellik göstermesi ve yükseklik farklının az olması gibi kriterlere göre yapılmıştır. Ayrıca korelasyon katsayısı yüksek ancak eksik verileri aynı döneme denk gelen istasyonlar regresyon analizi için kullanılmamıştır. Regresyon analizinde kullanılan bağımlı (eksik verisi tamamlanan) değişkenler ve bağımsız (tamamlayıcı) değişkenler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Regresyon analizi için seçilen bağımlı ve bağımsız değişkenler

Yöntem	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler		
BDRA	Bingöl	Hınıs		
BDRA	Solhan	Hınıs		
BDRA	Ağrı	Malazgirt		
BDRA	Tunceli	Solhan		
BDRA	Muş	Hınıs		

BDRA	Erzurum Havalimanı	Tortum		
BDRA	Hınıs	Malazgirt		
BDRA	Adıyaman	Bingöl		
ÇDRA	Kangal	Sivas	Zara	
ÇDRA	Erzincan	Bayburt	Zara	Tercan
ÇDRA	Malazgirt	Ağrı	Hınıs	Solhan

BDRA: Basit doğrusal regresyon analizi, ÇDRA: Çok değişkenli regresyon analizi

Örnek olması açısından, Malazgirt istasyonundaki eksik yağışların çok değişkenli regresyon analizi ile tamamlanması gösterilmiştir.

Tablo 4. Malazgirt yağış gözlem istasyonuna ait model katsayıları

Model Değişkenleri	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Anlam	Malazgirt ile Korelasyon	Doğrusallık ilişkisi	
	B	Standart Hata	Beta				Tolerans	VAF
(Sabit)	0,103	0,163						
Ağrı	0,476	0,034	0,442	14,038	0,000	0,782	0,485	2,060
Hınıs	0,197	0,037	0,220	5,258	0,000	0,751	0,276	3,627
Solhan	0,205	0,032	0,274	6,459	0,000	0,765	0,267	3,743

VAF: Varyans Artış Faktörü, B: Regresyon katsayıları, Beta: Standartlaştırılmış regresyon katsayılar

Bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorununun olup olmadığını tespit etmek için ilk olarak VAF ve Tolerans değerleri hesaplanmıştır. Tablo 4'te modelde yer alan bağımsız değişkenlerin VAF değerleri 10'dan büyük ve Tolerans değerleri 0,10'dan küçük olmadığı için bağımsız değişkenler arasında güçlü çoklu bağlantının olmadığına karar verilmiştir (Bahçecitapar ve Aktaş 2017). Bağımsız değişkendeki bir birimlik değişimin, bağımlı değişkendeki yaratacağı ortalama değişim B katsayılar ile belirlenmektedir. Beta değerleri ise standartlaştırılmış regresyon katsayılarını göstermektedir. Modele katkısı daha fazla olan (y'yi daha fazla açıklayan) değişkenin beta değeri daha büyüktür. Burada Malazgirt istasyonu yağışlarını en iyi ifade eden istasyon Ağrı'dır. Standart hata ise regresyon doğrusu etrafında gözlenen değerlerin ne kadar yayıldığını ifade eder. Bu hataların düşük olması modelin güvenilirliğini göstermektedir. Bağımsız değişkenlerin anlamlılık değerleri $p<0,05$ şartını sağlaması regresyon modeli anlamlı olduğuna işaret etmektedir.

Regresyon Denklemi: Malazgirt= 0,476 Ağrı + 0,197 Hınıs + 0,205 Solhan + 0,103

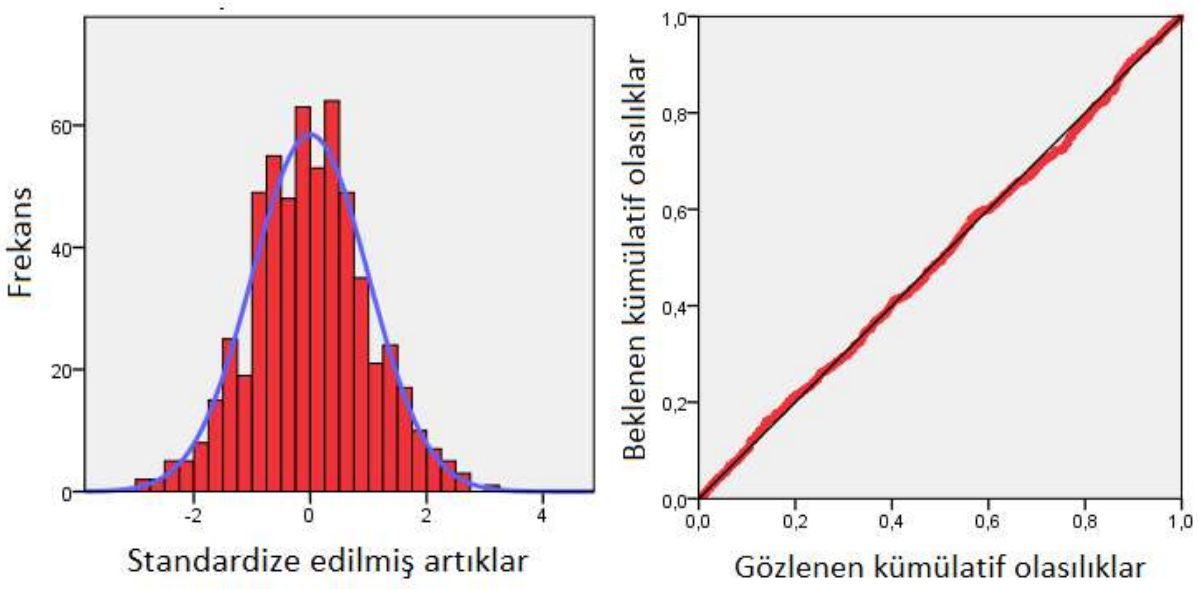
Tablo 5. Malazgirt yağış gözlem istasyonuna ait regresyon analizi çıktıları

R	R^2	Düzeltilmiş R^2	HKOK	ANOVA/ Anlamlılık	Durbin-Watson
0,85	0,723	0,719	1,42	F= 500 (p=0,000)	1,684

R: Korelasyon katsayısı, R^2: Determinasyon katsayısı, Düzeltilmiş R^2: Düzeltilmiş determinasyon katsayısı

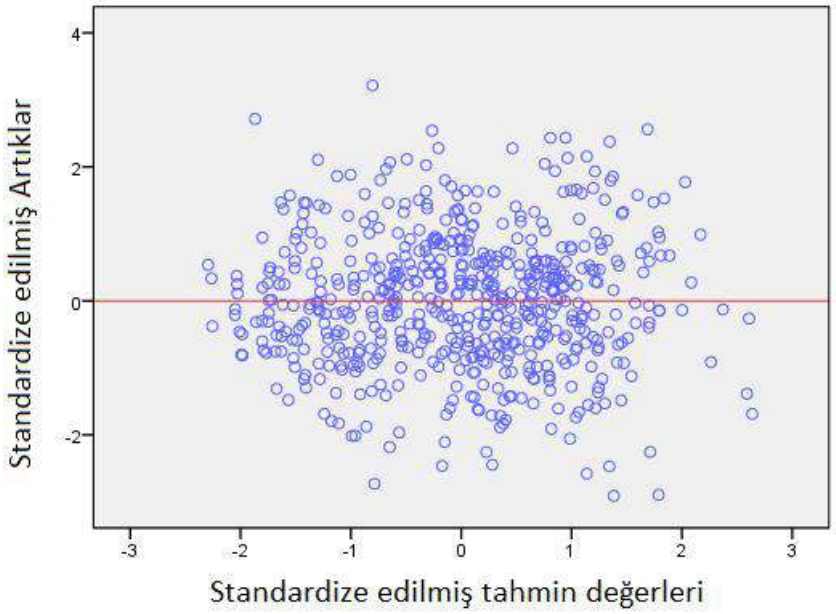
Tablo 5'te yapılan regresyon analizi sonucunda elde edilen korelasyon katsayısı: 0,85 Determinasyon katsayısı: 0,723, Düzeltilmiş determinasyon katsayısı: 0,719, hata değeri: 1,42 ve F değeri: 500 gösterilmiştir. F testi değeri modelimizin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını gösteren bir değerdir. Tablo 5'te anlamlılık değerleri (0,000) < 0,05 olduğu için regresyon modeli %95 güven aralığında anlamlıdır. Düzeltilmiş R^2 değeri 0,723 olduğu için bağımlı değişkenin açıklanan varyansı yaklaşık %72 düzeyindedir. Yani bağımlı değişkendeki (Malazgirt yağış verileri) değişimin %72'si modele giren bağımsız değişkenler (Ağrı, Hınıs, Solhan yağış verileri) tarafından açıklanmaktadır. Ayrıca Durbin-Watson katsayısının 1,5 ile 2,5 arasında olması eşit varyans varsayımının geçerli olduğunu göstermektedir.

Regresyon modelinin kurulması için gerekli olan standardize edilmiş hataların normallik varsayımı Şekil 4'teki histogramın çan eğrisi şeklinde bir dağılım göstermesi ve normal P-P grafiğinde değerlerin doğru etrafında toplanması nedeniyle hataların normal dağılım gösterdiği varsayılabilir.



Şekil 4. Artık terimlerin (hataların) normal dağılım grafikleri

Standardize edilmiş artıklara karşı çizilen standardize edilmiş tahmin değerleri grafiği gösterilmiş ve bu değerlerin sıfır ekseninin altında ve üstünde rastgele dağıldıkları (lineer doğru oluşturmadıkları) gözlenmiştir. Bu durum modelden kaynaklanan bir hatanın olmadığını ve yapılan eşit varyans varsayımının geçerli olduğunu göstermektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Malazgirt yağış istasyonu için eşit varyans varsayımı grafiği

Tablo 6. Regresyon analizi sonuçları

Regresyon denklemi	Tolerans	VAF	ANOVA/ Anlamlılık	Düzeltilmiş R^2	HKOK
Bingöl = 0,277+1,185 Hınıs	1,00	1,00	F= 947 (p=0,000)	0,62	2,80
Solhan = 0,33+1,011 Hınıs	1,00	1,00	F= 1448 (p=0,000)	0,71	1,96
Ağrı = 2,124+0,725 Malazgirt	1,00	1,00	F= 951 (p=0,000)	0,62	1,56
Muş = 1,273+0,952 Hınıs	1,00	1,00	F= 863 (p=0,000)	0,60	2,35
Tunceli = 0,939+0,965 Solhan	1,00	1,00	F= 1127 (p=0,000)	0,66	2,42
Erzurum = 1,06+0,751 Tortum	1,00	1,00	F= 810 (p=0,000)	0,57	1,46

Hınıs = 1,441+0,852 Malazgirt	1,00	1,00	F= 832 (p=0,000)	0,58	1,97
Kangal= 0,508+0,039 Sivas+0,445 Zara	0,32 0,32	3,16 3,16	F= 671 (p=0,000)	0,69	1,35
Erzincan= -0,167+0,338 Bayburt+0,217 Zara+0,378 Tercan	0,41 0,51 0,36	2,45 1,96 2,78	F= 701 (p=0,000)	0,78	1,09
Malazgirt = 0,103+0,476 Ağrı +0,197 Hınıs + 0,205 Solhan	0,48 0,28 0,27	2,06 3,63 3,74	F= 500 (p=0,000)	0,72	1,42
Adıyaman= -0,502+0,88 Bingöl	1,00	1,00	F= 1446 (p=0,000)	0,80	2,07

Model performansının yorumlanmasında genellikle R^2 yerine, düzeltilmiş R^2 değerlerinin kullanılması daha doğrudur. Düzeltilmiş R^2 değerleri, R^2 değerlerinden genellikle biraz daha küçük olmaktadır. Düzeltilmiş R^2, örneklem büyüklüğü ve değişken sayıları göz önünde bulundurularak açıklanan varyans oranının yansız bir tahminidir. R^2 değerini küçük /büyük olması modelin performansını kötü/iyi olduğunu tam olarak göstermez. Bunu için, model performansının değerlendirilmesinde regresyonun tahmin hatasının da bilinmesi gerekmektedir. Çünkü regresyonun tahmin hatası, modelin öngörülen doğruluğunu gerçek anlamda ölçer ve bir regresyon çizgisinin verilere ne kadar iyi uyduğunun ölçüsüdür. Bu hata, hata kareler ortalamasının karekökü (HKOK) olarak da bilinir. Tablo 6'da regresyon denklemleri ve modele ait Düzeltilmiş R^2 ve HKOK değerleri ve diğer parametreler gösterilmiştir. HKOK değerlerinin küçük olması ve F testi değeri ((0,000) < 0,05) modelimizin istatistiksel olarak %95 güven aralığında anlamlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca sonuçlar karşılaştırıldığında çok değişkenli regresyon analizinin, tek değişkenli analize göre daha etkili tahminlerde bulunduğu tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sreehari ve Srivastava (2018) yaptıkları çalışmada çoklu doğrusal regresyon metodolojimiz, basit lineer regresyon metodolojisine göre yağış tahmininde daha uygun sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu durum bizim çalışmamızı ile büyük ölçüde örtüşmektedir.

Bu çalışma iklim değişikliği nedeniyle kuraklık açısından riskli ve sınırları aşan sular kapsamında jeopolitik öneme sahip olan Fırat Havzası'ndaki eksik yağış verilerinin regresyon analizi ile tamamlanmıştır. Çalışma kapsamında 1966-2017 yılları arasını kapsayan 11 adet meteoroloji gözlem istasyonu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen belirlilik katsayısı (R^2) ve HKOK değerleri karşılaştırıldığında çok değişkenli regresyon analizinin tek değişkenli regresyon analizinden genellikle daha etkili tahminler yapabildiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

Bahçecitapar, M., & Aktaş, S. (2017). Çoklu doğrusal bağlantı durumunda doğrusal karma modelin kullanımı ve bir uygulama. Sakarya University Journal of Science, 21(6), 1349-1359.

Chan, Y. (2003). Biostatistics 102: quantitative data–parametric & non-parametric tests. Blood Press, 140(24.08), 79.

Ilaboya, I. (2019). Performance of Multiple Linear Regression (MLR) and Artificial Neural Network (ANN) for the prediction of monthly maximum rainfall in Benin City, Nigeria. International Journal of Engineering Science and Application, 3(1), 21-37.

Firat, M., Dikbas, F., Koç, A. C., & Gungor, M. (2010). Missing data analysis and homogeneity test for Turkish precipitation series. Sadhana, 35(6), 707.

Gamgam, H., & Ünver, Ö. (1999). Uygulamalı İstatistik Yöntemler, Siyasal Kitabevi, 3. Baskı, Ankara.

Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. International journal of endocrinology and metabolism, 10(2), 486.

Huck, S. W. (2012). Two-way analyses of variance. Reading Statistics and Research.(6th ed.). Boston, MA: Pearson, 276-311.

Kim, T. K. (2015). T test as a parametric statistic. Korean journal of anesthesiology, 68(6), 540.

Kalaycı, Ş. (2010). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (Vol. 5): Asil Yayın Dağıtım Ankara, Turkey.

McKillup, S. (2011). Statistics explained: an introductory guide for life scientists: Cambridge University Press.

Orhunbilge, N. (2017). Uygulamalı Regresyon ve Korelasyon analizi. Nobel Akademik Yayincilik.

Osborne, J. W., & Waters, E. (2002). Multiple Regression Assumptions. ERIC Digest.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). Using multivariate statistics: Allyn & Bacon/Pearson Education.

Sreehari, E., & Srivastava, S. (2018, December). Prediction of Climate Variable using Multiple Linear Regression. In 2018 4th International Conference on Computing Communication and Automation (ICCCA) (pp. 1-4). IEEE.

Shaharudin, S. M., Andayani, S., Kismiantini, N. B., Kurniawan, A., Basri, M. A. A., & Zainuddin, N. H. (2020). Imputation methods for addressing missing data of monthly rainfall in Yogyakarta, Indonesia. International Journal, 9(1.4).

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics: International edition. Pearson2012.

Teegavarapu, R. S., Aly, A., Pathak, C. S., Ahlquist, J., Fuelberg, H., & Hood, J. (2018). Infilling missing precipitation records using variants of spatial interpolation and data-driven methods: use of optimal weighting parameters and nearest neighbour-based corrections. International Journal of Climatology, 38(2), 776-793.

Wilcox, R. (2011). Modern statistics for the social and behavioral sciences: A practical introduction: CRC press.

Yavuz, S. (2009). Hatalari Ardişik Bağimli (Otokorelasyonlu) Olan Regresyon Modellerinin Tahmin Edilmesi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23(3), 123-140.

Yıldırım, A. (2006). Karakaya barajı ve doğal çevre etkileri. DÜ Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 32-39.

ALTERNATİF DAĞILIM FONKSİYONLARINA GÖRE STANDARDİZE YAĞIŞ İNDEKSİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX ACCORDING TO ALTERNATIVE DISTRIBUTION FUNCTIONS

Arş. Gör. Dr. Okan Mert KATİPOĞLU

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID NO: 0000-0001-6421-6087

ÖZET

Kuraklık, uzun bir süre boyunca yağış miktarında azalma, yüksek sıcaklık, şiddetli rüzgarlar ve düşük nemin etkisiyle meydana gelmektedir. Kuraklık olayının izlenmesi ve takibinde, iklim parametreleri arasındaki karmaşık ilişkileri basitleştirebilen kuraklık indekslerinin kullanımı büyük öneme sahiptir. Kuraklık indeksleri, kuraklık süresi, şiddeti, başlangıç ve bitiş tarihi gibi kuraklık karakteristiklerini belirleyerek su kaynaklarının planlanması ve yönetiminde kullanılmaktadır. Bu çalışmada Dünya Meteoroloji Örgütü (DMÖ) tarafından önerilen standardize yağış indeksi (SYİ), kurak karakteristiklerini belirlemek için kullanılmıştır. SYİ genellikle yağış verilerine gamma dağılımı uydurularak hesaplanmaktadır. Ancak yağışların özellikleri bulunduğu bölge, yer şekilleri (ova, göl, vadi, vb.), nem, basınç merkezleri, yükseklik, deniz etkisi, bitki örtüsü gibi parametrelere göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle yağışlara sadece gamma dağılımı uydurularak elde edilen SYİ değerinde sapmalar meydana gelmektedir.

Bu çalışmada SYİ değerlerinin daha hassas olarak hesaplanabilmesi için Bayburt yağış gözlem istasyonunda 1966 ile 2017 yılları arasını kapsayan aylık, 3 aylık ve 12 aylık yağış zaman serilerine alternatif dağılımlar uydurulmuştur. Dağılımların uygunluğu Kolmogorov-Smirnov (KS), Anderson-Darling (AD), Ki-kare (χ^2) gibi istatistiksel uyum iyiliği testleri ile sınanmıştır. Elde edilen en uygun dağılımlar aracılığıyla kümülatif dağılım fonksiyonları elde edilmiş ve standart normal dağılıma dönüştürülerek SYİ değerleri hesaplanmıştır. En uygun dağılıma göre elde edilen SYİ ve gamma SYİ değerleri gidişler analizine tabi tutularak kuraklık sınıfları ve kuraklık karakteristikleri elde edilmiş ve indeks değerleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda aylık, 3 aylık ve 12 aylık zaman periyodunda yağışları en iyi genelleştirilmiş ekstrem değer (GED) dağılımının temsil ettiği ve maksimum kuraklıkların 1982-1983 ve 1992-1995 yılları arasında görüldüğü tespit edilmiştir. Ayrıca aylık ve 3 aylık zaman periyodunda en uygun dağılıma göre hesaplanan kuraklık şiddetlerinin daha büyük olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yağış, Kuraklık, Standardize Yağış İndeksi (SYİ), Dağılım uydurma, İstatistiksel testler.

ABSTRACT

Drought occurs over a long time due to reduced precipitation, high temperature, strong winds, and low humidity. The use of drought indices, which can simplify the complex relationships between climate parameters, is of great importance in monitoring and tracking the drought event. Drought indices are used in the planning and management of water resources by determining drought characteristics such as drought duration, severity, onset, and end date. In this study, the standardized precipitation index (SPI) proposed by the World Meteorological Organization (WMO) was used to determine the drought characteristics. SPI is generally calculated by fitting the gamma distribution to rainfall data. However, the characteristics of precipitation vary according to parameters such as the region, landforms (plain, lake, valley, etc.), humidity, pressure centers, altitude, sea effect, vegetation. For this reason, deviations occur in the SPI value obtained by fitting only the gamma distribution to precipitation.

In this study, alternative distributions were adapted to monthly, 3-month, and 12-month precipitation time series covering the years between 1966 and 2017 at the Bayburt precipitation observation station to calculate the SPI values more precisely. The suitability of the distributions was tested by statistical goodness of fit tests such as Kolmogorov-Smirnov (KS), Anderson-Darling (AD), Chi-square (χ^2). The cumulative distribution functions were obtained by using the most suitable distributions obtained and the SPI values were calculated by converting to the standard normal distribution. Drought classes and drought characteristics were obtained by applying the runs analysis to gamma SYI and the optimal distribution SPI values. The index values were compared according to obtained values. As a result of the study, it was determined that the monthly, 3-month, and 12-month time periods were best represented by the generalized extreme value (GEV) distribution, and the maximum droughts were observed between 1982-1983 and 1992-1995. Besides, it was determined that the drought severities calculated according to the most appropriate distribution in monthly and 3-month time periods were greater.

Keywords: Precipitation, Drought, Standardized Precipitation Index (SPI), Distribution fitting, Statistical tests.

GİRİŞ

Kuraklık, dünyanın en maliyetli doğal afetlerinden biridir, yılda ortalama 6-8 milyar dolar küresel hasara neden olmakta ve diğer doğal afet türünden daha fazla insanı etkilemektedir (Keyantash ve Dracup, 2002). Kuraklık, yetersiz yağış, yüksek evapotranspirasyon ve su kaynaklarının aşırı kullanımı ya da bu parametrelerin bir kombinasyonu ile meydana gelmektedir (Bhuiyan 2004). Kuraklıklar yıkıcı etkiler yaratabilen bir doğa olayıdır. Bu yıkıcı etkileri azaltabilmek için kuraklığın ne sıklıkta meydana geldiği ve hangi bölgelerde daha şiddetli görüldüğünü belirlenmelidir (Gümüş, 2017). Kuraklığa karşı önlem almak ve hazırlıklı olmak kuraklık karakteristiklerinin belirlenmesine bağlıdır (Mishra ve Nagarajan, 2011).

Kuraklığın etki alanı, şiddeti, süresi ve frekansı gibi karakteristikler, kuraklık izleme aracı olarak kullanılan kuraklık indeksleri yardımıyla belirlenebilmektedir. Kuraklık karakteristikleri analistlere ve karar vericilere kuraklığın karakteri hakkında fikir vererek kuraklık risk yönetimi ve kuraklık eylem planının oluşturulmasında faydalanabilmektedir. Kuraklıkların izlenmesi ve tahmin edilmesi, kuraklık önlemleri için zaman kazandırmakta ve kuraklığın olumsuz etkilerini azaltmasına yardımcı olmaktadır.

Kuraklık indeksleri, birçok iklim parametresi arasındaki karmaşık ilişkileri basitleştirdikleri için kuraklığı izlemek ve değerlendirmek için büyük öneme sahiptir. İndeksler, bilim adamlarının süre, şiddet, sıklık ve mekânsal yapısı açısından iklim anormalliklerini niceliksel olarak değerlendirmelerine olanak sağlar (Wilhite, Hayes ve Svodoba, 2000). Kuraklık indeksleri; yağış, akarsu akışı, rezervuar depolaması, toprak nemi, yeraltı suyu ve su kaynağı göstergeleri gibi çeşitli hidro-meteorolojik verileri girdi olarak kullanmaktadır (Sivakumar, 2011). Genel olarak, bu fiziksel veri kümelerine dayanarak kuraklık göstergeleri meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik kuraklık göstergeleri olmak üzere üç ana göstergeden oluşur. Palmer Kuraklık Şiddeti İndeksi (PKŞİ), Normalden Ayrılma Yüzdesi (NAİ), Efektif Kuraklık İndeksi (EKİ), Standart Yağış İndeksi (SYİ), Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ) ve Standart Yağış Evapotranspirasyon İndeksi (SYEİ) en popüler meteorolojik kuraklık göstergelerindendir.

Kuraklık indeksleri ile ilgili birçok çalışma yapılarak kuraklık özelliklerini ve davranışlarını önceden anlamaya çalışılmaktadır. Bunlardan bazıları; Guttman (1999), gözlemlenen bir yağış serisini tanımlamak için farklı olasılık dağılımları kullanılırsa, farklı SPI değerlerinin elde edilebileceğini ileri sürmüştür. Anaç, Topçuoğlu ve Pamuk (2008), Ege Bölgesinde SYİ ile 1, 3 ve 12 aylık zaman adımları kullanarak 1977–2006 yılları arasında kuraklık analizleri yapılmış ve bölgede kuraklığın alansal ve zamansal oluşumları araştırılmıştır. Angelidis, Maris, Kotsovinos ve Hrissanthou (2012) çeşitli zaman ölçeklerinde (1, 3, 6, 12 ve 24 ay) Standardize Yağış Endeksi (SYİ) değerlerinin hesanında kullanılan yağış verilerini tanımlamak için gamma yerine log-normal ve normal olasılık dağılımlarını kullanmanın uygunluğunu incelemiştir. Wang, Pan ve Chen (2017) çalışmasında, 1960-2010 yılları arasında Çin'in kuzeybatısındaki kurak bölgedeki kuraklık gelişimi, Standart Yağış İndeksi (SYİ), Standart Yağış Evapotranspirasyon İndeksi (SYEİ) ve Kendinden Kalibreli Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi (KK-PKŞİ) temel alınarak analiz edilmiştir. Wable, Jha ve Shekhar (2019) çalışmasında, Batı Hindistan'da bulunan yarı kurak bir havza için 25 yıllık (1985-2009) zaman periyodunda Normalden Ayrılma Yüzdesi (Percent Departure from Normal-NAY), Efektif Kuraklık İndeksi (EKİ), Standardize Yağış İndeksi (SYİ), Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ) ve Standardize Yağış Evapotranspirasyon İndeksi (SYEİ) olmak üzere beş meteorolojik kuraklık indeksi kullanmıştır. Bu kuraklık indekslerinin performansı Sağlamlık (Robustness), İzlenebilirlik (Tractability), Şeffaflık (Transparency), Gelişmişlik (Sophistication) ve Genişletilebilirlik (Extendability) gibi karar kriterleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, farklı olasılık yoğunluk fonksiyonları kullanıldığında SYİ değerleri nasıl değişeceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle, aylık, 3 aylık ve 12 aylık zaman

ölçeklerinde yağış verileri farklı istatistiksel dağılımlara göre modellenerek SYİ değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen SYİ değerleri ve gamma SYİ gidişler analizine tabi tutularak kuraklık sınıfları ve kuraklık karakteristikleri elde edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde iki indeks sonuçlarının da bir birine yakın olmakla birlikte en uygun dağılıma göre hesaplanan SYİ daha hassas ve doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

YÖNTEM

Çalışma Alanı

Bu çalışmada Standart yağış indeksi değerlerinin hesaplanmasında 1966 ile 2017 yılları arasını kapsayan Bayburt istasyondaki aylık toplam yağış değerleri kullanılmıştır. Bayburt istasyonuna ait bazı topografik özellikler verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan Bayburt istasyonuna ait bazı özellikler

İstasyon	Enlem	Boylam	Yükselti
17089 -Bayburt	40,25	40,22	1584

Standart Yağış İndeksi (SYİ)

SYİ'nin temeli yağış verisinin normalleştirme işlemidir. SYİ değerinin hesaplanması temel olarak aşağıdaki adımları içerir: (1) yağış zaman serisi üretir; (2) Yağışlara uyacak bir frekans dağılımı seçilir ve uydurulan frekans dağılımından kümülatif dağılım oluşturulur; (3) SYİ değerini elde etmek için kümülatif olasılıklar ortalaması 0 standart sapması 1 olan standart normal dağılıma dönüştürülür (McKee, Doesken ve Kleist, 1993).

Gamma dağılımının olasılık yoğunluk fonksiyonu denklem 1'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$g(x)=\frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)}\,\chi^{\alpha-1}\,e^{-\chi/\beta} \qquad \chi>0 \text{ için} \tag{1}$$

Gamma dağılımının parametre hesabı ise denklem 2'de gösterilmiştir. Burada, temsil etmekte α (şekil) ve β (ölçek) parametreleri , $\bar{\chi}$ ise ortalama yağışı ifade etmektedir.

$$\alpha=\frac{1}{4A}\left(1+\sqrt{1+\frac{4A}{3}}\right) \text{ ve } \beta=\frac{\bar{\chi}}{\alpha} \tag{2}$$

α dağılımın şeklini (çarpıklığı) önemli ölçü etkilemekte olup α arttıkça dağılım normale (gauss) yaklaşır.

$$A=\ln(\bar{\chi})-\frac{\sum\ln(\chi)}{n} \tag{3}$$

Burada n gözlem sayısını göstermektedir. Gamma dağılımı olasılık yoğunluk fonksiyonu ise denklem 3 ile hesaplanmaktadır.

$$G(\chi) = \int_0^{\chi} g(\chi)d\chi = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} \int_0^{\chi} \chi^{\alpha-1} e^{-\chi/\beta} d\chi \quad (4)$$

Gamma dağılımı χ'in sıfır değerleri için tanımsızdır. Yağış serisi sıfır değerleri içerebileceğinden, sıfır ve sıfırdan farklı yağışlar için kümülatif olasılık değerleri; H(x), denklem 5 ile hesaplanmaktadır.

$$H(\chi) = q + (1-q)\, G(\chi) \quad (5)$$

Burada q, yağışın olamaması durumunu ifade etmektedir. Eğer seride bulunan sıfırların sayısına "m" denilecek olursa q=m/n şeklinde bulunur. Bu çalışmada, SYİ değerleri hesaplarken, yağış verilerine sadece Gama dağılımı uydurulmamış, EasyFit yazılımı hidrolojide en çok kullanılan dağılımlar (Gamma, Lognormal, GED, Weibull, Normal, Lojistic, Loglojistik) karşılaştırılarak en iyi uyan dağılım belirlenmiştir.

Ayrıca birikimli olasılıkları standart normal değişken (z)'ye dönüştürmek için Abramowitz ve Stegun (1965) tarafından önerilen aşağıdaki formüller kullanılabilmektedir.

$0 < H(x) \leq 0{,}5$ için;

$$Z = SYİ = -\left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \quad (6)$$

$$t = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{(H(x))^2}\right)} \quad (7)$$

$0{,}5 < H(x) \leq 1$ için;

$$Z = SYİ = +\left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \quad (8)$$

$$t = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{(1 - H(x))^2}\right)} \quad (9)$$

Burada, c ve d katsayılar olup değerleri;

c_0= 2,515517, c_1= 0,802853, c_2= 0,010328

d_1=1,432788, d_2= 0,189269, d_3= 0,001308

SYİ kuraklığı belirleme ve görüntüleme amacıyla geliştirilmiş olup kuraklık tahmini için kullanılmamaktadır. Verilen zaman ölçeğinde, ilgili yağış gözlem istasyonunun verileri ile kuraklığın sıklığını belirlemeye yarayan bir yöntemdir. Aynı zamanda aşırı düzeyde sulak dönemi de belirlemek için kullanılabilmektedir.

SYİ değerlerinin negatif olduğu zaman periyodu kuraklığı gösterirken, pozitif değer aldığı zaman periyodu sulak dönemi ifade etmektedir. SYİ metodunda aylık yağış verileri en az 30 yıllık kesintisiz dönem için düzenlenerek Gamma dağılımının uydurulmasına dayanır. Ayrıca SYİ kuraklık sınıflandırması Tablo 2'de gösterilen kategorilere göre ayrılmaktadır (McKee, Doesken ve Kleist, 1993).

Tablo 2. SYİ değerlerine göre kuraklık sınıflandırması

SYİ Değeri	Kategori
SYİ ≥ 0	Sulak dönem
-1 < SYİ ≤ 0	Hafif Kurak
-1,5 < SYİ ≤ -1,0	Orta düzey kurak
-2 < SYİ ≤ -1,5	Şiddetli kurak
SYİ ≤ -2,0	Olağanüstü kurak

Bu çalışmada, Bayburt yağış gözlem istasyonu 1966 ile 2017 yılları arasındaki yağış verileri kullanılarak aylık, 3 aylık ve 12 aylık Gamma-SYİ ve en uygun dağılım SYİ değerlerine ait kuraklık frekansları ve karakteristikleri karşılaştırılmıştır.

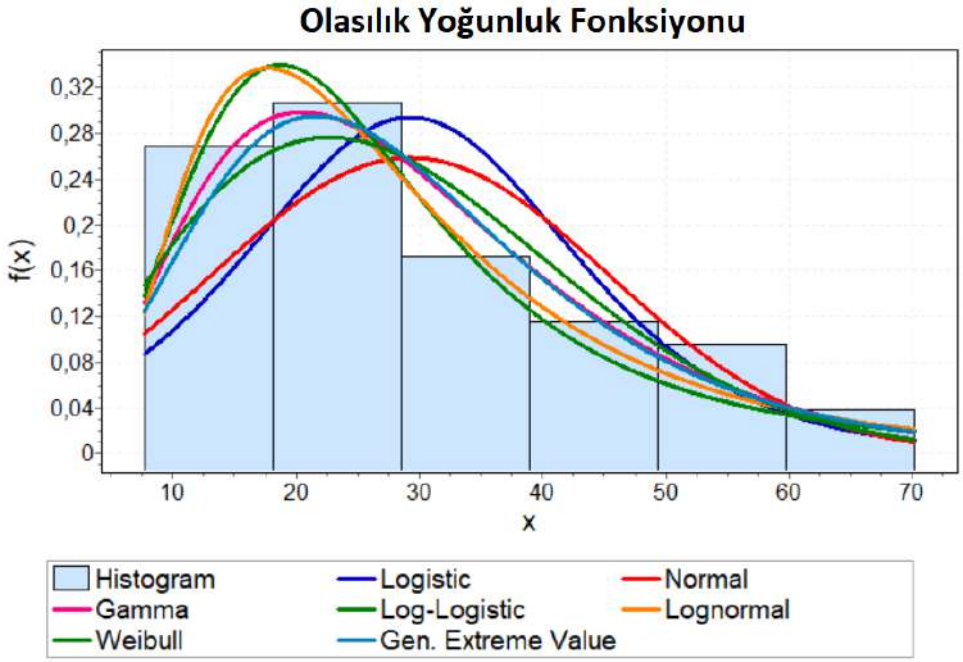
BULGULAR

SYİ Değerlerinin Hesaplanması

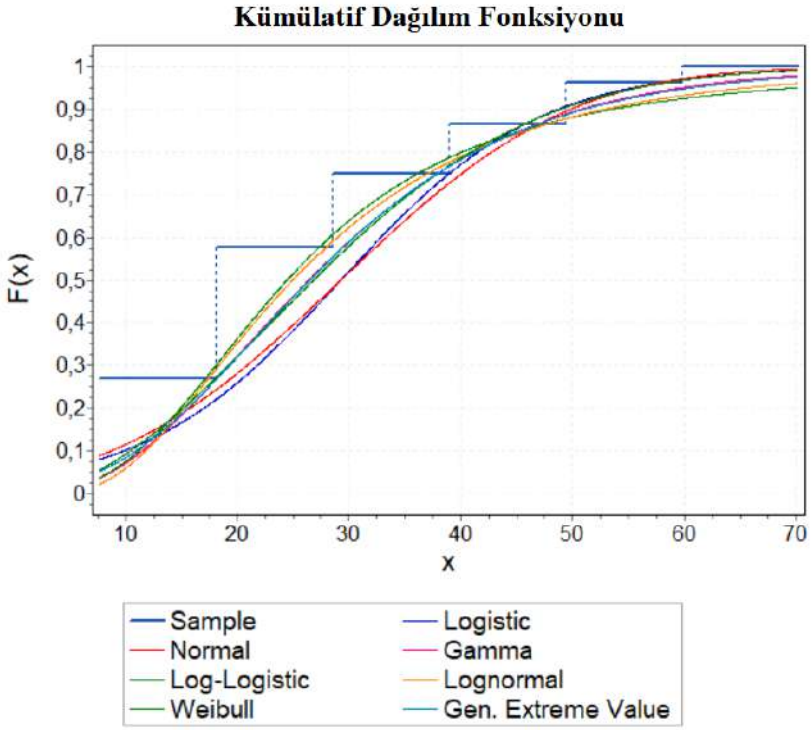
Bu çalışmada, Dünya Meteoroloji Örgütü (DMÖ) tarafından önerilen SYİ meteorolojik kuraklığı değerlendirmek için kullanılmıştır. Diğer kuraklık indeksleriyle karşılaştırıldığında, SYİ; basitliği, teorik gelişimi, sağlamlığı, zamansal esnekliği ve sadece yağış verisi gerektirmesi nedeniyle daha kullanışlıdır. Bu çalışmada, SYİ hesabı yağış verilerine en uygun olasılık dağılım fonksiyonu ve sadece gamma dağılımına göre yapılmıştır.

En Uygun Dağılımın Belirlenmesi

En uygun dağılımın belirlenmesinde mühendisler, araştırmacılar ve çeşitli dallardaki bilim insanlarının kullandığı ‘‘Easyfit’’ yazılımından faydalanılmıştır. Bu yazılım verilerinize çok sayıda dağılımı otomatik veya manuel olarak uydurmamıza, saniyeler içinde en iyi modeli seçmemize ve daha iyi kararlar almak için analiz sonuçlarını uygulamamıza izin veren bir veri analiz ve simülasyon yazılımıdır. Bu çalışmada EasyFit yazılımı aracılığıyla Anderson-Darling (AD), Kolmogorov-Smirnov (KS) ve Ki-kare (χ^2) uyum iyiliği testleri yapılarak yağışlara en iyi uyan dağılım belirlenmiştir. Testler yazılım tarafında %95 güven aralığında (0,05 anlamlılık seviyesi) otomatik olarak yapılmıştır. En uygun dağılımı belirlenmesinde, hidrolojide sıkça kullanılan Gamma, Lognormal, Genelleştirilmiş Ekstrem Değer (GED), Weibull, Normal, Lojistic, Loglojistik dağılımları kullanılmıştır. Uygulanan testlere göre Bayburt yağış gözlem istasyonuna (YGİ) ait aylık, 3 aylık ve 12 aylık yağış toplamlarına en iyi uyan dağılımlar gösterilmiştir (Şekil 1-6).



Şekil 1. Bayburt YGİ Aylık yağış zaman serilerine uydurulan yedi farklı olasılık dağılımının sınanması

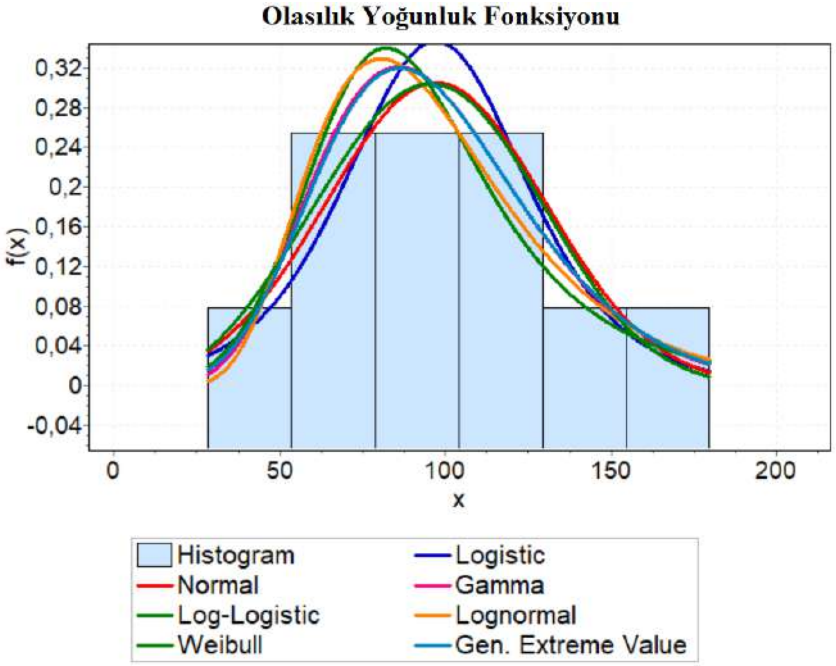


Şekil 2. Bayburt YGİ Aylık yağış zaman serilerine uydurulan yedi alternatif dağılımın uygunluğu

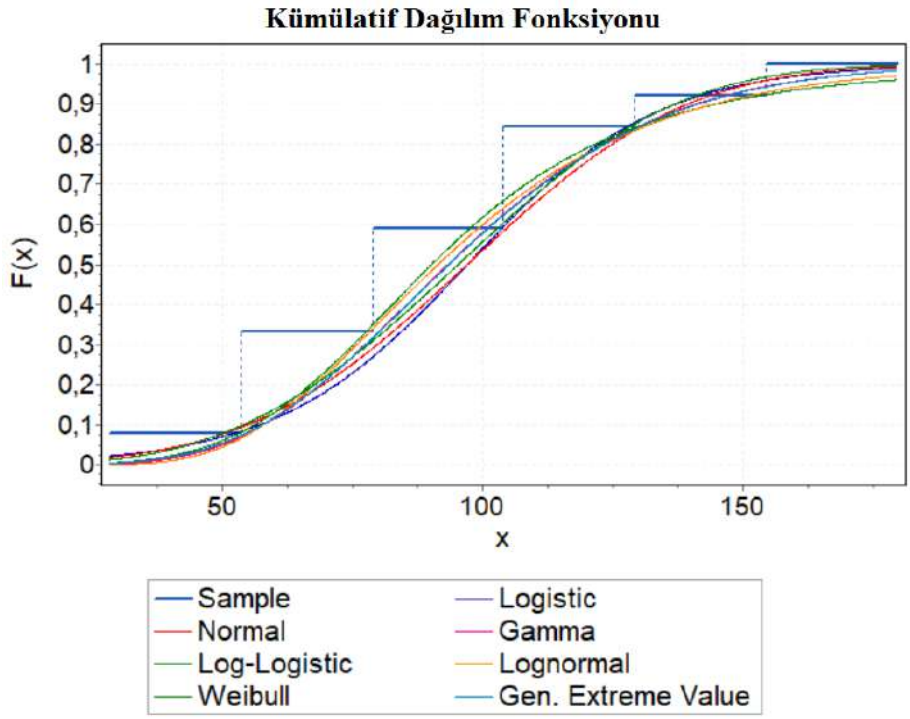
Tablo 3. Bayburt YGİ aylık yağış verilerine uygun dağılımın istatistiksel testler ile belirlenmesi

#	Dağılım Fonksiyonu	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Ki-kare	
		İstatistik	Sıra	İstatistik	Sıra	İstatistik	Sıra
1	Gamma	0,06537	2	0,33646	2	2,6842	5
2	**GED**	**0,06391**	**1**	**0,32504**	**1**	**2,3539**	**2**
3	Log-Lojistik	0,09239	5	0,52387	5	2,4374	3
4	Lojistik	0,1246	6	1,2005	7	5,5835	7
5	Lognormal	0,08165	4	0,46242	3	2,6754	4
6	Normal	0,1277	7	1,0537	6	5,5671	6
7	Weibull	0,07897	3	0,46981	4	1,1268	1

Not: Kalın karakterler en uygun dağılımı göstermektedir.



Şekil 3. Bayburt YGİ 3 aylık yağış zaman serilerine uydurulan yedi farklı olasılık dağılımının sınanması



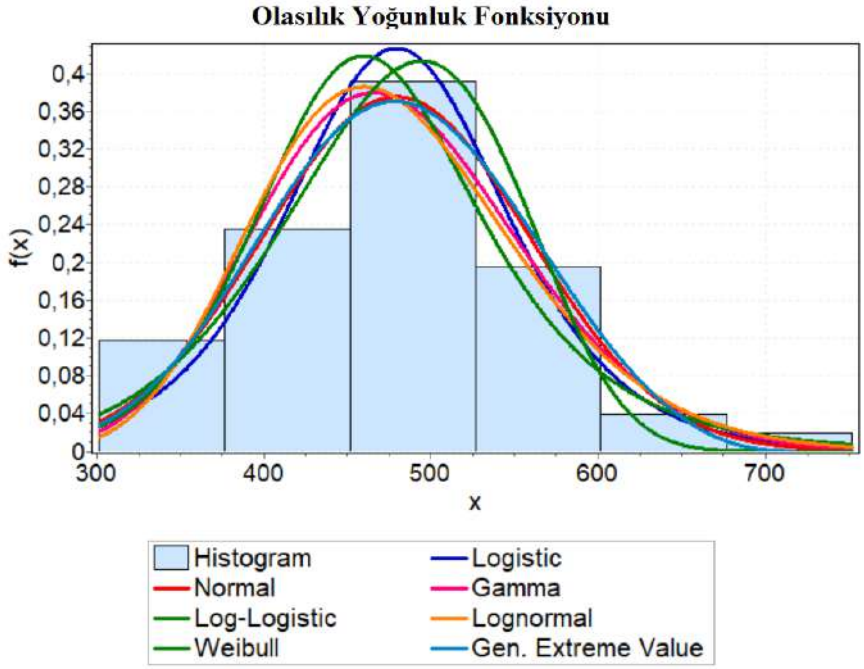
Şekil 4. Bayburt YGİ 3 aylık yağış zaman serilerine uydurulan yedi alternatif dağılımın uygunluğu

Tablo 4. Bayburt YGİ 3 aylık yağış verilerine uygun dağılımın istatistiksel testler ile belirlenmesi

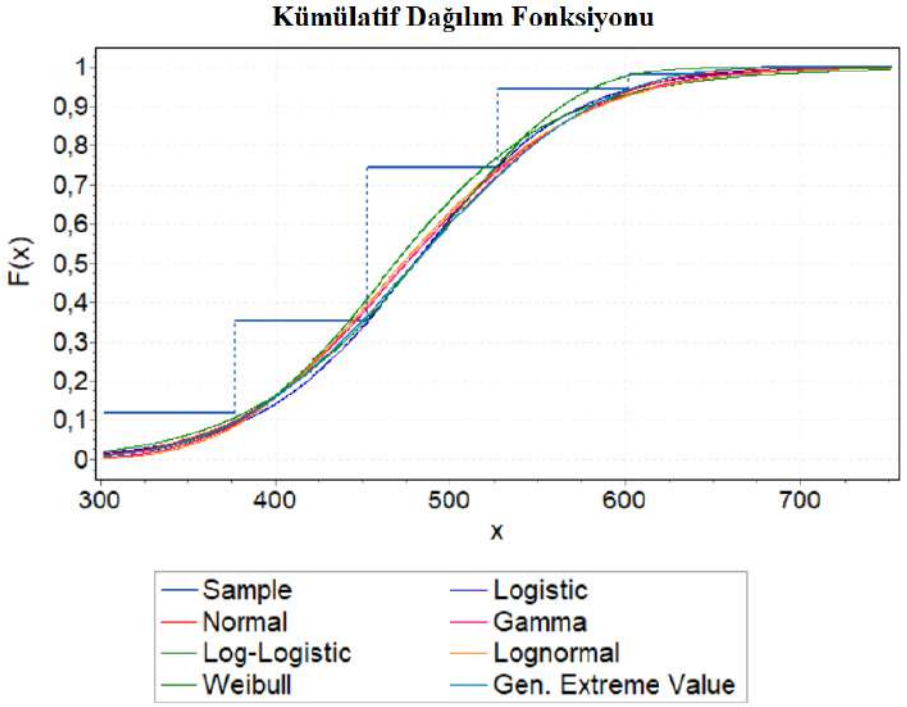
#	Dağılım Fonksiyonu	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Ki-kare	
		İstatistik	Sıra	İstatistik	Sıra	İstatistik	Sıra
1	Gamma	0,05975	2	0,1885	2	2,7671	4
2	**GED**	**0,05964**	**1**	**0,18233**	**1**	**1,8455**	**2**
3	Log-Lojistik	0,09208	6	0,40317	4	2,6296	3
4	Lojistik	0,09787	7	0,40514	5	2,8083	5
5	Lognormal	0,07397	4	0,29378	3	3,9277	6
6	Normal	0,0863	5	0,44049	7	4,5033	7

7	Weibull	0,06758	3	0,4154	6	1,3879	1

Not: Kalın karakterler en uygun dağılımı göstermektedir.



Şekil 5. Bayburt YGİ 12 aylık yağış zaman serilerine uydurulan yedi farklı olasılık dağılımının sınanması



Şekil 6. Bayburt YGİ 12 aylık yağış zaman serilerine uydurulan yedi alternatif dağılımın uygunluğu

Tablo 5. Bayburt YGİ 12 aylık yağış verilerine uygun dağılımın istatistiksel testler ile belirlenmesi

#	Dağılım Fonksiyonu	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Ki-kare	
		İstatistik	Sıra	İstatistik	Sıra	İstatistik	Sıra
1	Gamma	0,07983	5	0,46525	3	3,5741	4
2	GED	0,07254	4	4,1909	7	N/A	
3	Log-Lojistik	0,11642	7	0,74026	6	6,3799	6
4	**Lojistik**	**0,06656**	**2**	**0,27938**	**1**	**1,6445**	**1**
5	Lognormal	0,0897	6	0,56217	5	3,5836	5
6	Normal	0,07142	3	0,36703	2	2,2071	2
7	Weibull	0,06049	1	0,47689	4	2,3245	3

Not: Kalın karakterler en uygun dağılımı göstermektedir.

Bayburt yağış gözlem istasyonuna uydurulan dağılımlar incelendiğinde aylık, 3 aylık ve 12 aylık yağış toplamlarına en iyi uyan dağılım GED olarak bulunmuştur. Aylık yağış serilerine sırasıyla GED, Gamma ve Weibull, 3 aylık yağış serilerine GED, Normal ve (Gamma, Lojistik), 12 aylık yağış serilerine ise GED ve (Gamma, Weibull, Lojistik, Lognormal) dağılımlarının en iyi uyduğu tespit edilmiştir. Tablo 6'da tüm istasyonlardaki aylık, 3 aylık ve 12 aylık yağış toplamlarına en iyi uyan dağılımların yüzdeleri gösterilmiştir.

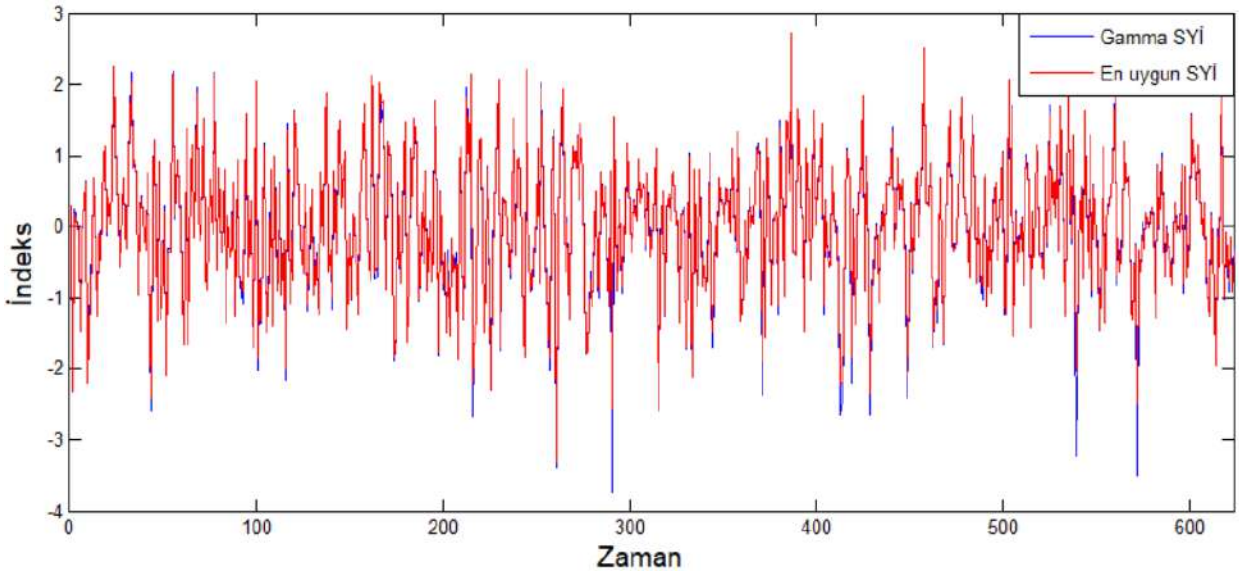
Tablo 6. Bayburt YGİ yağış verilerine uydurulan olasılık dağılımları

	En Uygun Dağılım Sayısı		
Dağılım	**SYİ-1**	**SYİ-3**	**SYİ-12**
GED	**6**	**8**	**4**
Weibull	1		2
Gamma	5	1	2

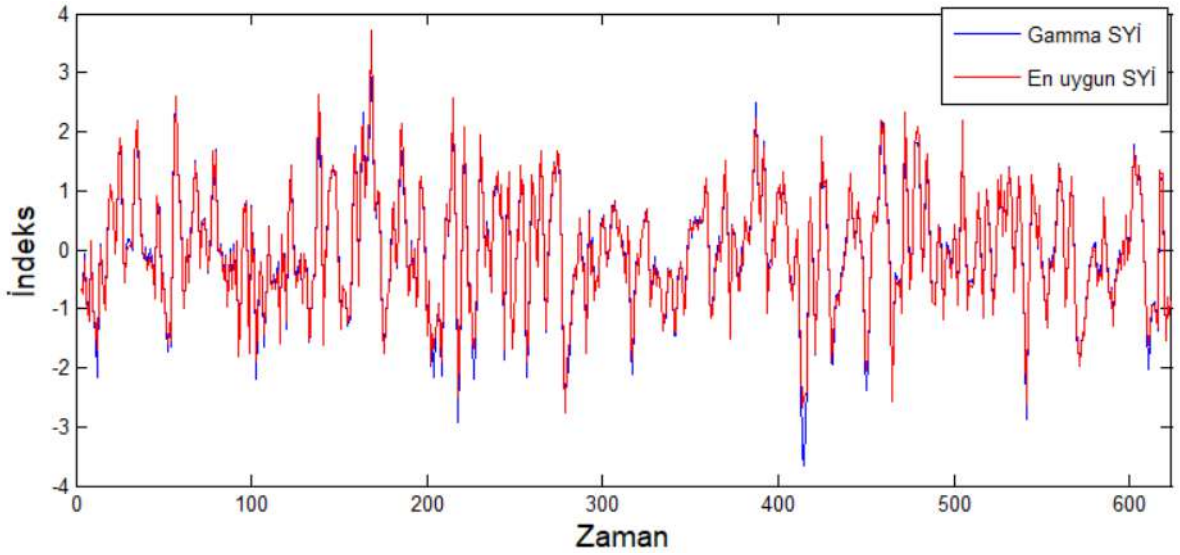
Log-Lojistik			2
Lojistik		1	
Lognormal			2
Normal		2	

Not: Kalın karakterler en fazla uyan dağılımı göstermektedir.

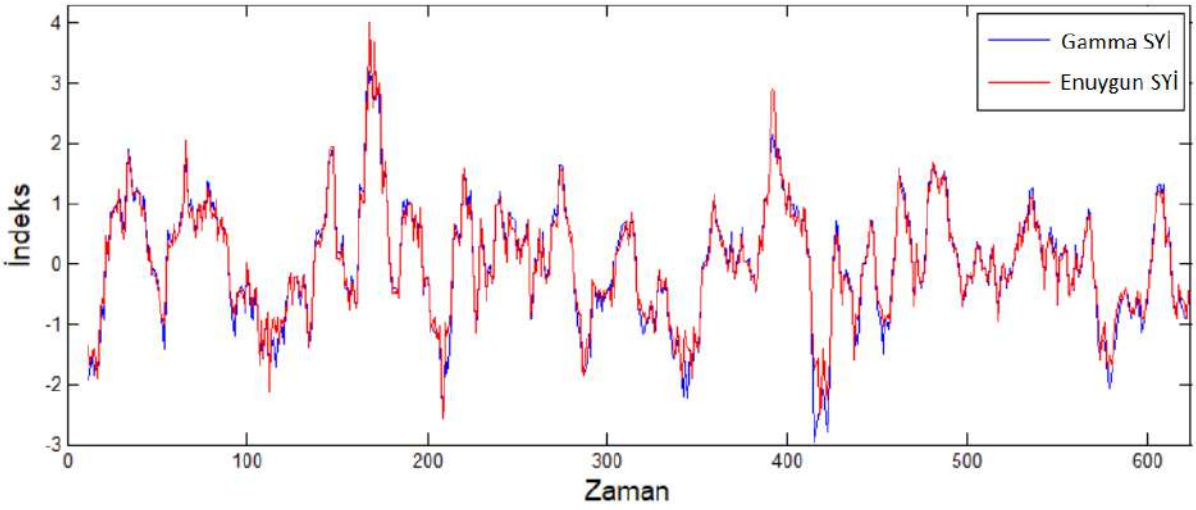
Aylık, 3 aylık ve 12 aylık Gamma SYİ ve en uygun dağılıma göre hesaplanan SYİ değerlerinin zamanla değişimleri karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak gamma SYİ olağan üstü kuraklık sınıflarını daha şiddetli olarak hesaplarken en uygun dağılıma göre hesaplanana SYİ değerleri orta ve şiddetli kuraklık sınıflarının hesaplanmasında daha hassas olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7-9).



Şekil 7. Bayburt YGİ aylık zaman periyodunda gamma SYİ ve en uygun dağılıma göre hesaplanan SYİ değerlerinin karşılaştırılması

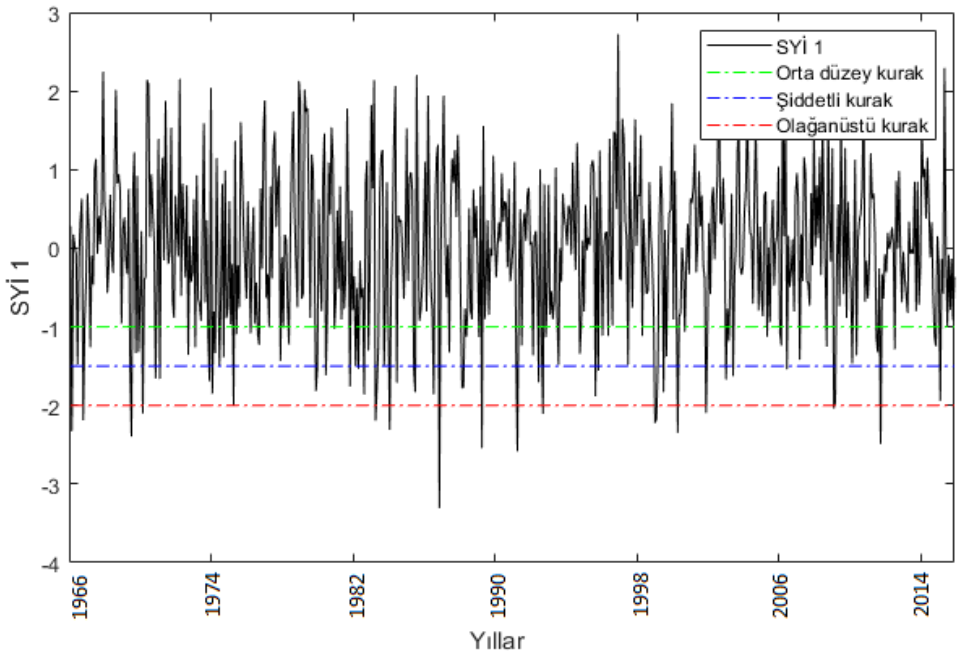


Şekil 8. Bayburt YGİ 3 aylık zaman periyodunda gamma SYİ ve en uygun dağılıma göre hesaplanan SYİ değerlerinin karşılaştırılması

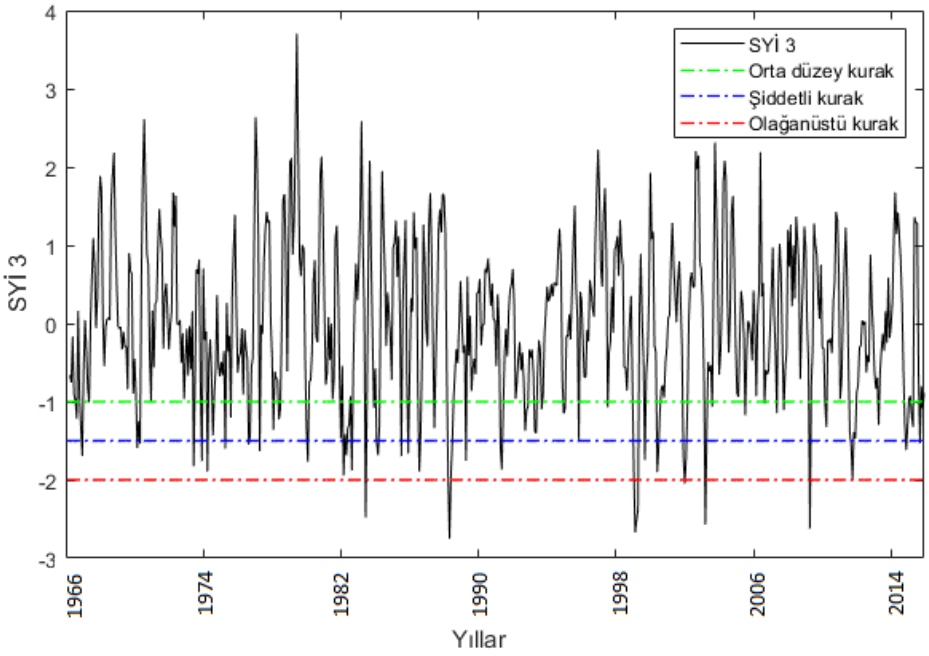


Şekil 9. Bayburt YGİ 12 aylık zaman periyodunda gamma SYİ ve en uygun dağılıma göre hesaplanan SYİ değerlerinin karşılaştırılması

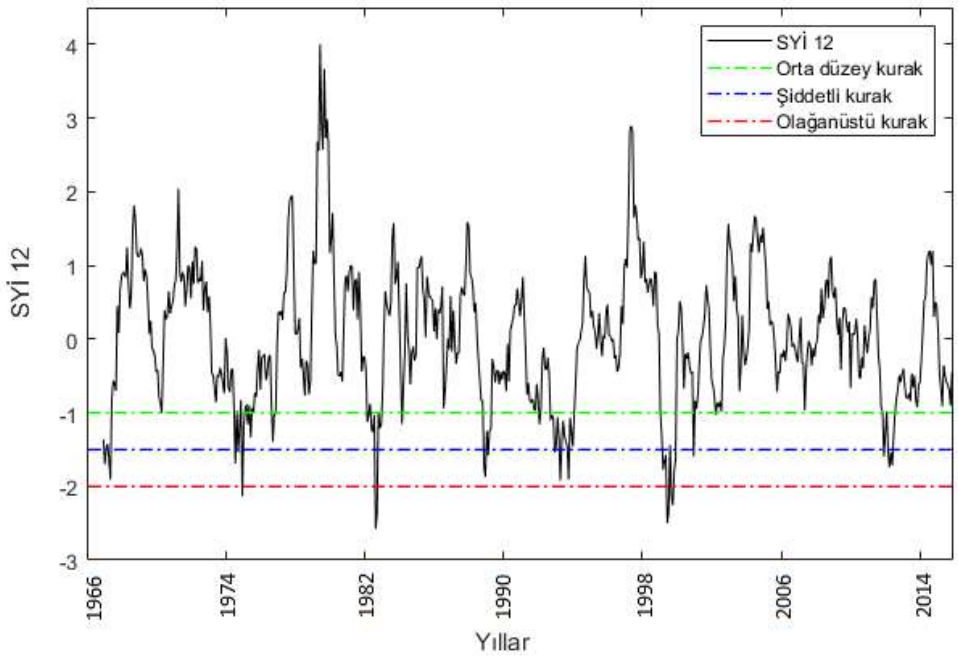
Bayburt yağış gözlem istasyonu için 1, 3 ve 12 aylık zaman periyotları için gamma SYİ ve en uygun SYİ değerleri hesaplanmış ve seçilen zaman periyotlarındaki kritik kuraklık sınıfları (hafif, orta düzey, şiddetli ve olağanüstü) gösterilmiştir. Şekiller incelendiğinde çok sayıda hafif ($-1{,}0 < SYİ \leq 0$), orta düzey ($-1{,}5 < SYİ \leq -1{,}0$) ve şiddetli ($-2{,}0 < SYİ \leq -1{,}5$) kuraklık görülürken olağanüstü ($-2{,}0 \leq SYİ$) kuraklıklara da rastlanmıştır (Şekil 10-15).



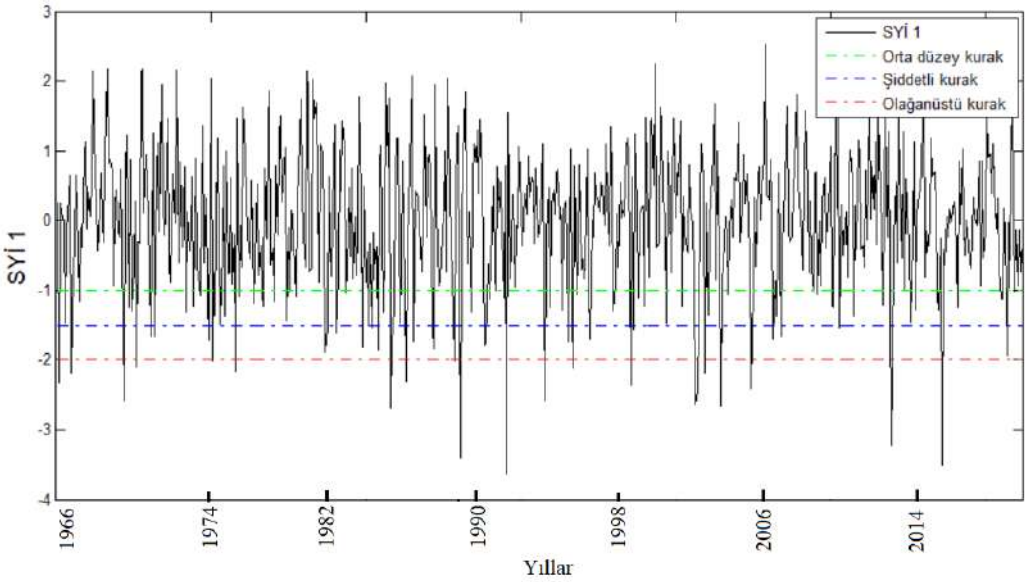
Şekil 10. Bayburt YGİ En uygun dağılama göre elde edilen aylık SYİ değerlerinin sınıflandırılması



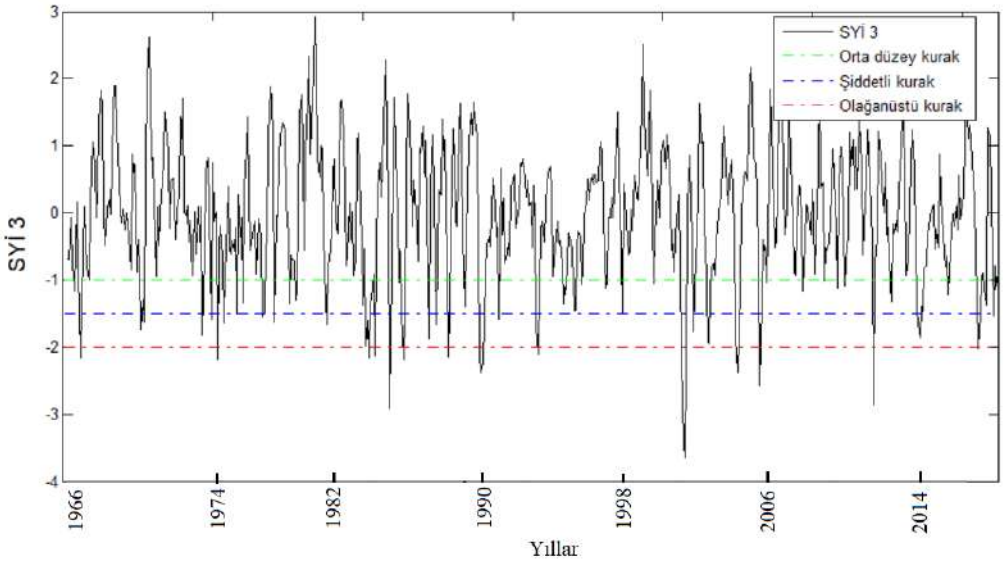
Şekil 11. Bayburt YGİ en uygun dağılama göre elde edilen aylık SYİ 3 değerlerinin sınıflandırılması



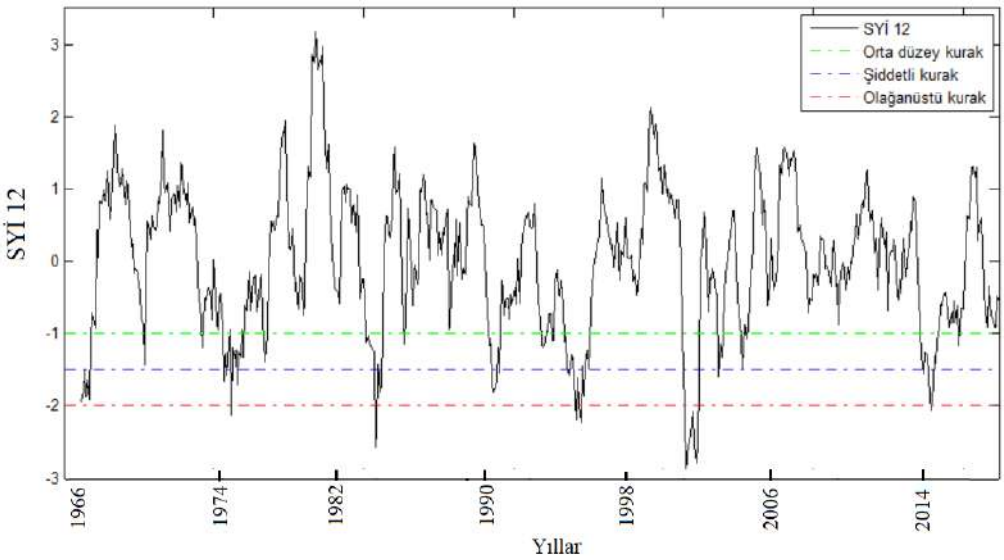
Şekil 12. Bayburt YGİ en uygun dağılama göre elde edilen 12 aylık SYİ değerlerinin sınıflandırılması



Şekil 13. Bayburt YGİ gamma dağılımına göre elde edilen aylık SYİ değerlerinin sınıflandırılması



Şekil 14. Bayburt YGİ Gamma dağılımına göre elde edilen 3 aylık SYİ değerlerinin sınıflandırılması



Şekil 15. Bayburt YGİ gamma dağılımına göre elde edilen 12 aylık SYİ değerlerinin sınıflandırılması

Tablo 7'de Gamma SYİ ve en uygun SYİ değerlerine ait kuraklık sınıflarının frekans değerleri gösterilmiştir. Bu değerlere göre en sık görülen kuraklık sınıfı hafif ve orta düzey iken olağanüstü ve şiddetli kuraklık sınıflarına ise daha az rastlanmaktadır. Ancak kuraklığın ne derecede tehlikeli olduğunu anlayabilmek için SYİ değerleri gidişler analizine tabi tutularak kurak dönemlerin başlangıç, bitiş, süre ve şiddette değerlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Tablo 7. Gamma SYİ ve en uygun SYİ değerlerine ait kuraklık sınıflarının görülme sayıları

Zaman periyodu	Kuraklık sınıfı				Toplam	
	Olağanüstü	Şiddetli	Orta düzey	Hafif	Kurak ay	Sulak ay
1 Aylık	**16**	**28**	**50**	**177**	**271**	**353**
	22	24	56	197	299	325
3 Aylık	**8**	**33**	**42**	**209**	**292**	**330**
	19	28	42	222	313	311
12 Aylık	**7**	**18**	**42**	**206**	**273**	**340**
	17	26	55	201	310	314

Not: Kalın karakterler en uygun dağılıma göre SYİ değerlerini göstermektedir.

Tablo 8'de kuraklık zaman periyodu arttıkça görülen ortalama ve maksimum kuraklıkların süre ve şiddetinde artış görülmüştür. Ancak kurak dönem sayısında azalma gerçekleşmiştir. Aylık zaman periyodunda en şiddetli kuraklık (-7,73) 1982-1983 yılları arasında görülmüştür. 3 aylık zaman periyodunda en şiddetli kuraklık (-15,06) 1993-1994 yılları arasında görülmüştür. 12 aylık zaman periyodunda en şiddetli kuraklık (-41,50) 1992-1995 yılları arasında görülmüştür. Ayrıca en uygun dağılıma göre elde edilen kuraklık karakteristikleri gamma SYİ ile elde edilen kuraklıklardan daha şiddetli olduğu görülmektedir. Bu durum en uygun SYİ'nin kuraklıkları belirlemede daha hassas olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. Gamma SYİ ve en uygun SYİ değerlerine ait maksimum ve ortalama kuraklık karakteristikleri

	Kuraklık Periyodu	Kuraklık Sayısı	Maksimum Kuraklık				Ortalama Kuraklık	
			Başlangıç	Bitiş	Süre (Ay)	Şiddet	Süre (Ay)	Şiddet
Gamma ve En uygun SYİ	**Aylık**	**150**	**1982 Ağustos**	**1983 Nisan**	**9**	**-7,84**	**2**	**-1,66**
	Aylık	148	1982 Ağustos	1983 Nisan	9	-7,73	2,02	-1,70

	3 Aylık	**77**	**1993 Mart**	**1994 Aralık**	**22**	**-15,59**	**4,19**	**-3,22**
	3 Aylık	84	1993 Mart	1994 Aralık	22	-15,06	3,70	-2,93
	12 Aylık	**33**	**1992 Nisan**	**1995 Temmuz**	**40**	**-36,18**	**9,36**	**-6,62**
	12 Aylık	34	1992 Nisan	1995 Mayıs	38	-41,50	8,79	-7,22

Not: Kalın karakterler en uygun dağılıma göre SYİ değerlerini göstermektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Komuscu (1999) çalışmasında, Türkiye'deki kuraklıkların zamansal ve mekânsal yapısını analiz etmek için SYİ metoduna başvurmuştur. Çalışmanın sonucunda seçilen istasyonlarda genellikle %32 civarında hafif kuraklık ve %2 civarında ise olağanüstü kuraklıkların hâkim olduğu tespit edilmiştir. Başak (2017) yaptığı çalışmada 1962-2014 zaman periyodunda Aşağı Fırat Havzası'nda SYİ değerlerine göre kuraklık sınıflandırması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda 1 aylık, 3 aylık ve 12 aylık zaman periyodunda kurak dönemin yaklaşık %60-75'i hafif kurak, %2-5'i olağanüstü kurak olarak geçtiği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen kuraklık sınıfı dağılımı büyük oranda bizim çalışmamız ile örtüştüğü tespit edilmiştir.

Guenang ve Kamga (2014) çalışmalarında, yağış verilerine en uygun dağılım fonksiyonunun, kullanılan istasyonun konumuna ve zaman aralığının uzunluğuna bağlı olduğu tespit edilmiştir. SYİ ile ilgili çoğu çalışmada, gamma dağılımı herhangi bir test yapılmadan seçilmektedir. Ancak farklı dağılımlarında kullanılabileceği tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucu yapılan çalışmayı destekler niteliktedir. Yani SYİ değerleri hesaplanırken sadece gamma dağılımının uydurulması kuraklık karakteristiklerinde bir miktar sapmaya neden olmaktadır. Bu nedenle alternatif dağılımlar kullanılarak daha doğru indeks değerleri elde edilebilir.

Bu çalışmada SYİ değerlerinin daha hassas olarak hesaplanabilmesi için Bayburt yağış gözlem istasyonunda aylık, 3 aylık ve 12 aylık yağış zaman serilerine alternatif dağılımlar uydurularak elde edilen SYİ, gamma SYİ ile karşılaştırılmıştır. Dağılımların uygunluğu Kolmogorov-Smirnov (KS), Anderson-Darling (AD), Ki-kare (χ^2) gibi istatistiksel uyum iyiliği testleri ile sınanmıştır. Kuraklıkların karşılaştırılması için kuraklık indeks değerleri gidişler analizine tabi tutularak maksimum ve ortalama kuraklık süre ve şiddet değerleri ve kuraklık sınıfları elde edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, her iki indekse göre elde edilen kuraklık karakteristikleri birbirine yakın olmasına rağmen en uygun dağılıma göre hesaplanan SYİ'nin kuraklıkları belirlemede daha hassas olduğu için kullanılması önerilmiştir.

KAYNAKLAR

Abramowitz, M., & Stegun I. A. (1965). Handbook of mathematical functions: with formulas, graphs, and mathematical tables (Vol. 55): Courier Corporation.

Anaç, S., Topçuoğlu, K., ve Pamuk, G. (2008). Ege Bölgesi Meteorolojik Kuraklık Analizi. Konya Kapalı Havzası Yeraltı Suyu ve Kuraklık Konferansı, 11-12.

Angelidis, P., Maris, F., Kotsovinos, N., & Hrissanthou, V. (2012). Computation of drought index SPI with alternative distribution functions. Water resources management, 26(9), 2453-2473.

Başak, A. (2017). Aşağı Fırat havzasında bulunan beş ilin kuraklık analizi ve kuraklık indisinin yapay sinir ağları ile tahmini. Y. Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Bhuiyan, C. (2004, July). Various drought indices for monitoring drought condition in Aravalli terrain of India. In Proceedings of the XXth ISPRS Congress, Istanbul, Turkey (pp. 12-23).

Guenang, G. M., & Kamga, F. M. (2014). Computation of the standardized precipitation index (SPI) and its use to assess drought occurrences in Cameroon over recent decades. Journal of Applied Meteorology and Climatology, 53(10), 2310-2324.

Guttman, N. B. (1999). Accepting the standardized precipitation index: a calculation algorithm 1. JAWRA Journal of the American Water Resources Association, 35(2), 311-322.

Gümüş, V. (2017). Akım kuraklık indeksi ile Asi havzasının hidrolojik kuraklık analizi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji, 5(1), 65-73.

Keyantash, J., & Dracup, J. A. (2002). The quantification of drought: an evaluation of drought indices. Bulletin of the American Meteorological Society, 83(8), 1167-1180.

Komuscu, A. U. (1999). Using the SPI to analyze spatial and temporal patterns of drought in Turkey. Drought Network News (1994-2001), 49.

Mishra, S. S., & Nagarajan, R. (2011). Spatio-temporal drought assessment in Tel river basin using Standardized Precipitation Index (SPI) and GIS. Geomatics, Natural Hazards and Risk, 2(1), 79-93.

McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. Paper presented at the Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology.

Sivakumar, M. V. (2011). Agricultural drought—WMO perspectives. Paper presented at the Agricultural drought indices proceedings of an expert meeting.

Vogt, J. V., & Somma, F. (Eds.). (2013). Drought and drought mitigation in Europe (Vol. 14). Springer Science & Business Media.

Wang, H., Pan, Y., & Chen, Y. (2017). Comparison of three drought indices and their evolutionary characteristics in the arid region of northwestern China. Atmospheric Science Letters, 18(3), 132-139.

Wable, P. S., Jha, M. K., & Shekhar, A. (2019). Comparison of drought indices in a semi-Arid River Basin of India. Water resources management, 33(1), 75-102.

Wilhite, D. A., Hayes, M. J., Svodoba, M. D. (2000) Drought monitoring and assessment in the U.S. In: Voght JV,

OSMANLI DEVLETİ'NDE MEYDANA GELEN İSYANLARIN BEYİTLERE YANSIMASI

THE REFLECTION OF REBELLIONS IN OTTOMAN ERA ON COUPLETS

Dr. Öğr. Üyesi Oktay NAR
Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Türkçe Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya
ORCID NO: 0000-0001-5956-7392

ÖZET

Klasik Türk edebiyatının ilgi alanına giren konulardan biri de tarihî ve siyasî olaylardır. Şairler, toplumda meydana gelen ve toplumun yaşantısına etki eden tarihî ve siyasî olaylara duyarsız kalamamışlar ve bu olaylara kendi pencerelerinden bakarak şiirlerine konu etmişlerdir. Mevcut düzene ve devlete karşı meydana gelen isyanlar da bu tarihî ve siyasî olaylardan biridir. Şairlerin gözünden isyanlara bakılması olayların toplum tarafından nasıl algılandığını anlayabilmek açısından önemlidir. Çalışmamızda isyanların, klasik Türk şiirindeki yansımaları incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Divan, Osmanlı, İsyan, Şiir

ABSTRACT

One of the subjects that interest classical Turkish literature is historical and political events. Poets could remain insensitive to the historical and political incidents affecting the community life and they looked these incidents from their point of view and write poems about them. One of these historical and political incidents that occur against the existing order and the government was rebellions. To understand how these incidents perceived by the community, it is important to see the rebellions through the eyes of the poets. This study will investigate the reflections of rebellions on classical Turkish poetry.

Keywords: Divan, Ottoman, rebellion, poem

GİRİŞ

Edebiyat türlerinden biriyle kaleme alınmış, sanat değeri taşıyan eserlerin her biri edebî eser olarak tanımlanır. Bu tür eserler müellifinin sanat anlayışını, dünya görüşünü, eğitim durumunu, bilgi birikimini yansıttır. Bununla beraber müellif toplumda meydana gelen olaylara kayıtsız kalamayarak görüp duyduklarını veya yaşadıklarını yazıya dökebilir.

Artık tarihçiler sadece tarihî kaynaklarla yetinmemekte, gerektiğinde gazete, dergi, şiir mecmuaları, divanlar gibi edebî türleri de incelemekte fayda görmektedirler. Eğer bir edebî eser bütünüyle olmasa bile bir olayı, bir dönemi, bir değişim ya da gelişimi açıklığa kavuşturmada yardımcı olacaksa, tarihsel bir problemi çözecekse; her türden belgeyi

kullanmak, incelenecek kaynakları zenginleştirmek, araştırmayı genişletmek faydalı olacaktır (Karahan, 1986: 2027)

Elbette edebî eserleri tamamen bir tarih eseri gibi ele almak mümkün değildir ancak araştırmacı "dikkatli bir göz, semboller, remizler, mefhumlar, edebî sanatlar, gelenek ve görenekten beslenen görüşler altında; gerçek insan duygusunun yattığını, olayların izlenimlerini, devrin psikolojik bazı özelliklerini, bazı olaylara ışık tutabilen ifâdeleri müşahade edebilir. Eski edebiyatımızı bir çok bakımdan olduğu gibi bir tarih kaynağı olarak da, ihtiyatla da olsa, kullanmakta yarar bulur." (Karahan, 1986: 2028)

Sözlükte "İtaatsizlik, emre boyun eğmeme; ayaklanma" (Devellioğlu, 2008: 464) olarak karşılık bulan isyan kelimesi incelediğimiz divanların beyitlerinde tuğyân, felâket, fesâd, fitne, ifsâd, bagy, ta'addî, hurûc gibi kelimelerle ifade edilmiş, isyan edenlere de kelb, köpek, kâfir vb. denilmiştir. Biz bu çalışmamızı hazırlarken üç farklı yüzyılda üç farklı isyanı esas alarak dönem divanlarındaki beyitleri inceledik.

1. Celâlî İsyanları

Bu isyanlar XVI. ve XVII yüzyıllarda Anadolu'da meydana gelmiştir. Celâlî İsyanları Mehdîlik iddiasında bulunan Bozoklu Şeyh Celal ile birlikte Osmanlı yönetiminden memnun olmayanlar tarafından bir başkaldırı şeklinde ortaya çıkmıştır. Şii eğilimli Türkmen grupların ve Safevîlerin tahrikiyle sonradan büyük bir mesele halini alan isyan, Celâlî şeklinde anılmaya başlanmıştır. Bu isyanın bastırılmasından sonra Anadolu'da ortaya çıkan isyanlar Celâlîlik hareketine yeni bir şekil vermiştir. Artık isyanlar mezhep davası olmayıp saltanat davası şekline dönüşmüştür. Şehzade Mustafa'nın ölümünden sonra ortaya çıkan Düzmece Mustafa olayı, Kanûnî'nin diğer oğulları Selim ve Beyazid'in mücadeleri ve isyanın bastırılmasından sonra başıboş kalan timar erlerinin eşkıyalıkları Celâlîliğin kaynağını teşkil etmiştir. Diğer taraftan Anadolu'daki hızlı nüfus artışı ve yersiz yurtsuz kalabalığın oluşması sosyal karışıklıklara zemin teşkil etmekte yine II. Selim'den itibaren iktisadî hayatın bozulmaya başlaması da Celâlî isyanlarının ortaya çıkıp genişlemesinde rol oynamıştır. Bütün bu sebepler eşkıyalığı artırmış ve XVI. yüzyıl ile XVII. yüzyılda meydana gelen isyanlar Celâlî İsyanları olarak anılmıştır (İlgürel, 1993: 252-256).

17. yüzyılın en büyük şairlerinden biri olan Nâbî'nin divanı içerisinde yer alan *Târîh Berây-ı Tedmîr-i Celâlî* başlıklı tarih(Bilkan, 1997: 179) müstakil olarak Celâlî isyanlarına ayrılmış ve isyancıların yaptıkları şairin gözünden dile getirilmiştir. Nâbî'ye göre âlemin akılsızların tayfasından bir grup devlete isyan eder, çiftçiye halka saldırırlar ve onların malını yağmalarlar. İslam ülkesinde fesatlık çıkaran isyancılar hükümdarın, devletin gücüyle ortadan kaldırılmıştır.

Târîh Berây-ı Tedmîr-i Celâlî

Bir bölük ta'ife-i bî-hıredân-ı 'âlem

Milket-i fevz ü itâ'atdan idüp terk-i vatan

(Âlemin akılsızlar taifesinden bir bölük, üstün ve boyun eğdiren ülkeden terk-i vatan ettiler.)

İtdiler 'arsageh-i bagy ü ta'addîde hurûc

Aldılar mâl-i zirâ'atgeri dâmen dâmen

(Saldırıp, vatanda azgınlık ederek ayaklandılar; çiftçinin malını çokça gasp ettiler.)

Çok fesâd eylediler kişver-i İslâm içre

İtmedi anlarun itdügini dîne düşmen

(İslam ülkesinde çok fesat çıkardılar, onların ettiğini din düşmanları etmedi.)

Sâbit ü zâhir olınca eser-i bagy ü 'inâd

Zü'l-fekâr-ı dü-zebâna kalem-i mu'cize-fen

(Ayak direme ve azgınlığın işareti iki dilli Zülfikar'a görününce)

Dest-fermâ-yı ulu'l-emr şerî'atle çıkup

Fark-ı bî-devletiyâna olıcak sâye-fiken

(Hükümdarın emreden elinin gölgesi şeriatle çıkıp isyancıların üzerine düşecek.)

Göçdiler dâr-ı bedenden didi Nâbî târih

'Askerin çekdi diyâr-ı 'ademe kondı Hasan

(Nâbî tarihinde dedi ki isyancılar beden evinden göçtüler, Hasan askerini çekti ve yokluk diyarına kondu.)

Nabî'den başka Râmî, Hisâlî, Yahyâ, Sâbit, Sîmkeşzâde Feyzî, Atâyî, Vecîhî, Mezâkî, Nâdirî divanlarında da Celâlî isyanlarına dair beyitler görülür (Keskin, 2009: 54-58). "Ancak bu izler divanlardaki gazel ve kasidelerde birer beyit şeklindedir. Bu beyitlerin ortak noktası ise şairlerin isyancılara bakış açısıdır. Celâlîler, genellikle Osmanlı Devleti'nin güzelliğine, düzenine halel getiren sakala benzetilmiş, kılıçtan geçirilmeleri, tepelenmeleri tavsiye edilmiş, isyancıları dağıtanlara ise kasidelerle methiyeler yazılmıştır." (Bahar, 2020: 539)

2. Patrona İsyanı

Bu isyan 1730'da meydana gelmiş ve bir sultanın tahtan indirilmesiyle sonuçlanmıştır. Yeniçeri Ocağı'na mensup Patrona lakaplı Halil kaynaklı bir isyandır. Pasarofça Anltaşması'ndan sonra Damat İbrahim Paşa'nın devlet yönetimiyle ilgili izlediği politika, önemli yerlerin elden çıkması, uzun süren savaşlar sonucu ortaya çıkan ekonomik sıkıntılar ve vergilerin artırılması halkı, özellikle üreticileri, zor duruma düşürmüştür. Bu durumdan faydalanan Mustafa Paşa isyanın hazırlığını Patrona Halil'e vermiştir. Uygun ortam hazırlandıktan sonra Beyazıt Cami önünde toplanan kalabalık isyanı başlatmıştır. Sarayın takındığı pasif tutum isyanın daha da büyümesine neden olmuş ve bazı yeniçeri askerlerinin katılımıyla isyan askerî bir mahiyete dönüşmüştür. Bunun yanında verilen bazı fetvalar da isyanı meşru hale getirmiştir. İsyanın kontrolden çıkacak bir hal alması neticesinde III. Ahmed asilerin isteğiyle damat İbrahim Paşa, Mustafa Paşa ve Mehmed Paşa'yı idam edilmek üzere teslim etmiştir. Ancak isyancılar canlarının güvenliği bakımından padişahın tahttan indirilmesini istiyorlardı, yaşanan gelişmeler sonucu III. Ahmed saltanattan feragat etmiştir. Patrona Halil ve yandaşlarının saraya müdahalelerini ve önemli görevlere gelmelerini gören destekçileri tarafından bu durum tepki çekmeye başlamıştır. Toplantı için saraya davet edilen Patrona Halil öldürülmüş ve çoğu Arnavut asıllı asiler cezalandırılarak sükunet sağlanmıştır (Özcan, 2007: 189-192).

Bu yüzyılın divanları incelendiğinde Salim ve Lebib divanlarında Patrona İsyanından bahsedildiği görülür (Düzenli, 2017: 193). Bunlardan Sâlim, divanının *"Der-Sitâyiş-i Vezîr-i A'zam Mehmed Paşa"*(Güfta, 1995: 232-234) başlıklı kasidenin ilgili beyitlerinde Patrona İsyanı'ndan bahseder.

Sâlim, Mehmed Paşa'yı türlü, çeşitli güzel sözlerle över ve kasidenin bir bölümünden itibaren Mehmed Paşa geldikten sonra fenalık isteyen rezil tabiatlıların ortadan kaybolduğunu, söylemek istemese de felaket denizinde çok çektiklerini dile getirir.

Hamdüli'llâh hele teşrîf-i kudûmından anun

Oldı beh-h'âh u erâzil-menişân nâ-peydâ

Söylemek istemez âdem anı ammâ turamaz

Komaz îmân u mürüvvet k'ola ebkem güyâ

Ne idi çekdigümüz bahr-ı felâketde bizüm

Hamdüli'llâh ki yetüp zemzeme-i yâ Mevlâ (K.25/18,19,20)

Şair felaket denizi benzetmelerine devam eder, dalgaların boydan aştığını, şiddetli kasırgaların yaşandığını, alçaklık donanmasının pusudan çıktığını dile getirerek isyanın boyutunu anlatır.

Düşdü lîmân-ı emâna süfün-i tahte-i ten

Talgalar boydan aşup görmiş iken nice belâ

Bir muhalif hele şiddetli kasırgaydı o kim

Ak köpüklenmiş idi bahr-ı emanı her câ

Karada zâhir olup böyle fücâ'î bir gün

Istılâh-ı keder-efzâ-yı kelâm-ı deryâ

Tonanup çıkdı tonanma-yı habâset pusudan

Sekdirüp çekdiri-i mel'aneti bî-pervâ (K.25/21,22,23,24)

Şair daha sonra şiirine, isyanın müsebibi Patrona'ya kafir, yandaşlarına ise namı bilinmez bir, iki köpek diyerek devam eder. Patrona'nın aslının tellak olduğunu bütün ülkeyi fesada sürüklediğini, bir iki Arnavut'un kana susadığını söyler.

Batrona nâmına bir kâfir-i billâh dahı

Bir iki nâmı bilinmez köpek ibn-i rüsvâ

Aslı dellâk iken eyledi bir gûne zuhûr

Ki cihân mülki bütün oldı fesâda me'vâ

Kanına susadı gûyâ bir iki Arnâbûd

Sandı telh-âb-ı fesâdı o zülâl-i ma'nâ (K.25/25,26,27)

Patrona kendisini sürekli kalacak, hüküm sürecek zannederken ve cihan fesada bürünmüş, halkı baştan ayağa keder sarmışken vezir gelmiştir, isyana son vererek halkı kurtarmış, toplumu ihya etmiştir.

Câvidân sandı gidi böyle gelen dünyâyı

Elinün kiri yüzi karası kaldı ammâ

Hâsılı böyle biraz müfsid ile bezm-i cihân

Haşr-ı mahşer gibi olmışdı keder ser-tâ-pâ

Sad şükür kim o vezîrün sipeh-i tedbîri

Kıldı bu saffı şikeste bizi itdi ihyâ (K.25/28,29,30)

3. Tepedelenli Ali Paşa İsyanı

Ali Paşa 1740 veya 1744'te ihtimalle Tepedelen'de dünyaya gelmiştir. Kökeni bir rivayete göre Kütahya'dan göç etmiş bir Mevlevî dervişinden , bir rivayete göre Arnavut kökenli Türk fatihlerinden gelmektedir. Akıllı, becerikli olması sayesinde devlet içerisinde önemli mevkilere gelmiş ve güç kazanmıştır. Devleti yıllarca uğraştıracak Arnavutların, dağlık eşkıyalıklarının dağıtılımasında devlete yararlılık sağlamıştır. Vidin isyanlarında başarılı olması neticesinde kendisine üç tuğlu paşalık ve sultanın aslanı unvanı verilmiştir. Sonradan Rusya ile ilişkileri geliştirmiş ve Rus, Avusturya temasları neticesinde Bâbıâli'yi baskı altında tutmaya çalışmıştır. Osmanlı İmparatorluğu'nun denize açılan büyük kısmını elinde tutan Ali Paşa bağımsız hareket etmeye başlamıştır. Fransa ile ilişkilerini geliştirmiş, İngiltere ile temas kurmaya çalışmıştır. Ali Paşa'nın merkezi otoritenin verdiği emirleri dinlememeye başlaması II. Mahmut tarafından hoş karşılanmasa da Rusya seferine katkı sağlayabileceği düşüncesiyle mazur görülmüştür. II. Mahmud'un merkezi otoriteyi güçlendirmeye çalışmasıyla ilgili yürüttüğü politika Ali Paşa'nın istemediği bir durumdu. Nihayetinde merkezde önemli bir konumda olan Nişancı Halet Efendi ile arası açıldı ve Ali Paşa sonunu hazırlamış oldu. Ali Paşa'nın derbendler başbuğluğu, oğlunun ise Tırhala paşalığı elinden alındı. Sadece Yanya Ali Paşa'ya bırakıldı. Ancak bu durumu kabullenmeyeceği belli olan Ali Paşa için kuvvetler hazırlandı. Ayaklanmaya hazırlanan ve Rumların desteğini alan Paşa Rum eyaleti kurmak teşebbüsünde bulundu. Elbette kabul edilemeyecek bir durumdu ve Yanya valiliği elinden alındı, kendisi ve oğulları Tepedelen'de ikamete mecbur bırakıldı. Bu gelişmeler Ali Paşa'nın işine gelmedi ve merkezi otoriteyi dinlemeyince fermanı ilan edildi. Askeri bir harekat sonucunda Yanya Kalesi'ne çekildi. Elindeki yerler alınsa da onun direnişi iki yıl kadar sürdü. Oğulları devlete teslim oldu. Hayatına dokunulmayacağı sözünü alan Ali Paşa bir manastıra sığındı ve Bâbıâli'den gelecek kararı beklemeye başladı. Bir fermanla idam kararını alan Ali Paşa mukavemet gösterdi ve çıkan çatışmada öldü. Ali Paşa'nın bu direnişi esnasında Rum isyanı genişledi ve o coğrafyada genel bir durum halini aldı (Beydilli, : 476-479).

Tepedelenli Ali Paşa ve oğulları Yenişehirli İzzet Divanı'nda geçmektedir. Bu divanın *"Kasîde-i Kudumiyye Der-Evsâf-ı Mahmûd Paşa-yı Drâmevi"*(Nar, 2018: 131) adlı kasidesinde Ali Paşa'dan bahsedilir.

Buna göre Mahmud Paşa gelmeden önce türlü sıkıntılar yaşanır, gönül mülkü Tırhala Sancağı gibi harap olmuştur ve gaflet uykusu yüz göz açtırmaz. Onun gelişinden sonra işler değişir ve bu durum Allah'ın bir lütfu gibi görülür, yüzlere gül suyu serpilir, karanlık bulutlar altında kalan talih yıldızı aydınlığa çıkar, bolluk, bereket gelir.

Yüz göz açdırmaz iken baht-ı siyeh-kâreye h'âb

Eyledi lutf-ı Hudâ çehresine reşş-i gül-âb

Dîde-i devlet-i bîdâr gibi buldı fürug

Ahter-i tâli'imiz kalmış iken zîr-i sehâb

Şükr kim eyledi 'umrana teveccüh âhir

Mülk-i dil Tırhala sancağıveş olmışdı harâb (K.4/1,2,3)

Şair daha sonra kasidenin Ali Paşa ile olan kısmına gelir ve onun için şöyle söyler: "Mahmûd Paşa'nın hasmı kellesini, daha kılıcını kınından çıkaramadan yerde bulur. Başına geleceği anlayan o hanesi harap olmuş Tepedelenli kimin tepedelen olduğunu anladı. Gariplere o kadar zulm etmek iş değildir, meydana çıkıp yiğitlik göstersin. Ama kendisini güçlü bir köpek gibi görürken postunu kurtarmaya bir çare ararmış şimdi. Eğer dünyada kurtuluş yeri yoksa ona düşen bir mezar köşesine sığımaktır."

Hasmının kelle-i bî-devleti galtîde olur

Olmadan tîgı dahı ser-zede-i künc-i kırâb

Kim imiş tepedelen gördi Tepedelenli

Başına geleceği anladı ol hâne-harâb

Şimdi meydâna çıkup 'arz-ı şecâ'at itsün

Yohsa iş mi fukarâya o kadar zulm ü 'azâb

Postı kurtamaga bir çâre ararmış şimdi

Kendüsin sanur iken kelb gibi sâhib-i nâb

Dâr-ı dünyâda eger cây-ı necâtı yog ise

Kûşe-i gûra sıgınmakdır ana re'y-i savâb (K.4/15,16,17,18,19)

SONUÇ

Edebî eserler tarihsel olaylar hakkında bilgi verebilmektedir. Divan şiirine de bu açıdan bakıldığında tarihî araştırmaları destekleyen veya bu araştırmalarda yer almayan bir olayın aydınlatılmasında fayda sağlayacağı muhakkaktır. Divan edebiyatı şairleri yaşadıkları yüzyılda meydana gelmiş olaylara kayıtsız kalamamış ve bu olaylara şiirlerinde yer vermişlerdir. Divan içerisinde yer alan özellikle "kaside" ve "tarih" lerde dönemin önemli olayları, önemli devlet adamları, ölüm ve doğum tarihleri, bir mimarî yapı ya da bir şehir anlatılabilmektedir. Ancak divan şiirinde yer alan bir tarihî olay anlatılırken şairlerin kişisel hislerini de işin içine katabilecekleri unutulmamalıdır. Bu durum Yenişehirli İzzet Divanı'nda şairin Tepedelenli Ali Paşa için kurduğu cümlelerden ya da Sâlim Divanı'nda yer alan kasidede şairin isyancılar için kullandığı kelimelerden anlaşılmaktadır.

Divan şiiri, içerisinde barındırdığı önemli bilgilerle tarih ve kültür mirasıdır ve incelemeye, araştırmaya açıktır.

KAYNAKLAR

Beydilli, K. (2011). Tepedelenli Ali Paşa. *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, 40,* 476-479.

Bilkan, A. F. (1997). *Nâbî Divanı*. İstanbul: MEB.

Devellioğlu, F. (2010). *Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lûgat* (26. Baskı). Ankara: Aydın Kitabevi Yayınları.

Düzenli, M. B. (2017). XVIII. Yüzyıl Divanları Işığında Osmanlı Devleti'nde İç İsyanlar. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* Sayı: 9, 183-222.

Güfta, H. (1995). *Sâlim (Mirzâ-zâde) Hayatı, Edebî Kişiliği, Eserleri ve Divanının Karşılaştırmalı Metni.* Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

İlgürel, M. (1993). Celâlî İsyanları. *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, 7,* 252-257.

Karahan, A. (1986). *Bir Tarih Belgesi Olarak "Divanlar"dan Yararlanma*. https://drive.google.com/file/d/0B7liBn5XLsAfZkhjeXhrdjdzc2M/view, Erişim Tarihi: 02.03.2021.

Keskin, İ. N. (2009). *Sosyal Hayatın 17. Yüzyıl Dîvân Şiirine Yansımaları ve Anlam Çerçeveleri.* Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Nar O. (2018). *Yenişehirli İzzet Dîvânı (İnceleme-Tenkitli Metin-Dizin).* Ankara: SAGE.

Özcan, A. (2007). Patrona İsyanı, *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, 34,* 189-192.

Özkan Bahar, B. (2020). Nâbî Divanında Celâlî İsyanı. *Asia Minor Studies, 8* (2), 532-542.

DİVAN ŞİİRİNDE BÜLBÜL SEHER İLİŞKİSİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN NIGHTINGALE AND DAWN IN DIVAN LITERATURE

Dr. Öğr. Üyesi Oktay NAR
Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Türkçe Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya.
ORCID NO: 0000-0001-5956-7392
Dr. Öğr. Üyesi Menşure AŞCI
Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Türkçe Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya.
ORCID NO: 0000-0002-3938-4828

ÖZET

Divan şiirinde seher ile bülbül çeşitli özellikleriyle beyitlere konu olmuşlardır. Bir zaman dilimini ifade eden seher, divan şiirinde çok geniş şekilde kullanılmış ve zaman zaman da bülbül ile ilişkilendirilmiştir. Andelîb, hezâr, mürg-i seher gibi çeşitli isimlerle de anılan bülbül sabah erkenden ötmeye başlaması, ah u figan etmesi, gül bahçesini mekân edinmesi ve âşık figürünü temsil etmesi bakımından divan şairlerine ilham kaynağı olmuş, bülbül ile ilgili divan şiirinde sık rastladığımız çağrışımlar ve benzetmeler meydanda getirilmiştir. Çalışmamızda 19. yüzyıl divanlarında geçen bülbül-seher ilişkisine örnekler verilmeye çalışılacak ve bu ilişkinin divan şiirinde ele alınış biçimi üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Divan şiiri, seher, bülbül, şiir

ABSTRACT

With their various features, dawn and nightingale became the subject of couples in Divan literature. Dawn which defines a period of time widely used in the Divan literature and from time to time it was associated with nightingale. Nightingale which is also called as “Andelib”, “hezar” and “mürg-i seher” inspired the Divan literature because it begins to sing early in the morning, lives in the rose garden and represents a figure of lovers. It also created common associations and metaphors. This study will give examples of relationship between nightingale and dawn from the 19th century divans and it will discuss handling of this relationship in divan poetry.

Keywords: Divan poetry, dawn, nightingale, poem

GİRİŞ

Bülbül sözlüklerde güzel öten maruf kuş, hezâr, andelîb olarak geçer (Devellioğlu, 2010: 130). Aslı Farsça olan bülbül kelimesi sonradan Arapçaya geçmiştir. Bülbülün farklı özellikleri onun değişik isimlerle anılmasına vesile olmuştur: Sesinin güzelliği dolayısıyla hezâr-destân (bin bir türlü hikâye söyleyen), hoş-hân (güzel okuyan), hoş-gû (güzel söyeleyen), hoş-âheng (güzel sesli); bunlar dışında zend-hân (güzel sesli kuş), zendvâf, zendbâf, zendlâf (bülbül), mürg-i bâğ (bahçe kuşu), mürg-i çemen (çimen kuşu), şeb-hân (gece öten kuş), mürg-i şeb-hîz (gece uyanık duran kuş), hezâr-âvâz (bin bir sesli) gibi kelimeler bülbülün diğer isimleridir. Dîvânü Lugâti't-Türk ve Kutadgu Bilig'de de karşımıza çıkan bülbüle Türk şivelerinde böberdek, bübürdek, keleçek, kujulak, ötlügen, sandugaç gibi isimler verilmiştir (Kurnaz, 1992: 485).

Bülbülün doğu edebiyatlarındaki rolü gül ile bağlantılı olarak ortaya çıkmış, aralarında hayalî bir aşk ilişkisinin varlığı kabul edilmiş ve bülbül aşığa gül ise maşuka benzetilmiştir. Divan edebiyatında bülbül aşığı sembolize eden bir sevgili olarak düşünülmüştür. Bülbül gül için türlü fedakârlıklarda bulunmuştur. Benzetmelerde, diğer kuşlardan farklı bir şekilde, bülbülün gece de ötmesi, güle kavuşmak için ettiği feryatların ilâhî bir takdir olarak görülmesi, gül ile olan macerasını âleme destan eylemesi neticesinde; hezâr-destân, âteş-zebân, hoş-zebân, mürg-i hoş-hân, mürg-i seher gibi kelimeleri ötüşüyle ilgili olarak bülbül manasına getirmiştir. Feryat, figan şîven, âh ü zâr, nevâ, savt, nağme, okumak, gulgule gibi kelimeler de bülbülün ötüşünü nitelemek için kullanılmıştır (Kurnaz, 1992: 485-486).

İnsanlar yaşayışlarını bir düzen içinde tutabilmek için zaman ifade eden kelimelere muhtaçtır. Bunun için kullanılan sabah, akşam, gün, ay, yıl, mevsim gibi kelimeler insanın dünyevî hayatında kendini tanımlayabilmesi ve günlük işlerinde ne zaman sorusuna cevap verebilmesi açısından gerekli birer anahtar görevindedir. Bununla birlikte bu tür kelimelerin gerçek anlamları yanında insanın duygusal yönlerini, tabiatın zaman içindeki hâllerini ifade ettiği yan anlamları da mevcuttur.

"Divan şiirinde hem zaman unsuru, hem de tabiat hâli olarak çok geniş bir şekilde ele alınmış unsurlarından biri de *seher*dir. *Seher*, Arapça isimdir, çoğulu *eshâr*dır. Seher, sözlüklerde, *tan yeri ağarmadan biraz öncek vakit; sabah açılmağa başladığı vakit; sabahın güneş doğmadan önceki zamanı, tan ağartısı; tan yeri açılmazdan evvelce olan vakit şeklinde* tanımlanmıştır. Divan şiirinde zaman unsuru olarak seher, çok çeşitli ilgilerle *seher vaki, vakt-i seher, bir vakt-i seher, her vakt-i seher, beher vakt-i seher, seher demi, dem-i seher, hengâm-ı seher, seher-gâh/seher-geh, vakt-i seher-gâh, çın seher, seher, seherde, seherlerde, seherden, seherî, bir seher, her seher, her seher-geh/seher-gâh, beher seher, bu seher, ol seher* ve *tâ seher* gibi Türkçe ve Farsça kurallara göre yapılmış birçok şekille ifade edilmiştir. Tabiat hâli olarak seher ise, tan yeri ağarmadan biraz önceki vakitte tabiatta olup bitenler çeşitli tasavvurlarla, benzetme, mübâlağa, hayalî ve güzel sebeplerle dile getirilmiştir." (Güftâ, 2010: 93-94)

Bu çalışmada XIX. yüzyılda yazılmış divanlardan örneklerle bülbül ile seher kelimelerinin geçtiği beyitler ele alınmıştır. Bülbüle ve sehere dair hususiyetler belirtilmeye çalışılmış, bu iki kavram, ortak özellikleri bakımından incelenmiştir.

Bülbüle Dair Hususlar

Divan şiirinde bülbül, gül için sabahlara kadar ağlayan, inleyen bir kuştur ve bu onu rahatsız etmemektedir, bülbül bu durumdan hoşnuttur.

Rindin nevâ-yı sohbeti oldı mül üstine

Feryâd-ı bülbül oldı dem-a-dem gül üstine

(Yıldırım, 2013: 662)

Ey bülbül-i bâğ-ı nevâ efgâna gel efgâna gel

Açıldı güller her yana efgâna gel efgâna gel

(Yapa, 2007:444)

Nice yok dünyâda cânândan leziz

Bülbüle feryâd u efgândan leziz

(Öztahtalı, 2009: 939)

Ah bi görsen gülşen içre bülbülün feryâdını

Giceler tâ subha denlü arz ider gülzâr ana

(Baş, 2013: 203)

Bülbülün figan etmesinin nedenlerinden biri gülün ona cevr etmesi, rakibe yüz vermesidir.

Eğer ağyâr elinde görmese gül goncasın bülbül

Gül-istânda güşâde olduğundan eylemez efgân

(Taşdelen, 2014: 487)

Gönül nasıl kirpiğin okuyla sevgiliden vazgeçmezse, bülbül de dikeni nedeniyle gülden vazgeçmez.

Dil olmaz tîr-i müjgânın ile dîdârdan fârig

Cefâ-yı hâr eder mi bülbülü gül-zârdan fârig

(Gündüz, 2018: 482)

Bülbül güzel sesli, maharetli şarkı söyleyen bir kuştur, bu yüzden ona düşmanlık da ederler. Ancak bülbül güzel sesi nedeniyle altın kafese girse de onun ağlayıp inlemesi, evi bildiği dikenlik içindir.

Oldu reşk-âver bize zâğ-ı siyâh-âsâ âdu

Andelîbiz yani hoş-elhânımız vardır bizim

(Taşdelen, 2014: 565)

Bülbülün nâlesidir girse de zerrin kafese

Elem-i gurbet ile şevk-i has u hâr-ı vatan

(Gündüz, 2018: 522)

Şairler kendilerini bir sevda ateşine düşen bülbüle benzetirler ve sevdiklerine kavuşmak isterler, onun için her zaman feryat ederler, aşk uğruna divane olurlar. Sevgili aşığa gülse, âşık onu övmeye başlar; gül bir açılsa bülbül ona güzel sözler söyler.

Gönül bir âteş-i sevdâya düşdü herçi bâd-âbâd

Anınçün bülbülâsâ eyliyor her subh u şâm feryâd

(Öztahtalı, 2009: 1073)

Ten gül-şeninde cân kuşı mihmân olup gider

Bülbül gibi ki bâgda nâlân olup gider

(Yıldırım, 2013: 288)

Gülse dilber âşıka medh ü senâyı söyletir

Gül açılsa andelîb-i hoş-nevâyı söyletir

(Taşdelen, 2014: 533)

Bülbül şarkılar söyleyerek sevdiğinin gönlünü kazanmaya çalışır. Şairler de şiirlerinin kuvvetini göstermek için bülbül gibi maharetli olduklarını söylerler, şairin kaleminin gıcırtısı bülbül sesine benzetilir.

Bilemez ehl-i zâhir Bendî bu aşk sırrı nedir

Nazmile hâkî kez âhın mı bülbül didiler

(Çelik, 2010: 136)

Riya-yı aşk-ı cananın cihân-ârâsıdır hâmem

Nihâlistân-ı hüsnün bülbül-gûyâsıdır hâmem

(Sağlam, 2011: 392)

Görünür gül gibi tabımda güşâyişden eser

Var mı ey bülbül-i hâmem yine bir taze haber

(Gündüz, 2018: 336)

Ey Şems olalı gül-şen-i esrâr-ı derûnum

Oldı kalemim bülbül-i gûyâ-yı hakîkat

(Yıldırım, 2013: 191)

Bülbül ötüşüyle baharın habercisidir, bahar gelmezden önce bülbülün ağzını bıçak açmaz, onun derdinin dermanı bahardır.

Ağzın açmazdı bıçak gussa-i deyden bir dem

Müjde-i faslı-ı bahar oldu devâ-yı bülbül

(Sağlam, 2011: 379)

Bülbül-veş erdim efgân ile rûz-ı kâsıma

Fasl-ı bahâr-ı gül-zâr gelir cümle hâtıra

(Taşdelen, 2014: 596)

Bahâr eyyâmı geldi hoş-nevâya başladı bülbül

Nagam-hân oldı güldükce serây başladı bülbül

(Gündüz, 2009: 263)

Bülbül gönül ehlini gül bahçesine çağırır.

Menâr-ı gülbene çıkdı müezzin bülbül

Okındı davet ehl-i dile ezan-ı salâ

(Okmak, 2008: 48)

Sehere Dair Hususlar

Seher vakti duaların kabul edilmesi açısından önemlidir. Bu vakit rızıkların dağıtıldığı, rahmet kapısının açıldığı bir zamandır ve bu saatte uyumak hoş karşılanmaz.

Olam dir isen hecr-i gam-ı dünyede azâd

Tevhid ile yu kalbini pâk eyle ol abâd

Allâh riyâsız kıla gör cân ile mutâd

Bil vakt-i seherde ider âşıkı irşâd

Gafil ne yatarsın uyan vakt-i sehergâh

Vaktinde olan hâceti makbul ider Allâh

(Gündüz, 2009: 299)

Hem seherde ehl-i derdin derdinin dermânıdır

Lâ ilâhe İlla'llâh ile Allâh'ı zikr et dem-be-dem

(Mermutlu, 2010: 270)

Gönül Ka'besini eyle tavaf vakt-i seherlerde

Nazar-gâh-ı İlâhîde gönül beyt-i mu'azzamdır

(Şığva, 2012: 213)

Bundan dolayı seher vakti bütün vakitlerden üstün tutulur.

Seyyidâ vakt-i seherdir cümle vakte pâdişâh

Ol vakitte zikr idersen Allâh olur yoldaşın

(Mermutlu, 2010: 271)

Seher vakti âşık, rakip ve sevgili açısından önemlidir. Seher vaktinde gül goncası açar, bu ona çok yakışmıştır. Bu durumda âşık rakibi kıskanır ve seher vaktinin o puslu havasını rakibin gözüne perde çekmek ister. Bu vakitte sevdiği aklına gelse, güneş göründüğünde yıldızların kaybolması gibi âşığın gözünde uyku kaybolur.

Ey âh-ı seher perde-keş-i çeşm-i rakîb ol

Pek açmış o gül-goncemizi hâreli atlas

(Gündüz, 2018: 471)

Gelse hayâle mihr-i ruhu bir dem-i seher

Gözden sitâreler gibi uyku nihân olur

(Gündüz, 2018: 339)

Seher vakti esen rüzgâr âşığa, sevdiğinin saçının kokusunu getirir ve bu koku âşığın aklından gitmez.

Bu seher zülfün hevâsından haber verdi sabâ

Bûy-ı sünbül çıkmadı hâlâ dimâg-ı sîneden

(Gündüz, 2018: 518)

Bu vaktin güzelliği, şeyhin yüzüne pîrinin izinin yansıması gibi dostun yüzüne yansır; bu durumda seher vaktinin seyri ne güzeldir.

Pîr izi şeyhin izine vakt-i seher dost yüzine

Seyr ide kalb ile Hulûs hâlleri bak hâlleri bak

(Baş, 2013: 329)

Seher vakti sabahın habercisidir. Bu vakitte güneş ışınlarının ince, saça benzer telleri gecenin karanlığını aydınlatır.

Ağarttı mûy-ı seri tûl-i leyle-i gaflet

Göründü hayt-ı şu'â-i seher ayılmadayız

(Gündüz, 2018: 468)

Bahar zamanı ve yaz aylarında seherin güzelliği daha bir ayrıdır. Çünkü bu aylarda lale, sümbül, gonca gül açar. Gönül kuşu seher vaktinde bülbül gibi coşar. Gül bahçesini, çiçekleri, doğayı izlemenin ayrı bir tadı olur.

Yaz bahâr vaktinde sahrâ her seher seyrânı hoş

Gonca gül renginde lâle sünbülün elvânı hoş

(Baş, 2013: 299)

Bülbülâsâ gülşene vakt-i seher var murg-ı dil

Geldi eyyâm u bahâr zevk edelim mevsim iken

(Öztahtalı, 2010: 1310)

Bahâr erdi nedâretler göründü şâh-sâr üzre

Terennüm-sâz olur murg-ı seher fasl-ı bahâr üzre

(Gündüz, 2018: 344)

Bülbül-Seher İlişkisi

Ah u zâr eden, ağlayan, inleyen, feryat, figan ederek gülü çağıran, sevdiğine kavuşmak için dualar eden bülbül, seher vaktinde daha bir coşkuyla öter. Bilir ki seher vakti edilen dualar geri çevrilmez. Bu nedenle seher vaktinin bülbül için ayrı bir önemi vardır. Bülbül her zamankinden daha fazla, daha şevkle öter.

Seherde açılır güller

Öter şevkıla bülbüller

Tutuşmuş ‘aşkıla diller

Gider Hakka Rifâ’iler

(Şığva, 2012: 252)

Açar vakt-i seherde gül

Diyerek Allâh illâl-lâh

Öter şevki ile bülbül

Diyerek Allâh illâl-lâh

(Şığva, 2012: 266)

Bülbülün seherde ötüşü âşıklara Allah’a ulaşmanın yollarını gösterir.

Seherde bülbülün zârı gülistân bâğ-ı gülzârı

Figândır âşıkın kârı münâcât yolların göster

(Baş, 2013: 271-272)

Derdine derman bulamayan çaresiz bülbülün ettiği feryat gül içindir. Seher vaktinde bütün ağlamalar birdir, kavuşmak içindir. Bülbülün nameleri âşığa sevgiliyi hatırlatır ve o vakit akıl ve gönül harap olur.

Goncanın sevdâsı ile çün seher feryâd edip

Gül deyü âh ü figân bî-çâre bülbülden gelir

(Öztahtalı, 2010: 1172)

Gül-i bülbülleyin uşşâk ne halvet üzre vahdettir

Figân u nâle vü feryâd seherde her figândan gör

(Baş, 2013: 251)

Nev-‘arûs-ı gül ile tâb-ı seher hem-dem ola

Ferş olundu bu gece bâğçe-serây-ı bülbül

(Sağlam, 2011: 380)

Getirüb hâtıra nâlen o gül-i zibâyı

Seherî eyledin âkl u dili yagma bülbül

(Aydoğan, 2008: 217)

Seher vaktinde bülbülün ızdırabının artmasının nedenlerinden biri, güller üzerine düşen çiy tanesinin güle temas etmesinden, gül ile canciğer arkadaş olmasındandır.

Artmakta seher-gâh demün var ise bülbül

Güllerle seher hem-dem olan şebnemi gördük

(Aydoğan, 2008: 209)

Seher vakti esen rüzgârın bülbül için, âşık için ayrı bir önemi vardır.

Şâh-ı gül üzre nesîm-i seherî estikçe

Medhini eyler onun bülbül-i şîrîn güftâr

(Yılmaz, 2010: 85)

SONUÇ

Bülbül, güzel sesi ve ötüşüyle divan şiirinde yer almıştır ve türlü çağrışımlarla şairlerin hayal gücünü etkilemiştir. Bülbülün ötüşü güle kavuşmak için ağlayıp inlemeye benzetilmiş, gül bahçesi bülbülün evi sayılmış, güle yaklaşmaya çalışanlar rakip kabul edilmiş ve bu çağrışımlar âşık, sevgili, rakip üçgeninde benzetilen olarak divanlarda beyitlere konu olmuştur.

Divan şiirinde seher vaktinin önemi ayrıca belirtilmiş, diğer vakitlerden üstün tutulmuştur. Seher vakit uyku ile geçirilemeyecek kadar değerli bir zaman dilimidir çünkü bu vakit duaların kabul olacağı, rızıkların dağıtılacağı, âlemin nur ile dolmaya başlayacağı bereketli bir vakittir. Şairler açısından ise hem güneşin doğması ile birlikte bir renk cümbüşünün oluşacağı, dünyanın karanlıktan kızıl bir sabaha ereceği zamandır hem de uykusuz geçen bir gecenin ardından sevgiliye kavuşma, onu görme ümidinin olduğu vuslat zamanıdır.

Bülbülün seher vakti olan ilişkisine baktığımızda bülbül için benzer durumları görürüz. Bülbül her zaman ötebilir, zaten tabiatı bunu gerektirir. Ancak divan şiirinde bülbülün seher

vaktinde ötmesi daha coşkulu, daha heyecanlı, daha istekli olarak beyitlere yansımıştır. O da bilmektedir ki bu vakit feyizli, bereketli, rahmet içeren bir vakittir.

KAYNAKLAR

Aydoğan, Ş. (2008). *Selânikli Âkif Efendi'nin Hayatı, Edebî Kişiliği, Dîvânı.* Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Baş, M. Ş. (2013). *Ömer Hulûsî ve Dîvân'ı.* Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Çelik H. (2010). *Bendî Mustafa Baba Dîvânı.* Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Güftâ, H. (2010). Divan Şiirinde Vakt-i Seher. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3*(15) (Klasik Türk Edebiyatının Kaynakları Özel Sayısı), 93-137.

Gündüz, E. (2009). *İbrâhîm Tâ'ib Dîvânı (İnceleme-Metin).* Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Gündüz, E. (2018). *Abdünnâfi İffet Efendi ve Divanı (İnceleme-Metin).* Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü, Erzurum.

Kurnaz, C. (1992). Bülbül, *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, 6,* 485-486.

Mermutlu, M. S. (2010) *Abdurrahman Nesib Efendi, Hayatı, Dinî-Tasavvufî Kişiliği ve Divânı'nın Tahlili.* Doktora Tezi, Harran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Şanlıurfa.

Okmak, Ö. (2008). *Ahmed Bâdî Dîvânı (Metin-İnceleme).* Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

Öztahtalı, İ. İ. (2009). *Bursalı Emrî Murad Efendi ve Divanı.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Sağlam, H. (2011). *Abdî-i Karahisârî ve Divanı.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Şığva, B. (2012). *Şeyh Hasan Haydar Divanı (İnceleme-Tenkidli Metin).* Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Taşdelen, İ. (2014). *Şevkî Hasan Tahsin İstanbulî Divanı*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Yapa, M. B. (2007). *Aşkî Mustafa Dîvânı.* Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Yıldırım, Y. (2013). *Osman Şems Efendi, Hayatı, Eserleri ve Dîvânı (Metin-İnceleme-Tahlil).* Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Yılmaz, S. (2010). *Câzib Divanı İnceleme, Metin.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

HİTİT SİYASİ METİNLERİ IŞIĞINDA HİTİT -WİLUŠA İLİŞKİSİ

THE HITTITE-WILUSA RELATIONS IN THE LIGHT OF HITTITE POLITICAL TEXTS

Dr. Öğr. Üyesi Olcay TURAN
Kırklareli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-8093-9143

ÖZET

Batı edebiyatının en önemli eserlerinden biri olan Homeros'un İliada destanında bahsi geçen Troia'nın; 1870'lerde Heinrich Schliemann tarafından ortaya çıkartılması sonrasında yerleşimin çevre ülkeler ile olan ilişkileri bilim dünyası tarafından araştırılmaya başlanmıştır. Troia'nın gün yüzüne çıkarılmasından bir süre sonra Hugo Wincler önderliğinde 1906 yılında Boğazköy'de başlatılan kazı çalışmaları neticesinde binlerce tablet ve tablet parçası ortaya çıkartılmış; söz konusu metinlerin bir kısmı o zamanlarda okunabilen Akkad dilinde yazılıyken, büyük bir kısmı ise zamanın bilim dünyasına yabancı bir dilde kaleme alınmıştır. Boğazköy'den elde edilen tabletler üzerinde çalışma yapan Bedrich Hrozny'nin özverili gayretleri neticesinde 1915 yılında bilinen en eski Hint-Avrupa dili olan Hititçe ile yazılmış metinler anlaşılmaya başlanmıştır. Böylelikle Anadolu'nun MÖ 1750–1200 yılları arasındaki siyasi, sosyal ve ekonomik yaşamı yavaş yavaş gün yüzüne çıkartılmıştır. Hititler dönemine ait yazılı kaynakların anlaşılmaya başlanması ile birlikte Geç Tunç Çağı Anadolu'sunun en önemli siyasi gücü olan Hitit İmparatorluğu ile Troia arasındaki ilişkilerin boyutu konusunda çeşitli görüşler ortaya atılmıştır.

Hitit dilinin çözümlenmeye başlaması ile beraber, araştırmacılar özellikle I/II. Tuthaliya ve II. Muwattalli dönemine ait metinlerde zikredilen Wiluša, Alakšandu, Taruiša, Kukkuni ya da –appaliuna gibi isimlerin Homeros destanlarındaki karşılıklarını bulmaya çalışmışlardır. Benzerlikler ilk olarak Emil Forrer ve Paul Kretscmer'in dikkatini çekmiş, takip eden zamanda pek çok tarihçi konu ile ilgili düşüncelerini ifade etmişlerdir. Hattuşaş ve Troia'da yapılan kazılar sonucunda ortaya çıkartılan arkeolojik malzemelerin değerlendirilmesi neticesinde yazılı kaynaklarda ifade edilen bağlantıları doğrular nitelikte bulgular ortaya çıkartılmıştır. Halen karşıt düşünceler olmakla beraber zuhur eden yeni belgeler ve arkeolojik buluntular ışığında Hitit dönemine ait metinlerde adı geçen Wiluša'nın Homeros'un İliada destanında anılan Troia olduğu günümüzde kabul gören bir görüş haline gelmiştir. Gelecekte Hititler'in yayılım alanı ve Batı Anadolu'daki komşularıyla olan ilişkilerini gösterir yeni belgelerin ortaya çıkmasıyla Wiluša-Troia bağlantısı daha iyi anlaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hitit, Troia, Wiluša, Alakšandu, –appaliuna

ABSTRACT

Since the discovery of Troy which was mentioned in Homer's Iliad and one of the most important works of western literature, by Heinrich Schliemann in 1870s, the settlement's relations with other countries were started to be studied by the science world. A while after the unearthing of Troy, thousands of tablets and pieces of tablets were discovered as a result of excavation works of Hugo Wincler in 1906 in Boğazköy. Some of their texts were written in the Akkadian language, while most of them were in an unknown language for the science world at that time. Thanks to the efforts of Bedrich Hrozny who studied on the tablets found in Boğazköy, the texts which were written in the Hittite language which was the oldest known language in the Indo-European languages, were began to be understood in 1915. Thus, the political, social, and economic life of Anatolia between 1750-1200 BC were started to be slowly unearthed. With the deciphering of Hittite written sources, some arguments appeared concerning the level of relations between the Hittite Empire which was the most important political power in Anatolia in Late Bronze Age, and Troy.

With the deciphering of Hittite language, investigators tried to find equivalents of some names such as Wiluša, Alakšandu, Taruiša, Kukkuni or appaliuna in the texts in times of Tuthaliya I/II and Muwattalli II, in the Homer's epic. Similarities first drew attention of Emil Forrer and Paul Kretscmer and then many other historians expressed their views about the subject. The excavations in Hattusa and Troy unearthed archaeological finds which affirmed the connections expressed in the written sources. Although there are opposing views, it is now generally accepted that Wiluša is the Troy mentioned in Homer's Iliad according to the new texts and archaeological finds. Wiluša-Troy connection would be better understood with the emergence of new texts which show the Hittites' range and their relations with neighbors in the western Anatolia.

Keywords: Hittite, Troy, Wiluša, , Alakšandu, –appaliuna

GİRİŞ

Batı edebiyatının ilk ve en önemli eseri olan Homeros'un İliada destanında bahsedilen Troia'nın; 1870'lerde Heinrich Schliemann tarafından ortaya çıkartılması sonrasında yerleşimin çevre ülkeler ile olan ilişkileri tartışılmaya başlanmıştır. Geç Tunç Çağı Anadolu'sunun en önemli siyasi gücü olan Hitit İmparatorluğu ile Troia arasında siyasi, sosyal ya da ekonomik bağların olup olmadığı konusunda çeşitli görüşler ortaya atılmıştır. Bu makalemizde Hititler'in Batı Anadolu'yla etkileşimi bağlamında Hitit-Troia bağlantısı hakkında bilgi vermeye çalışacağız.

Dr. Hugo Wincler'in başkanlığında 1906 yılında Boğazköy'de yapılan kazılarda yaklaşık 10.000 adet çivi yazılı tablet ortaya çıkarılmıştır. Bu tabletlerin bir kısmı o zamanlar okunabilen Akkad dilinde yazılıyken, büyük kısmı ise zamanın bilim dünyasına yabancı ve çözülememiş bir dilde kaleme alınmıştır. Boğazköy'deki kazılarda çıkarılan bu tabletlerin

incelenmesi amacıyla Alman Doğu Derneği tarafından bir grup Assuroloji uzmanı görevlendirilmiştir[1]. Bu çalışmalara ek olarak çivi yazılı metinlerin tıpkıbasımları yayınlanmaya başlanmış ve sonrasında önemli sonuçlara ulaşılmıştır. 1879 yılında Polonya'da doğan Çek asıllı Dr. Bedrich Hrozny 1915 Kasımında "Alman Doğu Kurumu Haberleri"nde "Hitit Sorununun Çözümü (Die Sprache der Hethiter)[2]" başlıklı çalışmasını yayınlamış ve bunun sonucunda bir Hint-Avrupa dili olan Hititçe ile yazılmış metinler anlaşılmaya başlanmıştır. Böylelikle Anadolu'nun M.Ö. 1750–1200 yılları arasındaki siyasi, sosyal ve ekonomik yaşamı yavaş yavaş gün yüzüne çıkartılmıştır.

Hitit dilinin çözümlenmesinin ardından, diplomatik metinlerin anlaşılmaya başlanmasıyla beraber Hitit tarihi; devletin çevre ülke ve topluluklarla olan ilişkilerinde önemli bulgulara ulaşılmıştır. Bunlardan en önemlisi İsviçreli bilgin E. Forrer'in 1924 yılında yayınladığı makalesidir[3]. Forrer, makalesinde Hitit diplomatik metinlerinde Homeros'un İlyada destanında anlatılan Helenlere veya Mykenlere atıflarda bulunduğunu hatta Andreus ve Orkhamenoslu Etrakles ile Atreus gibi belirli kişilerden söz edildiğini belirtmiştir[4]. Söz konusu iddialar beraberinde pek çok spekülasyon ortaya çıkarmıştır. Yine aynı yıl dilbilimci Paul Kretschmer, Hitit metinlerinde bahsedilen Wiluša'nın Helen şehri İlion ile aynı kent olduğunu öne sürmüştür[5]. İlion, Homeros'un İlyada'sında Troia'nın ikinci ismi olarak kullanılmıştır. Kretschmer'in önerisi o dönemde dilbilimlerinin temel bilgisi olan İlion'un Helence'deki asıl adı olmayacağı fikri üzerine kurulmuştu[6].

HİTİT BELGELERİNE GÖRE HİTİT -WİLUŠA İLİŞKİSİ

Bilim çevrelerinde ilk kez E. Forrer ve Paul Kretschmer tarafından başlatılan Wiluša ile bu ülkenin lokalizasyonu tartışmalarına pek çok bilim adamı dâhil olmuştur[7]. Tartışmaların odak noktasını, I/II. Tuthaliya'nın (M.Ö. 1450–1420) yıllıkları ve II. Muwattalli (M.Ö. 1306–1282) ile dönemin Wilušalı yöneticisi Alakšandu arasında yapılan anlaşma metni teşkil etmektedir.

---

[1] Bahsedilen bu uzmanlar Helmuth Bossert (Alman), E. Forrer (İsviçre), I. J. Gelb (Amerikalı), Bedrich Hrozng (Çek) ve M. Meriggi (İtalyan)'dır.

[2] Bedrich Hrozny, **Die Sprache der Hethiter, ihr Bau und ihre Zugehörigkeit zum indogermanischen Sprachstamm Ein Entzifferungsversuch**, Leipzig, 1917. Ayrıca bkz. Kurt W. Marek, **Tanrıların Vatanı Anadolu**, Remzi Kitapevi, İstanbul 2002, s. 57.

[3] E. Forrer, "Vorhomerische Griechen in den Keilschrifttexten von Bogazköi", **Mitteilungen der deutschen Orient-Geshellschaft**, 63, 1924, s. 1-24.

[4] E. Forrer, **a.g.m.**, s. 1-24. O. R. Gurney, **Hititler**, Dost Kitapevi, Ankara 2001, s. 22.

[5] Paul Kretscmer, "Alaksandus, König von Vilusa", **Glotta 13**, 1924, s. 205-213. Ayrıca bkz. Hans G. Güterbock, "Troy in Hittite Texts? Wilusa, Ahhiyawa and Hittite History", **Troy and The Trojan War**, ed. Machteld J. Melink, Bryn Mawr College, 1986, s. 33.

[6] Joachim Latacz, "Homeros, İlyada ve Troia'nın Hikâyesi: Avrupa'nın Kök Arayışı", **Troia Efsane ve Gerçek Arası Bir Kente Yolculuk**, ed. Devrim Çalış-Sazcı, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul 2002, s. 42.

[7] S. Heinhold-Krahmer, "Zur Gleichsetzung der Namen Ilios-Wiluša und Troia-Tauriša", **Der neue Streit um Troia. Eine Bilanz**, ed. C. Ulf, München, 2003, s. 146-168; S. Heinhold-Krahmer, "Ahhiyawa - Land der homerischen Achäer im Krieg mit Wiluša?", **Der neue Streit um Troia. Eine Bilanz**, ed. C. Ulf, München, 2003, s. 193-214. Ayrıca bkz. Sefa Taşkın, **Luviler ve Batı Anadolu'nun İ.Ö. 2. Binyıl Tarihi ve Coğrafyası**, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 2016, s. 277-307.

Bilindiği üzere Hitit Devleti I. Hattušili ile I. Muršili döneminin ardından gerileme dönemine girmiş, bu iki hükümdar tarafından kazanılan topraklar elden çıkmış; devlet içerisinde taht kavgaları yaşanmıştır. Kargaşa dönemi 140 yıl sürmüş ardından M.Ö. 1450 yılında I / II. Tuthaliya'nın hükümdar olmasıyla beraber devlette tekrar bir toparlanma yaşanmış olup, sonrasında Hititler yeniden yayılmacı bir politika tatbik etmeye başlamışlardır. Bu sırada Arzawa ve Arzawa Ülkesi'ne komşu olan bölgeler Hititlerin hedefi haline gelmiştir. I/II. Tuthaliya, Arzawa ve Seha'ya yaptığı bir seferin sonunda, Wiluša ülkesi ile ilk ve dolaysız askeri teması gerçekleştirmiştir. Bununla beraber bu dönemde Wiluša karşımıza bağımsız bir devlet olarak çıkmamaktadır[8]. Aššuwa ülkesinin, yirmi kadar eyalet benzeri yönetim birimlerindendir. Aššuwa için yıkımla sonuçlanan bu seferle ilgili I/II. Tuthaliya yıllıklarında Wiluša'nın adı sonradan kullanılmayan Wilušija (Wilusiya) şeklinde geçmektedir[9]. Bunun yanında Taruiša ismi de bahsi geçen yıllıklarda anılmaktadır. I/II. Tuthaliya dönemine ait metin şu şekildedir (KUB XXIII. 11 Öy. II 13-19):

13) *Hattuša'ya dönerken bu ülkeler bana (düşman*

14) *oldular) [.....] – uqqa, Kišpuwa, Unaliya,*

15) *[ ] Dura, Halluwa, Huwollušiya,*

16) *Karakiša, Dunt, Adadura, Parišta,*

17) *[ ] , [ ] wa, Waršiya, Kuruppiya,*

18) *[ ] luišša, Lušša, Alatra, Pahurina, dağı ülkesi, Pošuhalia,*

19) *[ ] Wilušiya, Tarušia*[10].

Metnin devamından anlaşıldığı kadarıyla yukarıda adı geçen ülkeler Hitit kralı I/II. Tuthaliya'ya karşı isyan etmişlerdir. Fakat I/II. Tuthaliya asileri yenilgiye uğratarak elde etmiş olduğu ganimetleri başkent Hattuša'ya götürmüştür. I/II. Tuthaliya'nın aktarımına göre Hititler'in elde ettiği ganimetler şu şekilde zikredilmiştir (KUB XXIII. 11 Öy. II 34-38):

"…. ve esir (olarak) 10.000 piyade, 600 arabalı asker, arabalar (ve) sürücülerin beylerini getirdim ve [onları] Hattuša'ya yerleştirdim; Piyama-Kurunta'yı, Kukkuli'yi ve Piyama-Kurunta'nın akrabası olan [Mala] ziti'yi onları da [Hattuša'ya ge] tirdim..".

Tabletin arka yüzünde ise aşağıdaki ifadeler yer almaktadır (KUB XXIII. 11 Ay. III 1-3):

[8] KUB XXIII. 11 II: 13 vd. Ayrıca bkz. J. Garstang and O. R. Gurney, **The Geography of the Hittite Empire**, London, 1959, s. 105-106.
[9] Frank Starke, "Milattan Önce İkinci Bin Yılın Güç Dengesi İçinde Troia" , **Troia Düş ve Gerçek, Homer Kitapevi**, İstanbul 2001, s. 43.
[10] Metin Alparslan, "Artukka: Assuwa Ülkesi ve Lokalizasyon", **Anadolu Araştırmaları**, XVI, İstanbul 2002, s. 24.

"Hattusa'ya ulaştığı[ım zaman] ; Piyama-Kurunta'yı ve Ma[lazitiyi] KI.LAM [yapısında] KI.LAM'ın Fırtına Tanrısı'na verdim, onun oğlu Kukkuli'yi ise [köl]e (olarak) aldım ve serbest bıraktım" [11].

Metinde bahsedildiği üzere I/II. Tuthaliya, Kukkuli'yi esir almışsa da iyi niyetinin bir göstergesi olarak serbest bırakmıştır. Fakat Kukkuli, I/II. Tuthaliya'nın kendisine gösterdiği hüsnüzana karşın büyük bir ordu toplamış olsa da Hititler tarafından yenilgiye uğratılarak idam edilmiştir[12].

I/II. Tuthaliya yıllıklarında adı geçen isimler arasında en çok tartışılanları sıralamanın sonunda yer alan Wilušiya (Wilusa) ve Taruiša yer adları ile Malaziti, Kukkuli ve Piyama-Kurunta gibi kişi adlarıdır. Burada yer alan Wilušiya'nın sonraları kullanılan "Wiluša"nın ilk hali olduğu ifade edilmekte olup, Wiluša'nın da Homeros'un İlyada'sında yer alan İlion ile ilişkilendirilmektedir. Taruiša ise Troia ile bağdaştırılmaktadır. Ayrıca metinde bahsedilen Malazitti, Kukkuli, Piyama- Kurunta gibi isimlerin Luwi[13] kökenli olduğu ve bu sebeple bölgede Luwi menşeli halkların yaşadığı ileri sürülmektedir[14].

Hitit-Wiluša ilişkilerinin tarihi seyrinin anlaşılması için II. Muwattalli ile Wilušalı yönetici Alakšandu arasında yapılan anlaşma metninin incelenmesi gerekmektedir. Yirmi bir paragraftan meydana gelen anlaşma metni şu şekilde başlar (CTH 76):

"Kahraman Büyük Kral Muršili'nin oğlu, Şimşeğin Fırtına Tanrısı'nın sevgilisi, Hatti ülkesi [kralı] Büyük Kral Majestem Muwatalli şöyle (söyler):

Eskiden atam Labarna, Arzawa ülkelerinin tamamı ve Wiluša ülkesi ile savaştı. Ve onları köle yap(mış)tı. Sonradan Arzawa ülkesi tekrar düşman oldu. Ve Wiluša ülkesini, Hatti ülkesinden ayırdı. Fakat mesele uzun zamandır bilinmektedir. Hangi kraldan olduğunu (bilmiyorum). [ve] Wiluša ülkesi, Hatti ülkesinden ayrıldığında, Hatti ülkesi kralları onun halkı ile gerçekten barış içinde idiler. [Ve] onlar [elçilerini (düzenli olarak) onlara] gönderdi. Fakat Tuthaliya Arzawa ülkesine karşı [ ] geldiğinde, o, [Wiluša ülkesine] girmedi. Onunla barış içinde idi. Ve düzenli olarak ona [elçiler] gönderdi"[15].

Metinde bahsedilen Alakšandu adı 23 kez anılır. Bahsedilen CTH 76 no'lu metnin §5 (AI 35–42) no'lu paragrafında Alakšandu'nun kökeni şu şekilde açıklanmıştır: "*Kuk[kuni'ye varis bir çocuk yok]tu. [ve sen Alakšanduš'u evlatlığa aldı]. Ve senin baban [*" metnin bundan sonraki satırı kırılmıştır. Metne göre Alakšandu, Kukkuni adlı bir kralın evlatlığı olarak tahta

[11] Metin Alparslan, **a.g.m**, s. 24; ayrıca metnin tüm çevirisi için bkz. O. Carruba, "Bieträge zur mittelhethitischen Geschichte I: Die Tuthaliyas und die Arnuwandas", **SMEA XVIII**, 1977, s. 137–160.
[12] Eric H. Cline, **1177 B.C.: The Year Civilization Collapsed**, Princeton University Press, 2014, s. 36.
[13] M.Ö. 2000 tarihinden itibaren Anadolu'ya gelen Luwi'ler, Lykia'dan Adana'ya kadar uzanan ve Arzawa ile Kizzuwatna ülkelerini de içine alan Güney Anadolu'da yaşamış Hint-Avrupa kökenli bir halktır. Konu ile ilgili olarak bkz. Ekrem Akurgal, **Anadolu Kültür Tarihi**, Tübitak Yayınları 2000, s. 51.
[14] Frank Starke, **a.g.m**, s. 43–44.
[15] Güngör Karauğuz, **Hitit Devletinin Siyasi Anlaşma Metinleri**, Çizgi Kitapevi, Konya 2002, s. 139–140. Ayrıca bkz. Meltem Doğan Alparslan, **Hitit Kralı II. Muwattali: Kişiliği ve İcraatları**, Ege Yayınları, İstanbul, 2012 s. 81 ve devamı (vdd)

çıkmıştır[16]. Söz konusu metnin §3 (BI 15–20) no'lu paragrafı daha ilginçtir. Burada şu ifadeler kullanılmıştır: "*Wiluša ülkesi kralı onunla barış içinde [idi. Ve] onun kendi ülkesine [girme]mesi için, ona (düzenli olarak) [elçilerini] gönderdi. Ve [Arzawa] ülkesi [bir kez daha savaşa başladığında] büyükbabam Šuppiluliuma geldi ve [Arzawa ülkesini yendi]. [Wiluša] ülkesi kralı Kukkuni [onunla barış içinde idi]. Ve o, ona karşı gelmedi. [ancak büyükbabam Šuppiluliuma'ya (düzenli olarak)] elçiler [gönderdi]*"[17].

Yukarıda bahsedilen anlaşma metninin M.Ö. 1280 dolaylarında yazıldığı kabul edildiği takdirde Wiluša ve Hititler arasındaki dostluğun 100 yıllık bir geçmişi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Zira 3 no'lu paragrafta bahsedilen I.Šuppiluliuma'nın M.Ö. 1380–1340 yılları arasında hüküm sürdüğü düşünülmektedir[18]. Bununla beraber metindeki bazı ifadeler sonucunda bu dostluğun tarihini I.Šuppiluliuma'dan da öncelere dayandırmak mümkündür. Zira §2 (BI 2–14) no'lu paragrafta "*eskiden atam Labarna, Arzawa ülkelerinin tamamı ve Wiluša ülkesi ile savaşmıştı. Ve onları köle yapmıştı*[19]" ibaresi dikkati çekmektedir. 3 no'lu paragrafta anılan Labarna adına ilk kez M.Ö. 1525–1500 yıllarında hükümdar olan Telipinu'dan öğrenmekteyiz[20]. Telipinu metni olarak bilinen tabletin I. Hattusili bölümünde şu ifade vardır: "*Büyük kral, Tabarna Telipinu şöyle söyler: Bir zamanlar Labarna Büyük Kraldı*". Bununla beraber 1957 yılında Büyükkale'de K yapısında bulunan Akkadça tablette ise şu ifade vardır: " *Büyük kral Tabarna, Tavananna'nın erkek kardeşinin oğlu, Hattuša'da kraldı*"[21]. Sedat ALP'in Hitit Çağında Anadolu adlı kitabında, Labarna'nın, bilinen ilk Hitit kralı olduğu ifade edilerek M.Ö. 1680–1650 yıllarında hükümdarlık yaptığı belirtilmiştir[22]. Elde edilen bu bilgiler ışığında şu sonuca ulaşabiliriz: II. Muwattalli döneminde yazılan anlaşma metninde ismi anılan Hitit Büyük Kralı Labarna'nın M.Ö. 1680'de hükümdar olduğu ve anlaşma metninde ifade edilen Labarna ile aynı kişi olduğu kabul edilirse Hitit ve Wiluša arasındaki ilişkilerin 400 yıllık bir geçmişi olduğu sonucuna ulaşılır. Bununla beraber Hitit kralları Labarna adını bir unvan olarak da kullanmışlardır; tıpkı Caesar adının kendinden sonra gelen tüm Roma İmparatorları tarafından kullanılması gibi[23]. Fakat bu durum Caesar'ın varolduğu gerçeğini etkilemez. Hitit kralı Labarna belki ilk Hitit kralı olmayabilir ama Caesar gibi bir sıfat olarak kullanılması ve I. Hattušili öncesine dayandığı iddiamızı ispatlamamıza delil teşkil etmektedir. II. Muwattali ile Alakšandu arasında imzalanan anlaşmaya göre Hitit-Wiluša ilişkileri 300–400 yıllık tarihi bir dostluğa dayanmakta olup ilişkiler zaman zaman duraklasa da düzenli olarak birbirlerine elçi göndermeye devam etmişlerdir.

---

[16] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 140.
[17] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 140.
[18] Sedat Alp, **Hitit Çağında Anadolu,** Tübitak Yayınları, Ankara 2002, s.178. Trevor Bryce ise I. Šuppiluliuma'nın M.Ö. 1350-1322 yılları arasında yaşadığını belirtmiştir. Trevor Bryce, **The Kingdom of the Hittites**, Oxford University Press, 2005, s. XV.
[19] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 140.
[20] Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 65.
[21] Ekrem Akurgal, **a.g.e.**, s. 55.
[22] Sedat Alp, **a.g.e**, s. 178. Labarna'nın yaşadığı tarih konusunda Bryce da aynı görüştedir. Bkz. Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. XV.
[23] Ekrem Akurgal, **a.g.e**, s. 56.

I/II. Tuthaliya'nın Aššuwa'ya yaptığı sefer sonunda Aššuwa federasyonu yıkıcı bir darbe yemiş, bu hezimetten sonra Aššuwa ülkesi biçimindeki devlet adı da kullanılmaz hale gelmiştir; çünkü M.Ö. XIV. yüzyıldan itibaren, Hitit metinlerinde onun yerine yalnızca Wiluša Ülkesinden bahsedilmektedir[24]. II. Muwattalli metninden de anlaşıldığı üzere Anadolu'nun batısındaki siyasi koşullar dostane Hitit-Wiluša ilişkilerini pek etkilememiştir. Bu dönemde Batı Anadolu Arzawa'nın kontrolü altındadır. Zira M.Ö. XVI. yüzyılda Karadeniz'den gelerek Halys (Marašantiya) kavsinin kuzeyine yerleşen ve M.Ö. XIV. yüzyılın ilk çeyreğinde başkent Hattuşa için büyük bir tehlike olan Kaskalar nedeniyle, Hitit askeri güçlerinin, kendi ülkelerinin çekirdeğini korumak için devreye sokulmaları gerekmiştir. Bu durum Arzawa'ya topraklarını I / II. Tuthaliya zamanında, kral Tarhuntaradu'nun idaresi altında Marašantiya kavsinin kuzeybatısındaki Kaškalar bölgesine ve Hititler'in aşağı ülkesine kadar genişletme imkânı sağlamıştır. Tarhuntaradu'nun o zamanki Mısır'ın başkenti olan Amarna'daki arşivde III. Amenophis'e yazdığı Hitit dilindeki "Arzawa Mektupları" diye anılan mektuplarda imparatorların kullandığı sıfatların kullanılması ilginçtir. Kısacası Mısır açısından bakıldığında Arzawa dönemin imparatorlukları ile bir tutulmaktadır[25]. Bununla beraber Wiluša kendini Arzawa ve Hitit anlaşmazlıklarının dışında tutmayı başarabilmiştir. II. Muwatalli metninden öğrendiğimiz kadarıyla bu dönemde Wiluša Arzawa'dan çok Hititlere yakın bir politika izlemiştir[26].

M.Ö. 1350 yılında kudretli bir hükümdar olan I. Suppiluliuma'nın Hitit tahtına geçmesiyle beraber, Anadolu'daki güçler dengesi değişmiştir. Kizzuwatna daha I./ II Tuthaliya döneminde Hattuša'ya bağlanmıştır. I. Suppiluliuma, Mitanni Ülkesi'ne ağır darbeler indirmiş daha sonra kuzeydoğuda Azzi-Hayaša ülkesini, ardından Mısır'ın yönetim alanının sınırına kadar tüm Kuzey Suriye'yi ve en sonunda Mitanni çekirdek bölgesini imparatorluğa dâhil etmiştir. Aynı zamanda Arzawa'nın eline geçen bölgeleri de geri almıştır. Tarhuntaradu'nun ölümünden hemen sonra Arzawa'da hanedanlık içi çatışmalar yaşanmaya başlamıştır. Bu çatışmalar sırasında Tarhuntaradu'nun meşru halefi olan Mašhuiluwa, Hattuşa'ya gitmek zorunda kalmıştır. Mašhuiluwa burada I. Šuppiluliuma'nın kızlarından biriyle evlendirilerek Hitit kraliyet ailesine girme olanağı bulmuştur. Hititler tarafından uzun süredir planlanan

[24] Frank Starke, **a.g.m.**, s. 44. Ayrıca bkz. J. G. Macqueen, **Hititler ve Hitit Çağında Anadolu**, Arkadaş Yayınevi, 1999, s. 49. 1991 tarihinde Hattuşa'nın "Eski Ören Yeri Mevkiinde" bulunan kılıç üzerinde yer alan yazıtta II. Tuthaliya'nın Assuwa ülkesine yaptığı sefer ve elde ettiği başarı belirtilmiştir. Söz konusu yazıtta şu ifadeler yer almaktadır: "*Büyük Kral Duthaliya Assuwa ülkesini yerlebir ettiği zaman bu kılıçları efendisi Fırtına Tanrısına adak olarak sundu*". Konu ile ilgili olarak bkz. Ahmet Ünal, "1991'de Boğazköy-Hattuşa'da Bulunan Hitit Kılıcı ve Üzerindeki Akkadca Adak Yazıtı", **Müze 4**, 1992, s. 48.

[25] Arzawa mektupları ve Arzawa hakkında bkz. D. Hawkins, "The Arzawa letters in recent perspective", **British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan 14**, 2009, s. 73–83. W. L. Moran, **The Amarna Letters**, London, 1992, s. 101-103.

[26] Güngör Karauğuz, **a.g.e.**, s. 141, 143. Frank Starke, **a.g.m**, s.44. Ayrıca bkz. Mary R. Bachvarova, **From Hittite to Homer: The Anatolian Background of Ancient Greek Epic**, Cambridge University Press, 2016, s. 355.

Arzawa seferi Mašhuiluwa'nın Arzawa tahtı üzerindeki yasal hakkı bahane edilerek gerçekleştirilmiş fakat bu I. Šuppiluliuma'ya değil oğlu II. Muršili'ye nasip olmuştur[27].

Hitit Büyük Kralı II. Muršili (MÖ. 1321–1295) krallığının 3. yılında büyük çaplı bir seferle öncelikle Ahhiyava[28] yönetimindeki Millawanda'yı çökertmiştir. II. Muršili krallığının 4. yılında ise daha önceki paragrafta belirtilen sebeplere ek olarak Arzawa kralı kendi ülkesine geçen Hitit uyruklarını geri vermek istememesi üzerine yazdığı sert bir mektupla Arzawa'ya savaş ilan etmiştir[29].

"Sana giden uyruklarımı geri istedim. Onları bana geri vermedin. Bana çocuk muamelesi yaptın, beni küçük gördün. Haydi, öyleyse, şimdi savaşacağız ve gök Tanrısı benim efendim, bizim durumumuzu yargılasın."[30]

Hitit ordusu ile Arzawa ordusu Walma Kentinin (?) yakınındaki Aštarpa Irmağının (?) bulunduğu yerde karşılaşmış ve Arzawalılar, Hitit birlikleri karşısında mağlup olmuştur. II. Muršili kendine karşı gelmeyen Arzawa beylerini bağışlamıştır. Arzawa'nın başkenti Apaša (Ephesos) bir direnmeyle karşılaşmadan ele geçirilmiştir[31]. Bu sırada, muhtemelen Mašhuiluwa'ın kardeşi ve onu tahttan kovan kişi olan Arzawa kralı Uhhazidi ailesiyle beraber "*deniz üzerinden adalara*" yani Ahhiyava'nın yönetim bölgesine kaçmayı başarmıştır. Bu şekilde büyük bir darbe almış olan Arzawa ülkesi II. Muršili tarafından Mira (Arzawa'nın merkezi) ve Hapalla olarak ikiye ayrılmış; Mira'nın başına Mašhuliuwa, Hapalla'nın başına ise Tarkašnalli'yi kral tayin etmiştir. Ardında Hitit yardımlarını göz ardı ederek Uhhazidi'nin tarafını tutmuş olan Šeha ülkesi kralı Manapa-Tarhunta anlaşmalarla Hitit vasalı olmuştur[32].

Mağlup edilmiş olarak "adalar üzerinden" Ahhiyava'ya kaçan Uhhazidi kaçışından kısa bir süre sonra burada ölmüştür. Bununla beraber aynı dönemde Hitit sarayına akraba olması nedeniyle Hititler tarafından yoğun bir şekilde desteklenen Mašhuiluwa ve ardılı Kupanta-Kurunta'nın Mira'daki konumlarının sağlam olmadığı anlaşılmaktadır. Yaklaşık M.Ö. 1290 yıllarında Batı Anadolu'da Piyamaradu adında muhtemelen Uhhazidi'nin torunu olan bir Arzawa prensi ortaya çıkmıştır. Bu kişi Ahhiyava'nın da desteğini alarak Mira tahtını ele geçirmeye çalışmıştır. Yine bu dönemde Piyamaradu, Arzawa kraliyet sülalesinin çok sayıda üyesinin en azından sempatisini kazanmış olması muhtemeldir[33].

---

[27] O.R.Gurney, **a.g.e**, s. 37; Birgit Brandau, Hartmut Schickart, **Hititler**, Arkadaş Yayınevi, 2004, s. 152-172; J.G.Macqueen, **a.g.e.**, s.50-51; Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 196-197. Özlem Sir Gavaz, "Hitit İmparatorluk Dönemi Krallarından I. Şuppiluliuma Döneminde Anadolu", **Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 1**, 2010, s. 28-29.

[28] Ahhiyava ile ilgili olarak bkz. Ömer Çapar, "Ahhiyava Sorunu", **Anakara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Tarih Araştırmaları Dergisi**, XIV, 1983, s. 387-413.

[29] Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 193-195.

[30] Ekrem Akurgal, **a.g.e**, s. 85. Ayrıca bkz. M. Alparslan, **II. Murşili ve Dönemi**, (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2006, s. 62. A. Goetze, **Die Annalen des Muršiliš**, MVAeG 38, Leipzig 1933, s. 36-77.

[31] Ekrem Akurgal, **a.g.e**, s. 85. Ayrıca bkz. Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 195

[32] J. Garstang and O. R. Gurney, **a.g.e.**, s. 86, 91. Frank Starke, **a.g.m** , s. 45. Ayrıca bkz. Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 196-197.

[33] Wolf-Dietrich Niemeier, "Hattusa ve Ahhiyawa arasındaki Millawanda Sorunu. Batı Anadolu'da Miken Yunanistanı'nın Politik ve Kültürel Rolü", **Hititler ve Hitit İmparatorluğu,** Bunderepublik Deutschland GmbH, Bonn, 2002, s. 522. Bazı araştırmacılar Piyamaradu, Tarhunnaradu, Kubanta-Kurunta ve III.

Piyamaradu'nun söz konusu dönemde Kral Alakšandu tarafından yönetilen Wiluša'nın iç işlerine karışmaya başlamıştır. Piyamaradu, Alakšandu'yu o kadar köşeye sıkıştırmış olmalı ki Šeha Nehri ülkesi kralı Manapa-Tarhunta Wiluša'nın yardımına gelmiş fakat Piyamaradu karşısında ağır bir yenilgiye uğramıştır. Bu zafer sonunda Piyamaradu Šeha hâkimiyetinde bulunan Lazba Adasına saldırmış ve orada bulunan zanaatkârları Millawanda'ya götürmüştür. İşte tam bu esnada Šeha kralı Hattuša'dan yardım istemiş ve bölgeye gelen Hitit birlikleri Wiluša'da tekrar düzeni sağlamışlardır. Muhtemelen Hititlerin yaptığı bu yardım karşılıksız değildi. Sonuçta Hitit büyük kralı II. Muwatalli ile Wiluša kralı Alakšandu arasında Wiluša'nın Hitit vasalı olması sonucunu doğuran bir anlaşma yapılmıştır[34]. Yapılan anlaşma metninin §9 (AII 34–57) no'lu paragrafında şu ifadeler yer almaktadır:

"[Şimdiye kadar nasıl majestemin tarafında olduysan], bundan sonra da [majestemin yanında yer al. Majesteme tüm] gücünle, yardımcı ol. [Sen Alakšandu, senin çocukların, soyun sopun, Majestemin çocuklarına tüm güçleri ile] yardımcı olsunlar. [Ve başka bir beyi bey olarak arzulama.[soy] un sopun [ya da biri majesteme] karşı kötü bir olay [planlarsa ve benden] kaçarsa, [sana gelirse, onu bana gönder]mezsen [ya da ona destek olursan, gözlerini dağa] çevirirsen [ve şöyle söylersen: "Git. Herhangi bir yerde] kendini kurtar." [İşte bak sen Alakšandu] tanrılar huzurunda [suç işlemiş olacaksın. Tanrı yeminini bozacak]sın. Yemin tanrıları seni [sürekli kovalasınlar][35].

II. Muwatalli, Wiluša Kralı Alakšandu ile yukarıda belirtilen anlaşmayı yaptığı dönemde o zamanın siyasi yaşamına damgasını vuran önemli bir olay gerçekleşmiştir. Hitit Büyük Kralı II. Muwatalli ile Mısır Firavunu II. Ramses arasında yaklaşık M.Ö. 1274 dolaylarında Kadeš (Kinza) Savaşı meydana gelmiştir[36]. Bu savaşın Wiluša açısından önemi ise, yapılan anlaşmanın cümleleri arasında saklıdır.

... Majesteme eşit olan krallar: Mısır Kralı, Šanhara Kralı, Hanigalbat kralı, Asur Kralı(dır). Eğer bunlardan [biri], savaşa giderse ya da majesteme karşı dâhili bir isyan çıkartırsa ve ben majestem yaya ve arabalı savaşçılar için sana yazarsam, sonra derhal yardımıma <yaya ve> arabalı savaşçıları gönder[37].

Tuthaliya'nın çağdaş olduklarını belirtmişlerdir. Konu ile ilgili olarak bkz. Aygül Süel, "Ortaköy Tabletleri Işığında Batı Anadolu İle İlgili Bazı Konular Üzerine", **Akten des IV. Internationalen Kongresses für Hethitologie**, StBoT No. 45, 2001, s. 672-673.

[34] Šeha ülkesinden Manapa-Tarhunta'nın Hitit kralına yazdığı mektup için CTH 191 nolu belgeye bakınız. G. Beckman – T. Bryce – E. Cline, **The Ahhiyawa Texts**, Society of Biblical Literature, 2011, s. 140-144. Trevor Bryce, **The Trojans and Their Neighbours**, Routledge, 2006, s. 86, 110. J. Garstang and O. R. Gurney, **a.g.e.**, s. 102; Trevor Bryce, **The Kingdom of the Hittites**, s. 225.

[35] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 142–143.

[36] Kadeş Savaşı için bkz. John A. Wilson, "The Texts of the Battle of Kadesh", **The American Journal of Semitic Languages and Literatures**, vol. 43, no. 4, 1927, s. 266-287. Ayrıca bkz. R. O. Faulkner, "The Battle of Kadesh", **Mitteilungen des Deutschen Archaologischen Instituts**, 16, 1958, s. 93-111; Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 234-241.

[37] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 144.

Buradan da anlaşıldığı üzere Wiluša, şayet Hitit İmparatorluğu kendine eşit saydığı bu devletlerle savaşa girerse yaya ve arabalı savaşçıları ile beraber Hitit ordusuna katılacağını kabul etmiştir. Yapılan bu anlaşma sonucudur ki Kadeš Savaşı'na yüksek bir ihtimalle Wiluša da katılmıştır. Hitit kaynaklarında Kadeš Savaşı ile ilgili hiçbir bilgi bulmazken bunun tam tersi olarak dönemin Mısır hükümdarı II. Ramses'in Ramasseum, Karnak, Luxor ve Abydos gibi Mısır tapınaklarının duvarlarına yaptırdığı yazı ve resimler vasıtasıyla savaş hakkında önemli bilgilere ulaşılmıştır[38]. Mısır kaynaklarında Hitit saflarında yer alan halkların isimleri zikredilmiştir. Buna göre Hatti, Nahrina (Mitanni), Arzawa, Dardonai, Keškeš (Kaška), Maša[39], Pitašša, Arawanna, Karkiša, Lukka ve Kizzuwatna gibi pek çok halk savaş sırasında Hitit kralı Muwatalli'nin yanında saf tutmuştur[40]. Belirtilen halklar içerisinde zikredilen Dardonai'ler muhtemelen klasik dönemlerde Troas bölgesinde yer alan Dardanos kenti ile filolojik açıdan oldukça benzer isimler taşımaktadırlar. II. Muwattalli ve Wilušalı Alakšandu arasında yapılan anlaşma uyarınca Wiluša'nın Hitit vasalı haline geldiği göz önünde bulundurulduğunda muhtemelen Wilušalılar, Kadeš Savaşı esnasında Hititler'in müttefiki olarak Mısır'a karşı savaşmışlardır.

II. Muwatalli ve Alakšandu arasında imzalanan anlaşmadan sonra IV. Tuthaliya dönemine kadar Hitit kaynaklarında Wiluša ile ilgili herhangi bir belge bulunamamıştır. Bununla beraber Tawaglawa Mektubu (CTH 181) olarak adlandırılan belgede Wiluša ile ilgili bazı atıfların bulunduğu iddia edilmiştir[41]. Söz konusu mektup bazı araştırmacılar tarafından III. Hattušili'ye atfedilmekte olup, M.Ö. 1250 dolaylarında Ahhiyava hükümdarına yazılmıştır. R. Castleden gibi kimi araştırmacılar metinde tam okunamamakla beraber Wiluša'ya atıfta bulunulduğunu ve bu bağlamda ünlü Troia savaşının III. Hattušili döneminde gerçekleştiğini iddia etmişlerdir[42]. Fakat O. R. Gurney ise söz konusu metnin II. Muwatalli'nin iktidarında kaleme alındığını belirtmiştir[43]. Bahsi geçen metin ile ilgili tartışmalar halen devam ettiği için II. Muwatalli ve IV. Tuthaliya arasındaki dönemde Hitit-Wiluša ilişkileri tam olarak aydınlatılamamıştır. Bununla beraber II. Muwatalli ve Alakšandu arasında yapılan anlaşmadan sonra Wiluša ülkesinde belirli bir istikrar sağlanmış olmalıdır. Aynı zamanda Wiluša Kralı Alakšandu'nun IV. Tuthaliya'nın yönetiminin ilk yıllarında hala hayatta olup olmadığı veya halefinin pürüzsüz bir biçimde başa gelip gelmediği de bilinmemektedir. Ancak IV. Tuthaliya'nın iktidarının ikinci yarısında Wiluša'da şiddetli bir iktidar kavgasının yaşandığı kesindir. Bu dönemde Wilušalı yönetici Walmu tahttan indirilmiş ve ülke dışına

[38] Mario Liverani, **International Relations in the Ancient Near East, 1600-1100 B.C.**, Pelgrave Macmillan, 2001, s. 119-121.
[39] Maša ülkesi Wiluša'nın doğusunda yer almakta olup, II. Muršili dönemine ait olan KUB XIX 10 (CTH 40, 68) metninde I. Šuppiluliuma tarafından ele geçirildiği ifade edilmiştir. Konu ile ilgili olarak ayrıca bkz. İlknur Taş, "Hitit Metinlerinde Masa Ülkesi", **Arkeoloji ve Sanat Dergisi**, sayı 125, s. 15-34.
[40] I. Singer, "Western Anatolia in the Thirteenth Century B.C. according to the Hittite Sources", **Anatolian Studies 33**, 1983, s. 206. Ayrıca bkz. Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 235.
[41] Trevor Bryce, **The Trojan and Their Neighbours**, s. 185-186. Y. Coşkun, "Bir Hitit Kralı ve Mektubu", **Archivum Anatolicum/Anadolu Arşivleri** 2, 1995, s. 1-10.
[42] Rodney Castleden, **Truva Savaşı**, İstanbul, 2011, s. 127.
[43] O. R. Gurney, "The Authorship of the Tawaglawa Letter", **Silva Anatolica-Anatolian Studies Presented to Maciej Papko on the Occasion of His 65th Birthday**, ed. P. Taracha, Warsaw, 2002, s. 140.

kaçmak zorunda kalmıştır[44]. Alakšandu'nun oğlu veya torunu olan bu kişiyi Hititler, Wiluša ile yapılan anlaşma gereğince tahta çıkarmakla mükelleftiler. Yapılan anlaşmanın §6 (AI 43–56) no'lu paragrafında aşağıdaki ifadeler kullanılmıştır:

"Krallığa Wiluša ülkesinde hiç [kimse] halk homurdandığı (?) için [senin] ölüm günün geldi[ğinde], sonra Alakšandu [ ], senin tayin ettiğin senin karından ya da kumalarından (olan) [oğullarınla] ilgili olarak ve o hangi çocuk olursa olsun, eğer ülkenin halkı onu reddederse ve şöyle söylerse: "O nesilden [çocuk kral olsun]." Ben majestem kabul etmeyeceğim. Sonra benim ilk ve ikinci nesil oğlum ve torunum tek başına korusun[45]".

IV. Tuthaliya'nın yönetimi esnasında anlaşma gereğince Walmu tekrar Wiluša tahtına çıkmıştır[46]. III. Arnuwanda (M.Ö. 1209–1207) ve ardından II. Šuppiluliuma (M.Ö. 1207–1190) dönemlerinde Hitit İmparatorluğu, salgın hastalıklar, kuraklık, Kaškalar'ın saldırıları ve ülke içindeki taht kavgaları sebebiyle zayıflamıştır. Bu dönemlerde Wiluša ile ilgili herhangi bir bilgi yoktur. Hitit İmparatorluğu, bahsedilen sebeplerden dolayı zayıf düşmesi sonucunda dış tehlikelere açık hale gelmiş olup, son darbeyi ise M.Ö. 1200'de Boğazlardan gelen Thrak kökenli halklar indirmiştir[47]. Bu dönemden sonra Anadolu, 400 yıllık karanlık bir döneme girmiştir; muhtemelen eş zamanlı olarak ortadan kalkan Wiluša ve Hitit halklarının kaderi konusundaki bilgilerimiz oldukça yetersizdir.

Söz konusu I. / II. Tuthaliya ve II. Muwatalli metinlerini inceledikten sonra asıl problem Wiluša ülkesinin Hitit İmparatorluğu içerisinde nereye lokalize edileceğidir.

II. Muwatalli ile Wilušalı yönetici Alakšandu arasında imzalanan anlaşmanın §17 (AIII 31–60) no'lu paragrafı incelendiğinde Wiluša ülkesinin lokalizasyonu için önemli ipuçlarına ulaşılmaktadır. Burada: "*Üstelik Arzawa ülkelerinden olan sizler Alakšandu, Manapa-Kurunta, Kubanta-Kurunta ve Ura-Hattuša dört kralsınız*"[48] ibaresi göze çarpmaktadır. Bu cümlede Wiluša ülkesini de içine alan Arzawa ülkesi dar ve geniş olarak iki manada algılamıştır. Geniş anlamdaki Arzawa'nın içinde: Hapalla, Mira-Kuvalya, Šeha Nehri ülkesi, Appaviya, Wiluša, Zippašla ve Hariiati Dağlık ülkesi bulunmaktadır[49]. Genellikle Hermos ve Maiandros vadisiyle yani Lydia çevresiyle eşitlenen Arzawa, Pamphylia bölgesinde de aranmıştır[50].

---

[44] Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 306-308. Ayrıca bkz. Trevor Bryce, "Trojan War", **The Oxford Handbook of the Bronze Age Aegean**,ed. Erich H. Cline, Oxford University Press, 2010, s. 479. Carol G. Thomas and Craig Conant, **The Trojan War**, University of Oklahoma Press, 2005, s. 34-36.
[45] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 141.
[46] Trevor Bryce, **The Kingdom of The Hittites**, s. 308. Carol G. Thomas and Craig Conant, **a.g.e.**, s. 36.
[47] Trevor Bryce, **a.g.e.**, s. 340-346.
[48] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 145.
[49] Arzawa için bkz. G. F. del Monte und J. Tischer, **Die Orts und Gewassernamen der Hethitischen Texte, RGTC 6**, 1978, s. 42 vd. G. F. del Monte, **Die Orts und Gewassernamen der Hethitischen Texte, RGTC 6 (2)**, 1992, s. 14. Wiluša için bkz. G. F. del Monte und J. Tischer, **a.g.e.**, s. 484; G. F. del Monte, **a.g.e.**, s. 189. Mira için bkz. G. F. del Monte und J. Tischer, **a.g.e.**, s. 269 vd.; G. F. del Monte, **a.g.e.**, s. 105. Šeha için bkz. G. F. del Monte, **a.g.e.**, s. 144. Hapalla için bkz. G. F. del Monte und J. Tischer, **a.g.e.**, s. 79; G. F. del Monte, **a.g.e.**, s. 27.
[50] J.Garstang, "Arzawa ve Lugga Memleketlerine Ait Bir Harita", **Belleten**, VII7, 1948, s.17. Ayrıca Arzawa ülkesinin konumu için bkz. Charles Burney, **Historical Dictionary of the Hittites**, The Scarecrow Press, 2004,

İlk defa Kapadokya tabletlerinde geçen Arzawa, Eski Krallık döneminden itibaren Hititlerin en büyük siyasi rakiplerinden biri olmuştur. Bununla beraber Arzawa ile yoğun bir mücadeleye girişen kişi Yeni Krallık hükümdarlarından II. Muršili'dir. Daha önceden de ifade edildiği üzere II. Muršili saltanatının 4. yılında tekrar kendilerine rakip olmaması amacıyla ülkeyi Mira, Kuwaliya, Šeha, Appawiya ve Hapalla gibi parçalara bölerek her biriyle vasallık anlaşması yapmıştır[51].

II Muršili'nin saltanatı esnasında enteresan bir olay yaşanmıştır. Muršili bir gece gök gürültüsü sebebiyle çok heyecanlanıp konuşma yeteneğini kaybetmiştir. Bunun üzerine rahipler ilahi kızgınlığın nedenini bulmaya çalışmışlardır. Üzerinde, falcıya sorulan sorular ve alınan cevapların yazılı olduğu bir tablet ortaya çıkartılmıştır. Bu soruşturmada Ahhiyava tanrısı ile Lazpa(š) tanrısından bir çare alabilecekleri ümidiyle dilekte bulunulmuş ve bu tanrılar için uygun ritüelinlerin yapılmasına çalışılmıştır. Bu tablette adı geçen Ahhiyawa'nın Homeros destanlarında zikredilen Akalar olduğu, klasik dönemdeki Miletos'un ise Hitit metinlerinde geçen Millawanda olduğu yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkartılmıştır. Bahsedilen Lazpa(š) adası ise Lesbos (Midilli) ile özleştirilir[52]. IV. Tuthaliya dönemine ait bir tablette Šeha ve Lazpa(š) hakkında bilgilere yer verilmiştir. Metinden anlaşıldığı üzere Šeha ülkesi Hermos (Gediz) vadisinde yer almaktadır. Lazpa(š) adasının da Lesbos olduğu düşünüldüğünde Wiluša'yı Troas bölgesine yerleştirmek mümkündür.

Görüldüğü üzere hem II. Muwattalli hem de II. Muršili metinlerinde bahsi geçen Arzawa'nın Wiluša'ya komşu olduğu anlaşılmaktadır. Arzawa'nın lokalizasyonu konusunda yapılan pek çok çalışmada da belirtildiği üzere adı zikredilen bölge Batı Anadolu'da yer almaktadır[53]. Söz konusu çalışmalarda Wiluša'nın Troas bölgesinin güneybatı kenarında, Šeha ülkesinin ise kuzeyinde olduğu iddia edilmiştir[54]. Ayrıca son yıllarda Ortaköy'de ortaya çıkartılan kaynaklardan anlaşıldığı kadarıyla Maša ülkesinin ise Wiluša'nın doğusunda yer aldığı ortaya çıkartılmıştır[55]. Fakat J. G. Macqueen, bahsedilen bu görüşlere karşıdır. Onun bu konudaki görüşleri ise şu yöndedir:

---

s. 33-35. Trevor Bryce and Jessie Birkett-Ress, **Atlas of the Ancient Near East: From Prehistoric Times to the Roman Imperial Period**, Routledge, 2016, s. 121-122.

[51] J. Garstang, "Hittite Military Roads in Asia Minor. A study in Imperial Strategy with a Map", **American Journal of Archeology**, XLVII, Princeton/Boston, 1943, s. 40.

[52] O. R. Gurney, a.g.e, s. 49.

[53] E. Zagner – S. Mutlu, "Luviler: Bir Anadolu Uygarlığı İle İlgili Çalışmalar", **İdil** Cilt:5, Sayı: 24, Issue: 24, 2016, s. 1061-1062.

[54] J. Garstang and O. R. Gurney **a.g.e.**, s. 102, 114-115, 121-123. Arıca bkz. Joachim Latacz, "Wilusa Centre Of A Hittite Confederate in NorthWest Asia minor", **Seminer für Klassiche Philologie der Universitat Base**l, Lchrstuhl für Grischische Philologic Nadelberg 6, CH 4051 Basel, s. 2.

[55] Aygül Süel, "Tarhunnaradu/Tarhundaradu in the Ortaköy Texts", **Proceedings of the Eighth International Congress of Hittitology, Warsaw, 5-9 September 2011**, ed., Piotr Taracha, Warsaw, 2014, s. 935-936. İlknur Taş, **a.g.m.**, s. 15-34; S. Ö. Savaş, "Eski Bir Sorunun Peşinde: Anadolu (Hitit-Luvi) Hiyeroglifli Yazıtlar Işığında "Maša Memleketi"nin Yeri", **VITA – Belkıs Dinçol ve Ali Dinçol'a Armağan/Festschrift in Honor of Belkıs Dinçol and Ali Dinçol**, Yayına Hazırlayanlar: Metin Alparslan – Meltem Doğan-Alparslan – Hasan Peker, İstanbul, 2007, s. 657-675.

"*Wiluša bazen bir Arzawa ülkesi olarak kabul edilir, ancak uzun süre Hititler'in yakın müttefiki olmuştur. Çoktandır Wiluša adıyla (W)ilion arasında bağlantı kurmak ve İlion / Troia bölgesinde yerleşmesini bu topraklara katmak eğilimi süre gelmiştir. Ancak Wiluša uzak ve ulaşılması güç Troas bölgesinde olsaydı, İç Anadolu ile olağan üstü güçlü bağını yıllarca koruyabilmesi zor olurdu. Hitit topraklarının daha yakında, belki Eskişehir Ovasında ya da civarında yer alması daha olası görünmektedir*"[56].

Ahmet Ünal da aynı tezi desteklemiş ve Wiluša'nın bir kent değil bir ülke adı olduğunu belirterek Batı Phrygia ile Bithynia arasında olması gerektiğini burada da en uygun yerin Eskişehir-Bursa arası olduğunu belirtmiştir[57]. Ahmet Ünal'ın Wiluša'nın bir kent değil bir ülke adı olduğu tezini ileri sürmesine karşılık Hitit metinlerine bakarak bu görüşün tam olarak doğruyu yansıtmadığını söyleyebiliriz. Zira Hititler ülke isimlerini başkentlerine göre belirliyorlardı. Örneğin, Ugarit ve Amurru birer şehir olmalarına karşın Hititler bu isimlerle bu şehirlerin sahip oldukları toprakları da ifade etmekteydiler. Yani metinlerde hem KUR "Memleket" hem de URU "Şehir" sümeogramları ile birlikte anılıyorlardı. Bu şekliyle Wiluša'nın hem bir bölge hem de o bölgenin yönetim merkezinin adı olması ihtimali oldukça büyüktür.

Bazı araştırmacılar Homeros'da geçen yer ve kişi adlarının Hitit metinlerinde karşılığı olduğu tezini ileri sürmüşlerdir. Örneğin Kretschmer, Homeros'da yer alan Ilios'un Helence'deki gerçek adı olmayacağını, aslında Wilios olması gerektiğini iddia etmiştir. Ona göre Myken Linear B yazısında yer alan "w" harfi Homeros'un yaşadığı düşünülen M.Ö. VIII. yüzyılda kaybolmuştur[58]. Bahsedilen Wiluša kelimesine ek olarak Taruviša/Tru(w)iša-Troia, Alakšandu-Aleksandros Kukkuni-Kyknos; Appaliuna-Apollon sözcükleri arasındaki benzerliğin tesadüf olmaması gerekir. Kretschmer'in ileri sürdüğü gibi Wiluša-(W)İlios-İlion'a dönüşmesi sessiz harflerin kaydırılmasına ilişkin katı kaidelere aykırı olsa da yer ve kişi adları söz konusu olduğunda hiçbir halk bu kurala sadık kalmamıştır. Halklar bazı durumlarda özel isimleri kendi dillerine çevirerek kullanmışlardır[59]. Hitit metinlerinde adı geçen Adania'nın aradan yaklaşık 3400 yıl geçmiş olmasına rağmen Adana olarak telaffuz edilmesi bu konu için bir örnek teşkil edebilir.

Troia / Truwiša – Wiluša/İlion ilişkisi hakkındaki ilk arkeolojik veri Donald Easton tarafından ortaya çıkartılmıştır. E9 açmasının VII b katmanında bir evde Geç Tunç Çağı Troia'sına ait ilk yazılı buluntu ortaya çıkartılmıştır. Söz konusu obje çift taraflı dışbükey metal bir

[56] J.G. Macqueen, **a.g.e**, s. 42. Ayrıca S. Heinhold-Krahmer'de Wiluša'nın Anadolu'nun güneybatısında olduğunu iddia eden bir diğer araştırmacıdır. Konu ile ilgili olarak bkz. S. Heinhold-Krahmer, "Ist die Identität von Ilios mit Wiluša endgültig erwiesen?", **SMEA** 46, 2004, s. 29-57; S. Heinhold-Krahmer, "Zur Lage des hethitischen Vasallenstaates Wiluša im südwesten Kleinasiens", **De Hattuša à Memphis. Jacques Freu in honorem**, ed. M. Mazoyer and S. H. Aufrère, Paris, 2013, s. 59-74.

[57] Ahmet Ünal, **Hititler Devrinde Anadolu**, C. I, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul 2002, s. 109.

[58] Paul Kretschmer, **a.g.m.**, s. 205-213.

[59] Hans G. Güterbock, a.g.m., s. 33-44. Joachim Lotacz, Homeros İlyada ve Troia'nın Hikâyesi" : Avrupa'nın Kök Arayışı",**Troia Düş ve Gerçek**, Homer Kitapevi, İstanbul, 2001 s. 42; ayrıca bkz. Manfred Korfmann, "Troia Düş ve Gerçek", **Troia Düş ve Gerçek**, Homer Kitapevi, İstanbul 2001, s.29.Birgit Brandau, Hartmut Schickert, **a.g.e**, s. 304.

mühürdür; çapı ancak 2,5 cm, kalınlığı ise 1 cm dir; ortasındaysa ip için delikler vardır. 1995 tarihinde Troia'da ortaya çıkartılan buluntunun her iki yüzünde Luwi hiyeroglif yazısı yer almakta olup, muhtemelen mesleği yazıcılık olan birine ait olduğu düşünülmektedir[60]. M.Ö. II. binin ikinci yarısından itibaren Troia'da hiyeroglif yazısı bilinmekte olup, Luwi'lerin bölgede yaşadıkları iddia edilebilir. Hitit metinlerinde Lu(w)iya Ülkesiyle Arzawa Ülkesi çoğunlukla aynı yöreyi tanımlamak için kullanılmıştır. Bundan Luwice'nin Arzawa ülkesinde konuşulduğu ve bu bölgenin dili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır[61]. II. Muršili ve II. Muwattalli metinlerinde Wiluša'nın Arzawa'ya komşu olduğu daha önce ifade edilmişti. Böylece Luwice'nin Troia'da konuşulduğu sonucuna ulaşmak mümkündür.

Hitit Büyük Kralı II. Muwattalli ile Wilušalı yönetici Alakšandu arasında yapılan anlaşmanın son bölümü incelendiğinde Wiluša-Troia bağlantısı üzerine çarpıcı sonuçlara ulaşılmaktadır. Anlaşmanın §20 (A IV 1–30) no'lu paragrafında "*[tanrı] –appaliuna*"[62] adlı Wilušalı bir tanrıdan bahsedilmektedir. Bu tanrı Hellen pantenonundaki tanrı Apollon ile özleştirilmiştir. Apollon adının Helence olmadığı herkes tarafından kabul görmüştür. Helenler Apollon adını anlamadıkları için tanrının özünü belirtmek amacıyla Phoibas sıfatını yakıştırmışlardır. İlyada'da tanrının adı Apollon ya da Phoibos Apollon olarak anılmaktadır. Bununla beraber bir iki yerde kendisine Lykegenes denmektedir. Lykialı diye çevrilmesi olası bu sıfat başka metinlerde geçen Lykios ve Lykeios sıfatları da göz önünde tutulursa tanrının Lykia bölgesiyle ilişkili olduğunun göstergesidir[63]. Tüm bunlara ek olarak Apollon için zaman zaman "smintheus" sıfatı da kullanılmıştır ki buradan yola çıkarak bazı araştırmacılar Luvi etkisi taşıyan Ambazzi'nin büyü ritüelleri ile söz konusu sıfatı karşılaştırmışlardır[64]. İfade edilen sebeplerden dolayı Apollon Anadolu'lu bir tanrıdır. Zira İlyada Destanında Troialılar'ın tarafını tutmuş olması tesadüf değildir. Bahsedilen metnin 20 no'lu paragrafının sonunda yer alan ifade daha da ilginçtir. Burada: *[Dağları, Nehirleri, Pınarları] Yeraltı Kaynakları (?)*[65] ya da yer altı sularının tanrısı Kaškal-Kur[66] ibaresi okunmaktadır. 1997 tarihinde Troia'da ortaya çıkartılan ve M.Ö. III. binyıl başlarında yapıldığı tespit edilen kaynak mağarasının dini bir mekân olduğu anlaşılmış olup, bu keşif Hitit metinlerinde ifade

[60] David Hawkins and Donald F. Easton, "A Hieroglyphic Seal from Troy, **Studia Troica** 6, 1996, s. 111-118. Birgit Brandau, **Troia**, çev: Vedat Çorlu, Arkadaş Yayınları, Ankara 2002, s. 289.
[61] Sedat Alp, **a.g.e**, s. 14.
[62] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 147. Ayrıca bkz. M. Hutter, "Luvi Dininin Nitelikleri", **Luviler. Anadolu'nun Gizemli Uygarlığı**, ed. H. Craig Melchert, İstanbul, 2010, s. 234-35.
[63] Azra Erhat, **Mitoloji Sözlüğü**, Remzi Kitapevi, İstanbul 1999, s. 44–45. Fahri Işık, Hattuşaş'ın doğusunda yer alan Kral Kapısındaki tanrı figürünün koruma işlevinden ötürü Apaluinas ile ilişkilendirmiştir. Fahri Işık, "Klasiği İonia'da Hazırlayan Biçem ve Biçim Gelişiminin Anadolu-Hitit Kökeni Üzerine", **Stratonikeia'dan Lagina'ya Ahmet Adil Tırpan Armağanı/ From Stratonikeia to Lagina Festschrift in Honour of Ahmet Adil Tırpan**, ed. Bilal Söğüt, İstanbul, 2012, s. 330. Fahri Işık belirtilen iddiasına kanıt olarak M. Korfmann'ın çalışmasına dayandırmaktadır. Söz konusu çalışma için bkz. Manfred Korfmann, "Stelen von den Toren Troias. Apaliunas-Apollon in Truisa/Wilusa?", **Light on Top of the Black Hill, Studies presented to Halet Çambel - Karatepe'deki Işık, Halet Çambel'e Sunulan Yazılar**, ed. G. Arsebük-M. J. Mellink-W. Schirmer, İstanbul, s. 471 vdd.
[64] Sefa Taşkın, **a.g.e.**, s. 292-293; Ayrıca bkz. A. Archi, "Remarks on Hittite Augur Rituals and Rituals from Arzawa", **BiOr 72**, 2015, s. 286-287.
[65] Güngör Karauğuz, **a.g.e**, s. 147.
[66] Charles Brian Rose, **The Archaeology of Greek and Roman Troy**, Cambridge University Press, 2014, s. 4.

edilen yer altı sularının tanrısı DINGIR KAŠKAL.KUR ya da ^{D}KAŠKAL.KUR (yer altı ya da kaynak suları tanrısı) ifadeleriyle örtüşmektedir[67].

Troia'da 1997 yılında yapılan keşfe ek olarak Hitit başkenti Hattuša'da da benzer verilere ulaşılmıştır. Hattuşa'da tapınak alanında yer alan Kompleks 2 adlı binanın arkasında küçük bir yeraltı havuzu ortaya çıkartılmıştır. Bahsi geçen yapının giriş kısmında bir grup insan figürü bulunmaktadır. Figürler incelendiğinde yapının dini bir işleve sahip olduğu ve kaynak suyunun ilahi bağlantısını vurguladığı görülmektedir[68]. Troia ve Hattuša'da yapılan kazılarla elde edilen bulgular ışığında şunu söyleyebiliriz. Wiluša'da bulunan Yer Altı Suları'nın Tanrısı kültü (Kaškal-Kur) ile Hitit başkenti Hattuşa'daki Büyük Tapınak Bölgesinde bulunan ve kuvvetle dini bir anlam ihtiva eden bu yapıların bazı ortak yanları olduğu açıktır. Zira Alakšandu anlaşmasında belirtildiği gibi Hitit-Wiluša ilişkilerinin 300–400 yıllık tarihi bir geçmişi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu uzun ve köklü ilişkiler sonucunda kuvvetle muhtemeldir ki hem Wilušalılar hem de Hititler birbirlerinin inançlarını benimseme yoluna gitmişlerdir. Hattuşa ve Troia'da bulunan aynı amaçlar için yapılmış benzer mabetler bu teze dayanak oluşturmaktadır. Ayrıca 1995 yılında Troia'da bulunan mühür bize Troia'da Luwice konuşan halklar olduğunu kanıtlamaktadır. Luwiler'in Hititler ile beraber Anadolu'ya gelmiş olma ihtimali oldukça büyüktür. Çünkü hem Luwice hem de Hititçe Hint-Avrupa dil ailesine mensup olup dillerinde varolan benzerlikler her iki dilinde yakın bir zaman diliminde ortak bir alanda konuşulduğunu ve yeni ayrıldığını göstermektedir. Bu benzerliklerin birkaç kelime ile ifade edilmesi yararlı olacaktır:

Luwice anni – "anne"	*Hititçe anna – "anne"*
Luwice kuis – "kim"	*Hititçe kuiš – "kim"*
Luwice Tiwat – "Güneş Tanrısı"	*Hititçe Šiwat – "Güneş Tanrısı" dır*[69].

Dilde var olan bu benzerlikler Luwiler'in ve Hititler'in birbiriyle akraba olduklarını göstermekte olup, aynı zamanda Hititlerin Luwi hiyeroglif yazısını da kullanmaları bu akrabalığa kanıt teşkil etmektedir[70].

SONUÇ

1924 yılında E. Forrer ve Paul Kretschmer tarafından ileri sürülen, Hitit metinlerinde ifade edilen Wiluša ile Homeros destanlarında yer alan İlion kentinin aynı yer olduğu konusundaki iddia aradan geçen uzun zamana rağmen bilim dünyası tarafından halen tartışılmaktadır. Bir kısım bilim adamları bu tezi sıkı sıkıya savunurken; bazıları söz konusu savın gerçeği yansıtmadığı, değişik amaçlar uğruna tarihin saptırıldığı kanısındadırlar. Son yıllarda elde

[67] Ahmet Ünal, **Multilinguales Handwörterbuch Des Hethitischen/ A Concise Multilingual Hittite Dictionary/Hititçe Çok Dilli El Sözlüğü,** Verlag Dr. Kovac, 2007, s. 327. Ahmet Ünal, **Essays on Anatolian Archaeology**, Otto Harrassowitz, 1993, s. 136.
[68] J.G.Macqueen, **a.g.e**, s. 135–136.
[69] Sedat Alp, **a.g.e**, s. 15.
[70] Max Gender, "Antik Yakındoğu Kaynaklarında Lukka, Likyalılar ve Trmmili", **Lukka'dan Likya'ya: Sarpedon ve Aziz Nikolaos'un Ülkesi**, ed., Havva İşkan-Erkan Dündar, Yapı Kredi Yayınları, 2016, s. 88-90. Mary R. Bachvarova, **a.g.e.**, s. 11.

edilen arkeolojik ve filolojik bulgular ışığında Forrer ve Kretschmer tarafından ileri sürülen tezin doğruluk payı giderek artmakla beraber Troia kentinde Wiluša-İlion veya Wiluša(Troia)-Hitit ilişkilerini kesin olarak kanıtlayacak yazılı belge veya arkeolojik verilere halen ulaşılamamıştır. Konu hakkında yazılan tüm kitap ve makalelere karşın Hitit imparatorluk coğrafyasının nerelere kadar uzandığı aydınlığa kavuşmadığı sürece, Wiluša'nın lokalizasyonuyla ilgili tartışmalar son bulmayacaktır.

KAYNAKÇA

Akurgal, Ekrem., **Anadolu Kültür Tarihi**, Tübitak Yayınları, Ankara,2000.

Alp, Sedat., **Hitit Çağında Anadolu**, Tübitak Yayınları, Ankara, 2002.

Alparslan, Metin, **II. Murşili ve Dönemi**, (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2006.

Alparslan, Metin., "Artukka: Assuwa Ülkesi ve Lokalizasyon" , **Anadolu Araştırmaları**, XVI, İstanbul.

Archi, Alfonso., "Remarks on Hittite Augur Rituals and Rituals from Arzawa", **BiOr 72**, 2015, s. 282-294.

Bachvarova, Mary R., **From Hittite to Homer: The Anatolian Background of Ancient Greek Epic**, Cambridge University Press, 2016.

Beckman, G. – Bryce, T. – Cline, E., **The Ahhiyawa Texts**, Society of Biblical Literature, 2011.

Brandau , Birgit., **Troia**, çev:Vedat Çorlu, Arkadaş Yayınları, Ankara, 2002.

Brandau, Birgit., Hartmut Schickart, **Hititler**, çev: Nefize MERTOĞLU, Arkadaş Yayınevi, 2004.

Bryce, Trevor., **The Kingdom of the Hittites**, Oxford University Press, 2005.

Bryce, Trevor., **The Trojans and Their Neighbours**, Routledge, 2006.

Bryce, Trevor., "Trojan War", **The Oxford Handbook of the Bronze Age Aegean**,ed. Erich H. Cline, Oxford University Press, 2010.

Bryce, Trevor and Birkett-Ress, Jessie., **Atlas of the Ancient Near East: From Prehistoric Times to the Roman Imperial Period**, Routledge, 2016.

Burney, Charles., **Historical Dictionary of the Hittites**, The Scarecrow Press, 2004.

Castleden, Rodney., **Truva Savaşı**, İstanbul, 2011.

Cline, Eric H., **1177 B.C.: The Year Civilization Collapsed**, Princeton University Press, 2014.

Coşkun, Yaşar, "Bir Hitit Kralı ve Mektubu", **Archivum Anatolicum/Anadolu Arşivleri** 2, 1995, s.1-10.

Çapar, Ömer., "Ahhiyava Sorunu", **Anakara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Tarih Araştırmaları Dergisi**, XIV, 1983.

del Monte, G. F., und Tischer, J., **Die Orts und Gewassernamen der Hethitischen Texte, RGTC 6**, 1978.

del Monte, G. F., **Die Orts und Gewassernamen der Hethitischen Texte, RGTC 6 (2)**, 1992.

Erhat, Azra., **Mitoloji Sözlüğü**, Remzi Kitapevi, İstanbul, 1999.

Faulkner, R. O., "The Battle of Kadesh", **Mitteilungen des Deutschen Archaologischen Instituts**, 16, 1958.

Forrer, E., "Vorhomerische Griechen in den Keilschrifttexten von Bogazköi", **Mitteilungen der deutschen Orient-Geshellschaft**, 63, 1924.

Garstang, J., and Gurney, O. R., **The Geography of the Hittite Empire**, London, 1959.

Garstang, J., "Arzawa ve Lugga Memleketlerine Ait Bir Harita", **Belleten**, VII7, 1948.

Garstang, J., Hittite Military Roads in Asia Minor." A study in İmperial Strategy with a Map", **American Journal of Archeology**, Princeton/Boston, XLVII,1943.

Gender, Max., "Antik Yakındoğu Kaynaklarında Lukka, Likyalılar ve Trmmili", **Lukka'dan Likya'ya: Sarpedon ve Aziz Nikolaos'un Ülkesi**, ed., Havva İşkan-Erkan Dündar, Yapı Kredi Yayınları, 2016, s. 80-99.

Goetze, A., **Die Annalen des Muršiliš**, MVAeG 38, Leipzig 1933.

Gurney, O. R., **Hititler**, Dost Kitapevi, Ankara, 2001.

Gurney, O. R., "The Authorship of the Tawaglawa Letter", **Silva Anatolica-Anatolian Studies Presented to Maciej Papko on the Occasion of His 65th Birthday**, ed. P. Taracha, Warsaw, 2002, s. 133-141.

Güterbock, Hans G., "Troy in the Hittite Texts? Wilusa, Ahhiyawa and Hittite History", **Troy and the Trojan** War, ed. Machteld J. Melink, Bryn Mawr College, 1986.

Hawkins, David and Easton, Donald F., "A Hieroglyphic Seal from Troy, **Studia Troica** 6, 1996.

Hawkins, D., "The Arzawa letters in recent perspective", **British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan 14**, 2009, s. 73–83.

Heinhold-Krahmer, S., "Zur Gleichsetzung der Namen Ilios-Wiluša und Troia-Tauriša", **Der neue Streit um Troia. Eine Bilanz**, ed. C. Ulf, München, 2003, s. 146-168.

Heinhold-Krahmer, S., "Ahhiyawa - Land der homerischen Achäer im Krieg mit Wiluša?", **Der neue Streit um Troia. Eine Bilanz**, ed. C. Ulf, München, 2003, s. 193-214.

Heinhold-Krahmer, S., "Ist die Identität von Ilios mit Wiluša endgültig erwiesen?", **SMEA** 46, 2004, s. 29-57.

Heinhold-Krahmer, S., "Zur Lage des hethitischen Vasallenstaates Wiluša im südwesten Kleinasiens", **De Hattuša à Memphis. Jacques Freu in honorem**, ed. M. Mazoyer and S. H. Aufrère, Paris, 2013, s. 59-74.

Hrozny, Bedrich., "Die Sprache der Hethiter", **Hinrichs,** Leipzig, 1917.

Hutter, M., "Luvi Dininin Nitelikleri", **Luviler. Anadolu'nun Gizemli Uygarlığı**, ed. H. Craig Melchert, İstanbul, 2010, s. 193-244.

Fahri Işık, "Klasiği İonia'da Hazırlayan Biçem ve Biçim Gelişiminin Anadolu-Hitit Kökeni Üzerine", **Stratonikeia'dan Lagina'ya Ahmet Adil Tırpan Armağanı/ From Stratonikeia to Lagina Festschrift in Honour of Ahmet Adil Tırpan**, ed. Bilal Söğüt, İstanbul, 2012, s. 325-352.

Karauğuz, Güngör., **Hitit Devletinin Siyasi Anlaşma Metinleri**, Çizgi Kitapevi, Konya, 2002.

Korfmann, Manfred., "Stelen von den Toren Troias. Apaliunas-Apollon in Truisa/Wilusa?", **Light on Top of the Black Hill, Studies presented to Halet Çambel - Karatepe'deki Işık, Halet Çambel'e Sunulan Yazılar**, ed. G. Arsebük-M. J. Mellink-W. Schirmer, İstanbul, s. 471-477.

Korfmann, Manfred., "Troia Düş ve Gerçek", **Troia Düş ve Gerçek**, Homer Kitapevi, İstanbul, 2001.

Kretscmer, Paul., "Alaksandus, König von Vilusa", **Glotta 13**, 1924.

Latacz , Joachim., "Wilusa Centre Of A Hittite Confederate in NorthWest Asia minor", **Seminer für Klassiche Philologie der Universitat Basel**, Lchrstuhl für Grischische Philologic Nadelberg 6, CH 4051 Basel.

Latacz, Joachim., "Homeros, İlyada ve Troia'nın Hikâyesi: Avrupa'nın Kök Arayışı", **Troia Efsane ve Gerçek Arası Bir Kente Yolculuk**, çev: Çiğdem MANER, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul, 2002.

Latacz, Joachim., Homeros İlyada ve Troia'nın Hikayesi" : Avrupa'nın Kök Arayışı", **TROİA Düş ve Gerçek**, çev: Selma Bulgurlugün, Homer Kitapevi, İstanbul,2001.

Liverani, Mario., **International Relations in the Ancient Near East, 1600-1100 B.C.**, Pelgrave Macmillan, 2001.

Macqueen, J.G., **Hititler ve Hitit Çağında Anadolu**, çev: Esra DAVUTOĞLU, Arkadaş Yayınevi, Ankara, 2001.

Marek, Kurt W., **Tanrıların Vatanı Anadolu**, çev: Esat Nermi ENDER, 6. Baskı, Remzi Kitapevi, İstanbul, 2002.

Moran, W. L., **The Amarna Letters**, London, 1992.

Niemeier, Wolf-Dietrich., "Hattusa ve Ahhiyawa arasındaki Millawanda Sorunu. Batı Anadolu'da Miken Yunanistanı'nın Politik ve Kültürel Rolü", **Hititler ve Hitit İmparatorluğu,** Bunderepublik Deutschland GmbH, Bonn, 2002.

Rose, Charles Brian., **The Archaeology of Greek and Roman Troy**, Cambridge University Press, 2014.

Savaş, Özkan., "Eski Bir Sorunun Peşinde: Anadolu (Hitit-Luvi) Hiyeroglifli Yazıtlar Işığında "Maša Memleketi"nin Yeri", **VITA – Belkıs Dinçol ve Ali Dinçol'a Armağan/Festschrift in Honor of Belkıs Dinçol and Ali Dinçol**, Yayına Hazırlayanlar: Metin Alparslan – Meltem Doğan-Alparslan – Hasan Peker, İstanbul, 2007, s. 657-675.

Singer, Itamar, "Western Anatolia in the Thirteenth Century B.C. according to the Hittite Sources, **Anatolian Studies 33**, 1983.

Sir Gavaz, Özlem., "Hitit İmparatorluk Dönemi Krallarından I. Şuppiluliuma Döneminde Anadolu", **Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 1**, 2010, s. 21-37.

Starke, Frank., "Milattan Önce İkinci Bin Yılın Güç Dengesi İçinde Troia" , **Troia Düş ve Gerçek**, Homer Kitapevi, İstanbul, 2001.

Süel, Aygül., "Ortaköy Tabletleri Işığında Batı Anadolu İle İlgili Bazı Konular Üzerine", **Akten des IV. Internationalen Kongresses für Hethitologie**, StBoT No. 45, 2001, s. 670-678.

Süel, Aygül., "Tarhunnaradu/Tarhundaradu in the Ortaköy Texts", **Proceedings of the Eighth International Congress of Hittitology, Warsaw, 5-9 September 2011**, ed., Piotr Taracha, Warsaw, 2014, s. 932-942.

Taşkın, Sefa., **Luviler ve Batı Anadolu'nun İ.Ö. 2. Binyıl Tarihi ve Coğrafyası**, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 2016.

Taş, İlknur., "Hitit Metinlerinde Masa Ülkesi", **Arkeoloji ve Sanat Dergisi**, sayı 125, s. 15-34.

Thomas, Carol G. and Conant, Craig., **The Trojan War**, University of Oklahoma Press, 2005.

Ünal, Ahmet., **Hititler Devrinde Anadolu**, C. I, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul, 2002.

Ünal, Ahmet., **Multilinguales Handwörterbuch Des Hethitischen/ A Concise Multilingual Hittite Dictionary/Hititçe Çok Dilli El Sözlüğü,** Verlag Dr. Kovac, 2007.

Ünal, Ahmet., **Essays on Anatolian Archaeology**, Otto Harrassowitz, 1993.

Ünal, Ahmet., "1991'de Boğazköy-Hattuşa'da Bulunan Hitit Kılıcı ve Üzerindeki Akkadca Adak Yazıtı", **Müze 4**, 1992, s. 46-49.

Wilson, John A., "The Texts of the Battle of Kadesh", **The American Journal of Semitic Languages and Literatures**, vol. 43, no. 4, 1927.

Zahner, E., – Mutlu, S., "Luviler: Bir Anadolu Uygarlığı İle İlgili Çalışmalar", **İdil** Cilt:5, Sayı: 24, Issue: 24, 2016, s.1037-1077.

СПЕЦИФИКА СОЗДАНИЯ ОБРАЗА ТУРЦИИ В УКРАИНСКОЙ СОВЕТСКОЙ ПРЕССЕ 1920-30-Х ГГ.

SPECIFICITY OF CREATING THE IMAGE OF TURKEY IN THE UKRAINIAN SOVIET PRESS OF THE 1920-30S

Ольга Быкова,

Киевский университет имени Бориса Гринченко, Украина

ID ORSID: 0000-0001-7533-9277

Аннотация. В статье идет речь о причинах обращения внимания украинских журналистов, писателей и ученых 1920–30-х годов на Турцию и турецкую культуру. Автор отмечает, что реформы Турции, которая под руководством Мустафы Кемаля в 1923 г. превратилась из Османской империи в светскую республику, производили сильное впечатление на советских культурных деятелей, которые в межвоенное двадцатилетие путешествовали этой страной и описывали впечатления от увиденного в художественных и публицистических произведениях. Кроме того, многие из них ожидали от Мустафы Кемаля коммунистических преобразований.

В статье тщательно проанализированы материалы о Турции в таких украинских советских газетно-журнальных изданиях, как «Всесвит», «Червоный шлях», «Универсальный журнал», «Гарт», «Металеви дни».

Объектом характеристики статьи стали впечатления журналистов, ученных от реформ Мустафы Кемаля в экономической, политической, социальной, религиозной жизни страны. Их внимание также привлекали изменения в быту, семейных отношениях, культуре, которые происходили в молодой республике. Отмечается, что большое внимание в журналистских материалах уделяется описаниям турецких обычаев и повседневной жизни, которые несут реалистичную информацию о традиционной жизни на востоке.

Одним из важнейших достижений реформ Мустафы Кемаля, как считают журналисты, которые в 1920-30-х гг. посетили Турцию, является раскрепощение женщины – власть отменила многоженство, женщинам было предоставлено право голоса на парламентских выборах, право поступать в высшие учебные заведения, выбирать любое место работы, ездить в совместных с мужчинами вагонах трамваев и поездов, выходить на улицу с неприкрытым лицом и без сопровождения.

Материалы о Турции, ее быте и культуре, написанные более девяносто лет назад, читаются с интересом и актуальны сегодня, потому что они познавательны,

занимательны, привлекают современного читателя интригующими высказываниями о прошлом, и показывают объективную картину жизни Турции в 1920-30-е годы.

Ключевые слова: Турция, газетно-журнальные издания, путешествие.

Associate Prof., Ph.D. Olha BYKOVA

Borys Grinchenko Kyiv University (Kyiv, Ukraine)

ID ORSID: 0000-0001-7533-9277

Abstract. The article says here about the reasons of Ukrainian journalists', writers' and scientists' of the 1920-30s attention to Turkey and Turkish culture. In 1923 Turkey turned from the Ottoman Empire into the secular republic led by Mustafa Kemal. Author admit that reforms in Turkey impressed the Soviet cultural figures which in the 20 years interwar period travelled in this country and described their impressions in fiction publicistic works. In addition to, a lot of them continued expecting communist transformations from Mustafa Kemal.

In the article carefully analyzed materials about Turkey in such Ukrainian Soviet magazines and newspapers as «Vsesvit» («Universe»), «Chervonyy shlyah» («Red way»), «Universal'nyy gurnal» («Universal magazine»), «Garth», «Metalevi dni» («Metal days»).

Journalists' and scientists' expressions of Mustafa Kemal's reforms in economical, political, social and religious parts of country's life became the object of article's characteristic. Changes in everyday life, family relationships and culture which happened in young republic also attracted their attention. It is noted that journalists paid a lot of attention to describe Turkish traditions and everyday life in their works which do have realistic information about traditional life on the east.

Journalists who visited Turkey in 1920-30s think that one of the most important achievements in Mustafa Kemal's reforms is emancipation of women – the authorities abolished polygamy, women were given the right to vote in parliamentary elections, the right to enter higher educational institutions, choose any job, ride in tram and train carriages with men, go out into the street with an open face and unaccompanied.

Materials about Turkey, its everyday life and culture were written more than 90 years ago but still being interesting and actual today, because it is cognitive, entertaining, attract the modern reader with intriguing statements about the past, and show an objective picture of the life of Turkey in the 1920-30s.

Keywords: Turkey, newspaper and magazine editions, travel.

Введение. Турция со своей древней цивилизацией издревле привлекала внимание видных литературных деятелей всего мира, в том числе украинских писателей и журналистов начала XX века. Интерес к Турции среди украинцев существенно вырос после событий Украинской революции 1917-1921 гг. и недолгого периода государственности Украинской Народной Республики.

Государственные деятели Турции весьма благосклонно восприняли идею создания независимой Украины. Турция оказалась первой из стран, которая еще 24 ноября 1914 года декларацией министра внутренних дел Талаат-бея объявила о необходимости освобождения Украины от российского господства: «*Когда Россия потерпеет поражение, Османское правительство поможет украинскому народу создать независимое государство*» [6, с. 1]. Дипломатические отношения между Украиной и Турцией установились 9 февраля 1918 – после подписания мирного Брестского договора. Турецкая делегация во главе с великим визирем Талаат-пашой вместе с делегациями от Центральных стран – Германии, Австро-Венгрии, Болгарии признали УНР как независимое и суверенное государство. И, что самое важное, после поражения в войне, турецкое правительство длительное время продолжало признавать правительство УНР в эмиграции.

После отступления армии УНР территория Украины была разделена между несколькими государствами – на Надднепрянской Украине был установлен советский строй, Западная Украина вошла в состав Польши, а Закарпатье стало частью Чехословакии.

К Турции в 1920-х гг. в Советском Союзе было пристальное внимание. Мустафа Кемаль, ища поддержки в борьбе с греческими войсками, которые оккупировали Восточную Фракию и Западную Анатолию, вел переговоры с советским руководством. В ходе переговоров 16 марта 1921 г. был заключен Московский договор. Отдельный договор был подписан между Украинской Социалистической Советской Республикой и Турцией 21 января 1922 г. В этом договоре правительство УССР признает Турцию и ее правительство, как это было указано в договоре от 16 марта 1921 г., а Турция признает УССР независимым и суверенным государством.

29 октября 1923 года бывшая Османская империя стала светской республикой и руководство Советского Союза начало внимательно присматриваться к изменениям, которые происходили в Турции под руководством Мустафы Кемаля. Большевикам казалось, что экономические и социальные реформы вскоре приведут и к коммунистическим преобразованиям. Под давлением Москвы Мустафа Кемаль начал диалог с руководителями Коммунистической партии Турции и неохотно позволил им вернуться в Анатолию. Однако турецкие «коммунистические руководители встретили крайне враждебный прием со стороны националистов, и впоследствии они были убиты» [5, с. 112], а с 1923 г. Коммунистическая партия Турции была запрещена. На это издание «Большевик Украины» отреагировало так: «Он (*Мустафа Кемаль – О.Б.*)

еще в 1921 году утопил в Черном море (около Трапезунда) члена Исполкома Коминтерна, тов. Мустафу Субхи, он загнал коммунистическую партию в подполье» [8, с. 103]. Хотя, как отмечает М. Шюкрю Ганиоглу, «до сих пор не установлено, кто отдал такие приказы, бывший провод КЕП (*Комитет единства и прогресса – О.Б.*) или правительство Анкары» [5, с. 112].

Итак, руководители Советского Союза ошиблись – коммунистическую Турцию построить не удалось, но у всего этого было полезное следствие: украинцы снова начали интересоваться этой страной. Украинские ученные и культурные деятели все больше путешествовали по Турции. Реформы Мустафы Кемаля производили сильное впечатление на писателей, журналистов, художников, каждый из которых старался запечатлеть увиденное на бумаге.

Результаты исследования. В журнале «Всесвит» был напечатан материал И. Мандривця «Современный Константинополь» [12], в котором журналист запечатлел замечательные своей новизной важные и характерные события, которые свидетельствовали о радикальных благотворных переменах в жизни турок: «*Нету султана, нет и религиозного председателя. Да и вообще после революции религия потеряла ту огромную роль, которую когда-то играла в жизни старой Турции... Революция очень изменила и устройство, и быт, и политику Турции, наложила свой отпечаток... Изменился и быт и в первую очередь это отразилось на турецкой женщине; внешним признаком изменения стало то, что уже большинство женщин сняли чадры*» [12, с. 11].

В этом материале журналист выступает не только как искусный художник слова, но и как политик и страстный публицист, поднимающий важные вопросы экономического развития, классовой борьбы и культурного строительства: «*Он* (Константинополь – О.Б.) *и сейчас значительный центр мировой торговли, и сейчас царит в нем старый буржуазный дух, ощущается стремление к валютным операциям, быстрой наживы, он все еще такой же чужой убогому турецкому крестьянину, такому бедному, что даже и телеги хорошей у него нет, что даже и колес настоящих к телеге приделать не в силе, а вместо колес использует круги, сколоченные из досок. Идет в Турции большая перестройка и психологическая, и политическая, и социальная. Переживает ее и Константинополь и когда-то он найдет путь как стать ему к услугам основной массы турецкого народа – анатолийского крестьянина и рабочего, вернется к нему та сила, что будет играть значительную роль в жизни перестроенной рабоче-крестьянской Турции*» [12, с. 11]. В целом материал «Современный Константинополь» посвящен строительству новой жизни в Турции.

Еще один материал в этом же журнале «Всесвит» − «Культура Турции» [11] − чисто культуроведческого характера. Автор, Л. Левитский, делает краткий обзор турецкой литературы, журналистики, театрального искусства, живописи и отмечает, что молодая возрожденная Турция, как и Украина, создает свою собственную культуру.

В «Универсальном журнале» был напечатан репортаж Костя Котка «Отверженный мечеть» [9], а в журнале «Червоный шлях» − отрывки из нескольких репортажей, объединенные общим названием «Солнце за минаретами» [10]. В 1920-30-х гг. Кость Котко был широко известен среди читательской общественности – его фельетоны, памфлеты часто печатались в газетах и журналах, одна за другой выходили прозаические книги. Кроме того, он работал в Народном комиссариате иностранных дел, первым секретарем повпредства в Варшаве, советником повпредства в Праге, редактором газеты «Киевский пролетарий», членом редколлегии газеты «Коммунист» − ведущего издания большевиков Украины, потому, понятно, что его путешествие в Турцию не было случайным и он дважды сумел побывать в командировках в эту страну [1].

В своих репортажах К. Котко отмечает, что президент Мустафа Кемаль полностью изменил идеологическую парадигму Турции. Если Османская империя позиционировала себя как исламское государство, оплот и защитник всех «правоверных», то республика Мустафы Кемаля – как национальное государство турок. Нормы традиционного мусульманского права шариата были заменены законами европейского образца («*религиозный фанатизм истреблено здесь до основания*» [9, с. 45]), были отменены феодальные земельне отношения, финансовая система страны была выведена из-под контроля иностранного капитала, развивалась промышленность и сельское хазяйство. Все учебные заведения в стране стали государственными, а школы начали работать по европейским методам обучения. Активно реформируется быт – «*содрано с муэдзина чалму, с правоверного турка – феску*» [10, с. 74].

Кость Котко, рассказывая о Турции, не оставил без внимания практически ни одной из сторон жизни этой страны. Во время путешествия он стал свидетелем всех инноваций Мустафы Кемаля в повседневной турецкой жизни, пытался разобраться в противоречиях социального и политического устройства страны, где «*изобилует жизнь. Горит электричество, бегут машины*» [10,с. 74].

В журнале «Всесвит» в 1929 г. был опубликован репортаж Н. Трублаини «Несколько часов в Стамбуле» [20]. В апреле 1929 г. Н. Трублаини отправляется на ледоколе «Литке» из Севастополя через Владивосток на остров Врангеля. Впечатления от экспедиции сначала печатались как дневник у «Вестях ВУЦВК» под названием «На грани доступного», а позже автор упорядочил их и выдал сборник «В Арктику через тропики» (1931). В Стамбул Н. Трублаини попал в день, когда город праздновал освобождение от оккупантов, и провел в нем всего несколько часов – прошелся по улицах Перы, Галаты: «*Улицы заляты светом, переполнены автомобилями, светящаяся реклама, кафе и шантаны, толпа элегантно одетых мужчин и женщин*» [20, с. 16], ознакомился с белогвардейскими изданиями «Иллюстрированная Россия» («*плохонький журнал с старой русской орфографией, вызвал у нас немало смеха*» [20, с. 16]), «Слово», «Последние новости» (стилистику этих изданий автор называет

смехотворной, а сами журналы для него – «белогвардейская мусорка»). Автор отмечает, что страна стремительно развивается («*молодое, освобождённое от национального и феодально-религиозного гнета государство быстро растет, и имеет огромные достижения*» [20, с. 16], правительство внедряет различные реформы («*турки проводят свою таможенную политику в интересах развития собственной индустрии*» [20, с. 16]).

Вместе с Н. Трублаини на ледоколе «Литке» в полярный рейс на остров Врангеля в Северном Ледовитом океане отправился и журналист А. Марьямов. Издание «Универсальный журнал» в номере 3 за 1929 г. сообщало: «На днях из Порт-Севастополя отчалил далекоходный великан – советский ледокол «Ф. Литке»... На палубе своей увез «Ф. Литке» нашего сотрудника, неугомонного и смелого путешественника А. Марьямова. Редакция УЖ'а отправила А. Марьямова в это далекое, долгое и опасное путешествие, чтобы в каждом следующем номере журнала радовать читателя описанием и волшебными фотографиями дальних, неведомых, привлекательных стран» [4, с. 17]. В Стамбуле А. Марьямов через советское консульство отправляет первый репортаж для «Универсального журнала» под названием «Большой палец левой руки», в котором радостно сообщает, что именно по этому городу команде корабля в полном составе удалось впервые погулять: «*Над городом сияет иллюминация и большой дворец отражается в воде. Якорь брошен на рейде и этот город – Стамбул, Истанбул и эта вода – несравнимый Босфор, предстал перед нами утром, спасая нас из тумана и сразу гостеприимно распахнув все оттенки склонов. Судно стоит напротив дворца Долма-Бахче и команда ждет пропуска, чтобы выйти на новый, первый в плавании, берег*» [14, с. 49].

В Арктику Марьямову не удалось попасть – его завернули из Владивостока. О своих впечатлениях от тропической части странствий журналист написал репортажную книгу «Берега двенадцати вод», которую не удалось напечатать при жизни автора. Отрывки из нее печатались в киевских журналах «Жизнь и революция», «Универсальный журнал», харьковском альманахе «Литературная ярмарка», одесском издании «Металлические дни».

В Стамбуле А. Марьямов пробыл двое суток и увидел новую, реформированную страну, в которой все вывески города переписаны на латиницу, газеты сообщают о проведении конкурсов красоты, в городе не осталось лошадей, все перешло на автомобили и даже «*мертвецов хоронят почти всегда на бурных кавалькадах автомобилей*» [13, с. 65], мужчины вместо фесок носят фуражки, а женщины уже не прикрывают лицо покрывалами.

Репортер пишет о совершенстве и неповторимости мечетей Ахмадие, Ая-Софии, Баязида, о шумности базара Чарши, о постановках театра «Дарул-и-бедаи», о достопримечательностях Пери и Галаты и о многом, многом другом.

Стамбул остался в памяти А. Марьямова не как экзотическая столица, а как настоящий европейский большой город.

В 1929 г. в журнале «Гарт» были напечатаны репортажи Л. Первомайского «Эпизоды и встречи» [15], а в 1930 г. в журнале «Червоный шлях» − репортаж «Яхта “Аднан”» [16].

Леонид Первомайский побывал в Турции во второй половине октября 1928 года в составе делегации членов Всеукраинской Научной Ассоциации востоковедения (ВУНАВ). Делегация взяла на себя миссию установить связи с турецкими научными и литературными кругами, «подготовить почву для тесных отношений украинских и турецких ученых всех отраслей» [17, с. 375]. Кроме Л. Первомайского, в состав делегации вошли члены ВУНАВ О. Гладстерн (глава делегации), А. Сухов, В. Зуммер, П. Тычина. Каждый из них имел определенную задачу по изучению экономики и культуры обновленной Турции. Журналист и писатель Л. Первомайский имел задание писать репортажи об этом путешествии [2].

Через Одессу делегация выехала в Стамбул, прибыв туда 2 ноября 1928 года. Далее маршрут проходил по городам Анкара – Конья – Измир – Бурса – Стамбул. Делегация «в целом использовала свое пребывание в Турции для того, чтобы ознакомиться с особенностями ее жизни, с культурными направлениями, искусством...; коротко говоря, чтобы иметь представление о жизни в Республиканской Турции» [17, с. 376].

Внимание Леонида Первомайского привлекали изменения в быту, семейных отношениях, культуре, которые происходили в молодой республике. Так, репортер замечает, что отмена традиционного головного убора – фески привело к тому, что религиозные турки вместо шляпы и фески одевают кепку козырьком набок: «*Мы догоняли старого турка... кепку, которую он носил козырьком набок, было обмотано зеленой тряпкой*» [15, с. 90]; «*Феску хоть и снял, так кепку носит козырьком набок, потому что лоб должен быть открыт для глаз Аллаха...*» [15, с. 90].

Одним из достижений реформ Мустафы Кемаля, как считает Леонид Первомайский, является раскрепощение женщины – власть предоставила женщинам равенство в различных сферах жизни: право голоса и право избираться на муниципальном и национальном уровнях, право поступать в высшие учебные заведения, выбирать любое место работы, выходить на улицу с неприкрытым лицом и без сопровождения: «*в конце 1928 года по всем городам Турции, где только пришлось мне побывать, девяносто девять процентов женщин ходит без чадры*» [15, с. 88]. Но несмотря на прогрессивные реформы Мустафы Кемаля, женщины в турецкой провинции все еще прикрывают лицо: «*Уже стали случаться натянутые чадрой турчанки. Двух я сфотографировал и это были последние экземпляры застенчивой породы женщин в Турции...*» [15, с. 88].

Несколько разочарованно Леонид Первомайский отмечает, что рабоче-крестьянской Турции ему за время странствий так и не удалось увидеть – в стране большое

социальное неравенство (крестьяне, бывшие борцы за национальное освобождение Турции, снова, как и до войны пасут овец, мечтают об орошении засушливых земель, а Мустафа Кемаль Паша, под чьим руководством они победили греческих оккупантов, в своем имении «Чифлик-Газе» построил искусственное Мраморное море – «*воду специальными принадлежностями подают на вершину холма, на котором выкопан облицованный мрамором пруд, по форме точно: Мраморное море с островами, бухтами... По нему можно кататься в лодке*» [15, с. 111); аграрная революция не состоялась и, несмотря на реформы (отмена налога с крестьян, право рубить лес, мораторий на задолженность сельскохозяйственному банку, бесплатный живой инвентарь с военного имущества), жизнь крестьянства, чьей «*кровью орошались поля и каменные сугробы анатолийских степей*», ни стало легче, «*крестьянство получило неполноценную налоговую реформу*» [15, с. 90]; рабочих заводов и фабрик, которые поднимаются на борьбу за свою права, сажают в тюрьму, вешают, расстреливают. Но, как настоящий коммунист, Леонид Первомайский искренне убежден, что «*колоссальный пролетарский прибой размоет берега капитализма»* [15, с. 107]. Но Леонид Первомайский не теряет надежду и все еще, как и большинство тогдашних культурных деятелей, ожидает от Мустафы Кемаля коммунистических преобразований: «*Будущее Турции – за Смирнскими батраками, за Брускими текстильщиками, за рабочими фордовского завода, который строится в Стамбуле... Будущее Турции ясно, как солнечный день – для нас по крайней мере*» [115, с. 112].

Как своеобразное освещение путешествия в Турцию делегации украинских ученых и писателей на страницах журнала «Всесвит» в 12-м номере 1929 г. появился материал В. Зуммера. Пребывая в Турции, искусствовед В. Зуммер хотел ознакомиться с центрами османского искусства и сделать их сравнительный анализ. Его результатом и стала статья «Музеи Стамбула». Автор рассказывает о Музеи античного, эллинистического и византийского искусства, Музеи Древнего Востока, музеи Евкаф (церковного имущества), музеи Старый Серай (Топ-Капу-сарай), Музеи турецкого искусства и отмечает, что стамбульские музеи имеют высокий научный уровень, «*ум и вкус в подборе и расположении экспонатов*» [7, с. 2]. Также В. Зуммер замечает, что стамбульские музее не единственные теперь в Турции – за последние 5 лет появились местные музеи – в Анкаре – этнографический музей и Музей хеттской старины, античные музеи в Измире и Бурсе, сельджукские – в Сивасе, музей дервишской старины в Конье.

В журнале «Червоный шлях» был опубликован репортаж В. Стамбулова «Зеленая Брусса» [19], в котором рассказывается о невероятно красивом городе, недалеко от Стамбула с прекрасными неповторимыми памятниками, своеобразным староукладним бытом, «это очень роскошный уголок природы, что производит на каждого, кто там побывал, глубокое нестертое впечатление» [19, с. 70]. Под псевдонимом В. Стмбулов писал Стамбулов (Броун) Виктор – писатель, журналист, сотрудник посольства СССР в Турции.

В своем репортаже В. Стамбулов чрезвычайно подробно описывает все, что попадалось ему на пути, а в поле зрения журналиста попали живописные виды города (), величественные памятники архитектуры и истории («*Надо удивляться гениюстроителей ранней оттоманской эпохи. Многочисленные старые мечети Бруссы: Мурада I-го и II-го, Баязида Ильдерим (молниеносный) прекрасные в своей странной простоте. Кажется, что архитекторы, которые строили Бруссу имели одну цель - гармонию с окружающей природой... Вот почему в брусских мечетях не чувствуешь холодной мертвенности пышных стамбульских храмов, не чувствуешь досадного перехода от окружающей природы к каменной гробницы»* [19, с. 74]), базар, поражающий своей чистотой и массой зелени («*В большом крытом рынке, размерами далеко меньшем стамбульського «Буюк Чарши», в бессчетных лавочках и мастерских, разбросанных вокруг него, трудовая жизнь начинается на рассвете*» [19, с. 73]) и самое курйозное заведение Бруссы – приют для больных аистов («*Аист здесь святая птица, находящаяся под защитой цеха сапожников, который и удерживает приют. Их гнездами засеянные минареты мечетей, высокие розпашистые деревья и крыши домов. Они кропотливо летают туда и сюда над городом..., или важно расхаживают по большим зеленым лугам. Красота Бруссы была бы не полна без этих грациозных птиц*» [19, с. 75]). Автор отмечает, что город промышленно развивается – восстанавливается производство шелка, появляются новые фабрики и мастерские: «*Строят новые японские фабрики – последнее слово техники. Сейчас Брусса имеет 303 текстильных предприятия... На них работает более 2500 человек*» [19, с. 72]; турецкое правительство уделяет большое внимание развитию Бруссы как курортного города – строят большой отель, который будет удовлетворять современные требования комфорта, «будут построены санатории, организованн медицинский уход. Тогда Брусса безусловно будет привлекать больше больных, не только турок, но и иностранцев, потому что большие целебные свойства ее источников бесспорны» [19, с. 77].

В том же номере журнала «Червоный шлях» был напечатан материал одного из крупнейших русских тюркологов первой половины XX века А. Самойловича «Два месяца в Стамбуле и Анкаре» [18]. Прибыв в Турцию в 1925 г., он получил задание завязать культурные связи с деятелями науки и образования, а также ознакомиться с состоянием научных и образовательных учреждений и с разной современной турецкой литературой. Во время пребывания в Турции А. Самойлович посетил Стамбульский университет, где встретился с деканом филологического факультета, профессором Копрюлюзаде, с ректором университета, медиком, профессором Нуреддин-беем, туркологом-лингвистом, историком Неджиб-Асимом; в Анкаре встретился с комиссаром образования Хамдулла-Субхи, с членами Национального Собрания, с деятелями турецких национальных клубов, с представителями научного и школьного мира (директором археологического музея Халиль-беем, учителем Шукри-беем, врачом Намие-ханым), литературы (Якубом Кадри), прессы и договорился об установлении тесного сотрудничества между украинскими и турецкими учеными. Большое внимание

А. Самойлович обращает на книгоиздание и газетное дело в этой стране. Так, автор отмечает, что дешевая бумага и невысокая заработная плата делают новые издания доступными в цене, количество газет в стране небольшое – «*в Стамбуле издавались турецким языком две утренних газеты и две вечерних, а в Анкаре – одна – «Хакамиети-миллие» («Национальная власть»)»* [18, с. 81]; центр издательского дела находится в Стамбуле, а все факультеты университета, комиссариат образования и некоторые другие комиссариаты имеют свои периодические издания.

В этом произведении также рассказывается о преобразованиях, которые особенно заметны в новой столице Турции – Анкаре – «*внутри города смело разбрасывают дома, сносят кладбища, мавзолеи там, где нужно расширить или исправить улицы, а на пустых местах насаждают цветники. Строят новые дома на европейский манер... За городом начали разводить большие парки. Совершенствуется электрическое освещение города, разрастается автомобильное и автобусное сообщение не только внутри города или пригородами, но и с дальними пунктами Анатолии*» [18, с.84].

И, как отмечает Н. Васькив, этот очерк А. Самойловича важен еще и тем, что «свидетельствует о тесном сотрудничестве украинских востоковедов с этим выдающимся тюркологом, как и с другими российскими учеными» [3, с.74].

Выводы. Итак, в 1920-е – в начале 30-х гг. интерес к Турции в Украине значительно возрос. Газетно-журнальные материалы того периода – не просто документы минувшего о Турции, но и произведения, во многом созвучные нынешним свершениям, способствуют укреплению дружбы народов и развитию национальных литератур.

Литература

1. Быкова О. Специфика создания образа Турции в репортажах на путевую тематику Костя Котка «Солнце за минаретами» («Сонце поза мінаретами») (1928) и «Дневник нескольких городов» («Щоденник кількох міст») (1930) // Świat islamu w perspektywie badań arabistycznych i politologicznych. – T. 2. Społeczeństwo. – Toruń : Wydawnictwo “Adam Marszałek”, 2019. – S. 219-239.
2. Быкова О. Специфика создания образа Турции в сборнике репортажей на путевую тематику Леонида Первомайского «Блокнот блужданий» (1929) // Ankara II. Uluslararasi bilimsel araştirmalar kongresi / Tam metin kitabi. Sosyal bilimler. – 2020. Pp.1146-1155.
3. Васьків М. Рецепція Туреччини і турецької культури в українській літературі 1920–30-х років // Літературний процес: методологія, імена, тенденції / https://litp.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/297
4. В далеку путь // Універсальний журнал. – 1929. - №3. – С. 17.
5. Ганіоглу Ш. М. Ататюрк : Біографія мислителя / Ш. М. Ганіоглу. – Л. : Видавництво Анетти Антоненко; К. : Ніка-Центр, 2018. – 240 с.

6. Декларація Талаат-бея // Вістник Союза визволення України. – Відень, 1914. – 31 грудня. – Ч. 5–6. – С. 1.
7. Зуммер В. Музеї Стамбула / В. Зуммер. // Всесвіт. – 1929. - №12. – С. 2-3.
8. Китайгородський П. Там, де панує Кемаль / П. Китайгородський. // Більшовик України. – 1927. – №15. – С. 102-106.
9. Котко К. Зневажений мечет / К. Котко // Універсальний журнал. – 1928. – №2. – С. 41-46.
10. Котко К. Сонце поза мінаретами / К. Котко. // Червоний шлях. – 1928. – №2. – С. 74-80.
11. Левитський Л. Культура Туреччини / Л. Левитський. // Всесвіт. – 1926. – №14. – С. 17.
12. Мандрівець І. Сучасний Константинополь / І. Мандрівець. // Всесвіт. – 1925. №16. – С. 10-11.
13. Мар'ямов О. Береги дванадцяти вод / О. Мар'ямов. // Металеві дні. – 1930. – № 5. – С. 62–76.
14. Мар'ямов О. Великий палець лівої руки / О. Мар'ямов. // Універсальний журнал. – 1929. №4. – С. 49-52.
15. Первомайський Л. Епізоди й зустрічі / Л. Первомайський. // Гарт. – 1929. − №5. – С. 81-113.
16. Первомайський Л. Яхта «Аднан» / Л. Первомайський. // Червоний шлях. − 1930. − № 2. – С. 44-49.
17. Подорож делегації членів ВУНАС до Туреччини // Східний світ. – 1929. − № 1/2 (7-8). – С. 375-385.
18. Самойлович А. Два місяці в Стамбулі та Ангорі / А. Самойлович. // Червоний шлях. – 1930. – № 2. – С.78-86.
19. Стамбулов В. Зелена Брусса / В. Стамбулов. // Червоний шлях. – 1930. – № 2. – С. 70-77.
20. Трублаїні М. Кілька годин у Стамбулі / М. Трублаїні. // Всесвіт. – 1929. – №29. – С. 16.

YEŞİL ALTYAPININ EKONOMİK DEĞERİNİN BELİRLENMESİ

ASSESSING THE ECONOMIC VALUE OF GREEN INFRASTRUCTURE

Dr. Öğr. Üyesi Onur GÜNGÖR

İskenderun Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi,

Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İskenderun, Hatay.

ORCID NO: 0000-0003-2444-4979

Dr. Öğr. Üyesi Gülay TOKGÖZ

İskenderun Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi,

Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İskenderun, Hatay.

ORCID NO: 0000-0002-9527-9379

ÖZET

İnsanoğlu varlığını doğadan sağladığı faydalara bağlı olarak sürdürmektedir. Klasik ekonomik yaklaşımlarda yiyecek, su, temiz hava, malzeme temini, rekreasyon gibi doğadan sağlanan faydalar sıklıkla sınırsızmış gibi kullanılarak serbest ürün olarak ele alınmaktadır. Bu bakış açısı doğal kaynakların azalmasına hatta yok olmasına neden olmaktadır. Günümüzde doğal kaynakların korunmasına ve ekonomik değer biçilmesine dayalı yaklaşımlar gittikçe öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Yeşil Altyapı (YA) bileşenlerinin sunduğu Ekosistem Hizmetlerini (EH) Toplam Ekonomik Değer (TED) perspektifinden incelemektir. Çalışma kapsamında EH ve YA kavramlarına ilişkin literatür ekonomik değerlendirme yöntemleri ile bütünleştik olarak ele alınmış ve bu bakış açısıyla toplumsal fayda esaslı yeşil altyapı oluşturmaya yönelik kavramsal bir çerçeve sunulmuştur. Ayrıca bazı yeşil altyapı projelerinin toplumsal refaha katkıları TED yaklaşımı açısından incelenerek, projelerinin geliştirilmesi ve uygulanmasındaki itici güçler incelenmiştir. Sonuçlar, yeşil altyapı uygulamalarının doğanın, doğal süreçlerin koruması, geliştirilmesi ile toplumun doğadan sağladığı birçok faydanın mekâna entegre edilmesinde önemli bir araç olduğunu göstermektedir. Geliştirilen YA projelerinin ekonomik fayda hesaplamaları incelendiğinde kazanımlarının dikkat çekici olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Altyapı, Ekosistem Hizmetleri, Toplam Ekonomik Değer Yaklaşımı

ABSTRACT

Mankind continues its existence depending on the benefits it provides from nature. In classical economic approaches, the benefits from nature such as food, water, clean air, material supply, recreation are often used as if they are unlimited and considered as free products. This point of view causes the natural resources to decrease or even disappear. Today, approaches based on the protection of natural resources and economic appraisal come to the fore. The aim of this study is to examine the Ecosystem Services (ESs) offered by Green Infrastructure (GI) components from the perspective of Total Economic Value (TEV). Within the scope of the study, the literature on the concepts of ESs and GI has been handled in an integrated manner with economic evaluation methods, and from this perspective, a conceptual framework for establishing a social benefit-based green infrastructure is presented. In addition, some green infrastructure projects to social welfare were examined in terms of the TEV approach, and the driving forces in the development and implementation of the projects were examined. The results show that green infrastructure applications are important tools for the protection and development of nature, natural processes and the spatial integration of many benefits that society provides from nature. When the economic benefit calculations of the developed GI projects are examined, it is seen that the gains are remarkable.

Keywords: Green Infrastructure, Ecosystem Services, Total Economic Value Approach

GİRİŞ

Ekonomi biliminin temel amacı uzun süre, en yüksek miktarda mal ve hizmet tüketimine dayalı olarak refah düzeyinin yükseltilmesi olarak anlaşılmıştır. 1980'li yıllara kadar ekonomik büyüme ve kalkınma için kişi başına gelir artışına bağlı toplumsal gelişmeye odaklanılmış, refahın bazı asgari niteliklere sahip bir çevre gerektirdiği düşünülmemiştir. Bu dönemin ardından toplumsal gelişmenin sadece ekonomi ile sınırlı kalmayıp çevreyi, doğal kaynakları, bugünkü ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını kapsaması gerektiği görüşü ifade edilmeye başlanmıştır. "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramından ilk kez Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporunda bahsedilmiş ve bu tarihten sonra çevre-ekonomi ilişkisi dünya ülkelerinin gündemini giderek artan düzeyde meşgul etmeye başlamıştır. Elbette sürdürülebilir kalkınma anlayışının bu raporda yer bulmasında, sınırlı ve yenilenemez nitelikteki doğal kaynaklardaki bozulmaların ekonomik karşılığını değerleme sitemine dâhil etmeyen klasik ekonomik yaklaşımlara karşı çıkan ve neo-klasik paradigmalardan beslenen ekonominin bir alt dalı olan çevre ekonomisi alanında üretilen bilimsel çalışmaların önemli bir rolü bulunmaktadır. Çevre ekonomisine göre çevresel olanaklar ekonomik değeri olan çevresel mallardır ve ekonomik büyümenin çevresel maliyetleri bulunmaktadır. Bu ekonomik yaklaşımda kirlenme, aşırı kullanma gibi sorunlarla çevresel malların tahrip olması olumsuz dışsallıklar olarak görülür ve piyasa başarısızlığı olarak kabul edilir. Çevre ekonomistleri, bu tür sorunları düzeltmeyi amaçlayan çevresel fayda ve maliyet analizleri yaparlar. Daha yeni bir yaklaşım olarak ekolojik ekonomi ise ekonomiyi Dünya'nın büyük ekosisteminin bir alt sistemi olarak ele alır ve doğal sermayenin korunmasını

vurgulayarak ana ekonomik akımın parçası olan çevre ekonomisinden ayrışır. Ekolojik ekonomi yaklaşımı insan yapımı sermayenin yerini doğal sermayenin alabileceği önermesini reddederek "Ekosistem Hizmetleri" kavramına odaklanır. 1960'lardan günümüze ekolojik ekonomi alanındaki literatür incelendiğinde ekosistem işlevlerinin, mallarının ve hizmetlerinin değerlemesiyle ilgili çalışmalarda önemli bir artış olduğu gözlemlenmektedir. King, 1966; Helliwell, 1969; Odum ve Odum 1972'un çalışmalarının konuya ilişkin ilk referans çalışmalar olduğu söylenebilir. 90'lı yıllarda ise doğal ekosistemlerin insan toplumuna sağladığı faydalarla ilgili yayınlarda olağanüstü bir olmuştur (Pearce, 1993; Turner, 1993; De Groot, 1992, 1994; Bingham ve ark. 1995; Daily 1997; Costanza ve ark. 1997; Pimentel ve Wilson, 1997; Limburg ve Folke, 1999; Wilson ve Carpenter, 1999; Daily ve ark. 2000). İlk kez Daily (1997) ekosistem hizmetlerini "İnsan hayatının sürdürülebilmesi için doğal ekosistemler ve türlerin gerçekleştirdiği durum ve süreçler" olarak tanımlamıştır. Ekosistem hizmetleri Costanza ve ark. (1997)'na göre ekolojik işlevlerden sağlanan faydalar, De Groot ve ark. (2002)'na göre hem süreç hem de işlevlerden sağlanan faydalardır. Bilimsel çalışmaların yanı sıra konu ile ilgili başka bazı önemli gelişmelerde oluşmuştur. İlk olarak Birleşmiş Milletler 2000 yılında Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi (MEA) çağrısı yapmıştır ve MEA 2001 yılında başlatılmıştır. MEA, Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından koordine edilmekte ve uluslararası kurumların, hükümetlerin, iş dünyasının, STK'ların ve yerli halkların temsilcilerini içeren çok paydaşlı bir kurul tarafından yönetilmektedir. MEA'nın amacı "Ecosystems and Human Well-being" başlığıyla yayınladığı raporda "ekosistem değişikliğinin insan refahı üzerindeki sonuçlarını değerlendirmek ve ekosistemlerin korunmasını ve sürdürülebilir kullanımını ve bunların insan refahına katkılarını geliştirmek için gereken eylemlerin bilimsel temelini oluşturmak" olarak belirtilmiştir (MEA, 2005). Bu raporun ardından yayınlanan önemli bir diğer rapor ise BM Çevre Programının (UNEP) girişimiyle ortaya çıkan "The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB)" başlıklı çalışmadır. TEEB, ekosistem hizmetlerinin gerçek ekonomik değerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamayı ve bu değeri uygun şekilde hesaba katan ekonomik araçlar sunmayı amaçladığını bildirmiştir. TEEB, Biyolojik çeşitliliğin korunmasına ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin hedeflerine ulaşılmasına yönelik etkili politikalar oluşturulmasına katkı sunmaktadır (EC, 2008). Artık ekosistem bileşenlerini mal ve hizmetler olarak kabul eden yaklaşımların yaygınlaşmasıyla beraber bu mal ve hizmetleri korumak, iyileştirmek, geliştirmek için günümüzde bir takım araçlardan yararlanılmaktadır. Yeşil Altyapı bunların içinde kapsayıcı perspektifiyle belki de en önemlilerinden biridir. Doğal kaynakların zarar görmesini ve tükenmesini engelleyici bir çözüm olarak Yeşil Altyapı (YA) kavramı, son on yılda bilim, politika ve planlamanın farklı alanlarında önemli ve öne çıkar hale gelmiştir. Avrupa Komisyonu tarafından 2013 yılında yayınlanan "Yeşil Altyapı (YA) - Avrupa'nın Doğal Sermayesini Geliştirmek" başlıklı tebligatta yeşil altyapı çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunmak üzere tasarlanan ve yönetilen, özgün çevresel özelliklere sahip, stratejik olarak planlanmış bir doğal ve yarı doğal alanlar ağı olarak tanımlanmıştır. Karasal (kıyı dâhil) ve denizel alanlardaki yeşil alanlar (ya da sucul ekosistemler söz konusuysa su alanlarını) ile diğer fiziksel özellikleri birleştirdiği, karada, kırsal

ve kentsel ortamlarda bulunduğu belirtilmiştir. Bu ağ-yapının çok işlevli özelliğinin çevre ve topluma sağladığı faydalara dikkat çekilmektedir (EC, 2013).

Bu çalışmanın amacı, insan faaliyetleriyle arazi örtüsü ve arazi kullanımda meydan gelen değişmelerin neden olduğu habitat parçalanmalarını, biyolojik çeşitlilikteki azalmaları, ekolojik, sosyal ve ekonomik bozulmaları ele alan ve sorunlara yönelik çözüm önerileri sunan birkaç Yeşil Altyapı Projesini toplam Ekonomik Değer (TED) perspektifinden incelemektir. Bu çalışmada yeşil altyapı projeleri ile sağlanan ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerinin belirlenmesinde kullanılan ekonomik değerlendirme yöntemlerine odaklanılmıştır. Yeşil altyapının sunduğu ekosistem mal ve hizmetlerinin toplumsal faydasının ekonomik değerinin ortaya konmasının önemi vurgulanmıştır.

YÖNTEM

Çalışma iki aşamalı olarak kurgulanmıştır. İlk aşamada, ekosistem hizmetleri ve yeşil altyapı kavramlarına ilişkin literatür ekonomik değerlendirme yöntemleri ile bütünleştik olarak ele alınmış ve bu bakış açısıyla toplumsal fayda esaslı yeşil altyapı oluşturmaya yönelik kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. İkinci aşamada bazı yeşil altyapı projelerinin toplumsal refaha katkıları TED yaklaşımıyla incelenerek projelerin geliştirilmesi ve uygulanmasındaki itici güçler tartışılmıştır.

TEORİK VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

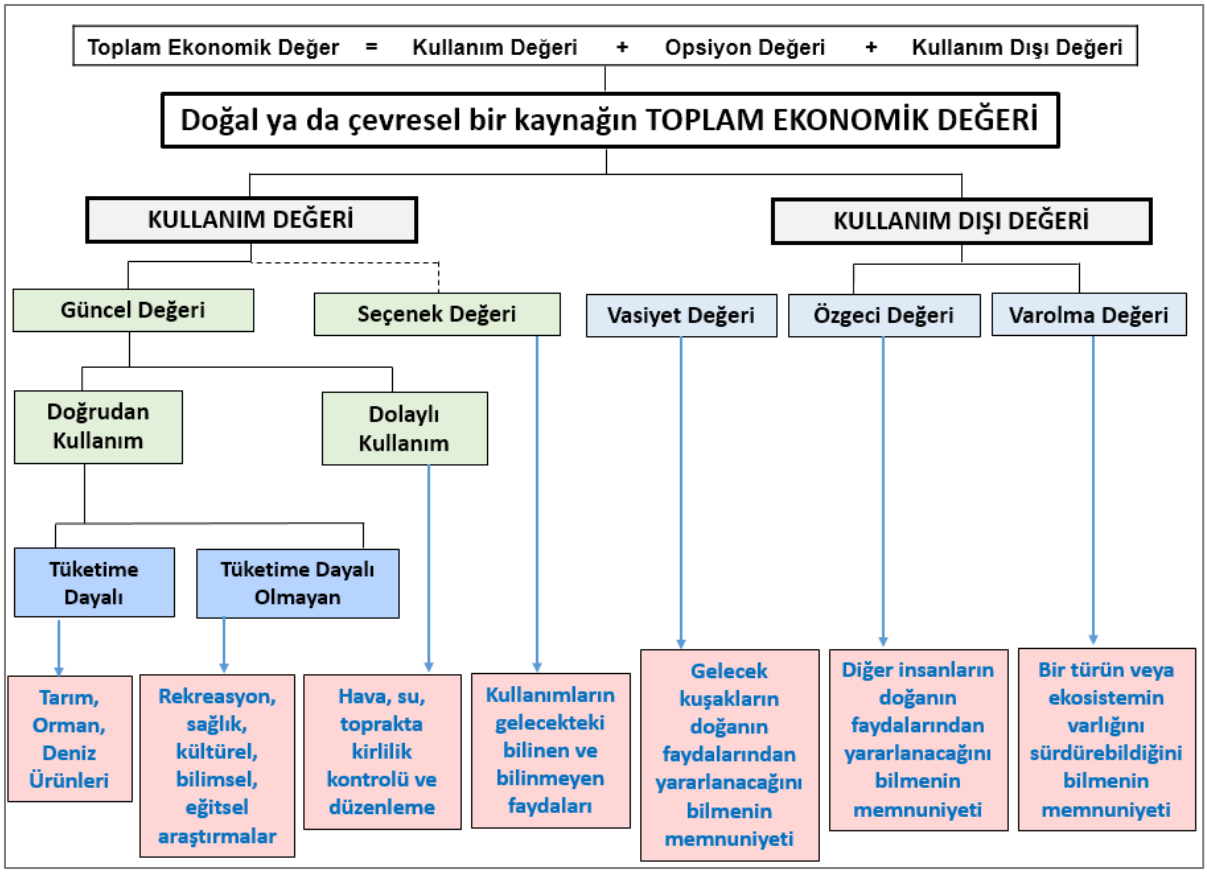
MEA raporunda, ekosistem hizmetleri; kaynak sağlayan, düzenleyen, kültürel ve destekleyen hizmetler olmak üzere 4 ana ekolojik fonksiyon grubu ve 30 kategoride sınıflandırılarak değerlendirilmiştir (MEA, 2005). TEEB raporunda ise ekosistem hizmetleri sınıflandırması; kaynak sağlayan hizmetler, düzenleyici hizmetler, kültür ve konfor hizmetleri ve habitat hizmetleri olmak üzere 4 ana ekolojik fonksiyon grubu ve 22 kategoride sınıflandırılarak değerlendirilmiştir (TEEB, 2008).

Avrupa Birliği tarafından yayınlanan SEP raporunda yeşil altyapının çok işlevli yapısına dikkat çekilerek, üstlendiği 4 önemli rol şu şekilde özetlemiştir: Ekosistemlerin durumunu ve biyolojik çeşitliliği korumak, ekosistem işleyişini iyileştirmek ve ekosistem hizmetlerini teşvik etmek, toplumsal refahı ve sağlığı teşvik etmek, yeşil ekonominin ve sürdürülebilir toprak ve su yönetiminin gelişimini desteklemek (SEP, 2012).

Semeraro ve ark. (2020)'nın fotovoltaik sistemlerin yeşil altyapı tasarımı aracılığıyla ekosisteme hizmet etmesini kavramsal bir çerçevede ele aldıkları çalışmaları benzeri YA yatırımlarında izlenecek bir yol oluşturması açısından önemlidir. YA yatırımlarının ekonomik değerinin ortaya konmasına yönelik dikkat çekici çalışmalar bulunmaktadır (Weber ve ark., 2006; Vandermeulen ve ark. 2011; Mell ve ark. 2013 ve 2016; Pakzad ve Osmond, 2016).

Doğal ya da Çevresel Bir Kaynağın Toplam Ekonomik Değerinin Yeşil Altyapının Sunduğu Değerler İle İlişkilendirilmesi

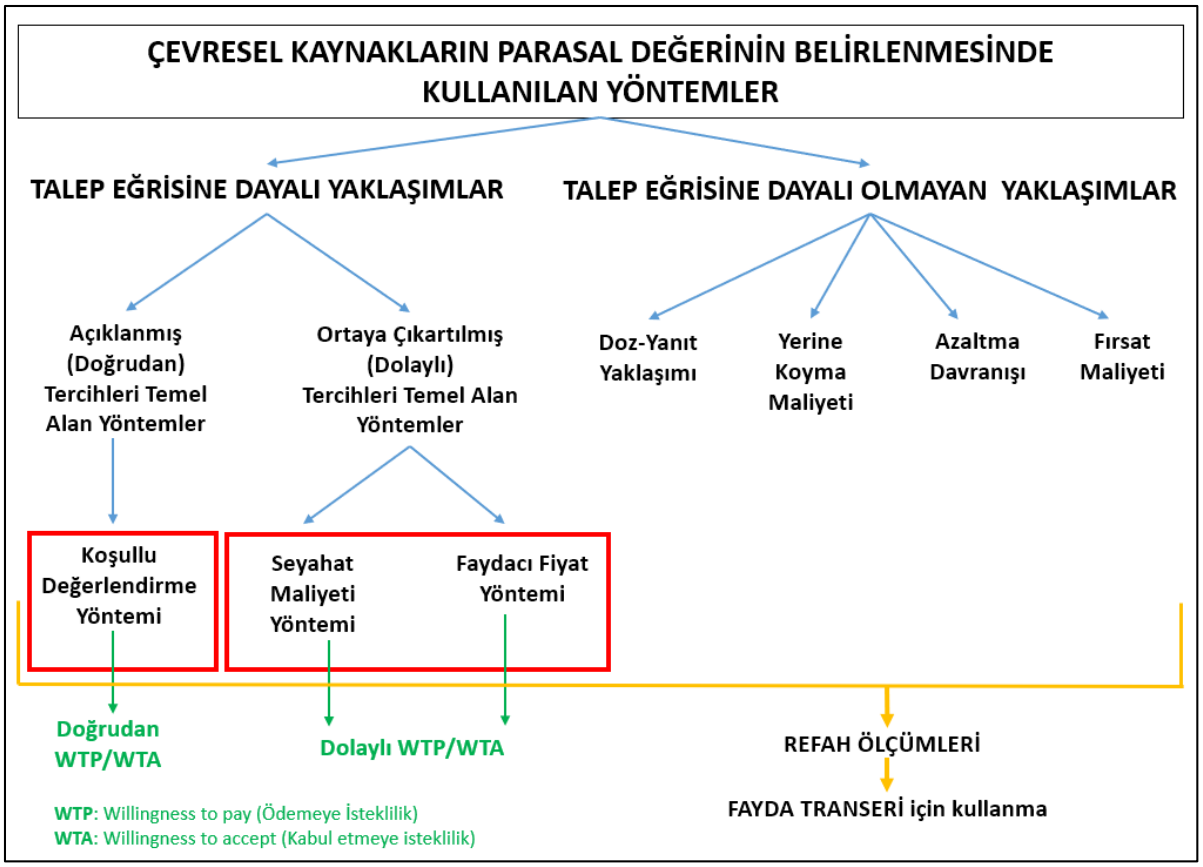
Doğal kaynakların toplam ekonomik değerini (TED) temelde kullanım ve kullanım dışı değerleri oluşturur. TED'i oluşturan bu değerler yeşil altyapıyla ilişkilendirilerek Şekil 1'de öz olarak verilmiştir.



Şekil 1. Doğal ya da Çevresel Bir Kaynağın Toplam Ekonomik Değerini Oluşturan Unsurlar ve Bunların Yeşil Altyapı Değerine İlişkin Örnekler (Pearce ve ark., 1994; Callan ve Thomas 2000; Kolstad, 2000'den adapte edilerek)

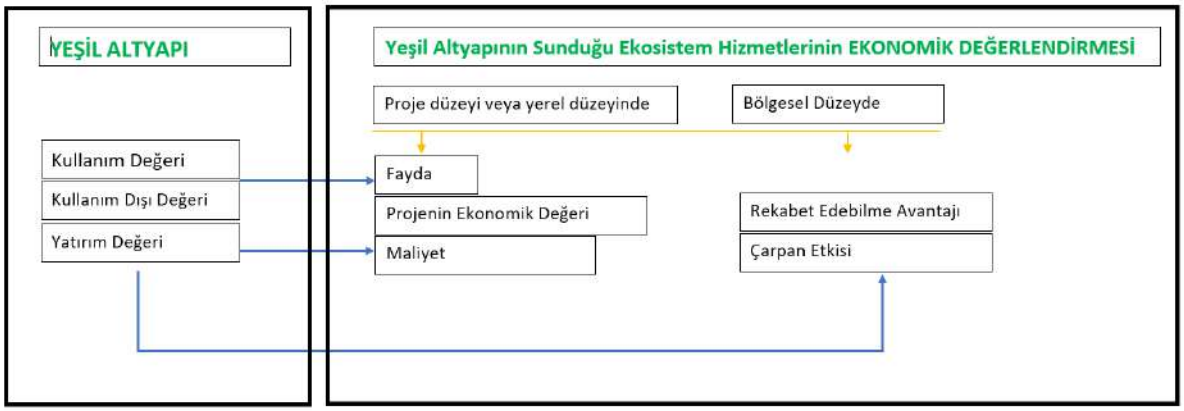
Yeşil altyapının tüketime dayalı doğrudan kullanım değerleri ile tüketime dayalı olmayan dolaylı kullanım değerlerinin belirlenmesinde koşullu değerlendirme, seyahat maliyeti ve faydacı fiyat yöntemleri en yaygın kullanılan yöntemlerdir. Kullanım dışı değerleri ise koşullu değerlendirme ve seçim modeli ile ölçülebilmektedir. Şekil 1'de en alt satırda kırmızı kutularda yer alan yeşil altyapı hizmetleri, hizmet-değer ilişkisini karşılaştırmak açısından örnek olması için verilmiştir.

Çevresel kaynakların ekonomik değerinin hesaplanmasında kullanılan yöntemler Şekil 2'de öz olarak belirtilmiştir.



Şekil 2. Doğal ya da Çevresel Bir Kaynağın Ekonomik Değerinin Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler (Pearce ve ark., 1994; Callan ve Thomas 2000; Kolstad, 2000'den adapte edilerek)

İncelenen literatür ışığında, EH ve YA ilişkisini ekonomik bakış açısıyla ortaya koyan bir kavramsal çerçeve sunulmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma Kapsamında Oluşturulan Ekosistem Hizmetleri, Yeşil Altyapı, Ekonomik Değer İlişkilerini Tarif Eden Kavramsal Çerçeve

Tablo 1'de yeşil altyapının hangi değer bileşeninin ne gibi faydalar sağladığı ve bu faydaların hangi ekonomik değerlendirme yöntemleri ile ölçülebildiği belirtilmiştir.

Tablo 1. Yeşil Altyapının Sağladığı Ekonomik Değerlerin Sınıflandırılması

	DEĞER BİLEŞENLERİ	FAYDA ÖRNEKLERİ	EN UYGUN DEĞERLENDİRME TEKNİĞİ
KULLANIM DEĞERİ	Doğrudan Kullanım Değeri	Rekreasyon ve turizme faydası (Tırmanma, avlanma, kamping ve yaban hayatı izleme)	Açıklanmış tercihleri ölçen Seyahat Maliyeti Yöntemi
		Ticari değer taşıyan yeşil altyapı kaynakları (kereste elde etme vb.)	Bütünleşik Piyasa Analizleri [a]
	Dolaylı Kullanım Değeri	Yeşil ağın oluşturduğu ekosistem ve ekolojik işleyişe faydası (erozyon kontrolü, su ve karbon döngüsünü/ üretimini düzenleme vb.)	Üretimin İşlevi, Zarar Maliyeti Yöntemleri
KULLANIM DIŞI DEĞERİ	Miras Değeri	Miras faydaları (gelecek nesil için yeşil altyapı bileşenlerinin korunarak miras bırakılması)	Belirtilen tercihleri ölçen Koşullu Değerleme, Seçim Deneyi Yöntemleri
	Varolma Değeri	Varoluş faydaları (Bazı orman/su kaynaklarının tükenmediği bilgisini garanti altına almak)	Belirtilen tercihleri ölçen Koşullu Değerleme, Seçim Deneyi Yöntemleri

[a] Piyasa fiyatıyla değerlendirme teknikleri

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde bazı büyük ölçekli yeşil altyapı projeleri üzerinden inceleme ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu projelerin sonuçları diğer yeşil altyapı projelerinin başlatılması için önemli bilgi kaynağı ve itici güç oluşturmaktadır.

ERDF (European Regional Development Fund) aracılığıyla finanse edilen Mersey Ormanı projesi, Kuzey Batı İngiltere'nin Merseyside bölgesinde 7,8 milyon € yatırım içermektedir. Proje, toplam 418 hektarlık habitatın yönetilmesi ve / veya iyileştirilmesi ile sonuçlanmıştır. Regeneris (2009) yatırımların faydalarını yıllık toplam 2,2 milyon € olarak tahmin etmiştir. Bu 50 yıl boyunca 79 milyon Euro'luk bir mevcut fayda değeri vermektedir ve toplam fayda: maliyet oranının 10: 1'den fazla olduğunu göstermektedir. Regeneris, projeye yatırılan her 1 sterlinin 10,20 sterlinlik genel fayda sağladığını tahmin etmiştir. Bunlardan 2,30 sterlin brüt katma değerde bir artışı temsil etmektedir, 0,70 sterlin sosyal maliyet tasarruflarını oluştururken, piyasa dışı faydalar (gelişmiş refah açısından) 7,20 sterlindir. Peyzaj, rekreasyon ve turizm faydaları toplamın çoğunu oluşturmaktadır, ancak hizmetlerin sağlanması, hava kalitesi ve iklimin düzenlenmesi de önemlidir. Tahminler, büyük ölçüde diğer çalışmalardan gelen değerlerin transferine (fayda transferi) dayanmaktadır. Çalışmanın sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir (Naumann ve ark, 2011).

EPA(Environmental Protection Agency) tarafından yürütülen Lancaster Planında 25 yıllık uygulama dönemi boyunca kaçınılan gri altyapı sermaye maliyetlerinin tahmini değerinin 120 milyon dolardan fazla olduğunu göstermiştir. Toplam yıllık faydaların tahmini değerinin yaklaşık 5 milyon dolara ulaştığı hesaplanmıştır. Yeşil altyapının sağladığı tahmini fayda ve

maliyetler karşılaştırılabilirdir. Planın uzun vadeli uygulama senaryosu için 141 milyon dolarlık bir toplam sermaye maliyeti ve yeşil altyapının planlanan projelere dahil edilmesi durumunda toplam 77 milyon dolarlık bir marjinal maliyet tahmininde bulunulmuştur (Tablo 3).

Tablo 2. Mersey Ormanı'nın (İngiltere) 50 Yılda Sağlayacağı Faydaların Net Bugünkü Değeri (Naumann ve ark, 2011).

FAYDA	**Yıllık Değer** (Milyon Euro)	**Net Bugünkü Değer** (50 yıl) (Milyon Euro)
Karbon Tutma	18	1,553
Biyoçeşitlilik	43	1,538
Araziden elde edilen ürün	83	6,673
Peyzaj-evden manzara değeri	461	16,784
Peyzaj-gezinti sırasında manzara seyri değeri	590	21.475
Rekreasyon	453	16,508
Turizm	283	10,293
Sağlık ve refah	37	1,338
Hava kirliliğini azaltma	130	3,040
Toplam Fayda	**2,1296**	**79,217**

Tablo 3. Lancaster Planı (ABD) İçin Hesaplanan Toplam Faydalar (EPA, 2014)

Hesaplanan toplam faydalar (Uzun dönem - 25 yıllık uygulama için)	
Suyu düzenleme ile elde edilen yıllık faydalar: Azalan kanalizasyon altyapı yıllık maliyetleri Azalan kanalizasyon bakım yıllık maliyetleri	 $ 120,000,000 $ 661,000
Enerjiden tasarruf etmenin yıllık faydaları	$ 2,368,000
Hava kalitesindeki artışın yıllık faydaları	$ 1,023,000
İklim değişikliğine olumlu katkılarının yıllık faydaları	$ 786,000
Nitelik artışının yıllık faydaları	hesaplanmadı
Toplam Kaçınılan Sermaye Maliyetleri Yıllık Faydalar	 **$ 120,000,000** **$ 4,838,000**

Her iki çalışmanın ekonomik değerlendirme sonuçları incelendiğinde, yeşil altyapı projelerinin sağladığı çevresel faydaların parasal değer karşılığının çok yüksek olduğunu görülmektedir. Çalışmalarda enerji ve su tasarrufu gibi çevresel faydaların toplumsal refaha katkısı doğrudan ölçme yöntemleriyle; manzara seyri, rekreasyon aktiviteleri, sağlıklı kalabilme gibi faydaların toplumsal refaha katkısı ise dolaylı ölçme yöntemleriyle hesaplanmıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak, doğal kaynakların çoğu kamusal mallardır ve geleneksel ekonomik kalkınma modellerinde yer bulmaları zordur. Ancak doğal kaynaklar azaldıkça, bilim, hükümetler, toplum ve özel sektör söz konusu kaynakların sürdürülebilirliği için çözüm arayışına girmiştir. Bu noktada çevre ekonomisi, ekolojik ekonomi alanlarında üretilen değerlendirme yaklaşımları çevresel çalışmalarda karar alma süreçlerinin önemli bir parçası durumuna gelmiştir. Ekosistem hizmetleri yaklaşımı ve bu yaklaşımın uygulanmasını kolaylaştırıcı bir araç olarak yeşil altyapı yaklaşımının, ekonomik değerleme bakış açısına sahip olması, bahsedilen yaklaşımları önemi kılmaktadır. EH ve YA'nın doğal kaynakların, çevresel mal ve hizmetlerin yönetiminde

kolaylaştırıcı etkin bir rol üstlendiği görülmektedir. EH ve YA yaklaşımları ekoloji-ekonomi arasında köprü görevi görerek akılcı, sürdürülebilir çözümler üretilmesine katkı sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

Bingham, G., Bishop, R., Brody, M., Bromley, D., Clark, E., Cooper, W., Costanza, R., Hale, T., Hayden, G., Kellert, S., Norgaard, R., Norton, B., Payne, J., Russell, C., Suter, G. (1995). Issues in ecosystem valuation: improving information for decision making. *Ecological Economics*, 14, 73–90.

Callan, S. J., Thomas, J. M. (2000). Environmental Economics and Management: Theory, Policy, Applications. The Dryden Press, New York.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260.

Daily, G. C. (Ed.) (1997). Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, DC.

Daily, G. C., Soderquist, T., Aniyar, S., Arrow, K., Dasgupta, P., Ehrlich, P.R., Folke, C., Jansson, A.M., Jansson, B.O., Kautsky, N., Levin, S., Lubchenco, J., Maler, K.G., David, S., Starrett, D., Tilman, D., Walker, B. (2000). The value of nature and the nature of value. *Science*, 289, 395–396.

De Groot, R. S. (1992). Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making. Wolters-Noordhoff, Groningen.

De Groot, R. S. (1994). Environmental functions and the economic value of natural ecosystems. In: Jansson, A.M. (Ed.), Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability. Island Press, International Society for Ecological Economics, pp. 151–168.

De Groot, R. S., Wilson, M. A., Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393–408.

EC, European Commission (2008). The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB) - An Interim Report. European Commission, Brussels.

EC, European Commission (2013). Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Green Infrastructure (GI)–Enhancing Europe's Natural Capital. European Commission: Brussels, Belgium.

EPA (2014). The Economic Benefits of Green Infrastructure, A Case Study of Lancaster, PA. Map of Lancaster, PA provided by CH2M Hill, Inc. EPA 800-R-14-007.

Helliwell, D. R. (1969). Valuation of wildlife resources. *Regional Studies*, 3, 41–49.

King, R. T. (1966). Wildlife and man. New York Conservationist 20 (6), 8–11, also in Bailey, I.A., Elder, W., McKinney, T.B., Readings in Wildlife Conservation, The Wildlife Society, Washington, DC, 1974.

Kolstad, C. D. (2000). Environmental Economics. Oxford University Press, New York.

Limburg, K. E., Folke, C. (1999). The ecology of ecosystem services: introduction to the special issue. *Ecological Economics*, 29, 179–182.

MEA, Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Mell, I. C., Henneberry, J., Hehl-Lange, S., Keskin, B. (2016). To green or not to green: Establishing the economic value of green infrastructure investments in The Wicker, Sheffield. Urban Forestry & Urban Greening, 18, 257-267.

Mell, I. C., Henneberry, J., Hehl-Lange, S., Keskin, B. (2013). Promoting urban greening: Valuing the development of green infrastructure investments in the urban core of Manchester, UK. Urban Forestry & Urban Greening, 12 (3), 296-306.

Naumann, S., Davis, M., Kaphengst, T., Pieterse, M., Rayment, M. (2011). Design, Implementation and Cost Elements of Green Infrastructure Projects. Final Report, European Commission, 138. Brussels, Belgium: European Commission.

Odum, E. P., Odum, H. T. (1972). Natural areas as necessary components of man's total environment. In: Transactions of the 37th North American Wildlife and Natural Resources Conference, March 12–15, 1972. Wildlife Management Institute, Washington, DC, vol. 37, pp. 178–189.

Pakzad, P., Osmond, P. (2016). Developing a Sustainability Indicator Set for Measuring Green Infrastructure Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216, 68-79.

Pearce, D. (1993). Economic Values and the Natural World. Earthscan, London.

Pearce, D., Moran, D. (1994). The Economic Value of Biodiversity. Earthscan, London.

Pimentel, D., Wilson, C. (1997). Economic and environmental benefits of biodiversity. *Bioscience*, 47 (11), 747–758.

Semeraro, T., Aretano, R., Barca, A., Pomes, A., Del Giudice, C., Gatto, E., Lenucci, M., Buccolieri, R., Emmanuel, R., Gao, Z., Scognamiglio, A. (2020). A Conceptual Framework to Design Green Infrastructure: Ecosystem Services as an Opportunity for Creating Shared Value in Ground Photovoltaic Systems. *Land*, 9(8):238.

SEP, Science for Environment Policy (2012). The Multifunctionality of Green Infrastructure. In-Depth Report. European Commission: Brussels, Belgium.

TEEB (2010). In Kumar, P. (Ed.), The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, Earthscan, London.

Turner, R. K. (Ed.) (1993). Sustainable Environmental Economics and Management. Principles and Practice. Belhaven Press, London.

Vandermeulen, V., Verspecht, A., Vermeire, B., Van Huylenbroeck, G., Gellynck, X. (2011). The use of economic valuation to create public support for green infrastructure investments in urban areas. *Landscape and Urban Planning*, 103 (2), 198-206.

Weber, T., Sloan, A., Wolf, J. (2006). Maryland's Green Infrastructure Assessment: Development of a comprehensive approach to land conservation. *Landscape and Urban Planning*. 77 (1–2), 94-110.

Wilson, M. A., Carpenter, S. R., (1999). Economic valuation of freshwater ecosystem services in the United States 1971–1997. *Ecological Applications*, 9 (3), 772-783.

BEYİN DOKUSUNDA OKSİDATİF STRES VE OKSİDATİF STRESİN OLUŞTURDUĞU HASARLAR

DAMAGES CAUSED BY OXIDATIVE STRESS AND OXIDATIVE STRESS IN BRAIN TISSUE

Orhan BAŞAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun, Türkiye

ORCID NO: 0000-0003-0425-7041

Doç.Dr. Emine DIRAMAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun, Türkiye

ORCİD NO : 0000-0002-4677-1738

Arş. Gör. Dr. Fatma Gönül SOLMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun, Türkiye

ORCİD NO : 0000-0002-9400-5173

ÖZET

Oksidatif stresin nörodejeneratif ve psikiyatrik rahatsızlıklarda rol oynadığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Aynı zamanda oksidatif strese duyarlılığından dolayı yaşlanmanın en çok etkilediği organlardan birisi beyindir. Beyin, moleküler aktivitesinin yoğunluğu nedeniyle oksidatif strese en çok maruz kalan organlardan birisidir. Metabolizmadaki oksijen tüketiminin 1/5'i beyinde meydana gelmektedir. Demir, bakır gibi reaktif oksijen türleri üretimini katalizlemekte gerekli olan aktif redoks metalleri beyinde yoğun olarak bulunmaktadır. Beyinde lipit peroksidasyonuna kaynak olan doymamış yağ asitleri yüksek oranda yer almaktadır. Endojen antioksidan savunma mekanizmasında önemli role sahip olan glutatyon (GSH) da beyinde az miktarda bulunmaktadır.

Alzheimer, demansın en sık sebebi olan kronik nörodejeneratif bir hastalıktır. Nörotoksinler olarak glutamat, alüminyum, endüstriyel boyalar, organik çözücüler, demir-bakır-çinko-kurşun gibi bazı metallerin Alzheimer riski ile ilişkili olduğu öne sürülmüştür. Multipl Skleroz (MS) çok sık rastlanan bir Merkezi Sinir Sistemi hastalığıdır. MS'de hücresel antioksidan savunma sisteminin azalması bu hasarın artmasına zemin oluşturabilir. MS'de oksidatif stresin arttığı ve antioksidanlarda azalma olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Epilepsi ise dünyada oldukça yaygın ve önemli beyin hastalıklarından biridir. Hayvanlar üzerinde pilokarpin ve kainik asit kullanılarak oluşturulan epileptik nöbet esnasında, kandaki oksidatif stres değerlerinde artış izlendiği belirlenmiştir. Total antioksidan seviyesinde de düşüş izlenmiştir. Yine başka bir çalışmada beyin korteksinde epilepsi nöbeti sırasında nitrik oksit seviyesinin arttığı

gözlenmiştir. Parkinson Hastalığı (PH) dünyada Alzheimer'dan sonra ikinci sırada yer alan en yaygın olan hastalıktır. Parkinson, beyin sapındaki substantia nigra pars compacta (Snpc)'de bulunan dopamin salgılayan hücrelerin nöronal dejenerasyonu sonucu oluşan bir hastalıktır. Yapılmış çalışmalar Parkinsonlu hastalarda azalmış mitokondriyal NADH ve koenzim Q aktivitesinin aşırı reaktif oksijen türlerinin oluşumuna neden olduğunu ve apopitozu tetiklediğini göstermiştir.

DNA, protein ve lipitlerin oksidasyonuyla oluşan oksidatif stres kaynaklı hasar ürünlerinden korunmak, beyin fonksiyonlarının sağlığının devamı ve organizmayı nörodejeneratif hastalıklardan korumak için oldukça önemlidir. Antioksidan–oksidan dengesinin sağlanması, sağlıklı beslenme ve iyi bir uyku düzeni ile desteklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Oksidatif Stres, Beyin, Alzheimer, Parkinson, Antioksidan

ABSTRACT

Various studies show that oxidative stress plays a role in psychiatric and neurodegenerative disorders. At the same time, one of the organs most affected by aging is the brain due to its sensitivity to oxidative stress. Since the brain is molecularly one of the most active organs in the organism, it is more susceptible to oxidative stress. 1/5 of the oxygen consumption in the body occurs in the brain. Active redox metals, which are necessary to catalyze the production of reactive oxygen species such as iron and copper, are densely found in the brain. The unsaturated fatty acids required for lipid peroxidation are found in high levels in the brain. Glutathione (GSH), which has an important role in the endogenous antioxidant defense mechanism, is found in small amounts in the brain.

Alzheimer's is a chronic neurodegenerative disease that is the most common cause of dementia. Some metals such as aluminum, glutamate, organic solvents, industrial dyes, iron-copper-zinc-lead as neurotoxins have been suggested to be associated with Alzheimer's risk. Multiple Sclerosis (MS) is a very common central nervous system disease. The decreased cellular antioxidant defense system in MS can contribute to the increase of this damage. It has been shown in many studies that there is an increase in oxidative stress and a decrease in antioxidants in MS. Epilepsy is one of the most common and serious brain diseases in the world. During the epileptic seizure induced by using kainic acid and pilocarpine in animals, an increase in oxidative stress values in blood was observed. A decrease was also observed in the total antioxidant level. In yet another study, it was observed that nitric oxide levels increased during epileptic seizures in the cerebral cortex. Parkinson's Disease (PD) is the second most common disease in the world after Alzheimer's. Parkinson's is caused by the neuronal degeneration of dopamine secreting cells in the substantia nigra pars compacta (Snpc) in the brainstem. Studies have shown that decreased mitochondrial NADH and coenzyme Q activity in patients with Parkinson's causes the formation of excess reactive oxygen species and triggers apoptosis.

Avoiding damage products caused by oxidative stress caused by the oxidation of DNA, proteins, and lipids is important for maintaining healthy brain functions and protecting the

organism from neurodegenerative diseases. Achieving antioxidant-oxidant balance can be supported with a healthy diet and a good sleep pattern.

Keywords: Oxidative Stress, Brain, Alzheimer, Parkinson, Antioxidant

GİRİŞ

Yaşamımızı devam ettirebilmek için ototrof canlılar tarafından üretilen moleküler oksijeni (O_2) kullanmaktayız. Vücudumuzun oksijen tüketiminin tamamına yakın bir kısmı elektron taşıma sistemi (ETS) tarafından kullanılmaktadır. Geriye kalan %5-10'lik oksijen ise diğer oksijen gerektiren reaksiyonlar tarafından kullanılmaktadır. ETS'de moleküler oksijen organik besin monomerlerinden (glukoz, yağ asiti, aminoasit) türeyen yükseltgenmiş *Nikotinamid adenin dinükleotit ($NADH_2$)* ve *Flavin Adenin Dinükleotit ($FADH_2$)* ile tepkimeye girere suya indirgenir. Bu sayede hücresel enerji molekülü olan *Adenozin tri fosfat (ATP)* sentezlenir. Bu redoks reaksiyonları oksidasyon (bir maddenin elektronlarının kaybedilmesi) ve redüksiyon (bir maddenin bu elektronları alması) ile de meydana gelmektedir (Çaylak, 2011).

Serbest Radikaller

Bir atom ve ya molekülden bir elektron eksilmesi ya da atom veya moleküle bir elektron eklenmesi ile serbest radikaller oluşur. Dış yörüngesinde paylaşılmamış bir elektron taşıyan kimyasal ürünler olan serbest radikaller çok reaktif ve kararsızdırlar (Çaylak, 2011). Diğer moleküllerle elektron alışverişi yapabildiklerinden dolayı indirgen ve yükseltgen olabilirler.
Serbest radikallerin oluşumu ile ilgili 3 yol olduğu kabul edilmektedir (Kilinc & Kilinc, 2002).

Tablo 1. Serbest radikallerin oluşumu

1.	Kovalent bağlar kırılmaya uğrarken bağ yapısındaki iki elektronun her biri ayrı ayrı atomlarda kalır.	A **:** B → A• + B•
2.	Molekülün elektron kaybına uğraması.	X - e- → X.+ e
3.	Molekülün elektron transfer etmesi.	X + e- → X•-

Süperoksit (O_2**.-**), peroksil (ROO-), hidroksil (OH**.**), alkoksil (RO**.**), lipit peroksil (LOO**.**) ve hidroperoksil (HO_2.) ROT arasında; nitrik oksit (NO**.**) ve nitrojen dioksit (NO_2**.**) ise reaktif azot türleri (RNT) arasında sayılabilen radikallerdir. ROT ve RNT ile radikal olmayan reaktif türler birbirine kolaylıkla dönüşürler. Peroksit (H_2O_2), hipokloröz asit (HOCl), hipobromözasit (HOBr), ozon (O_3), nitrik asit (HNO2), singlet oksijen ($^1O_2$), nitroksil katyonu (NO+), nitroksil anyonu (NO-), peroksinitrit (ONOO-), dinitrojen trioksit (N2O3), lipit peroksit (LOOH), nitril klorid (NO2Cl) ve alkil peroksi nitrit (ROONO) radikal olmayan ve sıklıkla oksidan olarak isimlendirilen bazı oksidan türleridir (Boz, 2019).

Zararları: Hücre ve organellerin zarındaki lipitler, oluşan serbest radikallerin ataklarına karşı hassastırlar. Serbest radikaller lipitler ile reaksiyona girerse yüksek ölçüde zararlı olan lipit

peroksidasyonu meydana gelir. Lipit peroksidasyonu zehirli etki yaratan yan metabolizma ürünlerinin fazla miktarda oluşmasına sebep olur. Oluşan bu ürünler, sekonder metabolit gibi davranması sonucunda oluştuğu yerden uzakta dahi zararlı etkilerini gösterebilirler. Lipit peroksidasyonu hücre zarının viskozitesi ile geçirgenliğini bozarak hücrelere ve dokulara zarar verebilir (Devasagayam, Boloor, & Ramasarma, 2003).

Serbest radikallerden doğrudan etkilenen moleküllerden biri de proteinlerdir. Bu etki mekanizmasının en önemli faktörünü proteinlerin içerdiği aminoasitlerin içerikleri oluşturur. Sülfür içeren ve boş bir bağ bulunduran moleküller serbest radikaller ile çok daha kolay tepkimeye girer (Devasagayam ve ark., 2003). Serbest radikaller birçok yapısal proteinin işlevini ve enzim dinamiğini etkileyerek hasara sebep olur. Bu durum yaşlanmanın yanısıra çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasında etkilidir (Sarma, Mallick, Ghosh, & Research, 2010).

Hidroksil iyonları karbonhidratlar ile tepkimeye girerek karbon merkezli radikal ürünler ortaya çıkartırlar. DNA, yapısı gereği çok kolay hasara uğrayabilen bir moleküldür. Reaktif oksijen ve nitrojen türleri, DNA ile reaksiyona girerek oksidatif hasar meydana getirirler. DNA'daki şekerler ile tepkimeye girerek hidrojen atomu eklenmesi ya da kaybedilmesine sebep olabilirler. Ayrıca serbest radikaller polisentetaz enziminin (ADP-riboz) aktifleşmesine de neden olur. Bu enzim DNA parçalanmasını meydana getirerek programlanmış hücre ölümünü gerçekleştirirler (Devasagayam ve ark., 2003; Fang, Yang, & Wu, 2002; Kuraoka ve ark., 2001; Sarma ve ark., 2010).

Süperoksit Radikali (O_2^-): Oksijenli solunum sonucu hücrelerde moleküer oksijen (O_2)'in indirgenmesi sonucunda oluşan bir radikaldir. Mitokondri zarının elektron yönünden zengin olması süperoksit radikalinin oluşumunu kolaylaştırır. Oksidadif fosforilasyon sırasında elektron kaçakları olması oksijenin süperoksit radikaline dönüşmesine neden olmaktadır (Kovacic, Pozos, Somanathan, Shangari, & O'Brien, 2005). Süperoksit radikalinin birçok hastalığın patogenezinde rol aldığı (Valko ve ark., 2007) bilinmektedir..

Hidrojen peroksit (H_2O_2): Hidrojen peroksit radikal olmamasına rağmen reaktif oksijen türlerinin oluşmasına neden olduğundan çok önemlidir. Hidrojen peroksit, oksidatif strese karşı lökositlerden salgılanan miyeloperoksidaz (MPO, EC 1.11.1.7) enzimi ile hipokloröz asite (HOCl) dönüştürülür. Ayrıca oksidasyon yoluyla da OH^- oluşmasına yol açarak reaktif oksijen türlerinin üretilmesinde rol oynar(Rhee & medicine, 1999; Sundaresan, Yu, Ferrans, Irani, & Finkel, 1995).

Hidroksil radikali (OH^-): Hidrojen peroksit, Fe^{+2} ve Cu^+ gibi diğer geçiş elementleri (Mn, Cr, Mo, Ni, Zn, Co) varlığında elektron alarak hidroksil radikaline dönüşürler. Bu reaksiyon "fenton reaksiyonu" olarak adlandırılır. Hidroksil radikali, süperoksit radikalinin Fe^{+2} varlığında H_2O ile tepkimeye girmesiyle de oluşabilir ve bu reaksiyona "Haber-Weiss reaksiyonu" adı verilir (Tablo 2) (Betteridge, 2000; B. J. F. r. r. Halliwell, 1999; B. J. T. F. J. Halliwell, 1987; Koca & Karadeniz, 2003; Lloyd, Hanna, Mason, & medicine, 1997).

Tablo 2. Haber-Weiss ve Fenton Reaksiyonu

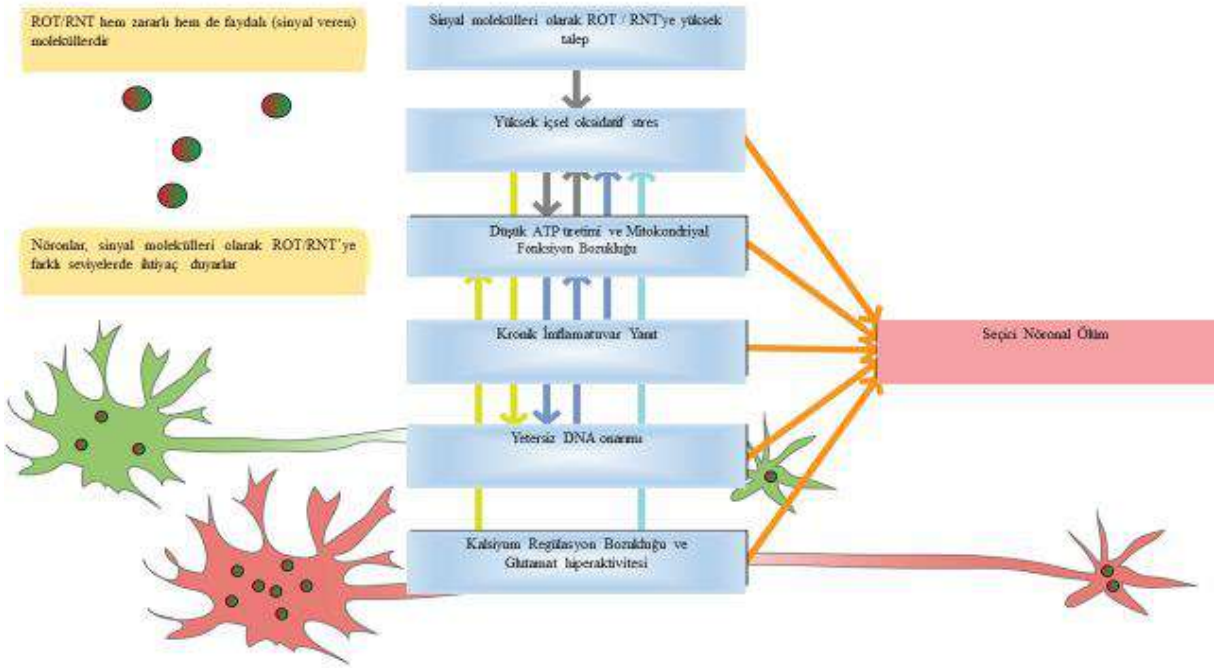
Fenton Reaksiyonu	$H_2O_2 + Cu^{+}/Fe^{+2} \rightarrow OH^* + OH^- + Cu^{+2}/Fe^{+3}$ $Cu^{+2}/Fe^{+3} + O_2^- \rightarrow Cu^{+}/Fe^{+2} + O_2$
Haber-Weiss reaksiyonu	$O_2^- + H_2O_2 \rightarrow OH^* + OH^- + O_2$

Organizmalarda serbest radikaller ve bu radikallere karşı süpürücü etkiye sahip moleküller olan antioksidanların arasındaki dengenin bozulması oksidatif stres olarak tanımlanır (Özcan, Erdal, Çakırca, & Yönden, 2015). Antioksidanlar; oksijenin uzaklaştırarak ya da yoğunluğunun azaltarak, radikal oluşturabilecek metalleri, O_2^- ve H_2O_2 gibi reaktif oksijen türlerini ortamdan uzaklaştırarak ya da daha az etkin moleküllere çevirerek, lipit peroksidasyonu gibi radikal hasara yol açan zincir reaksiyonları engellerler veya hasarları onarıcı etki gösterirler.

Antioksidanlar eksojen ve endojen olmak üzere ikiye ayrılırlar. Eksojen antioksidanlar; Askorbik asit, beta-karoten, vitamin E'dir. Endojen antioksidanlar ise enzim yapıda olanlar ve enzim olmayanlar olarak ikiye ayrılır. Enzim yapıda olmayan antioksidanlar; albümin, transferrin, seruloplazmim, laktoferrin, hemopeksin, haptoglobin, bilirübin, ürat, melatonin, glikoz, mukus iken enzim yapıda olanlar ise; süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), glutatyon peroksidaz (GPx), sitokrom oksidaz'dır (Özcan ve ark., 2015).

BEYİN

Oksidatif strese duyarlılığından dolayı yaşlanmanın en çok etkilediği organlardan birisi beyindir. Çünkü; beyinde oksidatif metabolizma yüksektir (Şekil 1). Metabolizmadaki oksijen tüketiminin 1/5'i beyinde meydana gelmektedir. Beyinde kolaylıkla okside olabilen demir, bakır gibi ROT üretimini katalizleyen aktif redoks metalleri gibi substratlar yüksek konsantrasyonda bulunur. Koruyucu endojen antioksidan enzimlerin miktarı azdır. Beyinde dopamin üretimi gibi bazı nörokimyasal reaksiyonlar yürütülür. Dopamin iyi bir nörotransmitter olması ile birlikte iyi de bir metal şelatörü ve elektron donörüdür. Bu özelliğinden dolayı in vivo şartlarda toksik serbest radikal üretir. Nöronların şeklinden dolayı zar yüzey alanı sitoplazma hacmine göre daha fazladır ve genişlemiş akson yüzeyleri mevcuttur. Beyin, polidoymamış yağ asitleri açısından oldukça zengindir ve bu nedenle serbest radikallerin saldırısına dolayısıyla lipit peroksidasyonuna oldukça açıktır. Dağılıp bozulmaya ve etkilenmeye yatkın nöronal anatomik ağa sahip olması ve nöronların bölünemeyişi beyni oksidatif strese daha duyarlı hale getirmektedir (Kim ve ark., 2015). Bu sebeplerden dolayı beyin, nörodejeneratif ve psikiyatrik rahatsızlıklarla yakından ilişkilendirilmiştir.



Şekil 1: Oksidatif strese karşı nöronların seçici savunmasızlığını etkileyen moleküler ve hücresel faktörler (Wang & Michaelis, 2010)

Alzheimer hastalığı; Serbest oksijen radikallerinin neden olduğu oksidatif hasar, Alzheimer'de temel nörodejeneratif mekanizmalardandır. Beynin ve özellikle de nörofibril yumaklarının yoğun oksidatif stresle karşılaşması Alzheimer'ın patogenezinde yer almaktadır. Antioksidan takviyesinin, Alzheimer hastalığında koruyucu ve tedavi edici olduğunu savunan çalışmaların olduğu gibi bazı çalışmalarda da besinlerle ya da takviye olarak E, C ve A vitaminlerinin alınmasının bu hastalığın oluşma riskini azaltmadığı tespit edilmiştir(Ünal, Sevim, & Çöl, 2007).

Parkinson hastalığı: Nörodejeneratif hastalıklar içerisinde Alzheimer hastalığından sonra en sık görülen ve temeli hareket bozukluğu olan ilerleyen bir hastalıktır. PH, beyin sapında gri cevher çekirdeklerinin (substantia nigra) hasar görmesi sonucu dopamin üreten nöronların kaybı veya dejenerasyonu ile ortaya çıkar. Yapılan çalışmalar, mitokondriyal bozukluk ve oksidatif stres koşulları altında dopamin nöronların apoptoza duyarlı hale geldiğini belirtmişlerdir (Aslan & Karahalil, 2019; Öztan).

Multipl skleroz: Oksidatif stres, MS hastalığının patogenezinde rol oynamaktadır. Oksidatif stresin kaynağı olan ve esas olarak makrofajlarda üretilen reaktif oksijen türleri miyelin kılıf ve akson hasarından sorumlu bulunmuştur. MS hastalığında; azalmış hücresel antioksidan savunma sisteminin bu hasarın artmasına sebep olabileceği, bunun sonucunda da; oksidatif streste artma ve antioksidanlarda azalma olduğu belirlenmiştir (Kurban, Akpınar, & Mehmetoğlu, 2010).

Epilepsi: Yapılan çalışmalarda, epilepsi hastalarında oksidatif stres belirteci olan malondialdehit (MDA) miktarının, epileptik atak öncesinde ve sonrasında yüksek olmasına karşılık antioksidanların düşük düzeyde bulunduğu bildirilmiştir. Serbest radikallerin, epileptik nöbetlerin hem sebebi hem de sonucu olduğu, mitokondrilerde de meydana gelen oksidatif fosforilasyonun tüm vücuttan farklı olarak sinir sisteminde daha yoğun oksijen radikalleri ürettiği belirlenmiştir (Çevik ve ark., 2012).

Kanser: Serbest radikallerin hasarlarına bağlı olarak gliyal hücrelerin ve nöronların deformasyona uğramasıyla oksidatif stres kaynaklı kanser hücreleri meydana gelmektedir. Yapılan çalışmalarda, oksidatif stresin kan-beyin bariyerini ortadan kaldırdığı ve beyin dokusunda hasara yol açtığı belirlenmiştir. Hasarlanmış beyin dokusunda, serbest radikal kaynaklı kanser hücrelerinin oluştuğu ve bu hücrelerde serbest radikalleri temizleyen antioksidan sistemlerin bozulduğu gözlemlenmiştir (Karabulut & Gülay, 2016).

TARTIŞMA VE SONUÇ

ROT ve ROT'nin hücresel yapılar üzerine etkilerine yönelik çok sayıda araştırma yapılmıştır. ROT, birçok hastalığın patogenezi ile ilişkili bulunduğundan güncelliğini koruyan bir araştırma alanıdır. Organizmada, yaşlılığın yanı sıra oksidatif stresin ürünleri olan ROT'nin oluşumuna karşı genetik bütünlüğü korumak için hücrelerin antioksidan savunma sistemleri vardır. Bu antioksidan savunma sisteminin az bulunduğu beyindeki genetik bütünlüğün devamlılığı nörodejeneratif hastalıklardan korunmak için de temel gerekliliktir. Bu bağlamda oksidatif stres hasarını karşılayacak gerek süpürücü gerek tamir mekanizmalarını destekleyici antioksidan çalışmalarının devamı ve çalışma sonuçlarının sağlık sektörüne hızla duyurulması yaşam kalitesi bakımından oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

Aslan, S. N., & Karahalil, B. (2019). Oksidatif stres ve parkinson hastalığı.

Betteridge, D. J. J. M. (2000). What is oxidative stress? , *49*(2), 3-8.

BOZ, B. (2019). Asitretin ve metotreksat etken maddelerinin ve alfa lipoik asitin rat böbrek dokusunda süperoksit dismutaz ve mangan süperoksit dismutaz aktivitelerine etkilerinin araştirilması. In. Yüksek lisans tezi: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Çaylak, E. J. T. A. D. (2011). Hayvan ve bitkilerde oksidatif stres ile antioksidanlar. *9*(1), 73-83.

Çevik, M. U., Varol, S., Yücel, Y., Akil, E., Çelepkolu, T., Arikanoglu, A., . . . Aluçlu, M. U. J. D. T. D. (2012). Epilepsili hastalarda serum paraoksonaz-1 aktivitesi ve malondialdehit düzeyleri/Serum paraoxonase-1 activities and malondialdehyde levels in patients with epilepsy. *39*(4), 557.

Devasagayam, T., Boloor, K., & Ramasarma, T. (2003). Methods for estimating lipid peroxidation: an analysis of merits and demerits.

Fang, Y.-Z., Yang, S., & Wu, G. J. N. (2002). Free radicals, antioxidants, and nutrition. *18*(10), 872-879.

Halliwell, B. J. F. r. r. (1999). Antioxidant defence mechanisms: from the beginning to the end (of the beginning). *31*(4), 261-272.

Halliwell, B. J. T. F. J. (1987). Oxidants and human disease: some new concepts 1. *1*(5), 358-364.

Karabulut, H., Gülay, M. Ş. (2016). Free Radicals. MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg., 4(1): 50-59

Kilinc, K., & Kilinc, A. J. H. T. D. (2002). Oksijenin Toksisitesinin Aracı Molekülleri Olarak Oksijen Radikalleri. *33*, 100-118.

Kim, G., Kim, J.E., Rhie, S., Yoon, S. (2015). The Role of Oxidative Stress in Neurodegenerative Diseases. Experimental Neurology, 24 (4), 325-340

Koca, N., & Karadeniz, F. J. G. M. D. (2003). Serbest radikal oluşum mekanizmaları ve vücuttaki antioksidan savunma sistemleri. *16*, 32-37.

Kovacic, P., Pozos, R. S., Somanathan, R., Shangari, N., & O'Brien, P. J. J. C. m. c. (2005). Mechanism of mitochondrial uncouplers, inhibitors, and toxins: focus on electron transfer, free radicals, and structure-activity relationships. *12*(22), 2601-2623.

Kuraoka, I., Robins, P., Masutani, C., Hanaoka, F., Gasparutto, D., Cadet, J., . . . Lindahl, T. J. J. o. B. C. (2001). Oxygen free radical damage to DNA: Translesion synthesis by human DNA polymerase η and resistance to exonuclease action at cyclopurine deoxynucleoside residues. *276*(52), 49283-49288.

Kurban, S., Akpınar, Z., & Mehmetoğlu, İ. J. G. T. D. (2010). Multiple skleroz hastalarında serum paraoksonaz ve arilesteraz aktiviteleri ile oksidatif stresin araştırılması. *20*(1), 13-17.

Lloyd, R. V., Hanna, P. M., Mason, R. P. J. F. r. b., & medicine. (1997). The origin of the hydroxyl radical oxygen in the Fenton reaction. *22*(5), 885-888.

Özcan, O., Erdal, H., Çakırca, G., & Yönden, Z. (2015). Oksidatif stres ve hücre içi lipit, protein ve DNA yapıları üzerine etkileri.

Öztan, G. J. D. D. M. D. Parkinson Hastalığında Genetik Mekanizmalar ve Gen Tedavisi Yaklaşımları. 425.

Rhee, S. G. J. E., & medicine, m. (1999). Redox signaling: hydrogen peroxide as intracellular messenger. *31*(2), 53-59.

Sarma, A. D., Mallick, A. R., Ghosh, A. J. I. J. o. P. S., & Research. (2010). Free radicals and their role in different clinical conditions: an overview. *1*(3), 185-192.

Sundaresan, M., Yu, Z.-X., Ferrans, V. J., Irani, K., & Finkel, T. J. S. (1995). Requirement for generation of H2O2 for platelet-derived growth factor signal transduction. *270*(5234), 296-299.

Ünal, Ö., Sevim, S., & Çöl, E. J. T. N. D. (2007). Alzheimer hastalığında antioksidan vitaminler. *13*(2), 99-106.

Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M., Telser, J. J. T. i. j. o. b., & biology, c. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *39*(1), 44-84.

Wang, X., Michaelis, E. K. (2010). Selective neuronal vulnerability to oxidative stress in the brain. Frontiers in Aging Neuroscience vol2(12)

BEBEK BEZİ ÖN BANTLARINDA FARKLI TEKNOLOJİLERLE ELDE EDİLEN DOKUSUZ YÜZEYLERİN KULLANILMASI

USE OF NON-WOVEN SURFACES OBTAINED BY DIFFERENT TECHNOLOGIES IN BABY DIAPERS FRONTAL TAPE

Osman YAYLA
Pakten Sağlık Ürünleri A.Ş, Ar-Ge Merkezi Gaziantep / Türkiye
ORCID NO: 0000-0002-5361-5346

Abdurrahman GÖÇER
Pakten Sağlık Ürünleri A.Ş, Ar-Ge Merkezi Gaziantep / Türkiye
ORCID NO: 0000-0001-6045-9444

Hüseyin BOZGEYİK
Pakten Sağlık Ürünleri A.Ş, Ar-Ge Merkezi Gaziantep / Türkiye
ORCID NO: 0000-0002-6513-9148

ÖZET

Bebek bezinin sağ ve sol bölgelerinde bulunan yan bantlar, bezin dış yüzeyinde bulunan ön bant üzerine tutunarak bezin, bebeğin vücuduna oturmasını sağlarlar. Bebek bezinde bu bantlar aynı zamanda sabitleme (kancalı) bandı olarak ta bilinmektedir. Ön bantların yüzey yapısı, yan bant kancalarının tutunma mukavemetine etki eden bileşenlerin başında gelmektedir. Araştırmalar dokusuz yüzey pürüzlülüğünün, kancaların tutunacağı alan üzerinde olumlu bir etki bıraktığını göstermektedir. Bebek bezlerinde kullanılan ön bantlar, genellikle filament tülbent esaslı dokusuz kumaşlardan (spunbond) elde edilirken, rijit yapıları nedeniyle yan bantların üzerlerinde tutunmaları tek başına yeterli değildir. Bu sebeple ön bantta kullanılan dokusuz yüzeylere ön hazırlık işlemi yapılmaktadır. Öncelikle dokusuz yüzey maliwatt tekniğiyle dikilerek kompozit bir yapı haline getirildikten hemen sonra (Loop) film yüzeyine laminasyonu sağlanıp, bebek bezi üretimi için hazır hale getirilmektedir. Bu çalışmada; mevcut bebek bezinde maliwatt tekniğiyle dikilen spunbond dokusuz yüzey+BOPP film yüzeyi yerine, spunlace dokusuz yüzey+BOPP film yüzeyinden ön bantlar oluşturulmuştur. Böylece yan bantların direkt spunlace dokusuz yüzeylere tutunması ile maliwatt hattının prosesten çıkartılması sağlanmıştır. Çalışmada yapılan testler sonucunda geliştirilen ön bantların dinamik shear (hook-loop) mukavemet, uzama ve peeling/uç açılma (yapışma kuvveti) değerlerinin kalite spektlerine uygun olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda eski bir teknoloji olan maliwatt hattının bebek bezi üretiminden çıkartılması ile personel, maliyet ve yarı mamul sayısı azaltılmış ayrıca spunbonded teknolojisine kıyasla daha yumuşak ön bantların üretilmesi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maliwatt, Bebek Bezi, Spunbonded, Spunlace, Ön Bant

ABSTRACT

The side tapes on the right and left sides of the diaper hold on the frontal tapes on the outer surface of the diaper, allowing the diaper to fit on the baby's body. In diapers, these tapes are also known as fastening (hooked) bands. The surface structure of the frontal tape is one of the main components that affect the bond strength of the side band hooks. According to researches, it appears that nonwoven surface roughness has a positive effect on the area where the hooks will be held. While the front tapes used in diapers are generally obtained from filament web-based non-woven fabrics (spunbonded), it is not sufficient for the side tapes to adhere on them due to their rigid structure. For this reason, a pre-treatment process is applied to the nonwoven surfaces used in the frontal tapes. Firstly, the nonwoven surface is stitched with the Maliwatt technique and turned into a composite structure (Loop), after that, it is laminated with a film surface and made ready for diaper production. In this study; In the current diaper, instead of the spunbonded non-woven surface + BOPP film surface, which was sewn with the maliwatt technique, the frontal tapes were formed from the spunlace non-woven surface + BOPP film surface. As a result of the tests performed in this study, it was determined that the dynamic shear (hoop-loop test) strength, elongation and peeling / delamination of layers (adhesion strength) values of developed frontal tape complies with the determined quality parameters. As a result of the study, the Maliwatt line, which is an old technology, was removed from the diaper production stages and a reduction was achieved in the number of personnel, cost and semi-finished products. In addition, softer front tapes were produced compared to spunbonded technology. In addition, a softer front tape was produced compared to spunbonded technology.

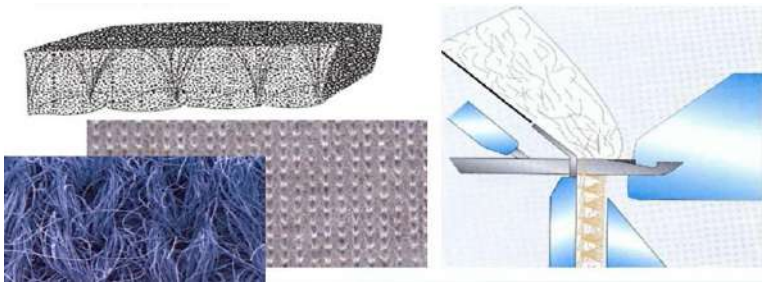
Keywords: Maliwatt, Baby Diaper, Spunbonded, Spunlace, Frontal Tape

GİRİŞ

Bebek bezini oluşturan katmanlar için sentetik liflerin %100 olarak yâda doğal liflerle karıştırılmasıyla üretilen nonwoven yüzeyler, genel olarak spunbond, meltblown, air trough bonded, spunlace, air laid gibi üretim teknolojileri ile üretilmektedir. Genellikle bebek bezi ön bantlarında kullanılan spunbond yüzeylerin oluşturulması için öncelikle, polimer formundaki termoplastik cipsler eritilerek, sabit basınçlı spinneret başlığındaki düzelerden püskürtülür ve daha sonra silindirler tarafından çekim işlemi uygulanır. Filamentlerin çekimi mekanik, hava akımı ve elektrostatik yükleme ile gerçekleştirilip, lifler gözenekli yapıya sahip taşıyıcı bant üzerine serilir. Son olarak filamentlerin birleştirilmesi işlemi bant altından vakum ile oluşturulan hava vasıtasıyla baskı silindirleri ile istenilen gramajlarda sağlanırken, filament yapıdaki kristalin bölgeleri kısmen eriterek tülbent dokunun bağlanma ve desen işlemleri için kalender silindirinden geçirilirler. Filamentlerin serimi karışık bir şekilde gerçekleşip, yönleri rastgele olduğundan kumaş izotrop, yani her yönde aynı özelliği göstermektedir (Akalın & Özen, 2010) (Purdy, 1983). Eğer hidrofilik özelliği kazandırmak istenilirse, kimyasal çözeltiler birkaç yöntemle kumaşa aplike edilir. Bebek bezinde hidrofil özellik istenilen bariyer ve dış yüzey katmanları hariç, geri kalan her yüzeyde tercih edilmektedir. Spunbond kumaşlar kâğıt formuna benzer yapıları nedeniyle katlanmaya karşı üstün direnç göstermelerine rağmen, bu yüzeylerin birbirini tutma kabiliyeti oldukça düşüktür (Goswami & Singh, 1998).

Şekil 1. Spunbond Kumaş ve Mikroskop Görüntüsü (Digital Microscope Pro AM413T)

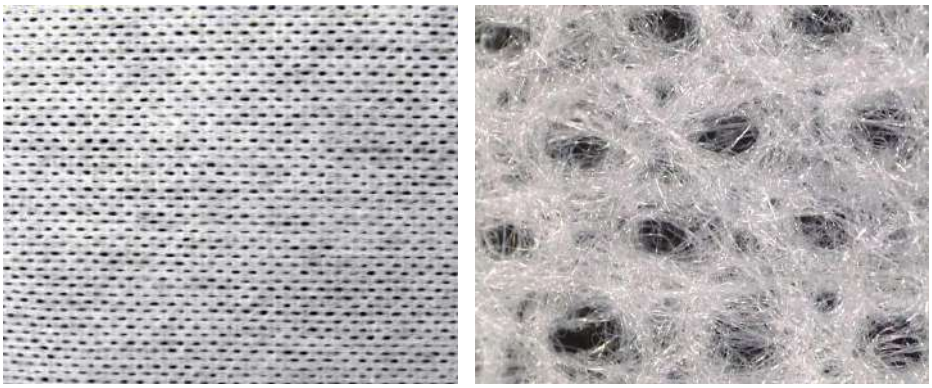
Bebek bezlerinde kullanılan yant bantlar (sabitleme bandı), spunbond dokusuz yüzey ve hook yani sabitleme kancasının hotmelt tutkal ile yapıştırılmasıyla elde edilir. Ön ve yan bantlarda kullanılan spunbond dokusuz yüzeyler birbirlerine tutunamadığı için hook yardımıyla sabitleme işlemi sağlanmaktadır. Tek başına yeterli olmayan bu işlem sonucunda kuvvetli bir tutunma gerçekleştirilmemektedir. Bu sebeple ön bantlarda kullanılan dokusuz yüzeyler, genellikle polyester ipliği ile maliwatt tekniğine göre dikilerek bağlama (stitch bonding) gerçekleştirilir.



Şekil 2. Maliwatt Tekniği ile Dikerek Bağlama

Maliwatt yönteminde; tülbent esaslı dokulara, bir bileşik iğne ve kapama parçası bulunan plaka sistemi içerisinde beslenen iplikler tarafından kuvvetlendirme işlemi yapılır. Özel çözgülü örme tekniği olarak kabul edilen bu yöntemde ilmek oluşum yöntemleri çözgülü örme ile benzerdir. Maliwatt ile kuvvetlendirilmemiş ya da ön bağlama yapılmış tülbent esaslı kumaşlar ya da spunbond kumaş içerisindeki lifler enine yönde serildiği için kumaş ağırlığı ve kalınlığı için maliwatt dikilerek kumaşlar kompozit bir yapı haline getirilirler (Şekil. 2) (Lotz, 1997) (Candan, Özen, & M., 2003). Bu yöntemle yan bant üzerinde yer alan hook, maliwatt tekniği ile oluşturulan ön bant yüzeyindeki polyester ipliklere tutunarak kanca gibi sabitlenir.

Bebek bezlerinin küresel çapta tüketimini hesaplamak için çeşitli istatiksel modeller geliştirilmiştir. İlk olarak Amerika'da nüfus piramitleri kullanılarak 0-2 yaş aralığındaki bebeklerde bez kullanımı tahmin edilmiştir. Daha sonraki çalışmalarda dünya genelinde bu veri hesaplanmaya çalışılmıştır. Gelişmişlik düzeyi düşük olan ülkelerde tek kullanımlık bebek bezlerinin pazar oranının diğer ülkelere kıyasla çok daha az olduğu bilinmektedir. Bu anlamda bebek bezlerinin tüketim oranının hesaplanması oldukça güçleşmektedir. Teorik olarak 0-2 yaş arasındaki bebeklerin tek kullanımlık bebek bezi kullandığı düşünüldüğünde, dünyada saniyede 18,238 adet bez tüketildiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu sayı gerçekte pazarın yeterince gelişmediği ülkelerden dolayı daha düşüktür (Ahmed & Rajendran, 2011). Bebek bezi sektöründe atık malzemelerin azaltılması adına gerçekleştirilen bu çalışmada; spunlace dokusuz yüzeylerin ön bantlarda kullanılması ile daha az hammadde, enerji, işçilik ve zaman tasarrufu amaçlanmıştır.



Şekil 3. Spunlace Kumaş ve Mikroskop Görüntüsü (Digital Microscope Pro AM413T)

Su jeti ile oluşturulan dokusuz yüzeyler (spunlace); mekanik doku bağlama teknolojisinden meydana gelmektedir. Genellikle tarak makinesinden çıkan ve serme makinesinde katlanan tülbent tabakalarına yüksek basınçlı su jetleriyle bir bağlama işlemi gerçekleştirilir. Lifler birbiri üzerine dolanarak ya da yalancı büküm tekniğiyle bağlanırlar. Bu teknikle bağlama sadece su ile olduğundan kimyasal bağlama söz konusu değildir. Bunun neticesinde kimyasal madde kullanımı söz konusu değildir. Bu kumaşlarda lifler paralel serildiği için izotrop olmayan bir yapıdadırlar. Su jeti tekniğiyle üretilen kumaşlar, dokusuz yüzey kumaşlar arasında en düşük sertlik modülüne sahip kumaşlardır. Ayrıca, yüksek dökümlülük, yumuşaklık, rahat tutum özellikleriyle dokuma ve örme yapılara daha yakın özelliğe sahiptir (Akalın & Özen, 2010) (Lotz, 1997).

Spunlace teknolojisiyle üretilen hacimli dokusuz yüzeyler, yapısı itibariyle kısa liflerden oluşmaktadır. Kısa lifler hareket özgürlüğü özelliğinden dolayı, uzun liflere göre daha fazla

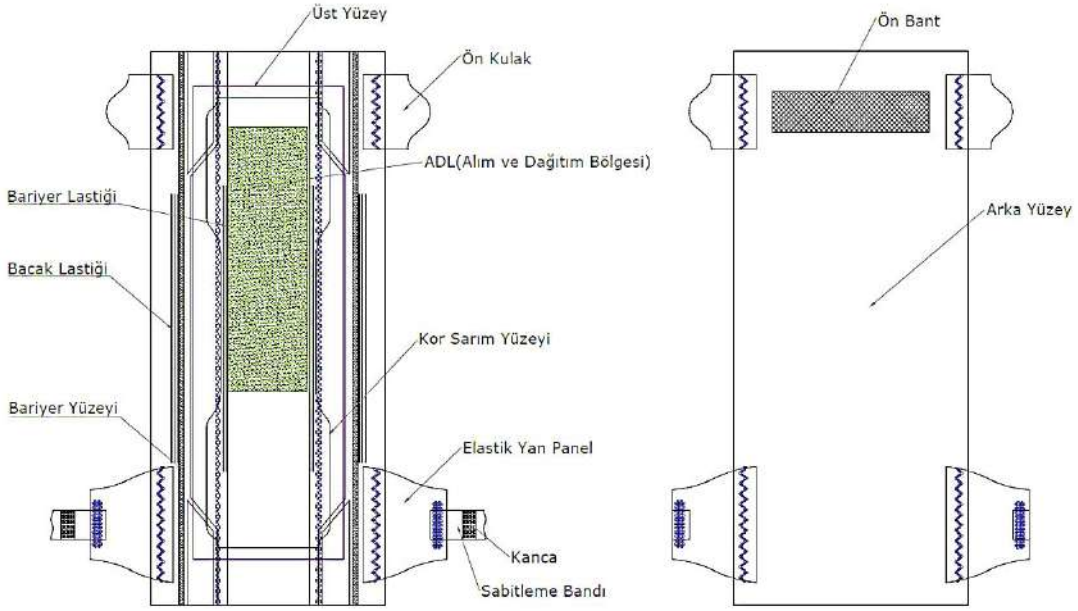
bağlantı noktası oluştururlar. Esnek ve spunbond yüzeylere göre daha fazla eğilme rijitliğine sahip bu yüzeylerin, iplikler olmadan da yan bantlarda bulunan sabitleme kancalarına spunbond ön bantlara kıyasla daha kolay bağlanma özelliği göstereceği düşünüldüğünden bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, spunbond teknolojisi yerine spunlace teknolojisinin tercih edilmesinin nedenleri şu şekilde sıralanabilir;

- Spunbond teknolojisinde hidrofilite işleminde kullanılan kimyasal vb. çevreci olmayan yöntemlerle dokusuz yüzey eldesi,
- Spunlace teknolojisiyle oluşturulmuş dokusuz yüzeylerde havlı yüzey yapısının, sabitleme kancası için tutunma alanı oluşturması,
- Eski bir teknoloji olan maliwatt ve çözgü sisteminin ortadan kaldırılması ile enerji, hammadde, zaman kazanımı ve gereksiz iş gücünün azaltılması ile toplam verimliliğinin arttırılması
- Bebek bezlerinde bulunan ön bantlarda iplik kullanımının sonlandırılması

Bebek bezleri için atık miktarların azaltılması yönünde yapılan bir çalışmada; Etiyopya'da yaşayan ebeveynler için, piyasada yer alan tek kullanımlık bebek bezlerinin fiyatlarının yüksek olmasından dolayı, yıkanabilir bebek bezlerine bir alternatif olabilmesi için daha düşük maliyetli yeni bir bebek bezlerinin üretilmesi amaçlanmıştır. Bunun için, geri dönüştürülmüş atık durumdaki okaliptüs bitkisinden elde edilen A4 formundaki kağıtlar paralanıp bezin çekirdek kısmına gliserin ilavesiyle hidrofilik yumuşatıcı özellikli bebek bezleri üretilmiştir. Özellikle, okaliptüs bazlı malzemeler, emicilik ve anti-mikrobiyal ajan olmak üzere iki mükemmel işleve sahiptir. Gliserin katılarak hidrofilite arttırılmış ve bunun sonucunda emme kapasitesinin de büyük ölçüde arttığı piyasada bulunan diğer bezlerle karşılaştırıldığı zaman görülmüştür. Okaliptüs 'un uzun lif yapısı özellikleri sayesinden sıvıyı iletme özelliklerinin de arttığı görülmüştür. Piyasada bulunan altı bez 'in 50 ml suyun beher yardımıyla core (çekirdek) tabakasına dökülmesi sonucu yapılan suyun emme performansı karşılaştırılması sonucunda su emildikten sonra beherde kalan su miktarının en düşük, emme hızının ve su emildikten sonra core tabakasındaki toplam ağırlıkları incelendiğinde en yüksek değerlerin okaliptüs pulplerinden (odun hamuru) elde edilen bebek bezinde olduğu tespit edilmiştir. 80 ETB olarak piyasada satılan bebek bezleri yerine okaliptüs pulpleri ile yapılan bebek bezlerinin kullanılması ile fiyatın 17ETB'ye düşürüldüğü böylece maliyetin azaldığı tespit edilmiştir (Reta & Nalankilli, 2017). Bir başka çalışmada Sathishkumar ve arkadaşları pamuklu atıklardan ve doğal bir ekstraktla antibakteriyel özellik kazandırılmış hijyenik kadın pedi üzerinde çevreci bir ürün geliştirilmiştir. Bunun için dokuma tezgâhlarından toplanan pamuk teleflerini kostik soda içeren bir solüsyonla temizleyerek, spunlace nonwoven üretim tekniğiyle dokusuz kumaşa dönüştürmüşlerdir. Pamuk içeren emici pedler mikrogözenekli PLA filmle kaplanarak çevreci ürün elde edilmiştir. Pedin bozunma süresi incelendiğinde ise 30 gün sonunda %50'lik ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Bu oran bebek bezinin doğada çözünme süresinin çok altında kalmaktadır (Sathishkumar, ve diğerleri, 2019).

YÖNTEM

Farklı dokusuz yüzeylerden elde edilen ön bantların bebek bezleri için konumlandırıldığı bölge Şekil 4'te gösterilen görselde yer almaktadır. İki farklı dokusuz yüzey teknolojisiyle oluşturulan ön bantlar; spunbond (%100 Polipropilen) ve spunlace (%100 Polyester) olarak belirlenmiştir. İki farklı ön bant dokusuz yüzeyi için, spunbond (%100 Polipropilen) + Hook film (%100 PP) + hotmelt bileşimlerinden oluşturulan yan bantlar tercih edilmiştir.



Şekil 4. Bebek Bezi Teknik Çizimi

İki farklı bebek bezi olarak gerçekleştirilen çalışmada, ön bantta kullanılan dokusuz yüzeyler PE/ BOPP filmlerle lamine edilip, hot melt tutkal ile bezin arka yüzeyine (backsheet) yapıştırılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan hammadde özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Hammaddelerin Özellikleri

Özellik	**Nonwoven+Pes İplik+Film+Tutkal**	**Nonwoven+Film+Tutkal**
Ön Bant NW(Hammadde)	%100 Polipropilen Spunbond	%100 Poliester Spunlace
Ön Bant Film (Hammadde)	%100 BOPP	%100 BOPP
Yan Bant (Hammadde)	%100 Polipropilen	%100 Polipropilen
Hook Film (Hammadde)	%100 Polipropilen	%100 Polipropilen
Hook Film (gf/mm)	360/12.5	360/12.5
Toplam Yan Bant (gsm)	90-110	90-110
Toplam Ön Bant (gsm)	40-60	40-60

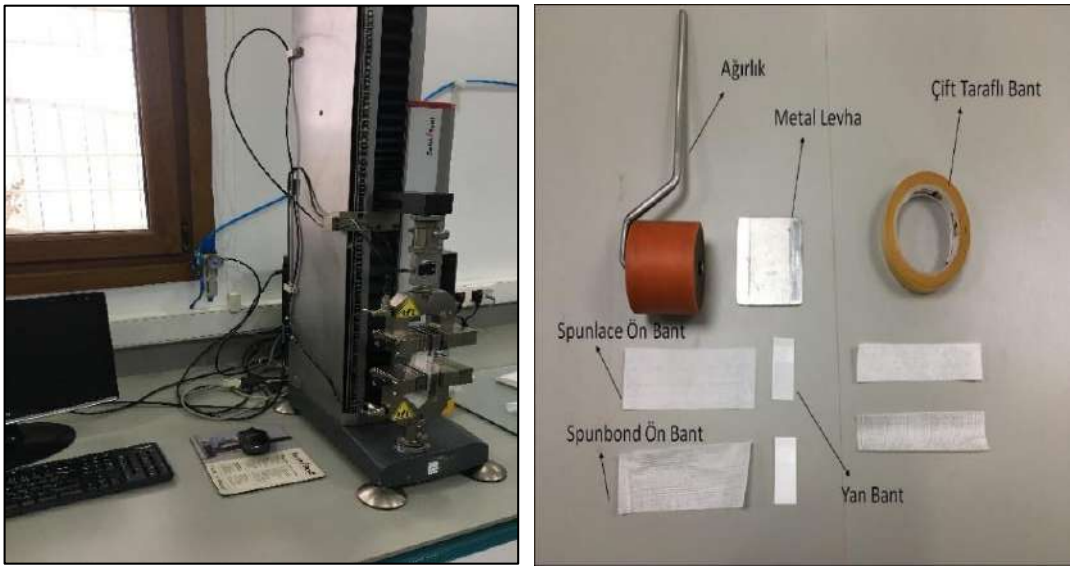
Maliwatt hattında 560 bobinlik polyester ipliklerin 1200-1650 mm eninde nonwoven yüzeye sabitlenmesi işleminde; makine hızı 2,25 m/dk, bir adet plakada 12 adet stitch neddle (bileşik iğne) ve 12 adet closing wires (kapama parçası) olup, toplam plaka sayısı 138 adet olarak belirlenmiştir. Dokuma işlemi için iğne sıcaklığı 40 ºC ve iki iplik arasındaki mesafe 2,25 mm olarak belirlenmiştir. Maliwatt işleminin ardından 1000 mm rulo boyuna sahip spunlace ve spunbond+maliwatt ön bant numuneleri BOPP film ile lamine edilmiştir. Laminasyon

işleminde tutkal sıcaklığı 73-75 ºC, tutkal sürüm miktarı 3,5-4 gr/m^2, makine hızı 200 m/dk, merdane hızı 107,5 m/dk 1.fren (BOPP) 11 kg, 2.fren (Nonwoven) 0,2 kg ve 3.fren (Sarıcı) 20 kg olarak belirlenmiştir. Sıcak tutkal uygulamasının nonwoven yüzey üzerine tamamen yapışmasını sağlamak için 2 gün %70 bağıl nem ve 34 ºC'de kondisyonlaması (kürlenme) sağlanmıştır. Ardından iki farklı ön bant 150*5 mm boyutlarında dilimlenip, dilimlenen numunelerden iki farklı bebek bezi üretilmiştir. Numune üretimler Fameccanica bebek bezi hattında, 450 m/dk üretim hızı ve 1000 adet ped/dk çıkış hızında gerçekleştirilmiştir. Bezlerin üretimi esnasında %1 tansiyon uygulanmıştır. Ön bant ve arka yüzey katmanlarının birleştirilmesi 140-170°C yapıştırma sıcaklığında, sıcak tutkal uygulama sistemleriyle gerçekleştirilmiştir. Tablo 2.'de bebek bezlerinde ön bant özelliğinin iyileştirilmesi için denemesi gerçekleştirilen D kodlu numunenin haricinde, mevcut bebek bezlerinin ön bantlarında kullanılan M kodlu numune deneme sistematiğinde yer almaktadır.

Tablo 2. Deneme Sistematiği

Kod	İçerik
Mevcut (M)	Spunbond Ön Bant (40-60 gsm)
Deneme (D)	Spunlace Ön Bant (40-60 gsm)

Üretilen numuneler 24 saat boyunca normal şartlar altında (25°C±2 sıcaklık ve %50±2 bağıl nem) kondisyonlanıp gerekli testler gerçekleştirilmiştir. Peeling (Nonwoven-film uç açılma) testi için; ön bant numuneleri 25 mm uzunluğunda olacak şekilde kesilir. Daha sonra kesilen bu numunelerden film tabakanın üstüne çift taraflı bant yapıştırılarak loop (nonwoven+iplik) ya da nonwoven ile BOPP (film) ayrılmaya çalışılır. Numuneler Zwick cihazının alt ve üst çenesine takılarak N/25 mm kuvvetinde film ve nonwoven ayrılma (peeling) testleri gerçekleştirilir. Shear (hook-loop) testi için; ön bant numuneleri 50 mm uzunluğunda kesilerek hazırlanır. Kesilen numuneler demir 8*8 cm metal levha üzerine yapıştırılarak 2 kg ağırlığında silindir aparat ile 3 defa üzerlerinden geçilir. Zwick cihazının üst çenesine ön bant üzerine yapıştırılan yan bant, alt çenesi demir levhaya girecek şekilde takılarak N/25 mm kuvvetinde ön bant- yan bant mukavemet ve uzama testleri gerçekleştirilir.



Şekil 4. Zwick Test Cihazı

Tablo 3. Bebek Bezlerine Uygulanan Testler ve Standartları

Test Tipi	Testler ve Standartları
Mekanik Özellikleri	Dinamik Shear (Hook-Loop) Mukavemet Testi
	Dinamik Shear (Hook-Loop) Uzama Testi
	Peeling (Nonwoven- Film Uç Açılma) Mukavemet Testi
Mikroskop Özellikleri	Digital Microscope Pro AM413T

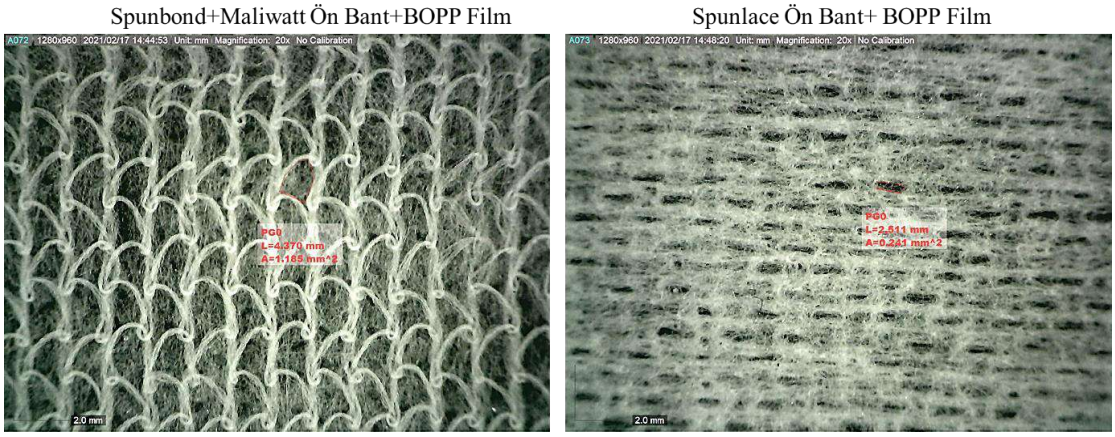
BULGULAR

Bebek bezlerinde farklı ön bant dokusuz yüzeylerin kullanıldığı bu çalışmada, yan bant ve ön bant hammaddelerinin mikroskop görüntüleri incelenmiştir. Hammadde ile birlikte bitmiş bebek bezinin ortalama peeling ve shear değerleri içinde ayrıca iki farklı ön bandın 6 farklı numunesi test edilmiştir.

1. Mikroskop Görüntüleri

Şekil 5. Yan Bant ve Ön Bantların 2.0 mm Büyütme ile Mikroskop Görüntüleri

Şekil 5'te yer alan mikroskop görüntüleri incelendiğinde yan bant üzerinde spunbond yüzey ve onun üzerine hotmelt tutkal ile yapıştırılan hook filminin ayrıntılı bir şekilde desen yapıları görülmektedir. Benzer şekilde iki farklı ön bant çalışmasının desen ve boşluklu yapısı da ayrıntılı bir biçimde gösterilmektedir. Hook filminde yer alan bir kancanın çapı 0,2 mm^2 olup, spunlace ön bantlardaki boşluklu yapılardan (çapı; 0,241 mm^2) yalnızca birisinin içerisinde yer alabilirken, spunbond+maliwatt ön bantlarda (çapı; 1,185 mm^2) ise bu sayı yaklaşık altı katı kadardır.



Şekil 6. Mevcut ve Deneme Ön Bantlarda Oluşturulan Tutunma Alanları

Hook filminin bir adet tırnak kancasının yarı çapı 0,2 mm^2 olup, sabitleme kancasının tamamı (hook en*boy) 3,75 mm^2 alanında tutunma yaratabilmektedir. Dokusuz yüzeylerden spunbond yüzeyde iki iplik arasında 1,85 mm^2 ve spunlace yüzeyde 0,241 mm^2 alanında boşluklu yapı yani tutunma alanı yer almaktadır. Hook filminin eni ve boyunca tutunmanın gerçekleşmesi istendiğinden mevcut ön bantlarda 84 mm^2 ilmek yoğunluğunda, deneme ön bantlarda ise 125 mm^2 alanında tutunmanın sağlanabileceği mikroskop görüntüleriyle tespit edilmektedir.

2. Peeling (Nonwoven- Film Uç Açılma) Mukavemet Testi

Nonwoven ve film tabakasının birbirlerinden ayrılma işleminin gerçekleştirildiği bu testte, iki farklı ön bant denemesi için farklı noktalarından 6 farklı numunenin ayrılma değerleri tespit edilmiştir.

Tablo 4. Hammadde Peeling Mukavemet Test Sonuçları (N/25mm)

Test No	Mevcut (M) Hammadde Spunbond (%100 PP) + Maliwatt+ BOPP	Deneme (D) Hammadde Spunlace (PES %100) + BOPP
1	6,13	6,16
2	3,08	5,88
3	7,89	6,99
4	4,34	6,58
5	8,64	6,39
6	5,02	5,75
Ortalama	**5,85 N**	**6,29 N**
S.S	**2,13**	**0,46**
V	**36,36**	**7,33**

Yapılan testler sonucunda M kodlu mevcut numunenin mukavemet değeri 5,85 N iken, D kodlu deneme numunesinde bu değerin 6,2 9 N olduğu tespit edilmiştir. Kesikli liflerin kullanılmadığı ve dolayısıyla spunlace yüzeylere göre daha az lif uçuntusuna sahip olan spunbond yüzeylerin, film yüzeylerden bir bütün olarak daha kolay ayrılabildiği sonucuna varılabilir. Spunbond ön bant yüzeyindeki maliwatt uygulamasında değerlerin standart sapmasının yüksek çıkmasınınım nedeni; polyester ipliğinin her kesintinde aynı özelliği göstermemesi şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca anneler açısından bebek bezini bağlarken daha yumuşak ve esnek bir yüzey istendiğinden, denemesi gerçekleştirilen ön bantların mevcut ön bantlara nazaran daha fazla tercih edileceği düşünülmektedir.

3. Dinamik Shear (Hook-Loop) Mukavemet ve Uzama Testi

Anneler, bebek bezini değiştirirken elastik yan panellerden (arka kulaklardan) yan bantları çekerek ön bandın bebek bedenini saracağı şekilde tutunma noktalarına kadar uzatmak istemektedir. Bu uzama ile aynı zamanda annenin yan bantlara uygulamış olduğu kuvvetin tespiti için bebek bezlerinde ön bant-yan bant uyumu olan shear testi gerçekleştirilmektedir. Spunlace teknolojisiyle üretilen deneme ön bant yüzeylerde kısa lif sayısının yoğun bir şekilde olması ve bu kısa liflerin hareket özgürlüğünden dolayı uzun liflere göre daha fazla bağlantı noktası oluşturduğu, böylece sabitleme kancasına spunbond ön bantlardan daha kolay bağlanacağı ön görülmüştür.

Tablo 5'te yer alan shear mukavemet testinde, mevcut ürünün mukavemet değeri 54,80 N iken, deneme ürünün mukavemet değerinin 51,52 N olduğu tespit edilmiştir. Bebek bezi firmalarında ortalama olarak 35-40 N olan yan bantların shear değerleri için elde edilen test sonuçların bu ortalama değerin üzerinde olduğu söylenebilir. Hook filminin mevcut ön bant+maliwatt üzerinde yer alan iplikler arasında oluşturulan boşluk alanın deneme ön bantlara göre daha fazla tutunma alanı yarattığı yapılan testler sonucunda tespit edilmiştir.

Tablo 5. Hammadde Dinamik Shear (Hook-Loop) Mukavemet Test Sonuçları(N/25mm)

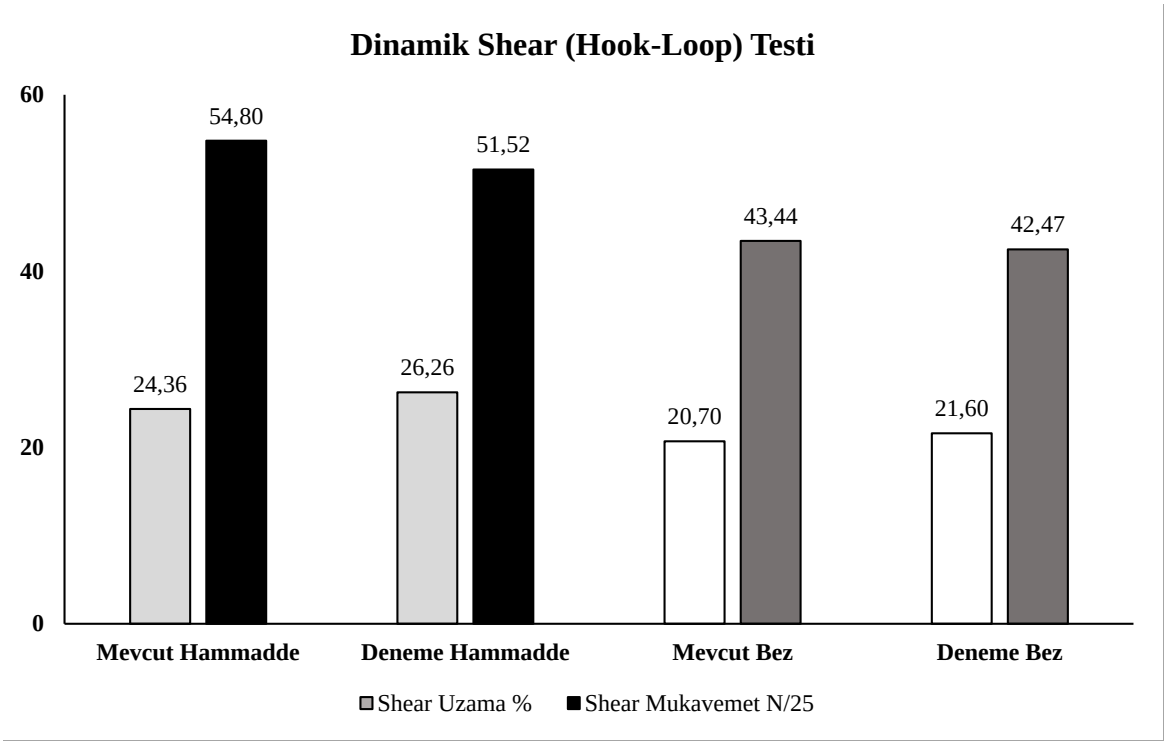
Test No	Mevcut (M) Hammadde Spunbond (%100 PP) + Maliwatt+ BOPP	Deneme (D) Hammadde Spunlace (PES %100) + BOPP
1	53,22	52,11
2	53,72	56,18
3	56,39	49,68
4	52,71	54,81
5	58,11	49,92
6	54,64	46,44
Ortalama	**54,80 N**	**51,52 N**
S.S	**2,32**	**3,59**
V	**4,23**	**6,97**

Tablo 6'da yer alan shear uzama testinde, mevcut ürünün uzama değeri %24,36 iken, deneme ürünün uzama değerinin %26,26 olduğu tespit edilmiştir. Annelerin yan bantları ön bantları uzatarak yapıştırmak için ortalama olarak %15-20 oranında uzama kuvveti uygularken, elde edilen test sonuçların bu ortalama değerin üzerinde olduğu söylenebilir.

Tablo 6. Hammadde Dinamik Shear (Hook-Loop) Uzama Test Sonuçları (%)

Test No	Mevcut (M) Hammadde Spunbond (%100 PP) + Maliwatt+ BOPP	Deneme (D) Hammadde Spunlace (PES %100) + BOPP
1	24,28	29,61
2	24,19	28,28
3	19,45	26,19
4	25,27	25,36
5	28,61	23,94
6	24,35	24,19
Ortalama	**24,36 %**	**26,26 %**
S.S	**3,28**	**2,27**
V	**13,48**	**8,64**

Bebek bezi ve hammadde üzerinde gerçekleştirilen shear testlerinin karşılaştırılması için ortalamaları ile birlikte sonuçlar Şekil 8'de yer almaktadır.



Şekil 8. Bebek Bezi ve Hammadde Üzerinde Dinamik Shear (Hook-Loop) Test Sonuçları

Mevcut ve deneme olarak iki farklı şekilde üretimlerinin gerçekleştirildiği ön bantlar, arka yüzeyi yırtmadan yan bandın yeniden çoklu şekilde konumlandırılmasını kolaylaştırmak için çocuk bezinin ön tarafına yapışkanla tutturulmuştur. Ön bantların hammadde formunda ve beze yapıştırılmasıyla elde edilen dört farklı numunenin shear testleri incelendiğinde; mevcut ve deneme formda bulunan ön bantların beze entegre edildikten sonra mukavemet ve uzama değerlerinde düşüş gözlenmiştir. Bunun temel sebebinin yüksek hızlarda çalışan bebek bezi hatlarında ön bantların baskıya maruz kalması sonucunda liflerin ezilmesi olarak düşünülmektedir. Mevcut ve deneme bezler incelendiğinde; iki bez arasında mukavemet ve uzama arasında belirgin farkın gözlenmemiş olması ile, bitmiş ürünlerde spunlace ön bantların kullanılmasının uygun olacağı söylenebilir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Spunbond kumaş içerisindeki lifler enine yönde serildiği için kumaş rijit yapıda olup kâğıt formuna en yakın maliwatt dikilerek kumaşlar kompozit bir yapı haline getirilirler. Bu yöntemle yan bant üzerinde yer alan hook, maliwatt tekniği ile oluşturulan ön bant yüzeyindeki polyester ipliklere tutunarak kanca gibi sabitlenir. Fakat eski bir teknoloji olan maliwatt hattı yerine, spunlace dokusuz yüzeylerin ön bantlarda kullanılması ile daha az hammadde, enerji, işçilik ve zaman tasarrufu sağlanması için spunlace ön bantlardan oluşturulmuş bebek bezleri üretilmiştir. Böylece bebek bezi sektöründe atık malzemelerin azaltılması adına bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda spunbond+maliwatt ön bantları ile spunlace ön batları olarak iki farklı ön bant üretilmiştir. Üretilen iki farklı hammadde numunesi için gerçekleştirilen shear testlerinde ürünlerin mukavemet ve uzama değerleri, peeling testlerinde ise ön bant film ayrılma

kuvvetleri incelenmiştir. Hammadde bazında gerçekleştirilen peeling ve shear testleri incelendiğinde; spunlace ön bant peeling değerlerinin spunbont ön bant peeling değerlerinden daha yüksek mukavemet değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. İncelenen mukavemet ve uzama değerlerinde spunlace ön bantların spunbond ön bantlarla benzer değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Maliwatt spunbond numunelerinin aksine spunlace ön bantların daha fazla tutunma alanlarının olması, mukavemet ve uzama değerlerinde ürünlere ayrıca bir üstünlük kazandırmamıştır. Aynı zamanda kullanılan spunlace ön bantların hacimli yapısı ve daha yumuşaklık özelliği sayesinde bebeğin cildine değmeyen kısımlarda tüketici memnuniyetinin arttırılacağı düşünülmüştür. Sonuç olarak bu çalışma ile ön bant özelliği iyileştirilen bebek bezlerine kullanıcı açısından konfor sağlanarak, aynı zamanda eski bir teknoloji olan maliwatt ve çözgü sisteminin ortadan kaldırılması ile enerji, hammadde, zaman kazanımı ve gereksiz iş gücünün azaltılması ile toplam verimlilik arttırılmıştır.

KAYNAKLAR

Ahmed, H. A., & Rajendran, R. (2011, Ocak). *Lo-Tech and High-Tech baby Diaper of Performance and Economy Machines.* Eylül 22, 2020 tarihinde www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/323551528 adresinden alındı

Akalın, M., & Özen, M. S. (2010). *Tülbent Esaslı (Dokunmamş) Kumaşlar.* İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Candan, C., Özen, M., & M., Y. (2003). *Mali Kumaş Üretim Teknolojileri.* İstanbul: Tekstil Teknik Dergisi.

Goswami, C. B., & Singh, S. B. (1998). Predicting the Biaxial Tensile Deformation Behavior of Spunbonded Nonwovens. *Textile Research Journal, 68*(3). doi:https://doi.org/10.1177/004051759806800310

Lotz, C. (1997). *Lenzing Lyocell'den Spunlace Nonwoven Tekstiller.* Türkiye: Melliand .

Purdy, A. (1983). *Developments in Nonwoven Fabrics.* Manchester: The Textile Institue.

Reta, B. A., & Nalankilli, G. (2017). A study on Baby Diaper with Indigenous-Absorbent-Core material in Ethiopian Context. *International Journal of Modern Science and Technology, 2*(11), 366-372. doi:ISSN: 2456-0235

Sathishkumar, G., Aarthi, M., Senthilkumar, R., Nithiya, P., Selvakumar, R., & Bhattacharyya, A. (2019). Biodegradable Cellulosic Sanitary Napkins from Waste Cotton and Natural Extract Based Anti-bacterial Nanocolorants . *Journal of the Indian Institute of Science*, 1-10.

ÇELİKHAN'DAKİ (ADIYAMAN) *SİLENE COMPACTA* FICSH. BİTKİSİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

MORPHOLOGIC PROPERTIES *SİLENE COMPACTA* FICSH. FROM ÇELİKHAN (ADIYAMAN)

Doç. Dr. Ömer KILIÇ
Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman-Türkiye
ORCID NO: 0000-0003-3409-1572

Prof. Dr. Şinasi YILDIRIMLI
Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Ankara-Türkiye
ORCID NO: 0000-0001-9648-7471

ÖZET

Silene L. cinsi, Türkiye'deki Caryophyllaceae (Karanfilgiller) cinsleri arasında en fazla taksonuna sahip olanıdır. Türkiye'deki taksonlarının yüzde 43'ü endemiktir. Yaklaşık olarak Dünyada 750 ve Türkiye'de 160 taksonla temsil edilmektedir. *Silene* türlerinin tanımlanması, özellikle çok çeşitlilik gösterdiklerinden zor olabilir. Bu nedenle, *Silene* taksonlarının mikromorfolojik özelliklerinin sistematik olarak araştırılması önemlidir. Bu çalışmada bitkinin tohum, yaprak, polen ve gövde morfolojik karakterleri Hitachi SU-1500 taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. İncelenen tohum, yaprak, gövde ve polenin morfolojik özelliklerinin açıklaması verilmiş ve gösterilmiştir. Ortalama polen çapı 28.5 ± 1.92 (µm), polenin kutupsal şekli eliptik, süsleme spinulat-mikroperforattır; meyve şekli düz / konkav veya böbrek şeklinde; tohum yüzeyi granülasyonu iri, tohum rengi koyu kahverengi / siyah, uzunluğu ve genişliği 200.6–79.04 × 145.73–47 (µm), tohumun yüzey anahatları tırtıklı kıvrımlıdır; gövde 110 cm'ye kadar boylanıp dik ve tüysüzdür, rozet oluşturan alt yapraklar, mızrak şeklinde-spatula, gövde yaprakları genellikle oval ve gövdeyi sarıcı özelliktedir.

Bu çalışma ile *Silene compacta* ile ilgili mikro-morfolojik çalışmalar yapılarak *Silene* taksonlarının sistematiğine katkı sağlayan temel veriler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Silene*, Caryophyllaceae, Morfoloji, SEM.

ABSTRACT

The genus *Silene* L. possesses the highest number of taxa of the Caryophyllaceae (Karanfilgiller) family in Turkey. 43% percent of the taxa from Turkey are endemic. It is represented about 750 species around the World and 160 taxa in Turkey. The identification of these species may be difficult, especially when they show great variation. For these reason, systematic research of micromorphological characteristics of *Silene* taxa are important. In this study seed, leaf, pollen and stem morphological characters of plant was studied with a Hitachi SU-1500 scanning electron microscope (SEM). Description of seed, leaf, stem and pollen morphological features examined these species is provided and illustrated. Avarage pollen diameter is 28.5 ± 1.92 (µm), polar shape of pollen is elliptic, ornamentation is spinulate-microperforate; nutlet shape is flat/concavoconve or reniform; seed surface granulation is coarse, seed color dark brown/ black, length and width 200.6–79.04 × 145.73–47 (µm); suture outline of seed is serrate-sinuous; stems erect, up to 110 cm and glabrous; lower leaves forming a rosette, lanceolate-spathulate, cauline leaves usually ovate and amplexicaul.

With this study, micro-morphological studies on *Silene compacta* were carried out and basic data were obtained to contributing the systematics of *Silene* taxa.

Keywords: *Silene,* Caryophyllaceae, Morphology, SEM.

INTRODUCTION

Silene L. is the largest genus in the family Caryophyllaceae with nearly 700 species world-wide is mainly distributed in temperate regions of the northern hemisphere and has its principle centre of diversity in the Mediterranean region and the Middle East (Melzheimer, 1988). The genus *Silene* L. possesses the highest number of taxa of Caryophyllaceae family in Turkey and it has high endemism ratio (43%) (Yıldız, 2012) and it is represented by 34 sections and about 160 species in Turkey (Fırat and Yıldız, 2016). The genus is mostly hermaphrodite although a few species are dioecious or gynodioecious (Greuter, 1995). The circumscription of the genus has long been controversial, with an expanding tendency during the past decades (Greuter, 1995). The genus *Silene* includes several important weedy taxa, some very beautiful horticultural plants and some medicinal plants (Oxelman et al., 1995). The most important characters that

separate sections are morphology and venation of the calyx, length and pubescence of the anthophore, shape and size of the corolla and coronal scales, capsule and seed.

There are some systematic studies on *Silene* taxa (Yıldız and Çırpıcı, 2013) and the more important characters of *Silene* taxa are micromorphological characters. Yıldız et al. (2011) were carried out morphological, seed scanning electron microscopy (SEM) analyses, and palynological studies on various *Silene* taxa distributed naturally in Turkey. Some taxa of *Silene* form a complex, since they are separated from each other by only small morphological differences. In particular, anthophore length, capsule length, and leaf width are used to differentiate species on millimetric scales (Coode and Cullen, 1967). Therefore, the identification of these species may be difficult, especially when they show great variation. Seed macro-and/or micromorphology is an alternative or additional tool to delimit taxa, and sometimes the seed characters alone are satisfactory (Dadandı et al., 2009). Seed morphology has been examined and interpreted in many other genera of Caryophyllaceae such as *Arenaria* L. (Wyatt, 1984), *Stellaria* L. (Volponi, 1993), *Velezia* L. (Poyraz and Ataşlar, 2010), *Paronychia* Mill. (Kaplan et al., 2009), and *Moehringia* L. (Minuto et al., 2006), but *Silene* is the best studied group among Caryophyllaceae genera in terms of seed morphology. Yıldız and Çırpıcı (1998) gave the seed morphological features of 19 Turkish *Silene* taxa but did not specify a grouping. Seed morphological characters including seed shape, color, and size; shape of hilum, ridge (wing, shoulder), and lateral and dorsal faces; and ornamentation of testa cells were used in descriptions of the Silene taxa in some systematic works (Greuter, 1995). In a study micromorphological characters of seed and pollen grains were considered for the diagnosis of taxa since they are separated from each other by only small morphological differences that may intermix or overlap (Yıldız and Çırpıcı, 2013).

In this study, nutlet, stem, pollen and leaf morphology of the *Silene compacta* Fisch. was reported, in order to contribute morphology and sytematic of *Silene* taxa.

MATERIAL AND METHOD

Silene compacta collected from; between Aşağıköy village (Bingöl) and Bingöl center, 5. km, roadside, stony and moisty area, July-2012. Plant sample was dried according to standart herbarium techniques, and identified with second volume seven of Flora of Turkey (Davis, 1982) and stored in the Adıyaman University, Pharmacy Faculty Herbarium. Morphological

characters of studied *Silene compacta* species were determined by Trinocular Microscope (Leica) and Hitachi SU-1500 scanning electron microscope (SEM).

RESULTS AND DISCUSSION

We tend to believe that an overall study of nutlet, stem, leaf and pollen characters of *Silene compacta* could be of great relevance for infrageneric classification, and for a better understanding of the phylogeny and evolution of this important genus. Seed morphological studies are often done to distinguish the taxonomy of genus and species. These studies were used by many researcher for systematic evaluation of *Silene* taxa. Seed shape of *Silene* taxa are dominantly reniform, with various degrees of deviation, but orbicular, semiorbicular, rectangular, flabellate, trapezoidal, ovate-triangular, and heart-shaped seeds were also observed occasionally in some seeds among all of the examined taxa. Figure 1 shows the seed shape of *Silene compacta*; nutlet shape is flat/concavoconve or reniform, seed surface granulation is coarse, seed color dark brown/ black, peed plate length and width 200.6–79.04 × 145.73–47 (µm); suture outline of seed is serrate-sinuous.

Pollen characters are one of the most frequently used characters in taxonomic studies. The presence of different structures and ornamentation (echinae, spinule, baculum, gemma, etc.) on the exine surface is considered to be advanced, while uninterrupted exine is considered to be a primitive characteristic (Takhtajan, 1980). In addition, pollen grains with a low number of pores are considered to be more primitive than those with a high number of pores (Van Campo, 1966). These pollen characteristics have been used in taxonomic studies of many families and genera (Yıldız et al., 2010). Although some pollen grains of the studied taxa in the literature show differences, generally they have a similar general image and similar numerical values. Most of the pollen grains were periporate and spheroidal. In a study *Silene koycegizensis* had a semitectate structure, while all the other taxa had a tectate structure; *Silene koycegizensis* had semireticulate ornamentation; *Silene euxina* had spinulate ornamentation, while other taxa had a spinulate-microperforate (punctate) structure. In the same study pollen diameter was lowest in *S. cretica* (28.8 µm) and highest in *S. heldreichii* (57.2 µm) (Kuh et al., 2017). In this study with *S. compacta* avarage pollen diameter is 28.5 ± 1.92 (µm), polar shape of pollen is elliptic, ornamentation is spinulate-microperforate (Figure 1). In this research *Silene compacta* stems was erect, up to 110 cm and glabrous; lower leaves forming a rosette, lanceolate-spathulate, cauline leaves usually ovate and amplexicaul.

In conclusion, with this important morphological characters of studied sample was detected to contribute systematic position of *Silene compacta*.

Acknowledgements

The authors thanks the financial support from the Adıyaman University Scientific Research Project Unit, Adıyaman/Turkey, Project no. ECZFMAP/2019-0004.

REFERENCES

Coode, MJE., & Cullen, J, (1967). Silene L. In: Davis PH, editor. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 2. 1st ed. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, pp. 179–222.

Dadandı, MY., Kökdil, G., İlçim, A., & Özbilgin, B. (2009). Seed macro and micromorphology of the selected *Nigella* taxa from Turkey and their systematic significance.Biologia, 64, 261–270.

Davis, P.H. (1982). Flora of Turkey and East Aegean Islands, Edinburgh University Press. 7.

Fırat M, & Yıldız K. (2016b). *Silene konuralpii* (Sect. Spergulifoliae, Caryophyllaceae), a new species from eastern Anatolia. Phytotaxa, 288, 214-226.

Fırat, M., & Yıldız, K. (2016a). *Silene miksensis* (Caryophyllaceae), a new species from eastern Anatolia. Phytotaxa, 273, 283-292.

Greuter, W, (1995). *Silene* (Caryophyllaceae) in Greece: a subgeneric and sectional classification. Taxon 44: 543-581.

Kaplan, A., Çölgeçen, H., & Büyükkartal, HN. (2009). Seed morphology of some Paronychia taxa (Caryophyllaceae) from Turkey. Bangladesh Journal Botany, 38, 171–176.

Mehmet, K., Kemal, Y., & Ersin M. (2017). A taxonomic study of the Silene sections Behenantha and Dichotomae (Caryophyllaceae) in Turkey based on the micromorphology of their seed and pollen. Turkish Journal Botany, 41, 493-504.

Minuto, L., Fior, S., Roccotiello, E., & Casazza, G. (2006). Seed morphology in Moehringia L. and its taxonomic significance in comparative studies within the Caryophyllaceae. Plant Systematic Evoluation, 262, 189– 208.

Oxelman, B., & Lidén, M. (1995). Generic boundaries in the tribe Sileneae (Caryophyllaceae) as inferred from nuclear rDNA sequences. Taxon, 44, 525–542.

Poyraz, IE., & Ataşlar, E. (2010). Pollen and seed morphology of Velezia L. (Caryophyllaceae) genus in Turkey. Turkish Journal Botany, 34, 179–190.

Takhtajan, AL. (1980). Outline of the classification of flowering plants. Botanical Review, 46, 225-359.

Van Campo, M. (1966). Pollen et Phylogenie. Les Breviaxes. Pollen Spores, 8, 57-73.

Volponi, CR. (1993). *Stellaria cuspidata* and some related species in the Andes. Willdenowia, 23, 193–209.

Wyatt, R. (1984). Intraspecific variation in seed morphology of *Arenaria uniflora*. Systematic Botany, 9, 423–431.

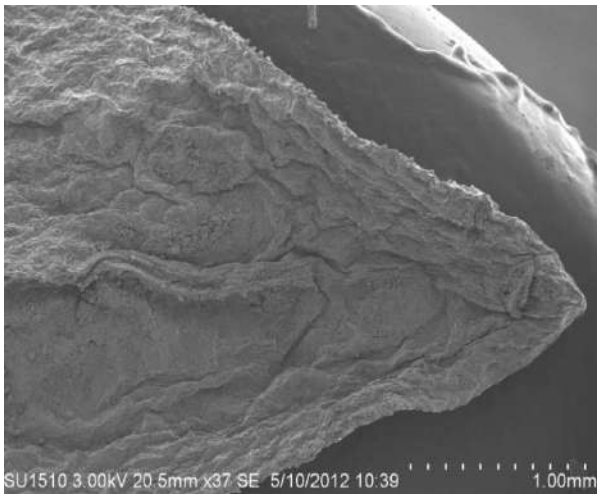
Yıldız, K. (2012). Silene. In: Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). İstanbul, Turkey: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği yayını. pp. 354-365.

Yıldız, K., & Çırpıcı, A, (2013). Taxonomic revision of *Silene* (Caryophyllaceae) sections Siphonomorpha, Lasiostemones, Sclerocalycinae, Chloranthae, Tataricae and Otites in Turkey. Turkish Journal of Botany, 37, 191-218.

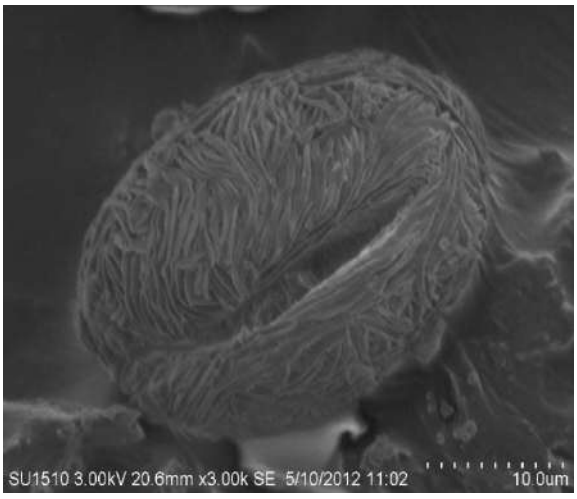
Yıldız, K., & Çırpıcı, A. (1998). Seed morphological studies in *Silene* L. from Turkey. Pakistan Journal Botany, 30, 173–188.

Yıldız, K., Çırpıcı, A., & Dadandı, MY. (2010). Pollen morphology of *Silene* taxa (Caryophyllaceae) four sections from Turkey. Phytologia Balcanica, 16: 85-95.

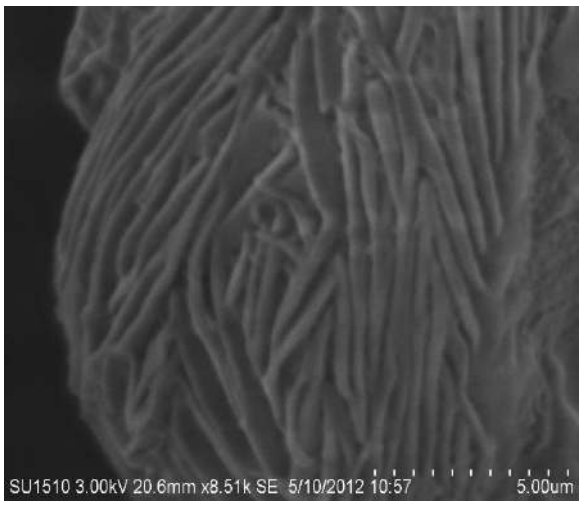
Yıldız, K., Çırpıcı, A., & Madandı, MY. (2011). Pollen morphology of sections Siphonomorpha and Lasiostemones of *Silene* from Turkey. Turkish Journal of Botany, 37, 631-642.



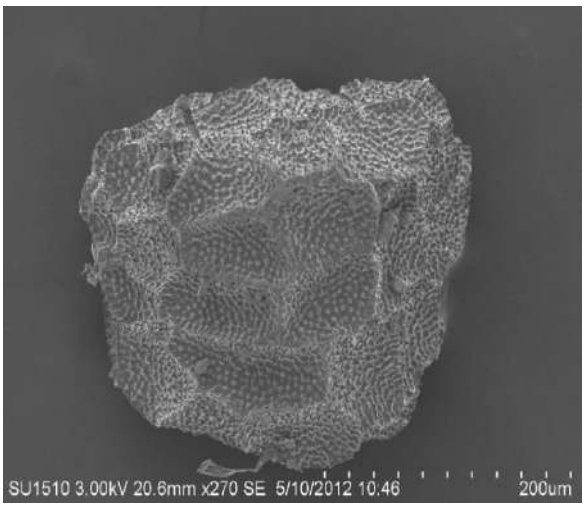
Leaf Surface



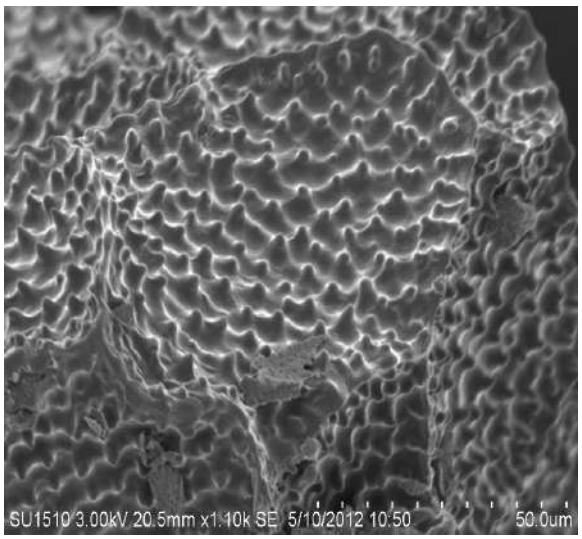
Pollen



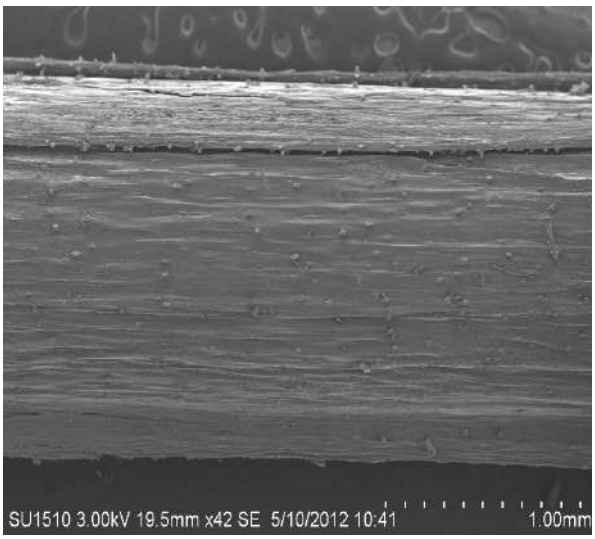
Pollen Surface



Seed



Seed surface



Stem surface

Figure 1. SEM view of leaf, pollen, seed and stem of *Silene compacta*.

COMPARISON BETWEEN SURGICAL RESULTS OF HARMONIC FOCUS, LIGASURE AND CONVENTIONAL HEMOSTASIS TECHNIQUE IN TOTAL THYROIDECTOMY

Op.Dr. Özkan SUBAŞI
Department of General Surgery, University of Health Sciences, Kocaeli Training and Research Hospital.

ORCID NO: 0000-0002-6727-3463
Doç.Dr. Selim Yiğit YILDIZ

Department of General Surgery, University of Health Sciences, Kocaeli Training and Research Hospital.

ORCID NO: 0000-0002-1861-0558

ABSTRACT

In the last decade, we have witnessed an increased use of newer generation hemostatic devices in thyroidectomy. This study was undertaken to compare conventional hemostasis technique (CT), Ligasure (LG), and Harmonic Focus (HF) in total thyroidectomy (TT), in terms of surgical outcomes and post-operative parameters.

A total 270 consecutive patients undergoing TT have been included and divided into three groups based on the technique of hemostasis used during surgery as follows: Group CT (n=84), Group HF (n=91), and Group LG (n=95). Demographic and clinical characteristics, operative results, complications, drainage volume, and duration of hospital stay were evaluated.

There were no significant differences between the study groups with respect to demographic and clinical characteristics, postoperative complications, drainage volume, and hospital stay ($p>0.05$). Thyroidectomy with CT was associated with significantly longer operative times as compared to HF and LG groups ($p<0.001$).

Newer generation HF and LG are safe and effective hemostatic devices alternative to CT in thyroidectomy. Their advantages are reduction of operative time, improved surgical manipulation, and these lead to the reduced surgery room occupancy rates. Operative risk can be reduced in elderly and comorbid patients by use of them.

Key Words: Thyroidectomy, Vascular closure devices, Hemostasis, Electrosurgery.

1. INTRODUCTION

Total thyroidectomy (TT) has long been among the commonly used surgical treatments for a variety of benign as well as malignant thyroid disorders. Hemostasis is of utmost importance for appropriate dissection and successful outcomes in thyroid surgery in general, and in thyroidectomy in particular. Until the last decade, conventional clamp-and-tie technique (CT) has been the preferred technique in thyroidectomy, where unipolar cauterization is used as an adjunctive method. However, this conventional method has also been associated with a number of shortcomings including prolonged surgery, injury to the parathyroid gland, and challenges in nerve dissection [1]. In addition, knot slipping is another disadvantage of this approach [2].

On the other hand, thanks to technological advances, several other approaches including Harmonic scalpel (Harmonic focus, HF), and Ligasure precise/small jaw (LG) advanced vessel sealing have been introduced and are now being widely utilized in thyroidectomies. Conversion of electrical energy to mechanical vibrations of 55500/sec provides the hemostatic effect in the former technique, while electrothermal bipolar method allows vessel sealing in the latter [3].

A literature search for the effect of these two modern hemostatic devices in thyroid surgery reveals that both techniques are able to provide significant contributions in terms of operative time and blood loss with acceptable morbidity [2, 4, 5]. Different types of both devices are widely used for laparoscopic and open surgical procedures. The use of these two modern hemostatic methods and conventional approaches by the same surgeon in a patient cohort undergoing thyroidectomy would probably allow a more optimal comparison, mitigating individual differences between surgical techniques.

In this study, our objective was to compare the conventional approach with two advanced vessel sealing methods in patients undergoing total thyroidectomy.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Patients

Between August 2009 and January 2017, patients undergoing total thyroidectomy (TT) due to benign or malignant thyroid disorders in our department were included in the study. All data were collected prospectively, but the data analysis was performed on a retrospective basis. Written informed consent was obtained from each patient and the study protocol was reviewed and approved by the local ethics committee prior to study procedures. Patients with previous thyroid or neck surgery, coagulopathy, chronic renal failure, substernal goiter, malignancy with extra-thyroidal involvement, concurrent

parathyroid surgery, and history of lymph node dissection were excluded. All surgical procedures were performed by the same surgeon, who had substantial expertise in endocrinological surgery.

Patients were categorized into three groups based on the method of hemostasis used during thyroidectomy: Group CT consisted of patients who underwent bilateral total thyroidectomy with the conventional hemostasis technique, while electro-thermal bipolar vessel sealing device (Ligasure) was used in patients in group LG and Harmonic Focus in group HF. The decision for the type of the technique was left at the discretion of the surgeon and only one hemostasis technique was used in each group.

2.2. Procedure

Preoperatively, biochemistry tests, thyroid ultrasound (US) examination and IIAB were performed in all patients. After surgery was scheduled, consultation from anesthesiology was requested on an outpatient basis. For TT, a Kocher incision 4 to 7 cm in length was made using the plica of skin on the suprasternal notch. After the superficial fascia was accessed, the thyroid gland was exposed with lateral traction without severing the strep muscles. Vascular structures in the upper and lower pole of the thyroid lobe were dissected, ligated and divided. Visualization of the parathyroid glands and the recurrent laryngeal nerve at the level of the Berry ligament was accomplished with medial traction of the lobe. Following the implementation of the same technique on the contralateral lobe, TT was completed by the complete separation of the thyroid tissue from trachea and pyramidal lobe excision. After hemostasis, a close suction drain was placed in thyroid bed in all patients. While closing the surgical layers in the midline in accordance with anatomical planes, absorbable sutures were used for subcutaneous tissues, while non-absorbable sutures were used subcutaneously for the skin. Postoperatively, the same protocol was used in all patients. Suction drains were removed at postoperative 24-36 hours depending on the drainage. Serum calcium levels were checked at 24 and 48 hours postoperatively. If hypocalcemia was detected, patients received intravenous or oral calcium supplementation depending on clinical symptoms. Indirect laryngoscopy was performed in patients with hoarseness or dyspnea. Laryngoscopy was repeated every 2 to 4 weeks in patients with vocal cord dysfunction.

Patients with an unremarkable postoperative course were discharged at 48 hours, while those with a suspicion of seroma or hematoma at the site of surgery were assessed using neck ultrasound (US).

2.3. Data collection

The following data were recorded for analyses: demographics, pre- and postoperative serum calcium levels, operative time (from the initiation of skin incision to the closure of the skin), postoperative drainage volume, reoperation, postoperative pathology findings, hospital stay, and postoperative complications such as hypocalcemia, bleeding, hematoma, laryngeal nerve injury, surgical site infection and death.

2.4. Statistical analysis

All data were collected and analyzed using SPSS 20.0 software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Results of the groups were analyzed using Student's t-test and Fischer's exact test. P values <0.05 were accepted as indication of statistical significance.

3. RESULTS

A total of 270 patients were enrolled and underwent TT. The mean age was 49.2 years, with a female to male ratio of 3.57 (211/59). Table 1 shows the demographic and clinical characteristics of the patients, with no significant differences between study groups. Nodular goiter was the most common benign thyroid disorder diagnosed (128/270, 47.4%), while papillary carcinoma of the thyroid was the most common type of thyroid malignancy among participants (49/270, 18.1%).

An analysis of the operative and postoperative data (Table 2) showed comparable operative time in Groups HF and LG, while it was significantly longer in Group CT (56.6±12.1 min. and 55.3 ± 12.3 min., vs. 78.2±13.5 min. p<0.001). The average postoperative drainage volume for closed suction drains was lowest in Group LG (118.5 ± 10.3 ml, p=105). There were no cases of mortality following TT, while reoperations due to bleeding showed hemorrhage from the inferior thyroid vein in two patients and from the superior thyroid artery in one.

The outcome of postoperative surgical complications is presented in Table 3. The most common complication after thyroidectomy was temporary hypoparathyroidism (34/270, 12.5%) comprising 82% of all complications. No patients had permanent hypoparathyroidism or recurrent laryngeal nerve paralysis in any of the study groups. Complication rates were similar across study groups, with no significant differences between CT, HF, and LG (p=0.564).

4. DISCUSSION

Thyroid gland is one of the most intensely vascularized organs in human body, necessitating the use of effective hemostasis techniques with low complication rates for

successful thyroid surgery [6-8]. A global increase in average lifespan is noted in many societies, with a consequent increase in the prevalence of comorbid conditions. Shorter operative times and low rates of morbidity are prerequisites for optimal surgery, particularly in the elderly [9, 10].

CT in thyroidectomy, is associated with several disadvantages including prolonged operative time, suture safety, and thermal injury when used in combination with unipolar cauterization [2, 11]. Currently, LG and HS represent innovative hemostatic techniques that are widely utilized not only for thyroid surgery, but also for cardiac, urological, thoracic, gynecological, and other general surgical procedures owing to the need for effective hemostasis [12-15].

Principally, electrical energy is used for the operation of both devices. Electrical energy is converted into vibrations and friction at the jaws of HF, while bipolar electrical energy is produced in LG. Consequently produced thermal energy allows vessel sealing via vascular tissue coagulation, and collagen and elastin denaturation. Vibrations produced by HF also yield a cutting action in the tissues within the jaws of the forceps. Although initial LG models lacked this property, recent versions can perform tissue separation with the help of a mechanical blade. LG may ligate vascular structures up to 7 mm in diameter and can produce thermal injury within a 3 mm zone in the surrounding tissues. In HF, the corresponding figures are 5 mm for the vascular effects, and 0 to 2 mm for thermal injury [7, 16]. The reason for the smaller thermal injury zone with the use of HF is the generation of temperatures around 80^0C during activation. Both techniques may perform sealing at two successive points on the vascular structure to separate the tissue, as an additional hemostatic safety measure.

The single most important contribution of these two advanced hemostasis techniques in thyroid surgery is the reduced operative time. Until now, various studies have consistently shown significantly shorter operative times for both HF and LG as compared to CT in thyroid surgery [17-19]. In line with previous reports, thyroidectomies performed with the two new generation hemostatic devices in this study were associated with significantly shorter operation times than CT. Despite previous reports on the relative superiority of HF or LG over each other [20, 21]. These two techniques were comparable in terms of operative time in our study.

The most frequent complication of thyroid surgery is temporary parathyroid dysfunction, which comprised 82% of all complications in this retrospective cohort. In this regard, no significant differences between HF, LG, or CT have been reported with respect to occurrence of temporary hypoparathyroidism after thyroid surgery [2, 18, 21]. In our study, similar results were obtained. On the other hand, it has been suggested that patients undergoing thyroidectomy with HF device may experience increased requirement for postoperative calcium replacement [22, 23]. Permanent hypoparathyroidism is an important

cause of morbidity after thyroidectomy, and the reduced intensity of lateral thermal injury with the use of HF has also been shown to be potentially associated with lower risk of permanent hypoparathyroidism as compared to LG and CT [24].

The overall incidences of other postoperative complications of thyroidectomy including hemorrhage, recurrent laryngeal nerve injury, surgical site infection are generally similar among HF, LG, or CT based approaches, as is the case for other parameters such as drainage volume and duration of hospital stay [2, 18, 21]. However, in a study comparing these three techniques HF was found to be associated with a higher incidence of permanent recurrent laryngeal nerve injury than LG and CT [6]. In the current study, postoperative complications and other postoperative parameters did not differ significantly across the three techniques used.

Populations around the world are rapidly aging, and a recent study suggested that thyroidectomy performed with HF or LG among elderly was as safe as the traditional approach, while it also allowed shorter operative time and reduced anesthesia [25].

The only disadvantages of the newer generation hemostatic devices of HF and LG as compared to the conventional technique were their higher acquisition cost and lack of reusability. On the other hand, shorter operative time with more rapid surgery, improved surgical manipulation, and increased turnover of patients in the surgical theater are among factors that should be considered in cost analyses. Prospective studies will remove the doubts in this regard and will provide a real status determination.

In this presented study, it was found that the use of both vessel sealing devices in thyroidectomy, had similar surgical results as in the literature. These advanced hemostatic techniques may prove to be particularly advantageous for the surgeons and patients alike, particularly when one considers the rapid aging of the populations across the globe associated with increased incidence of comorbidities.

In conclusion, LG and HF represents newer generation hemostatic devices developed using modern technology and provide a safe alternative to CT in TT. The ease of surgical manipulation associated with the use of these devices in addition to superior hemostatic capabilities translate into a significantly shorter operative time. Furthermore, the higher cost associated with their use may be offset with increased surgical turnover in the operation theater.

Table 1: Demographics and clinical features of patients.

Age(years)*	48.5±14.1	49.2±13.9	50.1±14.2	>0.05 NS
Sex (male/female)	16/68	20/71	23/72	
Thyroid Disease (%)				
Nodular goiter	40 (47.6)	42 (46.1)	46 (48.4)	>0.05 NS
Toxic nodular goiter	14 (16.6)	18 (19.7)	17 (17.8)	
Grave's disease	4 (4.7)	3 (3.2)	4 (4.2)	
Thyroiditis	8 (9.5)	7 (7.6)	6 (6.3)	
Papillary carcinoma	15 (17.8)	16 (17.5)	18 (18.9)	
Other malignancies	3 (3.5)	5 (5.4)	4 (4.2)	
Preoperative calcium level, mg/dl*	8.9±0.2	9.1±0.3	9.0±0.1	

*Values were expressed as mean±SD, NS: not statistically significant.

Table 2: Comparison of operative and postoperative datas

	Group CT n=84	Group HF n=91	Group LG n=95	P
Operative time, min	78.2±13.5	56.6±12.1	55.3±12.3	<0.001
Postoperative drainage, ml	125±15.4	120.1±14.4	118.5±10.3	0.105
Postoperative calcium level*	8.4±1.03	8.3±1.40	8.3±0.9	0.355
Hospital stay, day	2.55±0.5	2.35±0.65	2.25±0.62	0.325
Reoperation	1	1	1	1
Mortality	0	0	0	-

All values were expressed as mean±SD, *:mg/dl.

Table 3: Surgical complications after TT.

	Group CT n=84	Group HF n=91	Group LG n=95	P
Hypocalcemia				
Transient	11 (13)	11 (12)	12 (12.6)	0.254
Permanent	0	0	0	
RLN palsy				
Transient	1 (1.1)	1 (1.09)	1 (1.05)	0.389
Permanent	0	0	0	-
Postoperative bleeding	1 (1.19)	1 (1.09)	1 (1.05)	0.622
Surgical site infection	1 (1.1)	0	0	0.225
Total	14 (16.6)	13 (14.2)	14 (14.7)	0.398

All values were expressed as number of patients (percentage), *: recurrent laryngeal nerve.

REFERENCES

1. Revelli L, Damiani G, Bianchi CBNA, Vanella S, Ricciardi W, Raffaelli M, *et al*. Complications in thyroid surgery. Harmonic Scalpel, Harmonic Focus versus Conventional Hemostasis: a meta-analysis. Int J Surg 2016; 28: 22-32.
2. Manouras A, Markogiannakis H, Koutras AS, Antonakis PT, Drimousis P, Lagoudianakis EE, *et al*. Thyroid surgery: comparison between the electrothermal bipolar vessel sealing system, harmonic scalpel, and classic suture ligation. Am J Surg 2008; 195: 48-52.
3. Harold KL, Pollinger H, Matthews BD, Kercher KW, Sing RF, Heniford BT. Comparison of ultrasonic energy, bipolar thermal energy, and vascular clips for the hemostasis of small-, medium-, and large-sized arteries. Surg Endosc 2003; 17: 1228-30.
4. Peker K, Dumanli Ozcan AT, Sahin M, Inal A, Kilic K, Ozcicek FA. Comparison of total thyroidectomies carried out through Ligasure and Harmonic Scalpel: a retrospective study. Turk J Med Sci 2014; 44: 255-60.
5. Pons Y, Gauthier J, Ukkola-Pons E, Clément P, Roguet E, Poncet JL, *et al*. Comparison of Ligasure vessel sealing system, harmonic scalpel, and conventional hemostasis in total thyroidectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 141: 496-501.
6. Garas G, Okabayashi K, Ashrafian H, Shetty K, Palazzo F, Tolley N, *et al*. Which hemostatic device in thyroid surgery? A network meta-analysis of surgical Technologies. Thyroid 2013; 23: 1138-50.
7. Ciuni R, Biondi A, Di Giunta M, Basile F, Ciuni S. Total thyroidectomy vs subtotal thyroidectomy for plurinodal goiter. Analysis 1517 cases. Ann Ital Chir 2010; 81: 9-12.
8. Markogiannakis H, Kekis PB, Memos N, Alevizos L, Tsamis D, Michalopoulos NV, *et al*. Thyroid surgery with the new harmonic scalpel: a prospective randomized study. Surgery 2011; 149: 411-5.
9. Seybt MW, Khichi S, Terris DJ. Geriatric thyroidectomy. Safety of thyroid surgery in an aging population. Arch Otolarryngol Head Neck Surg 2009; 135: 1041-4.
10. Tartaglia F, Russo G, Sgueglia M, Blasi S, Tortorelli G, Tromba L, *et al*. Total thyroidectomy in geriatric patients: a retrospective study. Int J Surg 2014; 12(2): 33-6.
11. Papavramidis TS, Sapalidis K, Michalopoulos N, Triantafillopoulou K, Gkoutzamanis G, Kesisoglou I, *et al*. Ultracision harmonic scalpel versus clamp-and-tie total thyroidectomy: a clinical trial. Head Neck Surg 2010; 32: 723-7.
12. Othsuka T, Wolf RK, Wurning P, Park SE. Thoracoscopic limited pericardial resection with an ultrasonic scalpel. Ann Thorac Surg 1998; 65: 855-6.

13. Daskalopoulos G, Karyotis I, Heretis I, Delakas D. Electrothermal bipolar coagulation for radical prostatectomies and cystectomies: a preliminary case-controoled study. Int Urol Nephrol 2004; 36: 181-5.
14. Janssen PF, Brölmann HA, van Kesteren PJ, Bongers MY, Thurkow AL, Heymans MW, *et al*. Perioperative outcomes using LigaSure™ compared to conventional bipolar instruments in laparoscopic salpingo-oophorectomy: a randomized controlled trial. Surg Endosc 2012; 26: 2884-91.
15. Amirkazem VS, Malihe K. Randomized clinical trial of ligasure™ versus conventional splenectomy for injured spleen in blunt abdominal trauma. Int J Surg. 2017; 38: 48-51.
16. Landman J, Kerbl K, Rehman J, Andreoni C, Humphrey PA, Collyer W, *et al*. Evaluation of a vessel sealing system, bipolar electrosurgery, harmonic scalpel, titanium clips, endoscopic gastrointestinal anastomosis vascular staples and sutures for arterial and venous ligation in a porcine model. J Urol. 2003; 169: 697-700.
17. Luo Y, Li X, Dong J, Sun W. A comparison of surgical outcomes and complications between hemostatic devices for thyroid surgery: a network meta-analysis. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2017; 274: 1269-78.
18. Cannizzaro MA, Borzì L, Lo Bianco S, Okatyeva V, Cavallaro A, Buffone A. Comparison between Focus Harmonic scalpel and other hemostatic techniques in open thyroidectomy: A systematic review and meta-analysis. Head Neck. 2016; 38: 1571-8.
19. Kuboki A, Nakayama T, Konno W, Goto K, Nakajima I, Kanaya H, *et al*. New technique using an energy-based device versus conventional technique in open thyroidectomy. Auris Nasus Larynx 2013; 40: 558-62.
20. Hahn CH, Trolle W, Sorensen CH. Harmonic Focus in thyroidectomy for substernal goiter. Auris Nasus Larynx 2015; 42: 311-17.
21. Contin P, Gooßen K, Grummich K, Jensen K, Schmitz-Winnenthal H, Büchler MW, *et al*. ENERgized vessel sealing systems versus CONventional hemostasis techniques in thyroid surgery—the ENERCON systematic review and network meta-analysis. Langenbecks Arch Surg 2013; 398: 1039-56.
22. Ciftci F, Sakalli E, Abdurrahman I, Guler B. Parathyroid function following total thyroidectomy using energy devices. Eur Arch Otorhinolaryngol 2016; 273: 1905-11.
23. Dionigi G, Van Slycke S, Rausei S, Boni L, Dionigi R. Parathyroid function after open thyroidectomy: Aprospective randomized study for ligasure precise versus harmonic FOCUS. Head Neck 2013; 35: 562-7.
24. Voutilainen PE, Haglund CH. Ultrasonically activated shears in thyroidectomies: a randomized trial. Ann Surg 2000; 231: 322-8.
25. Tolone S, Bondanese M, Ruggiero R, Gili S, Pirozzi R, Parisi S, *et al*. Outcome of sutureless total thyroidectomy in elderly. Int J Surg 2016; 33: 16-9.

WOMEN EMPOWERMENT AND GENDER EQUALITY IN THE LIGHT OF ISLAM

Rehana Kanwal

M.phil Scholar, Department of Islamic Studies, National College of Business Administration and Economics, Lahore

Abstract:

It is a well-known fact that the teachings of the Holy Quran did not only relieve womankind from innumerable troubles and the plight of inhuman treatment, but it also elevated their status to the dignity par excellence. Women faced three major challenges in their social lives. Foremost, their position to be regarded at least equally a "human" like men, the second was the security threat and third was their honor. The Holy Quran, with its comprehensive, all-time effective and benevolent teachings, responded to all their social, moral and spiritual needs and bestowed them all-round equality, protection, and dignity. Indeed, the teachings of the Holy Quran led womankind towards dignity from darkness and oppression. This article includes well elaborated description of all three paradigm related to dignity of women that Holy Quran focuses and the same are the elements that are required to be elevated and redefined in the light of Quranic discourse in order to elevate, protect and maintain the status of women at present age.

Keywords: Quranic discourse, Islam, Dignity, Equality, Status of women.

I. Women in Pre-Islamic Arab Society

It is a well-known fact that women occupied an extremely low position in the Pre-Arab society. Despite love songs in praise of the beloved (out of the carnal lust) by the poets, women received no better treatment than the lower animals. There was no limit to the number of wives a man could own. Moreover, he could maintain illicit relations with any number of other women as well. Prostitution was a licensed and a recognized profession. In fact, women housemaids were forced to earn money for their masters in this debasing manner. Married women were allowed by their husbands to conjugate with others for the sake of offspring. Apart from this, a woman was looked upon as a mere chattel. She was given no share of the legacy of her deceased husband or father. Rather, she was herself inherited as part of the property of the deceased. A son would even get hitched with his stepmother on the death of his father.

The practice of divorce was very inhuman among them. A thousand times could a man divorce his wife and take her back within a prescribed period. Sometimes, he would swear, he would not go near her. At times, he would announce that he would conceive her as his mother, therefore leaving her in a state of suspension, being neither wife nor yet divorced. These methods were taken solely to harass the adult female. Furthermore, most obscene languages

were used in expressing sex-relations. Tales of love and illicit relationships were narrated loudly and proudly with an utter absence of shame.

This detail is a brief sketch of the condition and treatment of women in pre Arabs. It is not difficult to judge that this gender was in a state of permanent frustration and lasting despair.

The Holy Qur'an with its effectual impact lifted them up from the depths of lowliness to a position of respect and dignity. It was the influence of the Holy Qur'an that all the cold-blooded brutalities and maltreatment against women terminated, and females were given the most respected position in the society. The Holy Qur'an stands unrivalled in the history of the world for this service to humanity. The Holy Qur'an proclaimed and stressed mainly three segments of women's right; their equality, protection, and dignity.

II. **Equality of Woman in Islam**

To redress the affliction of the suppressed women and to uplift their passion, spirit, and participation in the society, the Holy Qur'an establishes a sense of all round equality of man and women. The verses of the Holy Qur'an categorically state that men and women have the equal status in the Muslim community.

i) **Equality in Piety**

In the description of pious qualities of the believers, the Holy Qur'an mentions and discusses women parallel with men. This equity is a significant part of the effort put up by the Holy Qur'an for women's rightful position in society. The Holy Qur'an demonstrates a fair and transparent concept that in the association with Almighty Allah, in the Islamic obligations, and in the practical conduct, both genders should be considered to be in the same position.

ان المسلمين والمسلمت والمومنين والمومنت والقنتين والقنتت والصدقين والصدقت والصبرين والصبرت والخشعين والخشعت والمتصدقين والمتصدقت والصئمين والصئمت والحفظين فروجهم والحفظت والذاكرين الله والذاكرت اعد الله لهم مغفرة واجرا عظيما[i]

"Indeed the Muslim men and Muslim women, and the believing men and the believing women, and the men who obey and the women who obey, and the truthful men and the truthful women, and the patient men and the patient women, and the humble men and the humble women, and charitable men and the charitable women, and the fasting men and the fasting women, and the men who guard their chastity and the women who guard their chastity, and the men who profusely remember Allah and the women who profusely remember Allah – for all of them, Allah has kept prepared forgiveness and an immense reward." [ii]

Mufti Ahmad Yaar Khan gives a very brief description of the above verse as:

"In these verses, the Holy Qur'an mentions ten virtues of men with the women. Here, 'Islam' denotes obedience to Allah and His Messenger, by 'Faith', is meant correct beliefs,

obedience signifies inner obedience, 'patience' denotes being firm in the obedience of Allah Almighty and opposing inner desires and not to show fear at the time of hardship. The word 'humility' reflects being in Salaah with the entire presence of mind. The other attributes mentioned are self-explanatory."[iii]

In the above verse, particular mention has been made of the acceptability of the deeds of women to mollify the hearts of women towards Islam and to upright them. The Holy Qur'an makes it clear that the touchstone of acceptance of deeds and their rewards in the sight of Almighty Allah is the righteousness of the deeds and the spirit of obedience to Almighty Allah. In this connection, there is no discrimination between man and woman. Both genders are equally obliged to worship Almighty Allah, and both shall face the same requital. Allah has blessed both males and females with the adequate capacity to obey and worship.

ii) **Equality in Good Deeds (virtues)**

An absolute equality between men and women echoes in several verses of the Holy Qur'an in multiple views. Particularly, in doing good deeds, the Holy Qur'an makes no differentiation between male and female. Both are equally encouraged and prized for their actions, and an eternal reward is guaranteed without any difference in the both sexes.

ومن يعمل من الصلحت من ذكر او انثى وهو مومن فاولئک يدخلون الجنة ولا يظلمون نفيرا [iv]

"And whoever does some good deeds, be it a man or woman, and is a Muslim, will be admitted to Paradise and they will not be wronged even to the extent of one sesame."[v]

ان المصدقين والمتصدقت واقرضوالله قرضا حسنا يضعف لهم ولهم اجر كريم[vi]

"Indeed the charity-giving men and women, and those who lend an excellent loan to Allah – for them is double, and for them is an honorable reward."[vii]

فاستجاب لهم ربهم انى لا اضيع عمل عمل منكم من ذكر او انثى بعضكم من بعض[viii]

"So their Lord accepted their prayer, for I do not waste the efforts of any (righteous) worker, male or female; you are all 9 one among yourselves;" [ix]

The three above quoted verses proclaim an absolute equality in the promise of Heaven, in rewards and acceptance of prayers and deeds. No man can assert his superiority in this context. As compared with other religions and civilizations, the Holy Qur'an stands unparalleled in granting the just and indiscriminate position to women in spiritual and religious affairs.

iii) **Equality in the Right of Ownership**

Women were denied any right in the past. Notably, their right of ownership was acknowledged very rarely. In fact, they were conceptualised as an article of possession which could be transmitted by inheritance like other possessions. On the other hand, Islam considers that both men and women are honorable and deserve the right of

ownership. Islam appreciates a family as the fundamental unit of society and encourages to establish love, affection, and care of the household. It is said in Surah Al-Nisa,

ولاتتمنوا ما فضل الله به بعضكم على بعض للرجال نصيب مماااكتسبوا وللنساء نصيب مما اكتسبن وسئلوا الله من فضله ان الله كان بكل شيء عليما.[x]

"And do not long for things by which Allah has given superiority to some of you over others; for men is the share of what they earn, and for women the share of what they earn; and seek from Allah His munificence; indeed Allah knows everything."[xi]

As men and women are different in their attributes and physical build, they have different obligations. To consider same positions and jobs for both genders is a complete misunderstanding of the nature of both sexes and their respective roles. Allah Almighty has created man entirely different from a woman. The Lord has bestowed distinctive characteristics to both. The distribution of shares in Islam is intended to enable males and females to release their respective responsibilities. As the qualities and potentials of the both genders are different, their legal shares also vary in respective proportion. This system of shares is according to human nature, and it does not produce any divergence in the definition of equivalence.

As far as discussion of lesser and greater shares of inheritance is concerned, Sayyid Qutb very argumentatively describes in his commentary as:

"A fundamental rule in the Islamic system states that „gain is commensurate with duty."

The man pays a dowry to the woman when he marries her while she pays him no dowry whatsoever. He supports her and their children while she is exempt from such a duty, even when she has money of her own. A man is required to pay the ransom and compensation for accidental death and injuries caused to others by members of his family while a woman is exempt from all this. Moreover, a man is required to support the insolvent and those who are unable to earn their living in his family, according to their degree of kinship, while the woman is exempt from the duty of mutual family support. When a divorce or separation takes place, the man pays his divorced or estranged wife compensation for breastfeeding his child and for her custody in the same way as he pays her maintenance. As we see, then, the Islamic system is a comprehensive one, which distributes inheritance according to the distribution of liabilities. Since the man bears more responsibilities than the woman, his share of inheritance is greater."[xii]

iv) **Equality in Punishments & Penalties**

Islam established equality of genders in all spheres whether it is an issue of punishment and penalties or the unceasing blessings of Paradise. The Holy Qur'an presents a balanced system to avoid any biases or social discrimination. It is stated in Surah A-Noor:

الزانية والزانى فاجلدوا كل واحد منهما مائة جلدة ولا تاخذكم بهما رافة فى دين الله ان كنتم تومنون بالله واليوم الاخر وليشهد عذابهما طائفة من المومنين[xiii]

"The adulteress and the adulterer–punish each one of them with a hundred lashes; and may you not have pity on them in the religion to Allah, if you believe in Allah and the Last Day; and a group of believers must witness their punishment."[xiv]

Thus, the above verse testifies that neither the Holy Quran gives relaxation to males in the society, nor any discrimination is made in the penalty between both genders.

v) **Equality in Eternal Rewards**

Similar to the civil life, when the Holy Qur'an describes eternal rewards, both sexes are ensured the same indiscriminate blessings of the Hereafter,

ليدخل المومنين والمومنت جنت تجرى من تحتها الانهر خلدين فيها و يكفر عنهم سياتهم وكان ذلک عندالله فوزا عظيما[xv]

"In order to admit the believing men and believing women into Gardens beneath which rivers flow, in which they will abide, and to relieve them of their misdeeds; and this, in Allah's sight, is the greatest success." [xvi]

يوم ترى المومنين والمومنت يسعى نورهم بين ايديهم وبايمنهم بشركم اليوم جنت تجرى من تحتها الانهر خلدين فيها [xvii] ذلک هو الفوز العظيم

"The day when you will see the believing men and believing women, that their light runs before them and on their right – it being said to them, „This day, the best tidings for you are the Gardens beneath which rivers flow – abide in it forever; this is the greatest success."[xviii]

So, the most efficient trait of the Holy Qur'an towards women is that it gives both man and woman an equal status in all civil rights. A Muslim woman enjoys all her due rights in society. In Islam, a woman is a human being, equal to man in status. She is the other half of the human entity.

III. **Protection of a Woman in Islam**

It is a well-known fact that the Arabian society treated women less like human beings and more like possessions of men. They treated them like slaves and were always at the disposal of men. They experienced immense humiliation and extreme lack of protection. Perhaps it was one of the primary reasons the Pre-Islamic era was known as the age of Jahiliya which means the period of brutality, darkness, and ignorance.

Women could be inherited and moved from home to home depending on the desires and needs of their husband and his family. They were not allowed to make decisions on anything. They had almost no rights and liberty at all. It seems that women were treated no different than pet goats or sheep. Consequently, they had a severe fear of insecurity and the major issue for the women in Arabia society was protection.

The Holy Qur'an provided complete protection and security for women. The Holy Qur'an categorically denounced infanticide to protect their life. Furthermore, all barbarism and

cruelty regarding marriage and divorce were ended. In addition, the Holy Qur'an allocated due share for women in inheritance and other rights in social and domestic life.

a) **The Practice of Infanticide**

In truth, the cruelest practice of then Arabs was to bury their daughters alive. People used to fear that girls would bring them shame if they remained unsuccessful to guard their honor and chastity. Moreover, girls would not fight in the war, nor earned a livelihood. Alternatively, they could be held captive in the never-ending tribal encounters, and this brought shame to the whole tribe. Also, the girls needed to be fed and clothed. Hence, they were considered an economic burden, especially during times of famine. On the other hand, a male offspring was of immense importance because they were seen as superior and likewise as the most fundamental component to be able to fight the severe desert conditions.

These were the reasons people used to bury their daughter by the time they received the news of a female child. The Holy Qur'an mentions this practice and condemns it in the most substantial way.

واذا بشر احدهم بالانثى ظل وجهہ مسوداوهو كظيم يتورى من القوم من سوء ما بشر بہ ايمسكہ على هون ام يدسہ فى التراب الا ساء ما يحكمون۔[xix]

"And when one among of them receives the glad tidings of a daughter, his face turns black for the day, and he remains seething. Hiding from the people because of the evil of the tidings; 'Will he keep her with disgrace, or bury her beneath the earth? Pay heed! Very evil is the judgment they impose!"[xx]

From the above verse, we learn that the Arabs would taunt a person in whose house a girl was born because they would regard a girl to be worse than an animal. If the she-camel gave birth to a female offspring, they would not express any reproach or blame, but if a woman gave birth to a daughter, they would utter words of grief and reproach. The infidels of the tribes of Mudir, Khiza'a, and Tameem, would bury their females alive. [xxi]

Mufti Shafi Usmani, while commenting on the above verse describes the ruling that taking the birth of a female child in the family to be a disaster or disgrace is not permissible under Islam. Unbelievers do this. A Muslim should be happier at the birth of a female child in the family so that it becomes a refutation of the act of the people of the age of ignorance. Hence, taking the birth of a girl to be bad is a detestable custom of the heathen period. Muslims must abstain from it. In fact, they should be pleased and gratified with the promise of Allah against it.[xxii]

Therefore, the Holy Qur'an establishes a belief that a woman is a human being, and humiliating or insulting her is an insult to humanity whom Allah has honored. To bury a girl alive, as the Arabs did, is to kill half of humankind. To ill-treat, humiliate or disrespect a woman is an aspect of brutality and a sign of disbelief.[xxiii]

Hence, the Holy Quran provided life security to women and banned the practice of infanticide for goods. It was, indeed, a fundamental change the Holy Qur'an produced in social conditions as well as in people's minds and feelings. Almighty Allah has given mankind a position of honor. This recognition applies both to man and womanhood. Both have equal status, and God honors both.[xxiv]

b) **The Marriage Threat**

Before Islam, men very often had ten or more wives. There was neither any limit on this nor restriction. The Holy Qur'an explicitly states a limit what a Muslim cannot exceed, and this is of having no more than four wives. In addition, it applied an obligation to maintain equality, and just behavior with all wives or he must limit himself to only one single wife. In this manner, the Holy Qur'an set restrictions that were not formerly present. The affair was no more left for men to act as they desire. The Holy Qur'an has made polygamy conditional upon fair treatment.

وان خفتم الاتقسطوا فى اليتمى فانكحوا ما طاب لكم من النساء مثنى وثلث وربع فان خفتم الا تعدلوا فوحدة او ماملكت ايمنكم ذلک ادنى الا تعدلوا[xxv]

"And if you fear that you will not be just towards orphan girls, marry the women whom you like – two at a time, or three or four; then if you fear that you cannot keep two women equally then marry only one or the bondwomen you own; this is closer to your not doing injustice."[xxvi]

ولن تستطيعوا ان تعدلوا بين النساء ولو حرصتم فلا تميلوا كل الميل فتذروها كالمعلقة وان تصلحوا وتتقوا فان الله كان غفورا رحيما[xxvii]

"And you will never be able to deal equally between women however much you may desire,– therefore do not be totally inclined towards one leaving the other in uncertainty; and if you do good and practice piety, then Allah is Oft-Forgiving, Most Merciful." [xxviii]

These verses clearly say that if one is afraid that he is unable to maintain justice between his wives, then he should restrict himself to only one wife. In the case of more than one wife, men are ordered not to be entirely inclined towards one wife while ignoring the others. He must observe justice and kindness for every wife equally.

c) **Treatment with Wives**

Women as wives received very ill treatment in the Arab society. Husbands had the full right to pawn their wives and children, beat them mercilessly and pull their hair without any restriction. Women did not have any parental rights over their children also. Wives were kept within the household just to give birth to children and to produce male offspring. Of course, in these conditions, it was essential to highlight the need for kind treatment with wives. Hence, the Holy Qur'an instructs believers to adopt an attitude of kindness with wives,

يايهاالناس امنوا لا يحل لكم ان ترثوا النساء كرها ولا تعضلوهن لتدهبوا ببعض ما اتيتموهن الا ان ياتين بفحشة مبينة وعاشروهن بالمعروف فان كرهتموهن فعسى ان تكرهو شيئا ويجعل الله فيه خيرا كثيرا[xxix]

"O People, who Believe! It is not lawful for you to forcibly become the women's heirs; and do not restrain women with the intention of taking away a part of bridal money you gave them, unless they openly commit the shameful; and deal kindly with them; and if you do not like them, so it is possible that you dislike a thing in which Allah has placed abundant good."[xxx]

The shameful custom of the pagans before Islam was that whoever would become heirs of the deceased's wife, along with the wealth, they either get her married wherever they would prefer and not get her married if they were so pleased. The Holy Qur'an denounces this ugly practice. Besides, Allah Almighty, with a very convincing argument instructs gentle treatment to the wives and not to divorce or abandon them. It is very much possible that Allah Almighty has allocated blessings for you from your wife. He may bless you with such worthy children from her about whom you will be pleased and who will prove beneficial to you. In this way, Allah encourages husbands to treat their wives well and do not be hasty to divorce an ill-mannered wife.[xxxi]

Apart from the maltreatment and suppression of rights, there was another shameful custom in Arabia. A ridiculous practice with regard to women in pre-Islamic Arabia was that if a woman's husband died, his son from a previous marriage was entitled to marry his wife if he wanted so.[xxxii]

The Holy Qur'an marriage was entitled to marry his wife if he wanted so condemned and forbade this shameful practice most emphatically:

ولاتنكحوا ما نكح اباؤكم من النساء الا ما قد سلف انه كان فحشة ومقتا وساء سبيلا [xxxiii]

"And do not marry the women who were wedded to your fathers, except what has already passed; that is indeed an act of shame and great wrong; and an evil way."[xxxiv]

There are many moral and logical reasons behind condemning and forbidding this shameful practice. Principally, the position of a mother always stays same. Her dignity and status of a mother do not abolish or end ever. Likewise, marriage with the former wife of one's father makes him feel equal in status to his father. This system does not only end the value and status of the father, but it is naturally unacceptable in any civilized society to reduce or even eliminate the identity of the father. Moreover, it is also natural that a man dislikes the former husband of his wife. Hence, through this obnoxious custom, the son would most likely start to detest his father rather respecting him. Lastly, such inheritance is an affront to the humanity and dignity and honor of both man and woman. These are the few of the many reasons; such practice is believed to be very detestable. It has been declared as immodest and atrocious, which generates immorality and hatred in the society.[xxxv]

In order to make a marriage, a happy and honorable bond of love, compassion, respect and care, the Holy Qur'an categorically outlined the limits and forbade to marry any such relation which may pose any question in the dignity of human for goods,

حرمت عليكم امهتكم وبناتكم واخوتكم وعمتكم وخلتكم وبنات الاخت وامهتكم التى ارضعنكم واخوتكم من الرضعة وامهت نساءكم وربئبكم التى فى حجوركم من نسائكم التى دخلتم بهن فان لم تكونوا دخلتم بهن فلا جناح عليكم وحلئل ابنائكم الذين من اصلابكم وان تجمعوا بين الاختين الا ما قد سلف ان الله كان غفورا رحيما[xxxvi]

“Forbidden to you are your mothers, and your daughters, and your sisters, and your father’s sisters, and your mother's sisters, and your brothers “daughters and your sisters” , daughters, and your foster mothers (who breastfed you), and their daughters (your foster sisters), and your wives “ mothers (mothers-in-law), and your wives” daughters who are under your protection – born of the women with whom you have cohabited; and if you have not cohabited with them, then it is no sin for you to marry their daughters; and (forbidden are) the wives of your own sons (and foster sons and grandsons) and the keeping of two sisters together in marriage, except what has already passed; indeed Allah is Oft Forgiving, Most Merciful.”[xxxvii]

These instructions do not simply protect the dignity of females in an individual capacity. Rather, it established an overall sanctity of the household and society.

d) **Right of Inheritance**

In the days of ignorance, there was no share of inheritance for females. However, Almighty Allah made inheritance due to all family lines including women concerning their degree of kinship:

للرجال نصيب مما ترک الولدان والاقربون وللنساء نصيب مما ترک الولدان والاقربون مما قل منه اوكثر نصيبا مفروضا [xxxviii]

“For men is a share from what the parents and near relatives leave behind, and for women is a share from what the parents and near relatives leave behind, whether the wealth (inheritance) is small or large; the share is a fixed one.”[xxxix]

From this verse, we discover that it is the acme of injustice to give the son inheritance and deprive the daughter of her legal right. This practice is against the Divine law. Both are entitled to inherit.[xl]

e) **Social Security**

The Holy Qur'an prescribes a heavy punishment for all those who accuse the chaste women of adultery without providing substantial evidence in support of their accusation. Naturally, if people were allowed to accuse chaste women without definite proof, misuse of the law would become very abundant. Many men could make such accusations of suppressing or scaring the women. Consequently, every woman would feel threatened with false charges. So, to protect the honor of women, the Holy Qur'an outlines a

punishment for the false accusation that is almost equal to that of adultery. The Holy Qur'an states:

والذين يرمون المحصنت ثم لم ياتوا باربعة شهداء فاجلدوهم ثمنين جلدة ولا تقبلوا لهم شهدة ابدا و اولئک هم الفسقون[xli]

"And those who accuse chaste women and do not bring four witnesses to testify – punish them with eighty lashes and do not ever accept their testimony; and it is they who are the wicked."[xlii]

ان الذين يرمون المحصنت الغفلت المومنت لعنوا، فى الدنيا والاخرة ولهم عذاب عظيم[xliii]

"Indeed those who accuse the innocent, virtuous, believing women – upon them is a curse in this world and the Hereafter; and for them is a terrible punishment."[xliv]

It is instructed to flog 80 stripes to the false accusers, and they are declared as untrustworthy and rejected for any testimony in any case or situation. Likewise, the Holy Qur'an declared them as transgressors. Hence, Almighty Allah prescribed physical, moral and religious punishment to those who might tend to accuse a woman. Also, such devilish people who accuse chaste women are cursed by Almighty Allah. In this way, Holy Qur'an protects women from all social threats as no one could accuse their chastity and honor which are the only means to abuse them. A Muslim woman in a Muslim community feels very positive and reassured. She leads her life without any fear of being accused of any life threatening accusation.

History stands witness that women were in a serious state of insecurity. Therefore, Holy Qur'an, quite comprehensively, ensured their security and abolished all life threatening traditions against women. The Holy Qur'an very wisely addressed those affairs of woman's life which were employed against them such as the birth of a female child, marriage, divorce, the right of inheritance and social insecurity. Alternatively, very efficient and practical measures were introduced and enforced to guarantee the all-around protection of women in the society.

IV. **Dignity and Respect for Woman in Islam**

The Holy Qur'an significantly deals with the dignity of women. Almighty Allah referred and praised those women of history who remained firm in their belief and exhibited unshakeable faith.

وضرب الله مثلا للذين امنوا امرات فرعون اذاقالت رب ابن لى عندک بيتا فى الجنة و نجنى من فرعون وعمله ونجنى من القوم الظلمين ومريم البنت عمران التى احصنت فرجها فنفخنا فيه من روحنا وصدقت بكلمت ربها وكتبه وكانت من القنتين[xlv]

"And Allah illustrates an example of the Muslims – the wife of Firaun; when she prayed, "My Lord! Build a house for me near You, in Paradise, and deliver me from Firaun and his works, and rescue me from the unjust people."And the example of Maryam the daughter of Imran, who guarded her chastity – We, therefore, breathed into her a

Spirit from Ourselves – and she testified for the Words of her Lord and His Books and was among the obedient."[xlvi]

The above verse refers Asiya bint Mazahim, who was the wife of the Pharaoh, the worst sinner, and claimant of Godhead. She declared faith in Prophet Musa. When the Pharaoh came to know about it, he ordered that she should be tortured severely and tortured to death. Hence, severe punishment was exercised against her. The Pharaoh tied her hands and feet with four chains and made her stand in the intense heat. According to some reports, her hands and feet were pegged with nails to the ground, and a huge stone was placed on her chest so that she might not be able to proceed.[xlvii]

According to other reports, it was suggested that a huge rock be dropped on her. They had hardly dropped the stone, and she prayed to Allah.[xlviii]

Allah Almighty appointed angels for her, who provided her with cover from the sun and showed her house in Paradise [xlix]while looking at this vision her soul departed. When the rock fell on her torso, it was lifeless. Some traditions state that she had been brought up into heaven physically. She will be married to our Holy Prophet Muhammad ﷺ in Paradise. [l]

Allah gave her such a high rank that He showed her charming and delightful house in the Paradise in her lifetime in the world.

Similarly, Hazrat Maryam is also mentioned in a high degree in the Holy Qur'an. She was not the wife of anyone, but her faith and virtuous deeds earned for her a very eminent degree. The Holy Qur'an describes her quality of being devout and obedient. It is said that she was endowed with the perfections of the prophets. Apparently, 'perfection' in this context refers to 'characteristics of Prophet hood. Despite being a woman, she achieved them.[li]

These references were meant to highlight the value and dignity of women. The Holy Qur'an, in this way, inculcated respect of women in the minds of mankind. In addition, women in the worldwide are always enlivened by these instances of the Holy Qur'an. They are tremendously encouraged to come forward for Islam.

This is an excellent way to establish the dignity of women in the society. Everyone learned that gender does not matter in terms of piety and goodness. If a woman does a courageous and virtuous deed, she should be praised and rewarded in the similar way as a man could. After these references, women should not be disdained and despised.They are the respectful, dignified and highly rewarded gender of the society.

Hence, Almighty Allah addressed the suppressed and vulnerable gender of the community who were desperate and lost the hope of life in despair such as women in the Arab society. The Holy Qur'an touched on three fundamental spheres of women; all round equality, protection of their self and rights, and the establishment of dignity and respect in the community. By encouraging equal rights, complete security, and respect

in the society to the oppressed and vulnerable women, Islam has brought them out from darkness and oppression towards light and emancipation.

References

[i] Qur'an: Surah Al-Ahzaab 33: 35.

[ii] Ahmad Raza Khan Hanafi, Kanz-ul-Imaan, English Translation, The Treasure of Faith, by Aqib Farid, 477, Tayyab Group of Industries, Faisalabad, Pakistan 2013.

[iii] Mufti Ahmad Yaar Khan Badayuni, Noor-ul-Irfan, English Translation by Mohammad Hossain Mukaddam, Volume 2, 301, Darululoom Pretoria, South Africa, 2008.

[iv] Qur'an: Surah Al-Nisa 4: 124.

[v] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 103.

[vi] Qur'an: Surah Al-Hadeed 57: 18.

[vii] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 636.

[viii] Qur'an: Surah Aal-e-Imran 3: 195.

[ix] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 81.

[x] . Qur'an: Surah Al-Nisa 4: 32.

[xi] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 88.

[xii] Sayyid Qutb, Fi Zilalil-Quran, English Translated version, In the Shade of Quran by Adil Silahi, Volume III, 103, 104, Islamic Foundation, UK, 2003.

[xiii] Qur'an: Surah Al-Noor 24: 2.

[xiv] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 389.

[xv] Qur'an: Surah Al-Fath 48: 5.

[xvi] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 593.

[xvii] Qur'an: Surah Al-Hadeed 57: 12.

[xviii] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 635.

[xix] Qur'an: Surah An-Nahal 16: 58, 59.

[xx] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 293.

[xxi] Mohammad Hossain Mukaddam, Noor-ul-Irfan, English Translation, Volume 1, 853.

[xxii] Mufti Muhammad Shafi, „Ma‟ariful Qur‟an‟, English Translation by Prof. Muhammad Hasan Askari, Prof. Muhammad Shamim, volume 5, 370, Maktaba-e-Darul-Uloom, Karachi, Pakistan.

[xxiii] Adil Silahi, In the Shade of Quran, Volume XI, 44.

[xxiv] Ibid.

[xxv] Qur'an: Surah Al-Nisa 4: 3.

[xxvi] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 83.

[xxvii] Qur'an: Surah Al-Nisa 4: 129.

[xxviii] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 104.

[xxix] Qur'an: Surah Al-Nisa 4: 19.

[xxx] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 86.

[xxxi] Mohammad Hossain Mukaddam, Noor-ul-Irfan, English Translation, Volume 1, 246.

[xxxii] Adil Silahi, In the Shade of Quran, Volume III, 68.

[xxxiii] Qur'an: Surah Al-Nisa 4: 22.

[xxxiv] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 86.

[xxxv] Adil Silahi, In the Shade of Quran, Volume III, 68.

[xxxvi] Qur'an: Surah Al-Nisa 4: 23

[xxxvii] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 86.

[xxxviii] Qur'an: Surah Al-Nisa 4: 7.

[xxxix] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 83.

[xl] Mohammad Hossain Mukaddam, Noor-ul-Irfan, English Translation, Volume 1, 238.

[xli] Qur'an: Surah Al-Noor 24: 4

[xlii] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 389.

[xliii] Quran: Surah Al-Noor 24: 23.

[xliv] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 391.

[xlv] Quran: Surah Al-Tehreem 66: 11.

[xlvi] Aqib Farid, The Treasure of Faith, 661.

[xlvii] 47. Shafi, "Ma'ariful Quran", English Translation by Prof. Askari, Prof. Muhammad Shamim, volume 8, 507.

[xlviii] Ibid.

[xlix] Mohammad Hossain Mukaddam, Noor-ul-Irfan, English Translation, Volume 2, 798.

[l] Ibid.

[li] . Shafi, "Ma'ariful Qur'an", English Translation by Prof. Askari, Prof. Muhammad Shamim, volume 8, 508.

CHRISTIAN-MUSLIM INTERACTION IN THE PROPHET'S SĪRAH AND ITS IMPACT ON PEACEFUL CO-EXISTENCE WITH SPECIAL REFERENCE TO THE CHRISTIANS OF NAJRAN

Rehana Kanwal

M.phil Scholar, Department of Islamic Studies, National College of Business Administration and Economics , Lahore

Irshadullah

Ph.D. Scholar, Department of Islamic Studies & Arabic, Gomal University D.I.Khan

Abstract

Studying the prophet Muhammad's (peace be on him) history, one comes across several instances when there was Christian-Muslim interaction. Examples begin with the first Muslim migration towards the Christian territory –Abyssinia and ends with sending Muslim preachers to Christian tribes, Prophetic treaties, letters to Christian governors and Emperors and dialogue with delegations like the Christians of Najrān. The paper will start with a brief introduction of the historical presence of Eastern Christianity with different denominations in the Arabian Peninsula, who had covered the areas of Internal Arab, Bahrain, ‘Ammān, Yemen and Iraq. It will discuss the nature of early Christian-Muslim interactions with them briefly with special reference to the Christians of Najran because it was the first ever regular interaction between Muslims and Christians. Therefore, this incident has an academic and historic importance; we will explore who were these people- their religious or political status? What brought them to the table of dialogue with Muslims? What issues they had in their minds to discuss with the Holy Prophet? During the discussion, what kind of attitude they showed and how the Holy Prophet and His companions responded to that? Why they signed a peace treaty? What were the clauses of the treaty? Had it an impact on peaceful co-existence? Which model of dialogue can we extract from these events? At end, the paper will present the opinions of some prominent western Christian scholars and historians of Islam to see how this incident has been narrated in Christian sources. And will conclude with asserting the best pluralistic approach that has ever been practiced by the founder of any religion. Both the classical Islamic and contemporary Christian sources have been consulted.”

Keyword: religious , political , dialogue, Muslim preachers, Christian tribes, Najran.

Introduction

The eastern half of the Roman Empire was called Byzantine Empire. In the Byzantine Empire, the successor began to identify it quite specifically as a Christian state and the state power was used against who dared to dissent from this view. After 312AD, the Christianity continued spreading beyond the Roman frontiers to the Western Europe and Eastern Asia. The Nestorian Christians of Persia spread it across Asia.[i]

According to Dr. Muhammad Hamidullah, Rome covered the areas of Egypt, Abyssinia, north Arab and the boundaries close to Palestine, while the Persia covered the areas of Iraq, internal Arab, Bahrain, 'Amman and Yemen.[ii]

Jews were in medina while Yemen was the region of Nestorian Christians who participated in burgeoning Islamic civilization and undertook the translation of Greek, Persian and Indian heritages.[iii]

The following sects of Eastern Christianity were existed around Arabia; Monophysits, Jacobites were in Abyssinia, orthodox were in Syria, Copts in Egypt, Iraq and Palestine and Nestorians in Yemen and the regions close to Persia.[iv]

Nestorians stress the independence of the divine and human natures of Christ and, in effect, suggest that they are two persons loosely united. When supporters of Nestorius gathered at the theological school of Edessa, it was closed by imperial order in 489, and a vigorous Nestorian remnant migrated to Persia.[v]

Monophysites believe that Christ had but one nature, which was condemned by the fourth ecumenical Council of Chalcedon (451AD). The following sects are classified as Monophysites; Jacobites, Copts, Abyssinians, Armenians, Maronites.[vi]

Its further detail canbe found in a Syriac work The Book of the Himyarites written by the Patriarch Ignatius Aphram Barsoum in Syriac. It narrates the Traditions of the expansion of Christianity into Arabia and the interactions of Christians with Jews and Muslim.[vii]

7th century: Islam's interaction with Eastern Christianity

At the time of first revelation from Allah at His age of 40, He discussed the matter of Gabriel to Warqah ibn Noufal, a Nestorian priest well aware of the Holy Bible. He interpreted it as He (PBUH) would be chosen for Prophet Hood. The first migration of early Muslims was towards Abyssinia, a Monophysite state. After spending a little time over there, they returned back but the hardships increased until they were forced to leave Makkah again and migrated to the same country Abyssinia for its ruler Nigos was known as a Just ruler. In front of the king Najashī (Nigos), Hadrat Ja'far Tayyar presented the Qur'anic view about the sacredness of Mary and Jesus Christ which matched to his belief. At last the Muslims left their home city forever and emigrated to Yesrib (Medina).[viii]

At that time there were two super powers of Rome and Persia, In 06th Hijrah. There broke out a war between them that lasted for months. The Persians were defeated but as a result of lengthy war both the empires lost their military powers. It was a time when the Holy Prophet wrote letters to both the emperors; Heraclius-the Coptic Christian and Pervez, after returning from Hudybiyyah Treaty in 06 Hijrah.[ix]

On the same day, He also wrote a letter to the Egyptian Monophysite Priest Maqūqas. All letters were written after the Treaty of Hudebiyah and their number was 225 as found out by Dr. Hamidullah.[x]

There occurred an encounter with a Christian tribe Banū Ghass'an. they were paying tax to the Romans. The Holy Prophet sent a messenger to the Christian

governor of Palestine and invited him to embrace Islam. While passing through the area of Ghassan, Shurjel Ibn 'Amr killed the ambassador being considered a spy. Killing of any ambassador in international law is crime. The Ghassanid leader (Shurjel Ibn 'Amr) neither excused for his crime nor tried to control the disturbing situation. As a result battle of Mūtah broke out and the expedition of Tabūk in the next year of 9th Hijrah, in which thirty thousand Muslim soldiers took part, was an extension of the battle of Mūtah. The 10th Hijrah is considered the Year of Delegations. Atleast 70 delegations are on record to have visited the Holy Prophet in this one year. Patriarch, Bishops and priests from Najran came this year. While exploring the Hadith, Sirah and history books, one reaches to the following kinds of Christian-Muslim interaction;

1- Social nature: The initial interactions were of individual nature, like the social interaction of the Holy Prophet (peace be upon him) with individual Christians.

2- Political nature: writing letters to the Christian governors and Emperors, signing treaties with them.

3- Religious nature: The theological interactions, like theChristian delegations, sending Muslim preachers to Christian tribes. The maximum debates fall in socio-political nature then in religious one. In the following paragraphs a brief introduction of all them is presented because paper's main focus is only Najran Delegation.

Najran Delegation- 10th Hijrah

The incident of Najran Delegation is considered the first regular dialogue between Muslim and Christians. Najran was a district or town in the northern Yemen and to some others in southern Najd and was occupied by the Romans. Najran was the first place in Arabia where Christianity took its roots. According to Encyclopedia of Islam, They were Monophysite Christians who believed that Jesus Christ has only one nature - the son of Mary, although He has the divine attributes. [xi] The Holy Qur'an has mentioned a village nameAl-Ukhdūd, which is, according to some Muslim commentators, a village of Najran.[xii]

In 6th Hijrah, when the Holy Prophet (SAW) wrote letters to all the emperors, a letter also was written to the Christians of Najran. Dr. Hamidullah has collected such ten letters to Najran Bishops, in the chapter Holy Prophet's invitation to the Bishops/priests of Najran. Four were written by the Prophet and the others by four Caliphs.[xiii] The chief priest consulted all clergies who suggested sending a delegation to the Prophet for detailed discussion about the new arising religion in the region because Muslims had started expanding boundaries of their rule day by day. That's why, the 10th Hijrah, is titled as the Year of Delegations(Aam alWufud) among early Muslim historians. Ibn

Sa'd narrated that 44 delegations reached only from Yemen, beginning from 2, 3 individuals to 150 people.

According to Imam Muslim and Ibn Sa'd, they were 14 people all together.[xiv] Ibn Kathir says that they were sixty horsemen, including fourteen of their chiefs who made decisions.[xv]Some of them were prominent figures like the Chief Bishop Abul-Haris ibn Alqamah, the group leader Abdul Messiah Aaqib and travelling guide Al-Syyed. They resided in Masjid al-Nabvi and offered prayers inside the Masjid facing towards the East-the Bait ul Maqdas, according to Christian faith.[xvi] The Holy Prophet first refused to talk them because they were wearing dresses with golden shades. After changing with simple dress as like of monks, He listened to them. The first day passed without reaching to any agreed upon point despite having detailed debate and discussion from both side scholars. So on next day, after receiving revelation from Allah, the Prophet challenged them for Mubahalah. But they surrendered and gave up polemical stance.[xvii]According to Imam Abu Bakar alJassaas, all Muslim historians and Seerah writers are agreed on that they refused from Mubahalah saying,

"We are looking such pious faces as if they curse us, neither Christianity nor Christians will remain on this planet. They will be destroyed forever." [xviii]

So they desired peace deal with Muslims. The Holy Prophet extended the hands of friendship and a treaty was signed whose detail is coming later.

Its narration in Sihah Sittah: an overview

Primarily it is an historical event. So its detail cannot be found in the Holy Qu'an. Its only sources are the Hadith and Sirah books and among them, the most authentic ones are Sihah Sittah(6 most authentic Hadith Books). As far as these concerned, they have not asserted the event with maximum detail except little information and sometimes this information is in repeated form (Mukarrar). Even though we have to present a survey of the Traditions (Riwayaat);

- Bukhari: has a chapter on Najranwithout mentioning the conditions of treaty.[xix]
- Muslim: has very short note of two lines.
- Abu Dawud: is the first book that asserted all the conditions of the treaty. He also narrated that the second caliph, Hadrat Umar ordered all the Christians to leave Najran.[xx]
- Tirmizi: has no any mention.
- Nasai: shows it's another aspect that the Holy Prophet refused to talk with them for one of them wore a golden ring which was prohibited for male in Islam. After throughing it out, He listened to them.
- Ibn Majah: narrates it in only two lines.

- Musnad Imam Ahmad: includes a little bit detail as compare with others. Imam added an important tradition here that the Holy Prophet (S.A.W) ordered Hadrat Ali to kick them out when he would be handed over the charge to run government.[xxi]

Major Themes of discussion

The Islamic classical literature does not present a complete picture of the topics or matters discussed except a glimpse of those theological issues. It is only the Holy Qur'an narrates the faith related topics which are found in the verses of Surah -'Imran;

"The similitude of Jesus before Allah is as that of Adam; He created him from dust, then said to him: "Be". And he was. The Truth (comes) from Allah alone; so be not of those who doubt. If any one disputes in this matter with thee, now after (full) knowledge Hath come to thee, say: "Come! let us gather together,- our sons and your sons, our women and your women, ourselves and yourselves: Then let us earnestly pray, and invoke the curse of Allah on those who lie![xxii]

Imam Abu Bakar al-Jassas comments that;

1. The Christians were asking the Islamic viewpoint about Jesus Christ. Whether he was born by normal way of birth or created without father? The Qur'n answered it was a miraculous birth without father. They denied accepting. So the first and preferred question by them was about Dogma, according to the Christian theology.

2. Then they claimed Jesus Christ not a human being but God. The Qur'an replied by saying that the similitude of Jesus before Allah is as that of Adam. They again refused to accept it. So the second question was related to the different natures of Jesus Christ which is a bone of contension between Eastern and Western church.

3. The third issue was to prove the truth of their viewpoints. The Prophet (peace be upon him) and his companions presented textual and historical witnesses from the Holy Bible; Old Testament and New Testament as well as the rational arguments, but they again disagreed to that. Then the Holy Qur'an claims that they are telling a lie and hesitating to commit the Truth. The only way remains, is to invoke God's curse. So let's make difference by doing Mubahalah. They again refused to do so. Clauses of the Peace Treaty The agreed provisions of the treaty were as follows;

Imam Bukhari writes,

"The protection of God and the guarantee of the Prophet Muhammad, extends on Najran and neighborhood, that is to say on their goods, their people, the practice of their worship, their absent and present, their families and their sanctuaries, and all that large and small, is in their possession. There will be no Muslim interference in Christian Mission (Da'wah). They will be free in worshiping. Signs of Christianity like crusade and pictures will not be removed. They will not be subjected to compulsory military service. There will be no attack from Muslims until they fulfill the terms of the treaty.

As a reward of all these facilities, they have to pay an annual tax which is less than 'ushar(tenth part of production) levied on Muslims. It was written as two thousand Hullah. The treaty will be dismissed if you eat interest (Riba/Sood).[xxiii]

Ibn Sa'd added,

"All of you will enjoy your previous religious, social and political positions. No bishop will be moved of his Episcopal seat, no monk of his monastery, no priest of his cure, no humiliation will weigh on them. If Muslim army attacks Yemen, the Najran will provide 30 horses,30 camels,30 pierces and 30 covers to help their Muslim facilitators. You will not be converted to Islam forcefully. All you are in the shelter of Allah and His Prophet."[xxiv]

Al-Balazri added,

"They are free from the penalties obliged before this treaty. If they put their cases in Muslim courts they will be treated with justice. Their religion will not be discriminated."[xxv]

Al-Tabari wrote only one line note with two names of Seyyed and Aaqib.[xxvi]

Abu Sufyan Ibn Harb, Aqra' ibn Haabis, Mugheerah Ibn Shubah were among the witnesses. After the treaty was signed, Hadrat Abū 'Ubaidah (R.A) was appointed to collect treaty's goods. So he returned back after collecting. Later on Hadrat 'Ali (R.A) was handed over the affairs of Najran.[xxvii]

Its impact on peaceful co-existence

It was the first minority rights pact that highlighted the Prophet's ideals of tolerance, patience and politeness towards the non-Muslim minorities. Although the Christians were the third large enemy of Muslims, the Holy Prophet (S.A.W) treated them fairly and politely despite having full command and control. The peace treaty secured their coming generations for a long time as we read that they came in the age of first Caliph-Hazrat Abu Bakr to renew it and he renewed whole heartedly respecting the Holy Prophet's agreement. Likewise, every Caliph renewed it without any alteration or additional terms except the second caliph Hazrat Omar (R.A) who, because of breaking the treaty by eating Interest (Riba) put them out of Arabian frontier with the following explanation, "What the Holy Prophet and First Caliph have assured of their lives and assets, it will be acted upon same as. They are free to settle anywhere outside the Arabian frontier. The governors of Syria or Iraq will accommodate them whole 1 heartedly. They will not be persecuted at all."[xxviii]

After leaving Najran, they established a new city named New Najran at two days distance from Kūfah.[xxix] But they were able to return back in the time of the third and fourth caliphs. However, when Hadrat 'Usman (R.A) took charge, the Christians complained of their problems and asked for renewal of the treaty. Hadrat 'Usman renewed it. When he passed away, the fourth caliph Hadrat Ali (R.A) also abided by the treaty.

Delegation of Najran in contemporary Christian sources

The Christians scholars have not described this famous incident and we could not find its detail in Christian sources. There are only few scholars narrate this very incident briefly but there are some others who generally analyse the Muslim's interaction with Eastern Christianity objecting that they were not main stream Christians. Among them, The Big name is Montgomery Watt and HughGoddard.

Hugh Goddard, a famous writer of Christian-Muslim interaction's history has described some information about the Incident of Najran;

"The delegation of Najran's Christians is a very important incident in the Muslim and Christian history, The Christians of Najran came to the Prophet Muhammad (PBUH) and met him in good environment. They asked some questions to the Prophet and the Prophet also asked some questions from the leaders of the delegation. It was a kind of debate and a dialogue between Muslims and Christians. And after that they agreed upon an agreement. It was the first regular interlink between Muslim and Christians in the history and it can also become a basis for modern Muslim Christian dialogue and relationship."[xxx]

According to another Christian scholar, "Christianity entered Arabia at an early time. The apostle Paul had already spent sometime in the Peninsula, attended two synods of Arabian Christians in which fourteen Bishops were present. The PreIslamic Christians were mainly Con-Teghlides and among the Nabataeans and the Harithides of Najran." He further says that in a purposely limited context, the following points should be noted in Najran event; "The prayer of Christian delegation was in the Mosque of the Prophet (PBUH). The Prophet does not hesitate to enter into a deep religious conversation with the Christian leaders. The Prophet (PBUH) listened to the points of view of the Christians of the Najran. The Christians of Najran were connected to the Orthodox Church.[xxxi]

Generally talking about these interactions, they say that the early Muslim encounters took place with marginal Christian sects. The most famous among them is Montgomery Watt. He has objections to the Muslim interpretation of this issue. He mentions that Islam never encountered the mainstream Christians. Islam needs to have more accurate knowledge to adopt a positive approach.[xxxii]

Another Christian scholar is of the view that the Muslim conquerors encountered a divided Christendom, and some Christians, particularly the Copts in Egypt had reason to prefer their new masters to their Byzantine oppressors.[xxxiii]

As Byzantine Empire had the faith that was identified later in reformation age as 'Catholic Faith' so the annexed Egyptian areas had to follow the official Christian creed, which they did not want to. So they welcomed the Muslim rule.[xxxiv]

Hugh Goddard in his book Muslim Perceptions of Christianity explains the Divinity of Jesus saying, 'Initially this Qur'anic rejection of Sonship was almost certainly a rejection of polytheistic Meccan ideas, rather than Christian ones, and the problem is thus that even if subsequently statements like this have been taken to 1For refer to Christianity,

this may not have been their primary intention or thrust.'[xxxv] detailed description we can consult the article, "Early Muslim-Christian dialogue: a closer look at major themes of the theological encounter."[xxxvi]

In my poor opinion, it is a bitter reality that the official Christianity did not accept the Coptic Christians as their religious brothers. Rather they did not leave any stone unturned to persecute them for decades even kicked them out of Christianity by an official order in the council of Chalcedon (451AD) until Islam reached them.[xxxvii]

The Muslims interacted the following sects of Eastern Christianity; Nestorians, Monophysites- Jacobites, Copts, Abyssinians, Armenians, Maronites who had covered the areas of Egypt, Abyssinia, Bahrain, Syria, Yemen, Iraq and Iran which is a huge part of this populated Earth. As christians' view, although that was not the official Christianity even then they made a history in the development of Church and Christian sciences. Their contribution is substantial for the early growing Church. Irrespective their official status among Roman Christians, they were considered Christians in the eyes of Muslims. So the Muslim interaction with them will be considered as important as any official Christian sect.

Model of Dialogue and its contemporary application

The whole story of the delegation provides us the basic principles and ethics which guarantee the peaceful plurality and which are already serving as the primary rules in contemporary dialogue movement. These can serve as a proto-type for those who want to engage in Interreligious even intra-religious dialogue. Let's have a look at the prophetic Model of dialogue. Looking back at the whole incident thoroughly, one can easily reach to these basic and essential principles of dialogue;

1. At first, we should behave friendlywith non Muslims like exchanging gifts as the Holy Prophet did it.

2. We should understand and respect their religion, culture and current circumstances as the Quran gives a great number of honourable titles to Jesus then to any other figure of the past. He is a sign, a mercy, a witness and an example.[xxxviii]

3. We should start from commonalities not the differences. For example,Tauhid, The Book, Prophet -Hood, Miracles, prayer, Jesus Christ, Mary, Revelation and Ethical values etc. Muslim and Christians find these values in their Scriptures. An example from the Holy Bible;"And the scribe said unto him, 'well Master thou has said the truth: for there is One God; and there is none other but He"[xxxix]

4. We should adopt the rational way of presenting ourselves as.

5. Debate should be covered with logical arguments, historical facts and present day examples.

6. We should avoid the polemic stance and imposing attitude.

7. If all the issues remain disagreed even then there is a common ground for peaceful living; ethical ground, social issues, basic human rights...etc.

8. Then it will result in fruitful pluralistic change that guarantees the peaceful co-existence for pluralistic societies of the world. And there will be peace on earth.

Concluding Remarks

From the incident of Najran we may conclude that although the theological discussions were more or less designed to prove the superiority of one religion over another, the dialogue was very constructive and meaningful. We must keep in mind that both Islam and Christianity have evolved in a wide variety of contexts so that we should not conceive of them as monolithic. If we put this theological interaction into the modern context, each of these two religious communities seems to be dominated by what we may call 'an exclusive approach'. Now, there is the inevitable demand to take one step further and that is a pluralist approach which is the core and essence of Najran Delegation. So we can suggest the modern interfaith movements to revise their issues, dimensions and priorities to broaden the scope of dialogue's efforts.

Bibliography

1. Al-Qur'an.

2. Al-Tabri, Muhammad Ibn Jareer, Tarikh al-Umam Wa al-Mamluk (Karachi: Nafees Academy,2004)

3. Al-Balazri, Futuh al-Buldan (Egypt: 1319 Hijrah)

4. Alfred J. Butler, The Arab conquest of Egypt and the last thirty years of Roman Dominion (Oxford university press; 1978)

5. Axel Moberg, The Book of the Himyarites (Gorgias Press: 2012)

6. Bohdan A. Struminsky, Old Ruthenian printed books and manuscripts (USA: the University of Virginia, 1980)

7. Abu Dawaud, Sunan Abi Dawaud, Bab Fi Ikhraj al-yahud

8. Bukhari, Muhammad bin Isma'īl, al-Jam' al-Sahi al-Bukhari, Qissat ahl Najran (Riyad: Dar al Salam, 2005)

9. Hugh Goddard, Christians & Muslims: From Double Standards to Mutual Understanding (UK: Curzon press, 1995)

10. Hugh Goddard, A history of Christian-Muslim relations (London; University Press)

11. Ibn al-Hajj'aj, Muslim, Sahīh al-Muslim(Riyad: Dar al Salam, 2005)

12. Ibn kathir, Hafiz Abu al-fida Ismail, Emmad-ud- Din, , Tafsir Ibn kathir (Darussalam; Riyadh, 2003)

13. Ibn Sa'd, al-Tabaqaat (Berut: Dar al- Kutub al-Ilmiyyah, 1990)

14. Im'am Ahmad, Musnad Im'am Ahmad, Musnad Abdullah ibn Mas'ud(Reyad: Jeddah,2005)

15. Al-Jassaas, Abu Bakr, Ahkaam al-Qur'an (Dar al-Kutub al-Ilmiyyah: Berut)

16. Kate Zebiri, Muslims & Christians: Face to Face (Oxford: Oneworld Publications, 1997)

17. Muhammad Hamidullah, Rasūl e Akram Ki Seyasi zindagi (Karachi: Darul Isha't, 1961)

18. Muhammad Hamidullah, 'Ahd e nabavi k Med┐n e Jang (Rawalpindi: 'Ilmi Markaz, 1998)

19. Muhammad Hamidullah, Deu Ce mont Cever la Diplo Maci Musliman (Paris: 1935)

20. Muhammad ╓amidulla┐h, Majmū'at al-Wath┐iq al-Sey┐siyyah (Berut: D┐r alish┐'at, 1969)

21. Mun'im A. Sirry, Early Muslim-Christian dialogue: a closer look at major themes of the theological encounter, Islam and Christian–Muslim Relations,Vol. 16, No. 4, (October, 2005)

22. Najran, Urdu D'ira e M'arif e Islamiyah (Lahore: Danish gah e Punjab, 1989)

23. Slomp, Jan, The Meeting of the Prophet Muhammad (S.A.W.) with Christians from Najran, Al-Mushir (Rawalpindi; CSC, 1976),Vol. 18:3.

24. The Holy Bible

25. William montgomeri watt, Muslim-Christian Encounters; perceptions and misperceptions (USA: Routledge Revivals, (1991)

References

[i] Hugh Goddard, Christians & Muslims: From Double Standards to Mutual Understanding (UK: Curzon press, 1995), p: 132-134.

[ii] Muhammad ╓amidull┐h, Rasūl e Akram Ki Sey┐si zindag┘ (Karachi: D┐rul Ish┐'t, 1961), p: 134.

[iii] Kate Zebiri, Muslims & Christians: Face to Face (Oxford: Oneworld Publications, 1997), p: 23.

[iv] Axel Moberg, The Book of the Himyarites (trns. from Syrian), (Gorgias Press: 2012), p.24-63.

[v] Nestorian, Encyclopedia Britannica (online) retrieved on 26 July, 2015.

[vi] Christian Classic Ethereal library (online) retrieved on 26 July, 2015.

[vii] It presents the fragmentary Syriac text with an English translation. This history of the mountainous region in southeastern Asia Minor called Tur Abdin. This first insider-history of Tur Abdin has been unavailable to non-Semitic readers. It is of a great interest to historians of Arabia, scholars of eastern Christianity and hagiography, and Syriac scholars. It is an essential resource for studying the official doctrine of the Church of the East from the fifth to eighth centuries, contains the Syriac texts and polemical writings against the Jews

[viii] Muhammad Hamidullah, 'Ahd e nabavi k Medan e Jang(Rawalpindi: 'Ilmi Markaz, 1998), p: 23-25.

[ix] Muhammad Hamidullah, Rasūl e Akram Ki Seyasi zindagi(Karachi: Darul Ishaa't, 1961), p: 134.

[x] Muhammad Hamidullah, Deu Ce mont Cever la Diplo Maci Musliman (Paris: 1935), vol: 2, p: 10. sited in 'Ahd e nabavi k Medan e Jang by Hamidullah.

[xi] Najran, Urdu Da'ra e M'arif e Islamiyah (Lahore: Danish gah e Punjab, 1989) vol:22,p:136.

[xii] Al-Burūj, 84:04.

[xiii] Muhammad Hamidullah, Majmū'at al-Wathaiq al-Seyasiyyah(Berut: Dar'al-isha'at, 1969),p:139-152.

[xiv] Muslim, Ibn al-Hajjaj, Sahīh al-Muslim(Riyad: Dar al Salam, 2005), vol:2, p:156.

[xv] Ibn kathir, Hafiz Abu al-fida Ismail, Emmad-ud- Din, , Tafsir Ibn kathir (Darussalam; Riyadh, 2003), Vol.2. , P.178.

[xvi] Ibn Sa'd, al-Tabaqaat (Karachi : Nafees Academy, 1982) vol: 2, pp: 134-135.

[xvii] Ibid, p: 134.

[xviii] Al-Jassaas, Abu Bakr, Ahkaam al-Qur'an (Dar al-Kutub al-Ilmiyyah: Berut), vol.2,p.18.

[xix] Bukhari, Qissat ahl Najran. Hadith no. 4029.

[xx] Abu Dawud, Sunan Abi Dawud, Bab Fi Ikhraj al-yahud, hadith no.2638.

[xxi] Imam Ahmad, Musnad Imam Ahmad, Musnad Abdullah ibn Mas'ud(Reyad: Jeddah,2005),Hadith no.625.

[xxii] Al- Imran, 3: 59-61.

[xxiii] Abnu dawud, Sunan Abi dawud , bab Fi Akhz al-jizyah (Riyad: Dar al Salam, 2005), hadith no.2638.

[xxiv] Ibn Sa'd, al-Tabaqaat (Karachi: Nafees Academy, 1982) vol: 2, p: 134.

[xxv] Al-Balazri, Futuh al-Buldan (Egypt: 1319 Hijrah), p: 72.

[xxvi] Al-Tabri, Muhammad Ibn Jareer, Tarikh al-Umam Wa al-Mamluk (Nafees Academy; Karachi,2004).

[xxvii] Bukhari, p:183.

[xxviii] Ibn Sa'd, al-Tabaqaat (Karachi: Nafees Academy, 1982) vol: 2, p: 135.

[xxix] Najran, Urdu Da'ra e M'arif e Islamiyah, (Lahore:Danish Gah e Punjab)vol: 22, p:135.

[xxx] Goddard, Hugh, A history of Christian-Muslim relations (London; University Press), P.41

[xxxi] Slomp, Jan, The Meeting of the Prophet Muhammad (S.A.W.) with Christians from Najran, AlMushir (Rawalpindi; CSC, 1976),Vol. 18:3, pp: 227-234.

[xxxii] Watt, William Montgomery, Muslim-Christian Encounters; perceptions and misperceptions (USA: Routledge Revivals, 1991), p:15.

[xxxiii] Kate Zebiri, Muslims & Christians: Face to Face (Oxford: One world Publications, 1997), p: 23.

[xxxiv] Bohdan A. Struminsky, Old Ruthenian printed books and manuscripts (USA: the University of Virginia, 1980), p: 20.

[xxxv] Hugh Goddard, Muslim Perceptions of Christianity (UK: Curzon press, 1996), p: 12.

[xxxvi] Mun'im A. Sirry, Early Muslim-Christian dialogue: a closer look at major themes of the theological encounter, Islam and Christian–Muslim Relations,Vol: 16, No: 4, (October, 2005), pp: 361–376.

[xxxvii] Alfred J. Butler, The Arab conquest of Egypt and the last thirty years of Roman Dominion (Oxford university press; 1978), p.168.

[xxxviii] Parrinder, Geoffrey, Jesus in the Quran (London; Faber Publisher, 1965), P.16.

[xxxix] Gospel of Mark, 12:32.

NÛR SÛRESİ 37. ÂYET BAĞLAMINDA ZİKİR KELİMESİNİN ANLAMI

THE MEANING OF THE WORD DHIKR IN THE CONTEXT OF THE 37TH VERSE OF SURAH AN-NUR

Doç. Dr. Sami KILINÇLI
Çukurova Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Tefsir Anabilim Dalı
ORCİD NO: 0000-0002-8232-7474

ÖZET

Kur'an'ı anlamak manevî, sosyal, teorik ve pratik birçok konunun yanı sıra özellikle Allah-insan ilişkisini, bu ilişkinin somut örnekleri olan kıssaları, Hz. Peygamber ve sahabenin tecrübelerini, bu tecrübelerin üzerine inşa ve ifade edildiği kavramları anlamak demektir. Kavramlar düşünce yapısının temel taşları, haritaları oldukları için doğru anlaşılmalarının ayrı bir önemi vardır. Bu yönüyle Kur'an'daki kavramların kendi bağlamında ve Kur'an-sünnet bütünlüğünde anlaşılması gerekmektedir. Birçok âyette anlaşılma ve yorumlanmasında ihtilafların olduğu, konuya yaklaşım farklılığından kaynaklanan eksik yorumların yapıldığı konulardan biri de zikirdir.

Bizler Kur'an'ın doğrudan muhatapları olmadığımız, Kur'an'la aynı tarih ve dili paylaşmadığımız ve Kur'an'da anlatılan kalbe dair konuları sahabiler seviyesinde yaşamadığımız için kavram ve konuları tefsirler, sözlükler ve diğer ilgili eserler üzerinden anlamak durumundayız. Bu kaynaklar müelliflerinin mezhep, algı, birikim ve ilgileri doğrultunda yazıldıkları için ister istemez ihtilaflara muhatap olmakta ve algılarımız bazen eksik yönlendirilebilmektedir. Bu yönüyle Kur'an'ı anlamak isteyen kişinin rivayetler ve müfessirlerin ihtilaflarıyla yüzleşmesi, imkânlar ölçüsünde tercihe gitmesi, mezheb veya ekolden kaynaklanan eksik anlamalara karşı zihnini açık tutması gerekmektedir.

Nur suresi 35. âyette Allah'ın göklerin ve yerin nuru olduğu açıklandıktan ve lamba örneği üzerinden açıklandıktan sonra Allah'ın isminin zikredilmesine izin verdiği evlerde sabah akşam adının tesbih edildiği anlatılmaktadır. 37. âyette ise ticaret ve alışverişin kendilerini zikirden, namazı ikame etmekten ve zekâttan alıkoymadığı bazı insanlar övülerek örnek gösterilmektedir. Bu âyetteki "zikir" kavramından ne kast edildiği, zikrin namaz, tesbih veya zikir anlamında kullanılıp kullanılmadığı konularında müfessirler farklı görüşler beyan etmişlerdir. Bu çalışmada ilgili âyetteki "zikir" kavramı farklı ekollere bağlı müfessirlerce hangi Saiklerce nasıl anlaşıldığı, te'vil edildiği açıklanarak ortaya konulduktan sonra görüşler tahlil edilerek sonuca ulaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kur'an, Tefsir, Zikir, Rivayet, Tesbih.

ABSTRACT

Understanding Qur'an means understanding many spiritual, social, theoretical and practical subjects as well as the relationship between God and man, the qissahs (stories), which are the concrete examples of this relationship, experiences of the Prophet and sahabas (companions), the concepts on which these experiences have been built and expressed. Understanding the concepts right is of a particular importance as they are the cornerstones, the maps of the

mindset. From this aspect, it is necessary to understand the concepts in Qur'an in their own context and in terms of the unity of Qur'an and sunnah. Dhikr is one of the subjects in understanding and interpreting of which there are disputes, where defectice interpretations are made due to the difference of approach to the subjects.

As we are not the direct addressees of Qur'an, do not share the same history and language with Qur'an and do not experience the subjects related to the heart as told in Qur'an at the level of Qur'an, we are supposed to understand the concepts and subjects through tafsirs (interpretations), glossaries and other relevant works. As these sources are written in line with the sects, perceptions, knowledge and interests of the authors, they unavoidably become subject of disputes and our perceptions may sometimes be misdirected. From this aspect, one who wants to understand Qur'an is required face the disputes of the mufassirs (interpreters), make preference to the extent of the possibilities, keep his mind open against misunderstandings resulting from sect or school.

The surah An-Nur, verse 35 explains that God is the nur (light) of the skies and earth and describes this on the example of lamp, followed by telling that the name of God is glorified day and night in the houses where He allows his name to be mentioned. In verse 37, some people who are not detained by trade and shopping from dhikr, performing the salat and zakat are praised and shown as example. The mufassirs have expressed different views on what is meant by the concept "dhikr" in this verse, whether dhikr has been used in the meaning of salat, glorifying or mentioning. This study will arrive at a conclusion by analyzing the views after explaining and putting forth how the concept "dhikr" in the said verse is understood and interpreted by mufassirs affiliated to different schools according to which motives.

Keywords: Qur'an, Tafsir (Interpretation), Dhikr (Mentioning), Riwayah (Relation), Tasbih (Glorifying).

GİRİŞ

İnsan Allah'ın topraktan yaratıp ruhundan üflediği canlıdır. Topraktan yaratılması yönüyle fiziki, ruhu yönüyle de metafizik bir varlıktır. İslam insanı her iki yönüyle de eğitip olgunlaştırmayı hedeflediği için peygamberler insanlara âyetleri okumak, tezkiye etmek, kitabı, hikmeti ve bilmediklerini öğretmek için gönderilmiştir.[1] Kur'an'ın amacı insanı nefs ve hevadan kurtararak kalb ve ruhunun yaratılanlarla meşguliyeti bırakıp Hakk'ı marifette istiğraka ulaştırmaktır.[2] Allah'ın yeryüzünde halifesi olmak için yaratılan insan[3] bir eğlence ve oyundan ibaret olan dünyaya[4] yönelmekte Allah'ın rıza ve mükâfatlarını unutmaktadır. Bu durumda kadınlar, oğullar, yük yük altın ve gümüş, salma atlar, davarlar ve ekinler gibi nefsin şiddetle arzuladığı yok olup gidecek şeylerin cazibesine kapılmaktadır.[5] Dünyanın cazibesine kapıldığında fani varlıklar değerli hale geldiği için hayat övünme, çok mal ve evlat sahibi

[1] Bakara, 2/129; 151; Âl-i İmrân, 3/164; Cum'a' 62/2.
[2] Fahruddîn İbn Ziyâuddîn b. Ömer Muhammed er-Râzî. *Mefâtihu'l-gayb*. (Beyrut: Dâru'l-Fikr, 1401/1981), 9/138.
[3] Bakara, 2/30.
[4] Ankebût, 29/64.
[5] Âl-i İmrân, 3/14.

olma yarışından ibaret hale dönüşmektedir.[6] İnsan iman etiğini dile getirse de ilgi ve hedeflerini dünyalıklara yoğunlaştırdığı için nüzul döneminde olsa bile Allah yolunda cihada gitmek gibi görevlerini bırakmakta ve mazeret olarak Hz. Peygamber'e "Mallarımız ve ailemiz bizim seninle gelmemize engel oldu. Haydi, Allah'tan bağışlanmamızı dile."[7] diyebilmektedir.

NÛR SÛRESİ 37. ÂYET VE MUHTEVASI

Nûr Sûresi 35. ve 36. âyetlerde Allah'ın göklerin ve yerin nuru olduğu lamba örneği üzerinden anlatılarak Allah'ın, yüceltilmesine ve içlerinde adının anılmasına izin verdiği sabah akşam tesbih edilen evlerden bahsedilmektedir. 37. âyette ise hiçbir ticaret ve alışverişin kendilerini, Allah'ı zikretmekten, namazı kılmaktan, zekâtı vermekten alıkoymadığı kalplerin ve gözlerin dikilip kalacağı bir günden korkan birtakım adamların bulunduğu anlatılmaktadır. Anlatılanların kimler olduğu ve âyette geçen zikirden ne kast edildiği konusunda farklı rivayetler ve yorumlar bulunmaktadır.

Mukâtil b. Süleymân (ö.150/767) âyetteki zikir kelimesinden namazın kast edildiğini hissettirecek şekilde alışverişin kendilerinden övgüyle bahsedilen kişileri farz namazlardan ve zekâttan alıkoymadığını;[8] Abdurrezzâḳ b. Hemmâm es-Sanʿânî (ö.211/827), namaz vaktinde dükkânlarını kapatan, alışverişi bırakıp cemaate katılan insanlar hakkında nazil olduğunu, anlatan rivayeti[9] nakletmektedir. Tusterî'ye (ö.283/896) göre bunlar kalblerin ve gözlerin halden hale gireceği, bir hal üzere kalmayacağı günden korkanlardır.[10]

Taberî'ye (öl.310/923) göre Allah Teâlâ mü'minin kalbini oyuktaki lambaya benzeterek onun kalbindeki nuru örnek üzerinden anlatmıştır. 35. âyetteki evlerin mescitler ve evler olduğu söylenmekle birlikte doğru olan namaz için inşa edilen mescitler olmasıdır. İbn Abbas'a göre Kur'an'daki tesbihi anlatan ayetler salât anlamındadır. İlk farz kılınan namazlar sabah ve ikindi namazı oldukları için ayette bunlar zikredilmiştir. 37. Âyette Salim b. Abdullah (öl.106/725) ve İbn Mes'ud'un (öl.32/652-53) çarşıda namaz vakti işlerini bırakıp namaza giden insanları görünce "İşte bunlar bu âyette anlatılanlardır." dedikleri nakledilmektedir. İbn Abbas'tan nakledilen diğer bir görüşe göre âyet beş vakit namazı anlatmaktadır. Bu insanlar gözlerin allak bullak olacağı, helak ve kurtuluş arası kalınacağı günden korktukları için bu şekilde hassas davranmaktadırlar. Allah böyle insanların taat ve çalışması yeterli olmasa da dilediğini dileği gibi lütfuyla, cömertliğiyle hesapsızca rızıklandırır.[11] İbn Ebî Hâtim (ö.327/938) bunların yeryüzünde yolculuk yaparak rızıklarını aradıklarını, 35. âyetteki lamba temsiliyle anlatılan nur konusunun bu insanların *kalplerindeki iman nurunu* anlattığını, ticaretin bu insanları cemaatle namazdan alıkoymadığını ve İbn

[6] Hadîd, 57/20; Tekâsür, 102/1-2.
[7] Fetih, 48/11.
[8] Ebû'l-Ḥasen Muḳâtil b. Suleymân el-Belḫî, *Tefsîru Muḳâtil b. Suleymân* nşr. ʿAbdullâh Maḥmûd Şeḥâte, (Beyrut: yy. 1423/2002), 3/ 201.
[9] Ebû Bekrʿ Abdurrezzâḳ b. Hemmâm es-Ṣanʿânî, *Tefsîru ʿAbdurrezzâḳ* nşr.Maḥmûd Muḥammedʿ Abduh, (Beyrut: Dâru'l-Kutubi'l-ʿİlmiyye, 1419/1999), 2/442.
[10] Ebû Muḥammed Sehl b. ʿAbdullâh *Tefsîru't-Tusterî.* nşr. Muḥammed Bâsilʿ Uyûnu's-Sûd, (Beyrut: Dâru'l-Kutubi'l-ʿİlmiyye, 1423), 112.
[11] Ebû Ca'fer Muhammed b. Cerîr et-Taberî, *Câmi'u'l-beyân 'an te'vîliâyi'l-Kur'an*. thk. Abdullah b. Abdulmuhsin et-Türkî. (Beyrut: Dâru Hicr, ts.), 17/315-325.

Abbas'ın (öl.68/687-88) zikri namaz olarak açıkladığını nakletmektedir. Allah misbah örneğini bunların halini anlatmıştır[12]

Mukâtil, Taberî, Abdurrezzâk, İbn Ebû Hâtim, Tüsterî'nin izahlarında zikrin namazla eş anlamlı olarak anlaşıldığı için bireysel veya cemaatle kılınan namaz olarak açıklandığı görülmektedir.

Sûfî müfessirlerden Kuşeyrî (öl.465/1072), âyetleri şu şekilde açıklamaktadır: "Mescidler ibadet, kalpler irade evleridir. Âbid ibadetleriyle sevaba, kâsid iradesiyle Allah'a vasıl olur. Kalbler marifet evleridir. Âyette anlatılan kişiler ticaretle uğraşmazlar. Ticaret yapmaları da mümkündür. Bunlar Allah'ın hukukunu/haklarını nefsin hazlarına tercih etmişlerdir. Ezanı işitince ticareti bırakırlar. Bunlar havâs sınıfından olan manevi yolun büyükleridir. her hangi bir şekilde karşılık beklemeden ve sebeb gözetmeden Allah'ın zikrini yerine getirirler.[13] Âyette ticaret yapanların ticaretinin onları zikir ve namazdan alıkoymadığı anlatılmakla birlikte Kuşeyrî âyetin Allah'a yöneldikleri için ticareti bırakan insanları da anlatmış olabileceğini söylemektedir. Bu yorum bir yönüyle âyetin lafzıyla uyumsuz görünse de bir yönüyle de Allah için dünyadan tamamen ilgisini kesmiş, kendini Allah'a adamış manevi mertebeleri yüksek insanları anlattığı için mana açısından âyetin anlam alanına gien bir görüş olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer bir sûfî müfessir olan Sülemî (ö.412/1022) âyeti daha geniş olarak şu şekilde açıklamaktadır.**"**Bunlar yaratıcının yaratılanları düşünmekten uzaklaştırdığı kişilerdir. Sebepler onları müsebbipten alıkoyulmaz, meşgul etmez. Bunlar Allah'ın sırlarını kendisinden başkasına dönmekten, başkasıyla ilgilenmekten koruduğu kişilerdir. Dünyanın ticareti, nimetleri ve çekiciliği onları meşgul etmez. Onlar zikir bahçelerinde, ünsiyet bostanlarında oldukları için ahiret ve sevaplar da onları meşgul etmez. Âyette bu insanlar özel olarak övüldükleri için bunların zikrin en üst mertebesinde müşahede zikrinde oldukları anlaşılmaktadır."[14] Sülemî'nin âyeti dünya malı, kazancı ve derdinden kurtularak Allah'a yönelen Allah'a kurbiyet kesbetmiş manevi olgunlukları yüksek kişiler temelinde açıkladığı görülmektedir. Aynı şekilde onun açıklamalarından buradaki zikrin dil ile veya ticareti bırakarak bir mekânda yapılan zikirden ayrı olarak kalbî zikir olarak açıkladığı anlaşılmaktadır. Bu durumda bu insanlar zahiren ticaretlerini yürütseler de kalpleri zikir bahçeleri ve ünsiyet bostanlarında gezinerek manevî gıdalarla rızıklandıkları anlaşılmaktadır. Bu şekilde hem maddi hem de manevi rızıklara nail oldukları görülmektedir. Aslında bu hâl en kazançlı çıkılan durumu anlatmaktadır. Sahabilerin "Bunlar iman eden ve kalpleri Allah'ın zikriyle huzura kavuşan kimselerdir. İyi bilin ki kalpler ancak Allah'ı zikirle huzura kavuşur" [15] şeklinde tavsif edildiklerini düşündüğümüzde bu âyette de Hz. Ebû Bekir ve Osman gibi tacir sahabilerin anlatıldığı görülmektedir. Kalbin dünyanın hazları ve cazibesinden

[12]İbn Ebû Ḥâtim Ebû Muḥammedʿ Abdurraḥman b. Muḥammed er-Râzî, *Tefsîru'l Ḳurʾâni'l-ʿAzîm*. nşr. Esʿad Muḥammed eṭ-Ṭayyib,(Mektebetu Nizâr Muṣṭafâ el-Bâz, 1419/1998), 8/2607-2609.

[13]Abdülkerîm b. Hevâzin b. Abdilmelik el-Kuşeyrî. *Letâifu'l-işârât.* (Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1436/2015), 2/37.

[14]Ebûʿ Abdurraḥman Muḥammed b. el-Ḥuseyn b. Muhammed es-Sülemî. *Ḥaḳâʾiḳu't-Tefsîr,* nşr. Seyyidʿ İmrân, (Beyrut: Dâru'l-Kutubi'l-ʿİlmiyye, 1421/2001), 2/53.

[15] Ra'd, 13/28.

temizlenerek zikirle mutmain olma halinin ileri derecede olgun bir kalbi gerektirdiği de bilinmektedir.

Ruzbihân el-Baklî'ye (öl. 606/1209) göre kalpler marifet evleridir. Ruhlar muhabbeti müşahade etmekte ve sırlar da müşahade mahallidir. Allah Teâlâ bu âyetle ârifleri yaratılanlardan arınmış temiz sırlarla kendisine yöneldikleri için ricâl "adamlar" olarak vasıflandırmıştır. Yaratan bunları yaratılanları zikirden/hatırlamaktan uzaklaştırdı. Esbablar bunları müsebbibten uzaklaştırmaz. Bunlar rical arasında en seçkin olanlardır. Allah Teâlâ bunların sırlarını kendinden başkasına dönmekten, ticareti, nimetleri ve dünya ve ahiretin süslerini, sevaplarını, mülahaza etmekten korudu. Bunlar ünsiyet bostanlarında/mekanlarında, zikir bahçelerindedirler. Bundan dolayı bu ayette bu şeklinde zikredildiler. Allah Teâlâ gafilleri "adam" olarak nitelendirmemiş sadece müşahade makamında olanları ve yaratılmışları O'na tercih etmeyenleri bu şekilde tavsif etmiştir.[16]. Baklî diğer tefsirlerde açıkça görmediğimiz şekilde âyetteki "ricâl" kelimesinin "ricâlullah" anlamında nefislerini tezkiye eden mü'minlere Allah katında özel ve seçkin olduklarının beyan edildiği anlaşılmaktadır. Bu beyanla kalp âleminde yaşadıkları özel hallere çok güzel ilaveler yapıldığını da söyleyebiliriz.

Kurtubî (öl.671/1273) âyette övülen kişilerin namaza katılmaktan, farz namazlar, ezan ve Allah'ın isimlerini zikretmekten uzak kalmadıklarını bunların Allah'ı tevhid edip övdüklerine dair görüşleri nakletmektedir. Kendi tercihi olarak âyette namazı ikame etmekten ayrıca bahsedildi için zikrin namazdan başka bir şey olduğunu aksi takdirde namaz konusunun tekrar edilmiş olacağını kaydetmektedir.[17] Kurtubî'nin bu konuda tercihe gitmeyen veya gidemeyen Mâturîdî, Mâverdî ve İbnu'l-Cevzî gibi müfessirlerin aksine âyetin bütününü göz önünde bulundurarak tercihe gittiği ve zikri namaz olarak açıklayan görüşü eleştirdiği görülmektedir.

Ebüssuûd (öl. 982/1574) bu kişiler için "ricâl" ifadesinin kullanımı Allah'a tebettüllerinin, her şeyi bırakarak O'na yönelmelerinin kemalini ve tesbih haline istiğraklarını anlatmaktadır. Bu hallerinden dolayı da ticaret onları tesbih ve tahmîd olan zikirden ve diğer görevlerinden alıkoymamıştır.[18] İsmail Hakkı Bursevî'nin (öl. 1137/1725) ve Âlûsî'nin (öl. 1270/1854) izahına göre *ricâlun* kelimesinin nekre olması konunun, vurgulanan durumun önemini ve büyüklüğünü, bunların Allah'a tevekküllerinin kemalini, hiçbir şeyin buna engel olmadığını anlatmaktadır. Zikir tesbih ve tahmid gibi hususlardır.[19]

Elmalılı (1872-1942) âyeti geniş bir şekilde açıklamadan onları ne bir ticaret, ne de bir beyi'-ne alım ne satım–Allah'ı zikirde ve namaz kılmaktan ve zekât vermekten onları alıkoymaz[20] demektedir. Elmalılı Âl-i İmrân 191. âyetteki ulu'l-elbâb'ın Allah'ı devamlı zikriyle ilgili

---

[16]Ebû Muhammed SadrüddînRûzbihân b. EbîNasr el-Baklî. *ʿArâʾisü'l-beyân fî hakâikı'l-Kurʾân.* thk. AhmedFerîd el-Mezîdî, (Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1429/2008), 3/19.

[17] Ebûʿ Abdullâh Muḥammed b. Aḥmed el-Ḫazrecî el-Ḳurṭubî, *el-Câmiʿ li-Âḥkâmi'l-Ḳur'ân* nşr. HişâmSemîr el-Buḫârî, (Riyad: DâruʿÂlemi'l-Kutub, 1423/2003),12/279-280.

[18]Ebüssuûd b. Muhammed el-İmâdî.*İrşâdü'l-ʿakli's-selîm ilâ mezâya'l-Kitâbi'l-Kerîm.* thk. AbdulkâdirAhmed Atâ. 5 Cilt (Riyâd: MektebetuRiyâdi'l-Hadîs, ts.), 4/124.

[19]İsmail Hakkı Bursevî. *Ruhu'l-beyân,* 10 Cilt. (Beyrut: DâruİhyâiʾtTurâsi'l-Arabî, ts.), 18/177-178; Şihâbuddîn es-Seyyîd Mahmûd el-Âlûsî, *Rûhu'l-meânî*, (Beyrût: DâruİhyâiʾtTurâsi'l-Arabî, ts.), 18/177-178.

[20] Elmalılı Hamdi Yazır,. *Hak Dini Kur'an Dili.* (İstanbul: Yenda Yayın-Dağıtım, 2000), 6/55.

şunları söylemektedir: İlahi saltanatın suret ve esrarının tecellilerini, mülkündeki tasarrufunu ve gayesini anlamak ancak akli ve nakli bilgilerle donanmış, tevhide iman, ubudiyyet ve marifetle merhaleler kat etmiş kâmil akıl ve imana ermiş kalb sahiplerinin kârıdır. Bu ulu'l elbab hangi halde bulunursa bulunsunlar kalpleri ancak kalbleri zikrullahtan başka bir şeyle it'mi'nan zevki bulamadığından Allah'ı zikirden gaflet etmezler, gönülleri murakabe-i ilahiye ile müstağraktır. Ulu'l-elbâb'ın bu şekilde zikre devamla tavsifleri terbiye-i diniyede terakki etmiş rabbaniyyundan olduklarını hissettirmektedir.[21] Burada araştırdığımız Nûr 37. âyetteki zikirle Âl-i İmrân 191. âyetteki zikrin aynı olduğu görülmektedir. Bu yönüyle aslında kâmil imana sahip olanların hallerinin farklı âyet ve sûrelerde anlatıldığı anlaşılmaktadır.

Âyette zahid mü'minlerin anlatıldığını söyleyen Ö. Nasuhi Bilmen'e (1883-1971) göre o erler, âbit ve zâhid kullar, ya hallerine kanaat ederek zahidane bir hayat geçirirler, daima ibadet ve taatle uğraşır dururlar, yahut hem dinî vazifelerini yaparlar, hem de meşru şekilde ticaretleriyle, alış verişleriyle meşgul olurlar, bu dünyevî meşguliyetleri, kendilerini dinî vazifelerine engel olmaz, dünya varlığı kendilerini dinî vazifelerine engel olmaz, dünya varlığı kendilerini ahiretten gafil bırakmaz, malî ve bedeni ibadetlerine de aldanıp durmazlar. Allah korkusu ile titreyen kalpleri, kendilerini daima zikir ve fikre sevkeder, onları gafil bulunmazlar, daima korku ve endişe üzere uyanık bir halde bulunurlar.[22]

Şa'râvî, (1911-1998) 17/8-Ticaret çiftçi, sanayici ve tüketici arasındaki hareketin zivesidir. Âyette anlatılan adamlar namaz için ayırdıkları zamanın bâkî âlemdeki yerini bildikleri için ticaret onları zikirden alıkoymaz. Bunlar ticari faaliyetlerini yaparken Allah'tan gafil olmazlar, Biz çocukken esnaf birbirlerine "Kelime-i tevhidi tekrarlayarak Allah'ı birle, Hz. Peygamber'e salât et ve onu öv" diyorlardı. Günümüzde çarşı pazardan, alışveriş mahallerinden bütün bu sözler kayboldu gitti. Bunların yerini dünyevî konuşmalar, yalan ve aldatma aldı. Namaz zaman alan bir ibadettir. İnsan ticaret yaparken namaz kıldığında işlerinin eksik kalacağını, zarar edeceğini düşündüğü için namaza zaman ayırmaz. Aynı şekilde zekat verdiğinde yanlış ve ahmakça bir görüş olarak malını azalacağını düşünür. Çiftçi ürün ekeceği zaman deposundan bir ölçek buğday alıp tarlasına ektiğinde ahmak "Çiftçinin malı azaldı" der. Akıllı ise hasad edeceği zaman ektiğinden kat kat fazla ürün elde edeceğini bilir. Namaz için vakit ayıran tâcir Allah'ın nurlarından ona lütfedeceğini, vaktini bereketlendireceğini ve kalan vaktinde namazı terk ettiğindekinden daha fazla iş yapacağını, rızkının bereketlendirileceğini bilir. Bütün bunlar yolundan giden kimseye Allah'ın yardım ve lütuflarıdır. Ehl-i dünya dünyalarını korumak için ticaret yaparken bunlar kalıcı ve yüce bir hedef için Allah ile yok olmayacak, zarar etmeyecek dünya ve ahiretlerini koruyacak bir ticaret yapıyorlar. Dünya hayatında yaşadığın zamanla ahiretin sonsuz zamanını kıyasladığında her an ölümün gelebileceği dünya hayatının bir kıymetinin olmadığını anlarsın.[23]

---

[21] Elmalılı, 2/474.

[22] Ömer Nasuhi Bilmen. *Kur'anı Kerim'in Türkçe Meâli Âlisi ve Tefsiri.* (İstanbul: Bilmen Yayınevi, 1990), 5/2358.

[23] M. Mütevellî eş-Şa'râvî, *Tefsîru'ş-Şa'râvî,* (Kahire: Ahbâru'l-Yevm, 1991), 17/8-10.

"Bir mekân ne kadar Allah'a ibadet için kullanılırsa o kadar Allah'a aittir, O'nun nurunun tecellisine mazhardır, lâyıktır. Allah'ın nurunun mânevî ufukları aydınlattığı, insan bilgisine ve tecrübesine madde ötesi âlemi açtığı mekânlar yalnızca mescidler değildir, Allah'a ibadet edilen her mekândır, her evdir. Bir mekânda ibadet, zikir ve tefekkür o mekânda nurdur. İnsanların çoğu, fâni olan imtihan dünyasında ticarete, zanaata, zevk ve safaya dalarak Allah'ı unuturlar, namazları vaktinde kılmazlar, mala düşkünlükleri sebebiyle zekâtı ya hiç vermezler yahut da eksik verirler. Bunlar imtihan için verilmiş, âdeta imtihan sorusuna benzeyen dünya malına ve menfaatine aldanarak servet ve nimet imtihanını kaybeden gafillerdir. Allah'ın örnek gösterdiği, övdüğü, yaptıklarının karşılığını fazlasıyla vereceği, ayrıca karşılığı olmayan hesapsız lütuflarda bulunacağı kulları ise dünya-âhiret dengesini iyi kuranlar, ebedîyi fâniye, devamlıyı geçiciye, değerliyi değersize değişmeyenlerdir. Mutasavvıflar bu âyetten "fenâ" dedikleri hal için bir delil çıkartmışlar ve "Allah'ta fâni olanlarda âdeta bir çifte şuur oluşur; dışa, dünya işlerine, mâsivâ ile ilişkiye ait olan şuur, devamlı Allah ile meşgul ve O'na mahsus bulunan şuura perde olmaz" demişlerdir."[24] Kur'an Yolu tefsirinde sûfilerden yapılan nakil ile Baklî, Bikâî ve Ebüssuûd'un görüşleri örtüşmektedir. Bu durumda âyette faklı derecelerde zikir yapanlar yok sayılmamakla birlikte kalbleriyle zikredenlerin özel olarak övüldüğü anlaşılmaktadır. Bu hal "Eli kârda, gönlü yarda" sözünü hatırlatmaktadır.

SONUÇ

Konuyla ilgili rivayetleri de dikkate aldığımızda Nûr Sûresi 37. âyetteki zikrin ne olduğu ve kimleri anlattığı konusunda hadislerde fazileti anlatılan zikir halkalarına[25] katılmaktan geri kalmayan tâcirlerin ve alışverişlerinin kalbî zikirlerine engel olmadığı sahabiler[26] olduğu şeklinde iki görüş öne çıktığını söyleyebiliriz. âyeti siyak ve sibakıyla birlikte değerlendirdiğimizde birinci görüşe yanlış dememekle birlikte en doğru görüşün Baklî, İbn Kesîr, Ebüssuûd, İsmail Hakkı Bursevî ve Âlûsî gibi müfessirlerin de işaret ettiği gibi 35. âyette anlatılan kalbindeki iman nuru lamba/ışık kaynağı gibi bir hal almış kişilerin kalbî zikirlerinin anlatıldığını söylemenin daha doğru olduğu söylenilebilir. Bunların hali her halükarda Allah'ı zikredenlerin[27] durumuna benzemektedir. Nûr 37. ve Âl-i İmrân 191. âyetlerde devamlı zikir halinde olup bundan gafil olmayanlar övüldüğü için muhatapların da aynı kişiler oldukları düşünülebilir. Bazı müfessirlerin âyetteki zikri zikir, tesbih ve hamdi barındırdığı için namaz olarak açıklamaları isabetli bir izah olmadığı anlaşılmaktadır. Aynı şekilde bazı meallerde zikrin Allah'ın emrini yerine getirmek ve Kur'an olarak Türkçe'ye aktarılması da isabetli bir tercih değildir.

Nüzûl döneminde bu halin sahipleri "Allah'ın adamları" olarak övülerek Allah'a yakınlıkları dost düşman herkese, özellikle de mal ve makam hırsıyla helali, haramı, namazı, zikri ve zekâtı unutup terk eden dünyevileşmiş insanlara ilan edilmiş olmaktaydı. Kendini dünyanın cazibesine kaptıranlara kalpleri Allah'ı zikrederken de alışverişin yapılıp işlerin takip

[24] Hayreddin Karaman vd. *Kur'an Yolu,* (Ankara: Diyanet İleri Başkanlığı Yayınları, 2006), 4/83-84.
[25] Müslim, "Zikir", 8; 11.
[26] Kalbî zikirde devamlılık esastır. Unutmak söz konusu değildir. Bk. Hasîrîzâde Elîf Efendi, *en-Nûru'l-Furkân fî Şerhi Lugati'l-Kur'ân*. haz. Mustafa Koç-Eyyüp Tanrıverdi, (İstanbul: T. C. Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2015), 1/418.
[27] Âl-i İmrân, 3/191.

edilebileceği, dünya ve ahirette maddî manevî kazanca ulaşılabileceği örnek üzerinden anlatılmıştır.

Rızık korkusunu yenerek dünya malını elde etmek için zikir, namaz ve zekâtı bırakmayanlar dünyada hem maddi hem de manevi rızıklara nail olmuş; ahirette de hesapsız maddi ve manevi rızıkla müjdelenmişlerdir. Cennette maddi rızıklar yanı sıra, Allah'ın rızası, muhabbeti ve cemâliyle müşerref olma, Hz. Peygamber'le tanışma gibi manevi hususları da düşündüğümüzde bu seçkin mü'minlerin her iki âlemde de her açıdan çok özel lütuflara kavuşacakları anlaşılmaktadır. Aslında Allah'ın dostluğu, yardımı ve mükâfatı gibi konuların hem dünya hem de ahirette söz konusu olduğunu düşündüğümüzde Kur'an'da her iki dünyanın simetrik bir şekilde anlatıldığı da söylenebilir.

KAYNAKLAR

Abdurrezzâḳ, Ebû Bekr b. Hemmâm es-Ṣanʿânî. *Tefsîruʿ Abdurrezzâḳ.* nşr. Maḥmûd Muḥammedʿ Abduh, I-III, (Beyrut: Dâru'l-Kutubi'l-ʿİlmiyye, 1419/1999.

Âlûsî, Şehâbeddin Mahmud, *Ruhu'l-meânî.* Beyrût: İdâratü't-Tıbâti'l-Münîriyye-İhyâu't-Turâsi'l-Arabî, ts.

el-Baklî, Ebû Muhammed Sadrüddîn Rûzbihân b. Ebî Nasr. *ʿArâʾisü'l-beyân fî hakâikı'l-Kurʾân.* thk. Ahmed Ferîd el-Mezîdî, Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1429/2008.

Bilmen, Ömer Nasuhi. *Kur'ân-ı Kerim'in Türkçe Meâli Âlisi ve Tefsiri.* İstanbul: Bilmen Yayınevi, 1990.

Bursevî, İsmail Hakkı. *Ruhu'l-beyân.*10 Cilt. Beyrut: Dâru İhyâi't-Turâsi'l-Arabî, ts.

Ebüssuûd, b. Muhammed el-İmâdî. *İrşâdü'l-ʿakli's-selîm ilâ mezâya'l-Kitâbi'l-Kerîm.* thk. Abdulkâdir Ahmed Atâ. 5 Cilt. Riyâd: Mektebetu Riyâdi'l-Hadîs, ts.

Karaman, Hayreddin vd. *Kur'an Yolu.* Ankara: Diyanet İleri Başkanlığı Yayınları, 2006.

el-Ḳurṭubî, Ebûʿ AbdullâhMuḥammed b. Aḥmed el-Ḫazrecî. *el-Câmiʿ li-aḥkâmi'l-Ḳur'ân* nşr. Hişâm Semîr el-Buḫârî. Riyad: Dâruʿ Âlemi'l-Kutub, 1423/2003.

Kuşeyrî, Abdülkerîm b. Hevâzin b. Abdilmelik. *Letâifu'l-işârât.* Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1971.

Muḳâtil, Ebû'l-Ḥasen b. Suleymân el-Belḫî. *Tefsîru Muḳâtil b. Suleymân.* nşr. ʿAbdullâh Maḥmûd Şeḥâte, I-V, Beyrut: yy. 1423/2002.

Müslim, Ebü'l-Hüseyn b. el-Haccâc b. Müslim el-Kuşeyrî. *Sahîhu Müslim*. nşr. Muhammed Fuâd Abdülbâkî. Kahire: DâruİhyâI'l-Kütübi'l-Arabiyye, 1991.

Râzî, Fahruddîn İbn Ziyâuddîn b. Ömer Muhammed. *Mefâtihu'l-gayb*. 32 Cilt. Beyrut: Dâru'l-Fikr, 1401/1981.

Sülemî, Ebûʿ Abdurraḥman Muḥammed b. el-Ḥuseyn en-Nîsâbûrî. *Ḥaḳâʾiḳu't-Tefsîr.* nşr. Seyyidʿ İmrân, I-II, Beyrut: Dâru'l-Kutubi'l-ʿİlmiyye, 1421/2001.

Şa'râvî, M. Mütevellî. *Tefsîru'ş-Şa'râvî.* Kahire: Ahbâru'l-Yevm, 1991.

Tüsterî, Ebû Muḥammed Sehl b. ʿAbdullâh. *Tefsîru't-Tusterî.* nşr. Muḥammed Bâsilʿ Uyûnu's-Sûd. Beyrut: Dâru'l-Kutubi'l-ʿİlmiyye, 1423.

Taberî, Ebû Ca'fer Muhammed b. Cerîr. *Câmiu'l-beyân 'an te'vîli âyi'l-Kur'an*. thk. Abdullah b. Abdulmuhsin et-Türkî. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 2005.

Yazır, Elmalılı Hamdi. *Hak Dini Kur'an Dili.* İstanbul: Yenda Yayın-Dağıtım, 2000.

TEFSİRLERDE DİKKAT EDİLMEYEN BİR KONU OLARAK YAHUDİ MÜNAFIKLAR

THE JEWISH MUNAFIQS AS A SUBJECT NOT PAID ATTENTION TO IN TAFSIRS

Doç. Dr. Sami KILINÇLI
Çukurova Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Tefsir Anabilim Dalı
ORCİD NO: 0000-0002-8232-7474

ÖZET

İkiyüzlülük ve karaktersizliği anlatan nifak ve münafık kelimeleri genellikle müşrik iken gerçek anlamda iman etmeyen, Hz. Peygamber ve sahabiler için sorun kaynağı olan Araplar için kullanılmaktadır. Bundan dolayı münafıklıktan bahsedildiğinde özellikle Medine'deki net kimlik tercihinde bulunmadıkları düşünülen bu kişiler akla gelmektedir. Hâlbuki nifak belli bir gruba ait bir özellikten ziyade her zaman ve mekânda karşımıza çıkabilecek bir dine, düşünceye veya davaya tam olarak inanmamayı, bu konuda risk almayı göze alamayan, her ortamda karlı çıkmayı hedefleyen insanları anlatmaktadır. Bu yönüyle münafık kendince akıllı, doğru tercihlerde bulunan, canını, malını ve sosyal pozisyonunu tehlikelerden uzak tutmak isteyen bir düşünce yapısını ve yaşam tarzını anlatmaktadır. Bundan dolayı da herhangi bir grupla sınırlandırılması mümkün değildir.

Konular incelenirken genellikle meşhur olay ve şahıslar dikkatsiz bir şekilde zikredilmektedir. İyi veya kötü anlamdaki şahıs ve gruplar bilinmezlikleri, tam olarak aydınlatılamayan noktaları, hususları gelişi güzel açıklamada dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadırlar. Münafıklık söz konusu olduğunda da Hazrec kabilesinin liderlerinden Abdullah b. Übey ve taraftarları da bu şekilde zikredilmektedir.

Hz. Peygamber Medine'ye hicret ettiğinde şehirde yaklaşık dört bin Yahudi bulunmaktaydı. Geneli ayrı kabileler halinde yaşamakla birlikte Arap kabilelerinin içinde yaşayan İsrailoğullarından Yahudiler ve Araplardan Yahudiliğe geçenler bulunmaktaydı. Yahudilerin müşrik ve Müslüman Araplarla yoğun ticari ilişkileri de vardı. Hicret sonrasında Medine'de her geçen gün İslam'ın, Hz. Peygamberin ağırlığı ve otoritesi arttığı için dostluk, ticari ve siyasi işlerinde herhangi bir sorun yaşamak istemeyen bazı Yahudiler de Müslümanlara karşı münafıkça davranıyorlardı. Birçok ayette de bunlardan bahsedilmektedir. Münafıklık konusu genel algılar üzerinden anlaşılmaya çalışıldığı için Yahudilerin münafıkları konusu yeterince ele alınmamıştır. Bu eksilik bazı ayetlerin eksik anlaşılmasına sebep olduğu kadar, ilk Müslüman toplumun oluşum sürecini, yaşananları, taraf ve muhaliflerinin de eksik anlaşılmasına sebep olmaktadır.

AnahtarKelimeler: Tefsir, Kur'an, Yahudi, Münafık, Medine

ABSTRACT

The words nifaq and munafiq which refer to hypocrisy and characterlessness are usually used for Arabs who, whilst being mushrik (polytheist), do not believe in the real terms, become a source of trouble for the Prophet and sahabas (companions). Therefore, when munafiqness (being hypocrite) is mentioned of, especially such people in Madinah who are thought not to

have made a clear preference of identity come to the mind. Whereas, nifaq (hypocrisy) refers to those people who we can come across at any time and place, who do not strictly believe in a religion, a thought or a cause, do not venture to take risk in this regard, who aim to derive profit in every occasion. From this aspect, munafiq refers to a mindset and lifestyle whereby one makes smart, correct preferences in his opinion, desires to keep his life, property and social position away from dangers. Therefore, it is not possible to limit it to any one group.

In examining the subjects, usually the popular events and persons are mentioned of carelessly. Persons and groups in good and bad terms are used as filling material in superficially explaining the obscurities, the points and issues which cannot be clarified exactly. When it comes to munafiqness, Abdullah b. Ubayy, a leader of the Khazraj tribe, and his supporters, are mentioned of as such.

When the Prophet emigrated to Madinah (hejirah), there were about four thousand Jewish in the city. While most were living as separate tribes, there were Jewish from the Israelis living among the Arabic tribes and those Arabs who had converted to Judaism. The Jewish also had intense trade relations with mushrik and Muslim Arabs. As the influence and authority of the Prophet increased following the Hejirah, some Jewish who did not want to any trouble in their friendship, trade and political affairs treated the Muslims hypocritically. This is also mentioned of in many verses. As the subject of munafiqness has been strived to be understood based on general perceptions, the subject of Jewish munafiqs has not been dealt with enough. This deficiency leads to misunderstanding of some verses as well as misunderstanding of the formation process of the first Muslim community, the events experienced, the proponents and opponents,

Keywords: Tafsir (Interpretation), Qur'an, Jewish, Munafiq (Hypocrite), Madinah

GİRİŞ

İslam'ın doğduğu dönemde Medîne'de müşrik Araplar ve Yahudiler yaşamaktaydı. Araplar Evs ve Hazrec kabilelerinden, Yahudiler Kureyza, Nadîr ve Kaynuka gibi büyük ve başka küçük kabilelerden oluşmaktaydı.[1]Hem Araplar hem de Yahudi kabileleri boylar halinde dağınık yaşıyorlardı.

Medine'ye önce Hz. Hârûn'un soyundan Kureyza ve kardeşleri Benû Hedl ve Amr geldiler. Nadîr oğulları ve Kaynukalılar daha sonra geldiler. Medine'de toplamda yirmiden fazla Yahudi boyu vardı ve bunların bazıları Mescid-i Nebî'nin etrafında ikamet etmekteydiler.[2] Muhammed Hamidullah'a (öl. 1908-2002) göre Rasulullah (a.s.) tarafından teşrî edilen Medine-Şehir Devleti anayasasında, adı sanı belli olmayan dokuz Yahudi kabilesi zikredilse de bunlar, müttefiki bulundukları yahut mevlası durumunda oldukları Arap kabileleri arasında dağılıp parçalanmışlardı. Tarihçiler eserlerinde bunları Benu Kaynuka, Nadîr ve Kureyza

[1] Ebü'l-Hasan Nureddin Ali b Abdullah b Ahmed Semhûdî, *Vefâü'l-vefâ bi ahbâri dâri'l-Mustafâ.*, thk. Muhammed Muhyiddin Abdulmecîd (Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, ts.), 1/173-181; Ebu Muhammed Abdulmelik İbn Hişâm, *es-Sîretu'n-Nebeviyye*, thk. Mustafa es-Sekkâ vd (Şam: y.y., 2005), 1/43-44.

[2]Semhûdî, *Vefâü'l-vefâ bi ahbâri dâri'l-Mustafâ.*, 1/161-165.; Cevad Ali, *el-Mufassal fî târihi'l-'Arab kable'l-İslam* (Bağdad: y.y., 1413), 4/128-130.

şeklinde üç ayrı kabile halinde toplamışlardır. Aynı şekilde Yahudi menşei olan ve şehrin kuzey-doğusunda yaşayan Benu Ureyd kabilesi de vardı.[3]

Medine Yahudilerinde cemaat reisleri daha çok din adamlarından oluşmakta ve Hz. Peygamber zamanında Yahudi cemaat üzerinde tartışmasız bir otoriteleri bulunmaktaydı.[4] Yahudilerle müşrik Araplar arasında çok farklı konularda sıkı ilişkiler mevcuttu. Araplar kitabî kültüre, birikime sahip olan Yahudilere saygı duymaktaydı ve dini birçok konuda onlardan etkilenmekteydiler. Yahudiler de müşrikleri kendi dinlerine çekmeye çalışıyorlardı.[5]

Yahudilerle Araplar arasında sıkı ilişkiler kurulmasında ve bazılarının da Yahudi ve Hıristiyan olmasında bazı Arap çocuklarının İsrailoğullarına evlatlık olarak verilmesinin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Taberî'nin (öl.310/923) naklettiği rivayetlere göre Medine'de bebekleri yaşamayan Yahudiliği kendi dinlerinden daha üstün gören müşrik kadınlar, "Eğer çocuğu yaşarsa onu Ehl-i Kitap, Yahudi gibi yetişmesi için onlara teslim edeceğine, Yahudileştireceğine" dair adakta bulunmaktaydılar. İslam'dan önce Ensar'ın Yahudileşen ve Hıristiyanlaşan çocukları vardı. İslam'a giren anne ve babalar çocuklarını Müslüman olmaları için zorlayınca Bakara 256. âyet nazil olmuştur. Anlaşmayı bozdukları için Medine'den sürgün edilmelerine karar verilen Nadîroğullarının arasında onlara evlatlık olarak verilen ve din değiştiren Arap çocukları bulunmaktaydı. Aileleri çocuklarının sürgün cezasından kurtulmaları için İslam'a girmeleri konusunda baskı yapınca bu âyetle uyarılmışlardır.[6]

Kaynaklarda Yahudileşmiş Araplardan bahsedilmektedir. Hamidullah'ın tespitne göre Medine sözleşmesi maddelerinde Beni Avf...Beni Neccar, Beni Haris...Beni Saide...Beni Cuşem....Beni Evs....Beni Sa'lebe...Beni Şuteybe Yahudilerinden bahsedilmektedir. Ancak bütün sayılan bu isimleri taşıyan kabileler Arap kabileleridir. Bu durum Yahudilerle Araplar arasında velayet ilişkisi ile açıklanacağı gibi düşük bir ihtimalle de olsa bazı Arapların Yahudileşmiş olduklarıyla da izah edilebilir.[7] Hamidullah bahsedilen bu Yahudileri herhangi bir şerh düşmeden Yahudi dinine geçmiş Arap kabileleri şeklinde de tanımlamaktadır.[8]

Ya'kûbî hangi batından olduğunu bildirmeksizin, Evs ve Hazrec'ten bir kavmin Yahudi olduğunu zikretmiştir. Mesela Amâlik'ten kalma olan Benî Cuşne kabilesi, Benî Rebîa kabilesinden bir adamı öldürdüklerinde Yahudilere sığınmışlardı. Yahudiler kendi dinlerine girmedikçe onları himaye etmeyeceklerini söyledikleri için Yahudiliği kabul etmişlerdi.[9]

---

[3] Muhammed Hamidullah, *İslam Peygamberi*, çev. Salih Tuğ (İstanbul: İrfan Yayımcılık, 1991), 1/570-572.
[4] Nuh Arslantaş, "Hz. Peygamber'in Çağdaşı Yahudilerin Sosyo-Kültürel Hayatlarına Dair Bazı Tespitler", *İSTEM: İslâm San'at, Tarih, Edebiyat ve Mûsikîsi Dergisi* 6/11 (ts.), 11-12.
[5] Ali, *el-Mufassal*, 6/561; İzzet Derveze, *Kur'an'a Göre Hz. Muhammed'in Hayatı*, çev. Mehmet Yolcu (İstanbul: Ekin Yayınları, 1998), 1/506-507.
[6] Ebû Cafer İbn Cerir Muhammed b Cerir b Yezid et-Taberî, *Câmiu'l-beyân an te'vîli âyi'l-Kur'ân.*, thk. Abdullah b. Abdulmuhsin et-Türkî (B.y.: :Dâru Hicr, 1422), 4/446-450.
[7] Hamidullah, *İslam Peygamberi*, 1/573-574; İbn Hişâm, *es-Sîretu'n-Nebeviyye*, 1/275-276.
[8] Hamidullah, *İslam Peygamberi*, 1/197.
[9] Mustafa Safa, "Hicret Öncesi Medine'de (Yesrib'de) Sosyal Ve Dini Hayat", *Toplum Bilimleri Dergisi* 6/12 (2012), 211.

Nuh Arslantaş da Medine'de Kaynuka, Nadîr, Kureyza ve Hedl gibi aslen İsrailli olan Yahudi kabileler yanı sıra köken itibarıyla Arap olup sonradan Yahudileşen kabileler olduğunu kaydetmektedir.[10]

YAHUDİ MÜNAFIKLAR

Sözlükte "(tarla faresi) yuvasına girmek; (bir kimse) olduğundan başka türlü görünmek" anlamındaki nifâk masdarından türemiş bir sıfat olan münâfık kelimesi "inanmadığı halde kendisini mümin gösteren", "dinin bir kapısından girip diğerinden kaçan çifte şahsiyetli kimse" olarak da tanımlanmıştır.[11]

"Muâhât ve Medine sözleşmesinin yapıldığı dönemlerde Yahudilerin ahbârı, peygamberliğin kendilerinden alınıp Araplara verilmesinden dolayı Hz. Peygamber'e saldırmak, haset etmek ve kin gütmekten dolayı düşmanlık yapmaya başladılar. Evs ve Hazrec'ten müşrikler münafıklık etmeye ve Yahudilerle işbirliğine başladılar. Yahudilerin ahbârları Hz. Peygamber'i zor durumda bırakmak, zihnini karıştırmak, hak ile batılı gizlemek için ona sorular sormaktaydılar. Kur'an-ı Kerim'de onların bu sorularına cevap mahiyetinde ayetler nazil olmaktaydı."[12]

Yahudilerin ahbârından bazıları İslam'a girmiş gibi görünüyor ve münafıklık yapıyordu. Bunlar Kaynuka kabilesinden münafıklık yapan din adamları Sa'd b. Hanîf, Zeyd b. el-Lusayt, Nu'mân b. Evfâ İbn Amr, Osman . Evfâ, Peygamberimizin münafıkların büyüklerinden dediği Râfi' b. Huraymile, yine kafirlerden büyüklerinden şeklinde tanınmlanan Rufâa b. Zeyd b. et-Tâbût, Silsile b. Behrâm ve Kinâne b. Sûriyâdır. Bu münafıklar mescid-i nebî'ye geliyor, Müslümanların sözlerini dinliyor, onlarla ve İslam'la alay ediyorlardı. Hz. Peygamber onların aralarında konuşmalarını ve fısıldaşmalarını görünce mescitten çıkarılmalarını emretti ve sahabiler Neccar oğullarından Amr b. Kays ve Râfi' b. Vudeya'yı; diğer kabilelerden Zeyd b. Amr, Kays b. Amr b. Sehl, Hâris b. Amr, Zuvey b. Hâris'i mescitten çıkardılar.[13] Bakara suresinin ilk yüz âyeti bu Yahudi alimlerden ve Evs ve Hazrec'ten münafıklar hakkında nazil olmuştur. Bakara 6. âyet anlatılan kafirler de bu Yahudi alimleridir. Bakara 8-24. ayetlerde anlatılanlar Evs ve Hazrec'ten münafıklar ve kafirlerdir. Bunlar bu münafıkça tavırlarıyla Müslümanlarla Yahudiler arasındaki ilişkileri ıslah ettiklerini iddia etmekte; Yahudilerle başbaşa kaldıklarında ise "Biz sizinleyiz" demekteydiler.[14] İbn Habib(öl. 245/859) Yahudilerden özellikle de ahbârdan münafıklarla ilgili olarak: "Yahudi Kaynukaoğulları ahbârından zahiren İslam'a giren ve bununla kendilerini korumaya alanlar Sa'd b. Hanîf, Zeyd b. el-Lusayb, Nu'man b. Evfâ, Rifâe b. Zeyd b. et-Tâbût, Silsile b. Berhâm, Kinâne b. Sûyirâ'dır. Hz. Peygamber Tebuk savaşındayken ölümünü haber alınca: "Bugün nifakı çok güçlü olan bir münafık öldü."

[10]Nuh Arslantaş, *Hz Muhammed Döneminde Yahudiler.* (İstanbul : İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi Kur'an Araştırmaları Merkezi (KURAMER), 2016), 120.
[11] Hülya Alper, "Münafık", DİA, İstanbul, 2006.
[12] İbn Hişâm, *es-Sîret,* I, 573.
[13] İbn Hişâm, *es-Sîretu'n-Nebeviyye*, 1/587-589.
[14] İbn Hişâm, *es-Sîretu'n-Nebeviyye*, 1/590-593.

buyurduğu Râfi' b. Hureymile de bunlardandı. Bunlar Müslümanların konuşmalarını dinliyorlar ve Müslüman olduklarını açıkladıklarını nakletmektedir. [15]

Yahudilerin münafıklaşma temayüllerini ve bu konudaki ilk faaliyetlerini Bakara Suresi nüzul sebebiyle ilgili rivayetlerden ve ilk sayfalardaki münafıklarla ilgili ayetler üzerinden anlayabiliriz.

Mukâtil b. Süleyman'a (öl. 150/767) göre Bakara Suresi 8-20. ayetler Tevrat ehlinden münafıklar hakkında nazil olmuştur. Bunlar Abdullah b. Übey b. Selul, Ced b. Kays, Hâris b. Âmir, Muğîs b. Kuşeyr ve Amr b. Zeyd'den oluşmaktadır.[16] Bu münafıkların kalbinde Allah Teâlâ ve Hz. Muhammed'le ilgili şüphe bulunmaktadır. Allah da onların şüphesini arttırmıştır. Bunlar günah işlemelerine rağmen kendilerini itaatkâr olarak tanımlarlar. Bu Yahudi münafıklara Münzir b. Muaz, Ebu Lubabe, Muaz b. Cebel gibi Müslümanlar: "Siz de Abdullah b. Selam ve arkadaşları gibi iman edin." dediklerinde: "Biz bu cahiller/sefihler gibi iman etmeyiz." demişlerdi. Yine bu tipler Müslümanlarla karşılaştıklarında Muhammed'e iman ettik derler. Fakat Ka'b b. Eşref gibi liderleriyle baş başa kaldıklarında: "Biz sizin dininizdeniz, Muhammed ve ashabıyla alay ediyoruz." derler. Bunlar müstereddit bir şekilde dalalet yolarında devam ediyorlar.[17] Mukâtil'e göre 21. âyette münafıklar ve kâfirler hakkında nazil olmuştur.[18]

İzzet Derveze'ye (1884-1984) göre şeytanlar ifadesi Yahudi liderleri anlatmaktadır. Yahudiler müttefikleri olan münafıklara akıl hocalığı yaparak onları yönlendirmekteydi.[19] Bakara 6 ve 7. âyetlerde bahsedilen kâfirlerin Mekkeli müşrikler olduğu söylenmekle birlikte âyetlerin siyak ve sibakına uygun olan görüş Yahudi liderler olmasıdır.

Bakara suresinin nüzul sebebinin muhataplarının Yahudiler olduğunu[20], bazılarının açıkça inkâr ederken[21], bir kısmının nifakı tercih ettikleri, Yahudi münafıkların ilim sahibi oldukları için Arapların kendilerine duydukları saygıyı da kötüye kullanarak bu algıyı kullanarak iman etme konusunda kara verememiş olan Arapları etkileyerek nifaka sürüklediklerini anlaşılmaktadır. Bundan dolayı ayetle ilgili en doğru izah İbn Âşûr'un(1879-1973) açıklaması olmaktadır. İbn Übey o dönemde henüz münafıklığa başlamadığı için bu âyetlerin muhatabı olması isabetli değildir. Tefsirlerde bu ayetlerle ilgili olarak onun adının kullanılması tarihi bağlama yeterince dikkat edilmemesinden ve meşhur münafık olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

---

[15]Ebu Ca'fer Muhammed b. Habîb el-Bağdâdî, *el-Muhabber*, thk. Eliza Lichtenstater, (Beyrut, Dâru'l-Îfâku'l-Cedîde, 2009), 470.

[16] Ebu'l-Hasen b. Süleyman Mukâtil, *Tefsîru Mukâtil b. Süleyman*, thk. Ahmed Ferid (Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1424), 1/31-32. Abdullah b. Übey genel kabul gören görüşe göre Evsli bir müşrikken münafıklaşan ve nifak hareketinin liderliğini yapan kişidir. Ancak Mukâtil'in buradaki ve diğer yerlerdeki bazı ifadelerine göre o bu şahsı Yahudi münafık olarak kabul ettiği anlaşılmaktadır. Ancak buradaki durum onun böyle bir anlayışta olmasından ziyade eserdeki müstensih hatasından da kaynaklanıyor olabilir.

[17] Mukâtil, *Tefsîr,* 1/33-36.

[18] Mukâtil, *Tefsîr*, 1/36.

[19] İzzet Derveze, *et-Tefsîru'l-hadîs* (Tunus: Dâru'l-Garbi'l-İslâmî, 1421), 6/134-137.

[20] Mukâtil, *Tefsîr*, 1/28-30.

[21] Muhammed b. Tâhir İbn Âşûr, *Tefsiru't-tahrîr ve't-tenvîr* (Tunus: Dâru Sahnûn li'n-Neşrve't-Tevzi', 1984), 2/22.

Bakara Sûresi 76 ve 77. âyetlerde Yahudilerin Müslümanlar bir araya geldiklerinde biz de aynen sizin gibi inanıyoruz demekte baş başa kaldıklarında ise bu yaptıklarının Müslümanlara kendilerine karşı koz vermek olduğunu itiraf ederek kendilerini eleştirdikleri anlatılmaktadır. Yahudiler müttefikleri v esüt kardeşleri olan sahabiler kendilerine "Siz Hz. Muhammed'le ilgili bilgileri Tevrat'ta buluyor musunuz" diye sorduklarında "Evet, buluyoruz, o gerçek peygamberdir" demişlerdi. Bunu duyan Yahudi liderler onları bu bilgileri söyledikleri için eleştirdiler.[22] âyetlerde bu Yahudilerin karakterlerinin münafıklara benzediği açıklanmıştır. Bunlar sahabilere iman ettik diyorlar ve Tevrat'ta Hz. Peygamberle ilgili anlatılanları haber veriyorlardı. Bu ayette anlatılan kişiler İbn Abbas'a göre Yahudilerin münafıklarıdır. Rivayetlere göre bu Yahudiler küfür ve nifak ehli liderlerin yönlendirmeleriyle böyle davranmaktaydılar.[23] Mukâtil'in Yahudilerle Müslümanlar arasındaki ittifak ve süt kardeşliğini ve bunun ilişkilere nasıl yansıdığını aktarması Medine'nin şartlarını ve Yahudilerin nifaklarının boyutlarını göstermesi açısından önem arz etmektedir.

Abdullah b. Sayf, Adiy b. Zeyd ve Hâris b. Avf'ın birbirlerine "Müslümanları dinlerinde şüpheye düşürerek irtidat ettirmek ve bizim gibi davranmaları için Haydi Muhammed'e ve ona indirilenler sabahleyin iman edip, akşamleyin inkâr edelim" demeleri üzerine Âl-i İmrân, 3/71-73. âyetler nazil oldu.[24] Bu âyetlerde de münafıklık yapan Yahudiler anlatılmaktadır[25].

Âl-i İmrân 118-120. âyetlerde sahabilere Müslüman olmayanları veli edinmeleri yasaklanmakta, inanmayanların devamlı Müslümanların kötülüğünü istedikleri onlarla karşılaştıklarında "Biz de İslam'a iman ettik" dedikleri ancak içlerinde çok büyük düşmanlık besledikleri anlatılmaktadır. İbn Atiyye, Suyûtî ve Seâlibî'nin nakillerine göre bu âyetlerle sahabilere cahiliye döneminde aralarında ittifak ve himaye sözleşmesi bulunan kâfirleri, Yahudileri ve Yahudilerin münafıklarını yakın dost edinilmeleri yasaklanmıştır. İbn Atiyye'ye (öl. 541/1147) göre âyetin Arap münafıklarla bir alakası bulunmamaktadır.[26]

Maide 57-58. âyetlerde sahabilere İslam'ı oyun ve eğlence yerine koyan, ezanla alay eden Ehl-i kitabı ve kâfirleri velî edinmeleri yasaklanmaktadır. Taberî ve Suyûtî'nin (öl. 911/1505) naklettikleri rivayetlere ve izahlara göre Allah Teâlâ Müslümanlardan İslam'ı alaya alan Ehl-i kitabı ve kâfirleri veli edinmelerini yasaklamakta ve "Eğer iman ediyorsanız Allah'tan özellikle bu konuda sakının" buyurmaktadır. Bunları ve aynı şekilde davranan müşrik kâfirleri yardımcı, kardeş ve halîf/müttefik kabul etmek doğru değildir. Onlar görünüşte mü'minlere sevgi, sadakat ve dostluk gösterseler de aslında sadece zarara uğramalarını isterler. Bu veli edinilmeleri yasaklananlar küfürlerinde devam etmekle birlikte İslam'ı oyun ve eğlence

[22] Mukâtil, *Tefsîr*, 1/59; İbn Hişâm, *es-Sîretu'n-Nebeviyye*, 1/597.
[23] Taberî, *Câmiü'l-beyân*, 2/144-151.; Ebû'l-Hasan Ali b. Muhammed b. Habib el-Mâverdî, *en-Nüket ve'l-uyûn*, thk. Abdulmansûr b. Abdurrahman (Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye-Müessetu'l-Kütübi's-Sekâfi, ts), 1/148-149.
[24] İbn Hişâm, *es-Sîretu'n-Nebeviyye*, 1/612; Mâverdî, *en-Nüket ve'l-uyûn*, 1/400-401; İbn Âşûr, *et-tahrîr ve't-tenvîr*, 2/269.
[25] Abdurrahmân b. Muhammed b. Mahlûf es-Seâlibî, *el-cevâhiru'l-hisân fî tefsîri'l-Kur'ân*, thk. Ali Muhammed Muavvid vd. (Beyrût: Dâru İhyâi't-Turâsi'l-Arabî, 1997), 1/59-62.
[26] Ebû Muhammed Abdülhak b. Gālib b. Atiyye el-Endelûsî İbn Atiyye, *el-Muharru'l-vecîz fî tefsîri kitâbillahi'l-Azîz*, thk. Abdusselâm Abduşşâfî Muhammed (Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 2001), 1/496-498; Celâleddîn Abdurrahman es-Suyûtî, *ed-Durru'l-mensûr fi't-tefsîri bi'l-me'sûr*, thk. Abdullah b. Abdülmuhsin et-Türkî (Kahire: Merkezu Hicr, 2003), 3/736-737; Seâlibî, *el-Cevâhiru'l-Hisân*, 1/97.

konusu haline getirmek için zahiren Müslümanlara İslam'a inandıklarını söylüyor, kısa bir zaman sonra da küfre dönüyorlardı. İbn Abbas bazı Müslümanların sevdiği Yahudilerin münafıklarından. Rufâe b. Zeyd b. et-Tâb'ut ve Suveyd b. El-Hâris'in böyle davrandıklarını söylemektedir. Bunlar liderleriyle baş başa kaldıklarında "biz sizinleyiz" diyorlardı.[27] İman kâfirlerle velayeti inkârı gerektirir.[28]

Mâide, 5/61. âyette daha önceki âyetlerde sözü edilenlerin Müslümanların yanına geldiklerinde iman ettik dedikleri, hâlbuki kâfir olarak gelip kâfir olarak gittikleri, Allah'ın bunların gizlediklerini çok iyi bildiği açıklanmaktadır. Bu âyette anlatılanlar da Allah'ın kendilerinin münafıklıklarını bilmeyeceğini zanneden Yahudi münafıklardır. Bunlar günah ve küfre koşarak gitmekte, şeytanları, liderleriyle baş başa kaldıklarında küfürlerine dönen Müslümanlar arasında yaşayan Yahudilerin hâkimleriydi. [29]

Mâide Sûresindeki âyetlerin üç büyük Yahudi kabilesinin sürülmesi, Arap münafıkların liderleri olan İbn Übey'in vefatı ve Mekke'nin fethi sonrasında nazil olan Mâide suresinde bulunduğunu dikkate aldığımızda Medine'de hâlâ nüfuz sahibi ve İslam'a muhalefetlerini sürdüren Yahudi ve müşriklerin varlığının devam ettiği anlaşılmaktadır.

Taberî bir çok âyetin tefsirinde diğer tefsirlerde çok fazla görmediğimiz "muhacirler arasında yaşayan Yahudilerden bahsettiği görülmektedir. Bakara 34. âyette şeytanın Hz. Âdem'e secde etmemesi üzerinden muhacirler arasında yaşayan İsrailoğullarına "siz de şeytan gibi atalarınıza ve size verdiğim nimetlere doğru karşılık vermiyorsunuz" mesajı verilmiştir.[30] Bu durumu dikkate aldığımızda Müslümanlarla aynı mahallelerde yaşayan Yahudilerin bir kısmının münafıklaştığını söyleyebiliriz.

SONUÇ

Tefsir ilmi Allah'ın muradına ve Hz. Peygamber'in uygulamalarına uygun olarak Kurân'ın anlaşılma, açıklanma ve yorumlanmasını hedeflemektedir. Bu faaliyetin temel bilgi kaynağı ise Arap dili ve siyerde yaşanan tüm süreç ve olaylardır. Bu çalışmada ele aldığımız Yahudi münafıkları konusunun klasik ve modern dönemdeki eserlerin genelinde ele alınmadığı görülmektedir. Medine'nin sosyal ve siyasal yapısını, Hz. Peygamber'in mücadelesini, Kur'an-sîret ilişkisini anlama açısından önemli olan bu konunun diğer tefsirin genelinde yeterince yer almamasında müfessirlerin ayrıntılı siyer bilgisine sahip olmamaları, çağdaş sorunlara yoğunlaşmanın nüzul-sîret ilişkisini ve rivayetleri dikkate almanın öne geçmesi ve meşhur bilgiler üzerinden bir şekilde genellemeyle âyetlerin anlaşılmasının etkili olduğu söylenebilir.

Taberî'nin birçok âyetin tefsirinde bahsettiği muhacirler arasında yaşayan İsrailoğulları müslümanların en yoğun ve sıcak ilişkide bulunduğu Yahudileri anlatmaktadır. Ulaştığımız sonuçlara göre Medine'de nifakın ilk olarak Yahudiler arasında başladığı ve münafıkça davranışlarının ayetlerde anlatıldığı görülmektedir. Ancak nifak ve münafıklar konusunda

[27] Taberî, *Câmiü'l-beyân,* 8/546-552; Suyûtî, *ed-Durru'l-mensûr fi't-tefsîri bi'l-me'sûr*, 5/364-367.
[28] Ebu'l-Kâsım Mahmûd b. Ömer ez-Zemahşerî, *el-Keşşâf 'an hakâiki't-tenzîl* (Beyrût: Dâru'l-Ma'rife, 2008), 2/259-260.
[29]Taberî, *Câmiu'l-Beyân,* 8/546-552; Suyutî, ed-Durru'l-mensûr, 5/370-374.
[30]Taberî, *Câmiü'l-beyân,* 1/135; 689. 3/447; 582; 651.

Abdullah b. Übey ve adamlarının öne çıkmasında Kur'an-sîret ilişkisine yeterince dikkat etmemek de eklendiği için münafıklarla ilgili tüm ayetler bunlar üzerinden tefsir edilmiştir. Bu tarz bir anlama ve yorumlamayla Medine'de yaşanan süreçler doğru anlaşılmadığı, muhataplar doğru tespit edilmediği için birçok âyet ilk anlamının dışında anlaşılmıştır. Naklettiğimiz bilgilerden özellikle muhacirler arasında, onlara yakın bölgelerde yaşayan Yahudiler başta olmak üzere bazı İsrailoğullarının bunların içinden de özellikle ahbâr sınıfından bazı âlimlerin münafıkça davrandıkları anlaşılmaktadır.

Bazı Yahudilerin münafıklaşmasının sebepleri şu şekilde sıralanabilir.

1. Azınlık olmaları: Yahudiler Medine'de belli bir güce sahip olsalar da sonuçta azınlıktaydılar ve büyük korkuları Evs ve Hazrec kabilelerinin birleşmeleri ve birlikte hareket etmeleriydi. Hz. Peygamber'in Medine'ye hicretiyle birbirine düşman olan bu iki kabilenin üyeleri İslam'a girerek kardeş oldukları ve ortak lider olarak Hz. Peygamber'e tabi olmaları bu birleşmenin ilk temellerini atmıştı.

Medine içindeki azınlık olmalarına şehrin etrafındaki tüm kabilelerin ve Arab yarımadasının genelinin de Arap olduğunu eklediğimizde yok edilememek, baskı görmemek, sosyal ve siyasal şartların aleyhlerine dönmemesi için bir çıkış ve çözüm yolu olarak ikiyüzlü davranmak bazı Yahudilere mantıklı geldiği söylenebilir.

2. Yahudi münafıklarının çoğunluğunu âlimlerinden oluşmaktaydı. Bunlar Tevrat'ta Hz. Peygamberle ilgili bilgileri bildikleri için İslam'a girmeleri ve bu bilgileri halka açıklamaları gerekiyordu. Hz. Peygamber'e inanma konusunda net bir tavır alamayınca inançlarının gereği olarak bilgileri açıklamak ve İslam'a girmekle, sosyal ve ekonomik imkânlarını kaybetmeyi göze alma arasında sıkışıp kalmışlardı. İkiyüzlü davranmayı bu sıkışıklığı aşmak için bir çıkış yolu olarak değerlendirmiş olabilirler.

3. Taberî'nin "muhacirler arasındaki Yahudiler" ifadesini temel aldığımız da öncelikle bunların siyasi, ekonomik ve akrabalık, arkadaşlık gibi gerekçelerle çevre, müttefik ve imkânlarını kaybetmemek için nifaka geçiş

4. Yahudileşmiş Arap çocuklarının ve Yahudiliğe geçen Arapların sosyal akrabalatıyla olan bağlarını ve çıkarlarını sürdürmek için münafıklaştıkları söylenebilir.

5. En son nâzil olan Mâide Sûresindeki konuyla ilgili âyetleri dikkate aldığımızda Medine döneminin sonlarında nüfus ve nüfuzlarının azalan Yahudilere müslümanmış görünmek çıkarlarına uygun gelmiş olabilir.

KAYNAKLAR

Ali, Cevad. *el-Mufassal fî târihi'l-'Arab kable'l-İslam*. 10 Cilt. Bağdad: y.y., 1413.

Arslantaş, Nuh. *Hz Muhammed Döneminde Yahudiler.* İstanbul : İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi Kur'an Araştırmaları Merkezi (KURAMER), 2016.

Arslantaş, Nuh. "Hz. Peygamber'in Çağdaşı Yahudilerin Sosyo-Kültürel Hayatlarına Dair Bazı Tespitler". *İSTEM: İslâm San'at, Tarih, Edebiyat ve Mûsikîsi Dergisi* 6/11 (ts.), 9-46.

Derveze, İzzet. *et-Tefsîru'l-hadîs*. 10 Cilt. Tunus: Dâru'l-Garbi'l-İslâmî, 2. Basım, 1421.

Derveze, İzzet. *Kur'an'a Göre Hz. Muhammed'in Hayatı*. çev. Mehmet Yolcu. 3 Cilt. İstanbul: Ekin Yayınları, 3. Basım, 1998.

Hamidullah, Muhammed. *İslam Peygamberi*. çev. Salih Tuğ. İstanbul: İrfan Yayımcılık, 1991.

İbn Âşûr, Muhammed b. Tâhir. *Tefsiru't-tahrîr ve't-tenvîr*. 30 Cilt. Tunus: Dâru Sahnûn li'n-Neşrve't-Tevzi', 1984.

İbn Atiyye, Ebû Muhammed Abdülhak b. Gālib b. Atiyye el-Endelûsî. *el-Muharru'l-vecîz fî tefsîri kitâbillahi'l-Azîz*. thk. Abdusselâm Abduşşâfî Muhammed. 6 Cilt. Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 2001.

İbn Hişâm, Ebu Muhammed Abdulmelik. *es-Sîretu'n-Nebeviyye*. thk. Mustafa es-Sekkâ vd. Şam: y.y., 2005.

Mâverdî, Ebû'l-Hasan Ali b. Muhammed b. Habib el-. *en-Nüket ve'l-uyûn*. thk. Abdulmansûr b. Abdurrahman. Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye-Müessetu'l-Kütübi's-Sekâfi, ts.

Mukâtil, Ebu'l-Hasen b. Süleyman. *Tefsîru Mukâtil b. Süleyman*. thk. Ahmed Ferid. 3 Cilt. Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1424.

Safa, Mustafa. "Hicret Öncesi Medine'de (Yesrib'de) Sosyal Ve Dini Hayat". *Toplum Bilimleri Dergisi* 6/12 (2012), 197-215.

Seâlibî, Abdurrahmân b. Muhammed b. Mahlûf es-. *el-cevâhiru'l-hisân fî tefsîri'l-Kur'ân*. thk. Ali Muhammed Muavvid vd. 5 Cilt. Beyrût: Dâru İhyâi't-Turâsi'l-Arabî, 1997.

Semhûdî, Ebü'l-Hasan Nureddin Ali b Abdullah b Ahmed. *Vefâü'l-vefâ bi ahbâri dâri'l-Mustafâ.* thk. Muhammed Muhyiddin Abdulmecîd. 2 Cilt. Beyrût: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, ts. http://ktp.isam.org.tr/ktp/recordview.php?idno=178222&ele=%3D&wKitaplar=vefa&wYazarlar=Semhudi

Suyûtî, Celâleddîn Abdurrahman es-. *ed-Durru'l-mensûr fi't-tefsîri bi'l-me'sûr*. thk. Abdullah b. Abdülmuhsin et-Türkî. 17 Cilt. Kahire: Merkezu Hicr, 2003.

Taberî, Ebû Cafer İbn Cerir Muhammed b Cerir b Yezid et-. *Câmiu'l-beyân an te'vîli âyi'l-Kur'ân.* thk. Abdullah b. Abdulmuhsin et-Türkî. B.y.: :Dâru Hicr, 1422.

Zemahşerî, Ebu'l-Kâsım Mahmûd b. Ömer ez-. *el-Keşşâf 'an hakâiki't-tenzîl*. Beyrût: Dâru'l-Ma'rife, 2008.

SMİLAX ASPERA L. KÖK EKSTRAKTININ ANTİMİKROBİYAL VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF *SMILAX ASPERA* L. ROOT EXTRACT

Arş. Gör. Dr. Semih DALKILIÇ

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı, Elazığ.

ORCID NO : 0000-0002-6892-247X

İsmail KORKMAZ

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı, Elazığ.

ORCID NO: 0000-0003-4631-7786

Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı, Elazığ.

ORCID NO: 0000-0002-6791-3811

Songül FİDAN

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı, Elazığ.

ORCID NO: 0000-0003-1876-858X

Gökhan AKAY

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı, Elazığ.

ORCID NO: 0000-0003-3892-2572

ÖZET

İnsanlık tarihinden itibaren büyük bir sağlık sorunu olan mikroorganizma kaynaklı enfeksiyonlar, toplum üzerinde büyük problem yaratmış ve birçok insanın hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Bunun yanında bu tür hastalıklar yüksek oranda maddi ve manevi olumsuzluklara sebep olmaktadır. Bilim camiası bu hastalıklara yönelik ilaçlar

geliştirmiş ve hala geliştirmektedir. Bu tür çalışmalar hayati öneme sahip olmaktadır. Özellikle antibiyotiklerin keşfinden sonra bakteri kaynaklı enfeksiyonlarla mücadelede büyük başarılar elde edilmiştir ve birçok enfeksiyon hastalığının tedavisi yapılmıştır. Fakat antibiyotiklerin bilinçsiz ve gereksiz kullanımı, yetersiz teşhis, tarımsal kullanım gibi sebeplerden dolayı bazı mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesine sebep olmuştur. Bakterilerin çeşitli gen transfer mekanizmaları sayesinde de bu direnç suşlar arasında hızlıca yayılmaktadır ve bu durum küresel bir sağlık sorunu haline gelmiştir.

Günümüzde bu soruna ilişkin yeni antibiyotiklerin keşfedilmesi, araştırılması ve geliştirilmesi yönünde çalışmalar büyük önem kazanmış ve konuya ilişkin yatırımlar artmıştır. Bunlara rağmen bu tehlike henüz atlatılamamış ve geleceğimizi tehdit etmeye devam etmektedir. Antibiyotik etkili moleküllerin az bulunması ve araştırma çalışmalarının maliyetli olması sebebi ile ilaç şirketlerinin bu tür araştırmalara sıcak bakmaması, yeni antibiyotik etkili farmasötiklerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır ve bu hayati bir öneme sahiptir.

Smilax aspera L., *Smilacaceae* familyasına ait çok yıllık tırmanıcı bir bitkidir. *S. aspera* kökleri yenilebilir özelliktedir. Halk arasında uzun yıllardır başta sedef, egzama gibi cilt hastalıkları ve diyabet, romatizma gibi hastalıklarda kullanılmaktadır ve bu hastalıklara iyi geldiği düşünülmektedir. *S. aspera*'nın köklerine yönelik antimikrobiyal ve antioksidan etkilerine yönelik bir çalışma olmaması ve halk arasında en sık tüketilen kısımlarının kökleri olması nedeniyle *S. aspera* bitkisinin kök ekstraktının antimikrobiyal ve antioksidan etkisinin olup olmadığı bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Yapılan bu çalışma bu konuya yönelik ilk çalışma niteliği taşımaktadır.

Çalışmada, *S. aspera* bitkisinin kökleri ticari olarak satın alınıp aseton, metanol ve kloroform gibi çözücüler ile ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. *S. aspera*'nın kök ekstraktının antimikrobiyal aktivitesi agar kuyucuk yöntemi kullanılarak beş faklı mikroorganizma kullanılarak test edilmiştir. Antioksidan aktivite ise 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH) radikal süpürücü kapasitesi yöntemi ile belirlenmiştir.

Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre *S. aspe*ra köklerinin aseton metanol ve klororform ile çıkarılan ekstrelerinin antimikrobiyal aktivitesi yalnızca *Bacillus megaterium* bakterisine karşı aseton ekstresinde gözlenmiş olup onun dışında diğer mikroorganizmalara karşı herhangi bir antimikrobiyal aktivite gözlemlenmemiştir. Bunun yanında metanol ekstresi kullanılarak DPPH yöntemi ile yapılan antioksidan analizi sonucunda ise yaklaşık %20 oranında antioksidan aktivite tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal, Antioksidan, Ekstrakt, *Smilacaceae*, *Smilax aspera*

ABSTRACT

Infections caused by microorganisms, which have been a major health problem since human history, have created great concern in society and caused many people to die. In addition, these types of diseases cause economical and psychological problems. The scientific community has developed and is still developing drugs for these diseases. This type of work

is of vital importance. Especially after the discovery of antibiotics, great success has been achieved in combating bacterial infections and many infectious diseases have been treated. However, unconscious and unnecessary use of antibiotics caused some microorganisms to develop resistance to antibiotics. Due to the various gene transfer mechanisms of bacteria, this resistance is spreading rapidly among strains and this has become a global health problem.

Today, studies for the discovery, research, and development of new antibiotics related to this problem have gained great importance, and investments on the topic have increased. Despite these, this danger has not been overcome and continues to threaten our future. Due to the scarcity of antibiotic-effective molecules and the cost of research studies, pharmaceutical companies do not lean towards such research, making it necessary to develop new antibiotic-effective pharmaceuticals, and this is of vital importance.

Smilax aspera L. is a perennial climbing plant belonging to the *Smilacaceae* family. *S. aspera* roots are edible. It has been used by the public for many years, especially for skin diseases such as psoriasis, eczema, and diseases such as diabetes and rheumatism, and it is thought to be good for these diseases. The main purpose of this study is whether the root extract of *S. aspera* has an antimicrobial and antioxidant effect since there is no study on the antimicrobial and antioxidant effects of the roots of *S. aspera*, and the most commonly consumed parts of the population are its roots. This study is the first study on this subject.

In the related study, roots of *S. aspera* plant were purchased commercially and extracted with solvents such as acetone, methanol, and chloroform. The antimicrobial activity of root extract of *S. aspera* was tested using five different microorganisms using the agar well method. Antioxidant activity was determined by the method of 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging capacity.

According to the findings obtained at the end of the study, the antimicrobial activity of the extracts of *S. aspera* roots extracted with acetone, methanol and chlororform was observed only in acetone extract against *Bacillus megaterium* bacteria, and no antimicrobial activity was observed against other microorganisms. In addition, as a result of antioxidant analysis performed by DPPH method using methanol extract, approximately 20% antioxidant activity was detected.

Keywords: Antimicrobial, Antioxidant, Extract, *Smilacaceae*, *Smilax aspera*

1.GİRİŞ

İnsan sağlığını tehdit eden mikroorganizma kaynaklı enfeksiyonlar insanlık için geçmişten günümüze büyük sorun oluşturmaktadır. Örneğin 14. yüzyılda görülen ve milyonlarca insanın ölümü ile sonuçlanan *Yersinia pestis* bakterisinin sebep olduğu, ‘’kara veba’’ olarak tarihe geçen büyük veba salgını çok sayıda insanın ölümüne sebep olmuştur (1). Buna benzer

Kolera, Tüberküloz, Pnömoni ve Tifo salgını gibi birçok epidemiye ve pandemiye sebep olan hastalıklar insan sağlığı üzerinde küresel düzeyde tehdit oluşturmuş ve hala oluşturmaktadır. Günümüz teknolojisinin bile bazen yetersiz kaldığı bu tür mikroorganizma kaynaklı enfeksiyonlar toplum üzerinde büyük endişe yaratmaktadır. Bununla birlikte birçok insanın ölümüne veya yaşam kalitesinin düşmesine sebep olmakla beraber maddi manevi kayıplara yol açmaktadır.

Bilim dünyası bu tür enfeksiyon hastalıklarına karşı antiviral ilaçlar, aşılar ve antibiyotikler geliştirmiştir. Özellikle Alexander Fleming öncülüğünde antibiyotiklerin keşfinden sonra bakteri kaynaklı enfeksiyon hastalıklarında çok büyük ilerlemeler sağlanmış ve birçok enfeksiyon hastalığının tedavisi yapılmıştır. Antibiyotikler sayesinde birçok patojen bakteriyle mücadele sağlanmış ve ölüm oranları minimuma indirilmiştir. Fakat antibiyotiklerin bilinçsiz ve gereksiz kullanımı, yetersiz teşhis, tarımsal kullanım gibi sebeplerden dolayı bazı patojen bakterilerin kullanımdaki antibiyotiklere karşı direnç kazanmasına yol açmıştır. Bu nedenlede antibiyotikleri etkisiz kılarak önemli bir sorun ortaya çıkarmıştır. Ayrıca bilinçsiz antibiyotik kullanımı vücudun mikroflorasına ve bağışıklık sistemine zarar vermiştir (2, 3). Bakterilerin direnç mekanizmaları veya mutasyon ile geliştirdikleri antibiyotik direnci hızlı üremeleri, iyi adaptasyon yetenekleri ve özellikle gen transfer mekanizmaları ile bu direnci hızlıca mikroorganizmalar arasında yayılmaktadır (4, 5). Bunun yanında antimikrobiyal direnç Dünya Sağlık Örgütü tarafından açıklanan en büyük 10 küresel sağlık tehditleri listesinde 5. Sırada gelmektedir (6).

Günümüzde bu soruna ilişkin yeni antibiyotik ve antimikrobiyal ilaçların keşfedilmesi ve geliştirilmesi yönünde çalışmalar büyük önem kazanmış ve bu konuya ilişkin yatırımlar artış göstermektedir (7). Yine aynı şekilde toplum antibiyotik direnci sorununa yönelik antibiyotik kullanımında bilinçlendirilmektedir. Ama bu tehlike henüz tam olarak geçmiş değildir ve geleceğimizi tehdit etmeye devam etmektedir (8). Örneğin metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) çoklu antibiyotik direnci gösteren bir patolojidir ve tedavisinde nerdeyse hiçbir antibiyotik etki göstermemektedir ve son derece ölümcüldür. Bu sebeplerle bakterilerde antibiyotik direncine ilişkin yeni antibiyotik geliştirmeye yönelik çalışmalara hala büyük oranda ihtiyaç duyulmaktadır. Antibiyotik etkili moleküllerin az bulunması ve ilaç şirketlerinin bu tür AR-GE çalışmalarının maliyetli olmasından dolayı yanaşmaması yeni antibiyotik etkili ilaçların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır ve bu hayati bir öneme sahiptir.

Bu çalışmada yukarıda belirtilen sorunların çözümüne ilişkin katkı sağlayabilecek bir çalışma yapılması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda *Smilax aspera* L. bitkisinin kök ekstraktları kullanılarak bu bitkinin köklerinin antimikrobiyal etkisi ve bunun yanında da antioksidan etkisi araştırılmıştır.

Smilacaceae familyasından, *Smilax* cinsi *Smilax aspera* L. çok yıllık, tırmanıcı bir bitkidir (9, 10, 11). *S. aspera*; Akdeniz saparnası, smilax ve sarsaparilla gibi isimlerle de anılmaktadır. Türkiye'de *S. aspera* (Akdeniz saparnası) Akdeniz ve Ege bölgelerinde yetişmektedir. Aynı aileden olan *Smilax excelsa* L. (Anadolu saparnası)' da ülkemizde hemen hemen aynı bölgelerde ve Karadeniz bölgesinde yetişmektedir (12). *S. aspera*'nın kökleri yenilebilir özelliğe sahiptir (13). Geleneksel olarak halk arasında başta sedef ve egzama gibi cilt

hastalıkları olmak üzere diyabet, romatizma gibi hastalıklarda ve antioksidan olarak kullanılmaktadır (14, 15, 16, 17, 18).

2.MATERYAL VE METOT

2.1.Metaryalin Elde Edilmesi ve Ekstraksiyon

S. aspera bitkisinin kökleri ticari olarak satın alınıp. *S. aspera*'nın kök kısımları mekanik olarak ezilip toz haline getirilmiş ardından hassas terazide tartım işlemi yapılarak 1 gram alınıp 10 ml aseton, 10 ml metanol ve 10 ml kloroform ile üç ayrı ektraksiyon işlemi yapılmıştır. Bu işlem çalkalamalı etüvde 37˚C de 72 saat süre ile inkübasyonla yapılmıştır, çıkarılan ekstre Whatman No 1 filtre kağıdı ile süzülmüş, ardından süzülen özüt kurutulup 10 ml DMSO (dimetilsülfooksit) içerisinde çözülmüştür. Ekstrelerin +4 ˚C de muhafazası sağlanmıştır (19).

Polar çözücüler bitkisel dokulardan polifenollerin ayrıştırılmasında çok etkilidir. Bu sebeple *Smilax aspera* L.' nin ekstraksiyonu için polar çözücüler olan aseton, metanol ve kloroform çözücüleri tercih edilmiştir. (20)

2.2.Antimikrobiyal Aktivitenin Tayini:

2.2.1.Test Mikroorganizmaları: Bu çalışmada; Gram negatif (-) *Escherichia coli* ATCC 25322, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 ve gram pozitif (+) *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus megaterium* DSM32 bakterileri ve fungus olarak *Candida albicans* FMC17 kullanılmıştır. Mikroorganizma kültürleri Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Mikrobiyoloji Laboratuvarı kültür koleksiyonundan sağlandı.

2.2.2.Mikroorganizma Kültürlerinin Hazırlanması ve Antimikrobiyal Etkinin Test Edilmesi: Deneysel çalışma öncesinde bakteriler Nutrient Buyyon'da (Difco) ve fungus suşu ise malt ekstrakt buyyon'da (Difco) üretildi (21). *S. aspera* kökünün metanol, aseton ve kloroform ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesini test etmek için agar kuyucuk yöntemi kullanıldı (22). Agar kuyucuk yöntemi antimikrobiyal etkisi test edilmek istenen bitki, mantar ve kimyasal madde bileşenlerini denemek için sık kullanılan bir yöntemdir (23). Çalışma için hazırlanan buyyondaki bakteri kültürleri sırasıyla; Müeller Hinton Agar içine 10^6 bakteri/ml oranında olacak şekilde aşılandı, aynı aşama maya suşu için Sabouraud Dextrose Agar kullanılarak 10^4 maya/ml oranında yapıldı ve iyice çalkalandıktan sonra petri kutularına dökülerek besiyerinin tamamen dağılması için bekletildi. İnokülasyon işlemi tamamlandıktan sonra petri kutuları 10-20 dakika oda sıcaklığında katılaşması için beklemeye bırakıldı. Katılaşan Müeller Hinton Agar ve Sabouraud Dextrose Agar'a istenilen çapta kuyucuk oluşturmak için agar delici (cork borer) kullanıldı ve her kullanışta alkol içine batırılıp, sonra bunzen bekinde yakılarak sterilize edildi. Sterilize edilmiş cork borer ile istenilen boyutlardaki pozitif kontroller hariç her bir petriye 5 adet kuyucuk açıldı. Her bir kuyucuk için 100 µL'lik olacak şekilde, farklı konsantrasyonlarda (25 mg/ml, 50mg/ml, 75mg/ml ve 100mg/ml) ekstrakt aseptik şartlarda aşılandı. İnokülasyon işleminden sonra bakteri aşılanan petriler 37±0.1°C'de 24 saat süre ile inkübe edildi. Pozitif kontrol için standart klindamisin 2

µg/disk (Oxoid 1743130), negatif kontrol olarak ise %100 DMSO kullanıldı. İnkübasyon süresi sonunda oluşan inhibisyon zonlarının çapları cetvel yardımı ile ölçülüp kaydedildi. (24, 25, 26)

2.3.Antioksidan Aktivitenin Tayini:

2.3.1. 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH) Radikal Süpürücü Kapasitesi Yöntemi: *S. aspera'*nın metanol ekstresinin 100, 50, 25 ve 12,5 mg/ml konsantrasyonlarının antioksidan aktivitesi 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) radikal süpürücü kapasitesi yöntemine göre belirlendi. (27, 28) Liyofilize edilmiş drogdan 100, 50, 25 ve 12,5 mg/ml konsantrasyonlarında çözelti metanolde hazırlandı. Hazırlanan çözeltiden 100 µl alınarak üzerine 100 µl DPPH çözeltisi ilave edildi. Pozitif kontrol olarak % 100 Askorbik asit, negatif kontrol olarak % 100 metanol kullanıldı. Her konsantrasyon 3 tekrarlı şekilde çalışıldı. Ardından homojen bir karışım olana kadar karıştırıldı ve ağzı kapatıldıktan sonra 30 dk. süre ile karanlıkta bekletildi, tüm konsantrasyonlar için aynı işlemler tekrarlandı. Bu sürenin sonunda her bir karışımın absorbansları spektrofotometrede 570, 540 ve 492 nm'de okutulup, % inhibisyon değerleri hesaplandı. (25).

3.BULGULAR

Yapılan çalışma sonucunda, agar kuyucuk yöntemi ile 3 farklı çözücü ile (aseton, kloroform ve metanol) ekstrakte edilen *S. aspera* köklerinin antimikrobiyal etkisi yalnızca B. megaterium bakterisine karşı olumlu sonuç vermiştir (Tablo 1). 5 farklı mikroorganizma (*E. coli, K. Pneumoniae, S. aureus, B. megaterium* ve *C. albicans*) üzerinde denenen antimikrobiyal aktivitesinde kloroform, metanol ekstresinde hiç antimikrobiyal aktivite yokken, aseton ekstresinde ise yalnızca *B. megaterium* bakterisine karşı inhibisyon zonu oluşmuştur (Tablo 1 ve Şekil 1). *B. megaterium* bakterisine karşı aseton ekstresinin aktivitesi Tablo 1 ve Şekil 1'de görüldüğü gibi gözlenmiştir. En iyi etki 100 mg/ml konsantrasyonunda gözlenirken diğer konsantrasyondaki aktiviteler hemen hemen birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Negatif kontrol olarak % 100 DMSO kullanılmıştır, Pozitif kontrol olarak ise 2 µg/disk klindamisin kullanılmıştır.

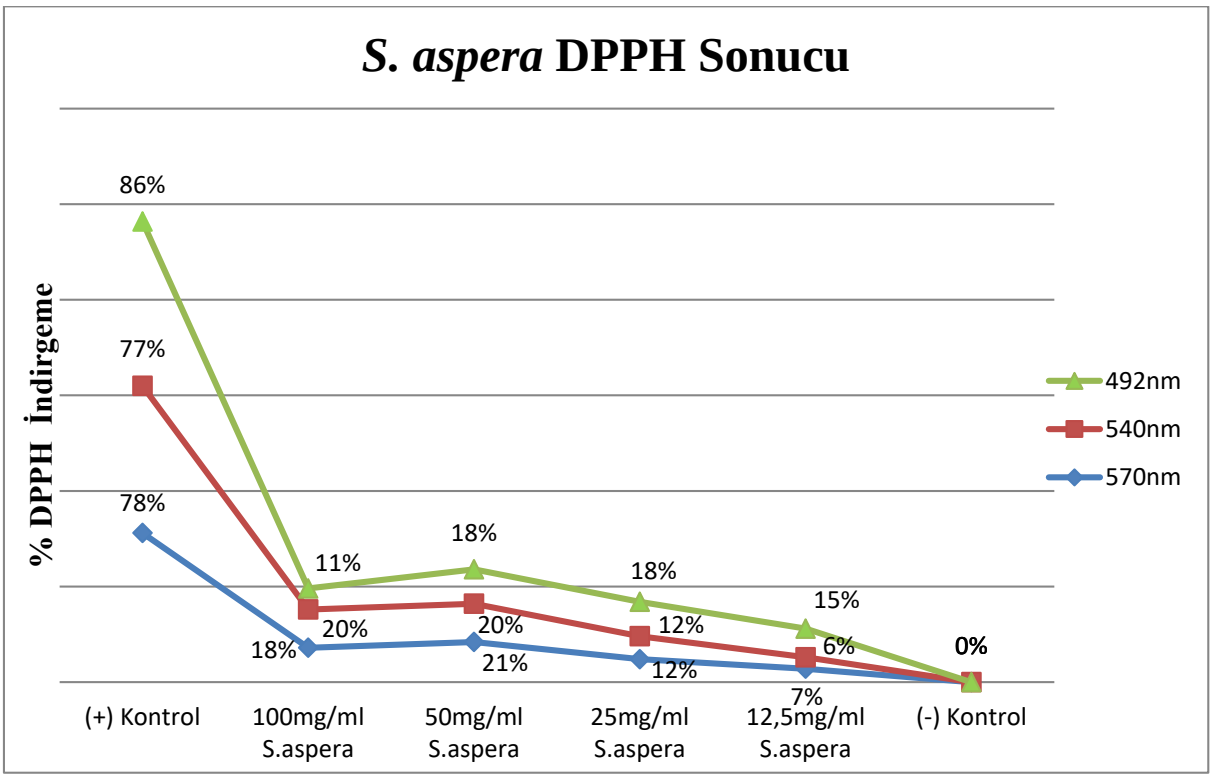
Tablo 1: *S. aspera* köklerinin aseton, kloroform ve metanol ile elde edilen ekstrelerinin aktivite testinin sonuçları. (İnhibisyon zon çapları verilmiştir. (* = İnhibisyon zonu oluşmamış.))

	***S. aspera* / Aseton**				***S. aspera* / Kloroform**				***S. aspera* / Metanol**				**Pozitif (+) Kontrol (Klindamisin 2 µg/disk)**
Konsantrasyonlar	**100 mg/ml**	**75 mg/ml**	**50 mg/ml**	**25 mg/ml**	**100 mg/ml**	**75 mg/ml**	**50 mg/ml**	**25 mg/ml**	**100 mg/ml**	**75 mg/ml**	**50 mg/ml**	**25 mg/ml**	
E. coli	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22mm
S. aureus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23mm
K. pneumoniae	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22mm
B. megaterium	18 mm	15 mm	15 mm	13 mm	*	*	*	*	*	*	*	*	23mm
C. albicans	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Şekil 1: *B. megaterium* bakterisine karşı, *S. aspera* köklerinin aseton ile çıkarılmış ekstresinin antimikrobiyal aktivitesi (agar kuyucuk yöntemi). N: Negatif kontrol (%100 DMSO).

S. aspera köklerinin metanol ekstresi kullanılarak, DPPH radikal süpürücü kapasitesi yöntemi ile yapılan antioksidan aktivite tayini sonucunda, yaklaşık olarak %20 oranında antioksidan aktivite tespit edilmiştir. Pozitif kontrol olarak %100 askorbik asit, negatif kontrol olarak %100 metanol kullanıldı, pozitif kontrol yaklaşık olarak %80 antioksidan aktivite gösterdi

(şekil 2). 3 farklı nm'de ölçülen sonuçlar birbirleri arasında az miktarda farklılık göstermektedir. Bu farklılık şekil 2'deki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 2: *S. aspera* köklerinin metanol çözücüsü ile yapılmış DPPH analizinin 3 farklı nm'de ölçülmüş sonucu. (+ kontrol: Askorbik asit, - kontrol metanol)

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, *S. aspera* köklerinin aseton, kloroform ve metanol ekstreleri kullanılarak agar kuyucuk yöntemi ile *E. coli*, *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *B. megaterium* ve *C. albicans* mikroorganizmaları üzerinde antimikrobiyal aktivitesi belirlendi. Bununla birlikte *S. aspera* köklerinin metanol ekstresi kullanılarak DPPH radikal süpürücü kapasitesi yöntemi ile antioksidan aktiviteside belirlenmiştir.

Bu kantitatif deneyler doğrultusunda elde edilen sonuçlar yukarıda da belirtildiği üzere, *B. megaterium* bakterisi dışında diğer 4 mikroorganizmada antimikrobiyal aktivite gözlenmemiştir. *B. megaterium*'da ise sadece aseton ile elde edilen ekstrede bir etki tespit edilmiştir, kloroform ve metanol ile yapılan ekstrelerin herhangi bir antimikrobiyal aktiviteden yoksundur. *S. aspera* köklerinin antioksidan aktivitesi ise 100 ve 50 mg/ml konsantrasyonda yaklaşık olarak % 20 oranında, 25 ve 12,5 mg/ml konsantrasyonlarında ise yaklaşık olarak % 10-15 oranında DPPH'ı indirgemiş yani antioksidan aktivite göstermiştir.

Belhouchet vd. 2008 yılında yaptıkları çalışmada *S. aspera* kökünün yüksek oranda steroid ihtiva ettiğini belirlemişlerdir (29). Başka bir çalışmada ise *S. aspera* köklerinin saponinler

bakımından zengin bir içeriği olduğu rapor edilmiştir. Saponinlerin antibiyotik ve antifungal yeteneğinin olduğunu bildirilmiştir (30). Bahsedilen çalışmalar *S. aspera*'nın köklerinin zengin içerikli biyoaktif moleküller içerdiğini göstermektedir. Fakat bu çalışmanın bulgularına göre *S. aspera* köklerinin antifungal ve antimikrobiyal yeteneklerinin olmadığı şeklinde sonuç alınmıştır. Bunun sebebi *S. aspera* köklerinin steroid ve saponinler bakımından yeteri kadar zengin olmadığından ya da kullanılan çözücülerin bu bileşikleri yeteri kadar çözemediğinden olabilir. Bunun sebebinin ve *S. aspera* köklerinin içerdiği bileşikleri ne oranda ihtiva ettiğinin belirlenmesi için daha detaylı analizlere ihtiyaç vardır. Bu çalışma ile *S. aspera*'nın köklerinin antimikrobiyal etkisi ilk defa araştırılmıştır ve sonuçların literatüre önemli katkılar sağlayacağı beklenmektedir.

Longo ve Vasapollo'nun yaptığı çalışmada ise *S. aspera* meyvesinde güçlü antioksidan özellikleri olan antosiyaninlerin yüksek oranda bulunduğu rapor edilmiştir (13). *S. aspera* ile aynı cinsten olan *Smilax china* L.'nin kullanıldığı bir çalışmada *S. china* yapraklarında antioksidan ve antimikrobiyal aktivite gözlemlenmiştir (31). Yine aynı cinsten *S. excelsa*' yapraklarının antioksidan ve antimutajenik etkisinin olduğu belirtilmiştir (32). Bizim çalışmamızda ise *S. aspera* köklerinin antioksidan aktivitesinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu doğrultuda *S. aspera* meyvesinde bulunan antioksidanlar bitkinin köklerinde de bulunuyor olabilir. Bu antioksidanlar arasında da antosiyaninlerin olabileceğini düşünmekteyiz. *S. aspera* ile aynı cinse ait *S. china* ve *S. excelsa* bitkilerinin toprak üstü kısımlarının antioksidan aktivitesinin olduğu bilinmekte ve yukarıda da bahsedilmektedir. Bu sebeple *Smilax* cinsinin antioksidan bakımından zengin ve değerli bir bitki olduğunu söyleyebiliriz. Ama hem *S. aspera* hem de diğer *similax* cinsi bitkilerinin kökleri ve toprak üstü kısımlarının antioksidan aktivite açısından daha detaylı moleküler analizlerle analiz edilmesine ve hangi bileşiklerden ne oranda bulunduğunun daha geniş yöntemlerle incelenmesine ihtiyaç vardır.

5.TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A programı 1919B012000611 numaralı projesi olarak finanse edilmiştir.

Bu çalışmanın yapılmasına katkı sağlayan Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Sevda KIRBAĞ'a ve çalışmanın yapılmasında laboratuvar ortamı için katkıda bulunan Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mustafa KAPLAN'a teşekkür ederiz.

6.KAYNAKÇA

1. Perry, R. D., & Fetherston, J. D. (1997). Yersinia pestis--etiologic agent of plague. *Clinical microbiology reviews*, *10*(1), 35-66.
2. Aslam, B., Wang, W., Arshad, M. I., Khurshid, M., Muzammil, S., Rasool, M. H., Nisar, M. A., Alvi, R. F., Aslam, M. A., Qamar, M. U., Salamat, M., & Baloch, Z.

(2018). Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis. *Infection and drug resistance*, *11*, 1645–1658. https://doi.org/10.2147/IDR.S173867

3. Langdon, A., Crook, N., & Dantas, G. (2016). The effects of antibiotics on the microbiome throughout development and alternative approaches for therapeutic modulation. *Genome medicine*, *8*(1), 39. https://doi.org/10.1186/s13073-016-0294-z
4. Munita, J. M., & Arias, C. A. 2016. Mechanisms of Antibiotic Resistance. *Microbiology spectrum*, *4*(2), 10.1128/microbiolspec.VMBF-0016-2015. https://doi.org/10.1128/microbiolspec.VMBF-0016-2015
5. Cag, Y., Caskurlu, H., Fan, Y., Cao, B., & Vahaboglu, H. (2016). Resistance mechanisms. *Annals of translational medicine*, *4*(17), 326. https://doi.org/10.21037/atm.2016.09.14
6. Word Health Organization (WHO): Ten threats to global health in 2019. https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019 (Last accessed 03/04/2020).
7. World Health Organization (WHO): WHO Publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed. 27 February 2017. https://www.who.int/news-room/detail/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed (Last accessed 31.01.2021).
8. Erdoğan, H., & Karabay, O. (2019). Enfeksiyon Hastalıkları Ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlarının Antibiyotik Yönetişimi Hakkındaki Bilgileri Ve Hastanelerinde Antibiyotik Kullanımı Konusundaki Etkinlikleri. *Evaluatıon*, *33*, 38.
9. Qi, Z. C., Shen, C., Han, Y. W., Shen, W., Yang, M., Liu, J., ... & Fu, C. X. (2017). Development of microsatellite loci in Mediterranean sarsaparilla (Smilax aspera; Smilacaceae) using transcriptome data. *Applications in plant sciences*, *5*(4), 1700005.
10. Chen, C., Qi, Z. C., Xu, X. H., Comes, H. P., Koch, M. A., Jin, X. J., ... & Qiu, Y. X. (2014). Understanding the formation of Mediterranean–African–Asian disjunctions: evidence for Miocene climate-driven vicariance and recent long-distance dispersal in the Tertiary relict S milax aspera (Smilacaceae). *New Phytologist*, *204*(1), 243-255.
11. Delgado-Pelayo, R., & Hornero-Méndez, D. (2010). Identification and quantification of carotenoids from sarsaparilla (Smilax aspera L.) berries.
12. Eminağaoğlu, Ö., & Aksu, G., (2018). Smilacaceae (Ed. Ü. Akkemik) Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. s: 613-614. ISBN: 978-605-9550-14-7
13. Longo, L., & Vasapollo, G. (2006). Extraction and identification of anthocyanins from Smilax aspera L. berries. *Food Chemistry*, *94*(2), 226-231.
14. Harba, A. H., abu Zargab, M., & Abdallaa, S. (2009). Effects of Trans-Resveratrol, Isolated from Smilax Aspera, on Smooth Muscle, Blood Pressure, and Inflammation in Rats and. *Jordan Journal of Biological Sciences*, *2*(2).
15. Yesilada, E., Sezik, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., & Tanaka, T., (1999). Traditional medicine in Turkey IX: Folk Medicine in North-West Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, 64: 195-210.
16. Foster, S., & Duke, J.A., (2000). Medicinal Plants and Herbs of Eastern and Central North America. 2nd edn, Peterson Field Guides. Houghton Mifflin, New York.

17. Van-Wyk, B.E., & Wink, M., (2004). Medicinal Plants of the World. Pretoria, South Africa: Briza Publications.

18. Ivanova, A., Mikhova, B., Klaiber, I., Dinchev, D., & Kostova, I. (2009). Steroidal saponins from Smilax excelsa rhizomes. *Natural product research*, 23(10), 916-924.

19. Dalkılıç, S., Kadıoğlu Dalkılıç, L., & Korkmaz, İ., (2020). Geleneksel Kahvaltılık Zahterin Antimikrobiyal Etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (1) , 128-133. DOI: 10.17714/gumusfenbil.579489 https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumusfenbil/issue/50726/579489 adresinden erişildi.

20. Yalçın, E., Azap, E., & Çavuşoğlu, K., (2017). Smilax Excelsa L. Ekstraktlarının Ames / Salmonella / Mikrozom Test Sistemi İle Antimutajenik Etkisinin Araştırılması. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5 (2), 622-631. Https://dergipark.org.tr/tr/pub/dubited/issue/30665/331758 adresinden erişildi.

21. İncİ, Ş., & Kırbağ, S.. (2019). Pistacia vera L. 'nın Dış Kabuğunun Antimikrobiyal Etkisi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8 (4) , 1218-1222. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/bitlisfen/issue/50904/553561

22. Kakar, M., Amin, M. U., Alghamdi, S., Sahibzada, M. U. K., Ahmad, N., & Ullah, N. (2020). Antimicrobial, Cytotoxic, and Antioxidant Potential of a Novel Flavone "6, 7, 4′-Trimethyl Flavone" Isolated from Wulfenia amherstiana. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2020.

23. Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibnsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of pharmaceutical analysis*, 6(2), 71-79.

24. Collins, C. M., & Lyne, P. M. (1987). Microbiological Methods Butter Morths & Co (Publishers) Ltd. London. 450pp.

25. İnci, Ş., Dalkılıç, L. K., Dalkılıç, S., & Kırbağ, S. (2019). Helvella leucomelaena (Pers.) Nannf.'ın antimikrobiyal ve antioksidan Etkisi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 20(2), 249-253.

26. Aytar, M., Oryaşın, E., Başbülbül, G., & Bozdoğan, B., (2019). Agar Kuyu Difüzyon Yönteminde Standardizasyon Çalışması. *Bartın Üniversitesi Uluslararası Fen Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 138-145. Https://dergipark.org.tr/tr/pub/jonas/issue/50486/611508 adresinden erişildi.

27. Cuendet, M., Hostettmann, K., Potterat, O., & Dyatmiko, W., (1997) Iridoid glucosides with free radical scavenging properties from Fagraea blumei. *Helvetica Chimica Acta* 80(4): 1144-1152.

28. Kirby, A.J., & Schmidt, R.J., (1997) The antioxidant activity of Chinese herbs for eczema and of placebo herbs. I. *Journal of Ethnopharmacology* 56(2): 103-8.

29. Belhouchet, Z., Sautour, M., Miyamoto, T., & Lacaille-Dubois, M. A. (2008). Steroidal Saponins from the Roots of Smilax aspera subsp. mauritanica. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, *56*(9), 1324-1327.

30. Ivanova, A., Mikhova, B., Batsalova, T., Dzhambazov, B., & Kostova, I. (2011). New furostanol saponins from Smilax aspera L. and their in vitro cytotoxicity. *Fitoterapia*, *82*(2), 282-287.

31. Seo, H. K., Lee, J. H., Kim, H. S., Lee, C. K., & Lee, S. C. (2012). Antioxidant and antimicrobial activities of Smilax china L. leaf extracts. *Food Science and Biotechnology*, *21*(6), 1723-1727.

32. Ozsoy, N., Can, A., Yanardag, R., & Akev, N. (2008). Antioxidant activity of Smilax excelsa L. leaf extracts. *Food chemistry*, *110*(3), 571-583.

ATIKSU ARITIMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR NÜTRİENT GİDERİMİ ve BİYOYAKIT ELDESİ

SUSTAINABLE NUTRIENT REMOVAL AND BIOFUEL PRODUCTION IN WASTEWATER TREATMENT

Sevgi YILMAZ

Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Çevre Mühendisliği Bölümü, Sarıçam, Adana.

ORCID NO: 0000-0003-2301-4512

ÖZET

Mikroalgler, ekolojik dengenin korunması çevre kirliliğinin önlenmesi yönünde farklı ve çeşitli görevlere sahiptirler. Bu organizmalar farklı kimyasal yapılarda olabilirler. Örneğin fotosentetik mikroalgler sera gazlarını atmosferden uzaklaştırarak, atıksu arıtımı ve biyodizel üretimi gibi faydalar sağlayabilirler. Son yıllarda atıksu arıtımında mikroalglerin kullanılmasına yönelik araştırmalarda önemli bir artış söz konusu olmuştur. Çalışmalardan elde edilen bulgular alglerin atıksudan azot (N), fosfor (P) ve ağır metal giderimin de yüksek verim sağladığını göstermiştir. Mikroalgler sularda kirletici olarak kabul edilen N ve P elementlerini çoğalmaları için gerekli besin kaynağı olarak kullanabilme yetenekleri sayesinde atıksuda bulunan inorganik N ve P konsantrasyonunu bünyelerine alarak azaltırlar. Pek çok mikroalg türü atıksuda bu özellikleri sayesinde etkin bir şekilde biyokütle artışı sağlayabilme özelliğine sahiptir. Atıksu arıtımında N ve P'u gidermeyi amaçlayan klasik üçüncül arıtma sürecinin birincil arıtma sürecinden daha maliyetli olduğu tahmin edilmektedir. Mikroalglerin üçüncül arıtma sürecinde bu elementleri besin maddesi olarak kullanıp sudan ayırması ekonomik ve çevreci bir çözüm olarak kabul görmektedir. Tüm bunların yanında ağır metalleri ve bazı toksik organik bileşikleri ortadan kaldırarak ikincil bir kirliliğe yol açılmasını önlerler. Sonuç olarak, mikroalgler atıksu arıtımında maliyet etkin ve çevre dostu bir sistem sağlayarak su ekosistemlerinin yönetimine ve sürdürülebilirliğine önemli ölçüde katkıda bulunabilir.

Bu çalışmanın amacı atıksuların ileri arıtımında alternatif bir yaklaşım olarak mikroalglerin kullanılması ve N, P giderim verimlilikleri değerlendirilerek mikroalgal biyoyakıt üretim potansiyelinin araştırılmasıdır.

Anahtar kelimeler: Atıksu, Mikroalg, Nütrient Giderimi, Biyoyakıt

ABSTRACT

Microalgae have different and varied tasks in terms of preventing environmental pollution by preserving the ecological balance. These organisms have different chemical structures. For example, photosynthetic microalgae can provide benefits such as biodiesel production and wastewater treatment by removing greenhouse gases from the atmosphere. In recent years,

there has been a significant increase in research on the use of microalgae in wastewater treatment. The findings obtained from the results of the study showed that algae also provide high efficiency in N, P and heavy metal removal from wastewater. Microalgae reduce the inorganic N and P concentrations in wastewater by taking them into their bodies, thanks to their ability to use N and P elements, which are considered to be contaminants in water, as essential nutrients for their growth. Many types of microalgae have the ability to effectively increase biomass in wastewater thanks to these properties. It is estimated that tertiary treatment process that aims to remove N and P in wastewater treatment is more costly than primary treatment process. Microalgae using these elements as nutrients in the tertiary treatment process and separating them from water is considered an economical and environmentally friendly solution. In addition to all these, they prevent a secondary pollution by eliminating heavy metals and some toxic organic compounds. As a result, microalgae can significantly contribute to the management and sustainability of water ecosystems by providing a cost-effective and environmentally friendly system in wastewater treatment.

The aim of this study is to use microalgae as an alternative approach in advanced treatment of wastewater and to investigate microalgae biofuel efficiency by evaluating N, P removal efficiencies.

Keywords: Wastewater, Microalgae, Nutrient Removal, Biofuel

GİRİŞ

Atıksuların arıtılmasının geçmişi 1800'lü yıllara kadar uzanmaktadır ve o zamandan bu yana süreç, belediye ve diğer kanalizasyonların arıtılması için tüm dünyada yerleşik hale gelmiştir [1]. Atıksu arıtma, organik karbon (C), azot (N), fosfor (P), ağır metaller ve diğer kirletici maddelerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçler kullanılarak giderilmesini içerir. Geleneksel atıksu arıtma işlemleri, organik karbonun bakteriyel oksidasyonunu ve biyolojik azot gideriminin nitrifikasyon aşamasını yönlendirmek için yoğun havalandırmaya ihtiyaç duyar. Büyük hacimli atık suyun havalandırılması yüksek miktarda enerji gerektirmektedir ve bu durum bir atıksu arıtma tesisinin toplam enerji maliyetlerinin % 50'sinden fazlasını oluşturabilir. Organik karbonun oksidasyonu doğrudan atmosfere karbondioksit (CO_2) gazı salınımı yaparken, havalandırma için kullanılan enerji dolaylı olarak CO_2 gazı emisyonlarının artmasına neden olur. Buna ek olarak, biyolojik azot giderme işlemi sırasında yüksek miktarda sera gazı olarak bilinen N_2O açığa çıkar. Tüm bunlar geleneksel atık su arıtma sistemlerinin dezavantajı olarak sayılabilir. Geleneksel atık su arıtmanın bir başka sınırlaması ise, N ve P'un belirli oranda uzaklaştırılabilmesine rağmen, yararlı bir biçimde geri kazanılamamasıdır [2]. Atıksu arıtımında en önemli noktalardan bir tanesi de suyun alıcı ortama deşarj edilmeden önce karbonlu materyallerin ve hassas suların dahil olduğu bölgelerde, N ve P bileşiklerinin önemli ölçüde azaltılmasıdır [3]. Bunun sebebi, bu kirleticilerin atıksuda yüksek konsantrasyonlarda bulunması halinde, çözünmüş oksijen konsantrasyonu seviyesini düşürmeleri ve bunun nihayetinde sudaki fauna ve flora üzerinde zararlı etkileri olmasıdır. Su kaynaklarında iyileştirilmiş ekolojik dengeyi sürdürmek, pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için, özellikle atık sulardaki N ve P'un azaltılmasıyla, giderek artan bir odak noktası haline gelmiştir [1].

Nüfus artışı ile birlikte gelişen teknoloji, endüstriyel ve tarımsal modernizasyon, alıcı ortama verilmeden önce mutlaka arıtılması gereken yüksek oranda evsel, endüstriyel ve tarımsal kaynaklı atıksuların oluşumuna neden olmaktadır. Söz konusu atıksular, su kaynaklarının kalitesi ve sürdürülebilirliği üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. Atıksuların arıtılmasında uygun arıtma sistemleri kullanılmadığı takdirde alıcı ortama verilen deşarj sularında yüksek miktarda bulunan N ve P elementleri ekosisteme zarar verebilir ve ötrofikasyona sebep olabilir. Özellikle P'un atıksudan uzaklaştırılması zor bir süreçtir. Pek

çok endüstriyel atıksu arıtımında, P katı çözünmeyen bir fraksiyon oluşturması için kimyasal maddeler kullanılarak atıksuda çökeltilir veya mikrobiyal aktivite ile aktif bir çamura dönüştürülür. Bununla birlikte, bu yöntemlerle geri kazanılan P tamamen geri dönüştürülemez ve P çökeltisi ya çöp sahasına gömülür ya da oluşan çamurdan gübre üretmek için daha fazla arıtma işlemine tabi tutulur [4]. Ayrıca yeterince artıma işlemi görmemiş bu atıksuların alıcı ortama verilmesi, bu sulardaki düşük çözünmüş oksijen (ÇO) kaynağından dolayı balık ölümlerine, istemeyen pH değişikliklerine ve toksik etki oluşturarak çevre kirliliğine yol açar. Atıksularda kirliliğe yol açan bu nütrientleri (N, P) atıksudan uzaklaştırmak için çeşitli arıtım teknolojileri geliştirilmiştir. Ancak, bu proseslerin önemli bir bölümü yüksek yatırım ve işletme maliyeti, karmaşık işletim prosedürü, önemli miktarda enerji ve kimyasal madde kullanımı ve çok büyük miktarlarda atık çamur oluşumu gibi sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle atıksuların ileri arıtımı için gerekli olan enerji ve yüksek maliyet, atıksu arıtım sistemlerinde düşük maliyetli, sürdürülebilir ve çevreci yaklaşımların önünü açmaya yönelik çalışmalara yol açmıştır [5].

Mikroalg yetiştiriciğinde kullanılan sistemler açık ve kapalı olarak 2 gruba ayrılabilir. Açık sistem, mikroalglerin büyük ölçekli ticari yetiştirilmesinde yaygın olarak kullanılan yarış pisti tipi olarak adlandırılan açık havuzları ifade eder. Bu havuz tipi düşük maliyetli oluşu, yapım kolaylığı ve basit kullanım olanakları ile avantajlı olarak kabul görmektedir. Tipik olarak yarış pisti tipi havuzlar oval biçimli kapalı döngü resirkülasyon kanalından oluşmaktadır. Derinlikleri 0,2-0,5 metre arasında olup mikroalgal büyümeyi ve verimliliği destekleyici karıştırma ve havalandırma kısımlarından oluşurlar. Havuz içerisine yerleştiren karıştırıcı pedal sayesinde mikroalglerin çökmesi engellenerek, besin sirkülasyonu sağlanması amaçlanır. Sistemde kültivasyon sırasında mikroalgin ihtiyaç duyduğu CO_2'i atmosferden alması hedeflenir. CO_2 emilimini artırmak için havuz içerisine havalandırma motorları yerleştirilebilir. Açık yarış pisti tipi havuzlarda üretilen alg biyokütlesi atıksu arıtma işleminden sonra hasat edilip çeşitli yollarla biyoyakıtlara ve diğer yüksek değerli ürünlere dönüştürülebilir. Yarış pisti tipi havuz uygulamasında mikroalg üretim veriminin 10-20 g/m^2gün aralığında değiştiği bazı kaynaklarca bildirilmiştir. Ancak, bu sistem yalnızca zorlu yetiştirme koşullarına uygun alg türleri için uygundur. Düşük yetiştirme verimliliği, geniş arazi işgali, mikrobiyal kontaminasyon ve avcılara karşı savunmasızlık nedenleriyle diğer yüksek değerli alg biyoteknolojilerinin gelişimine uyum sağlamak zordur. Bu nedenle, mikroalglerin büyük ölçekli ve yüksek yoğunluklu kültivasyonunu sağlamak, yoğun ve verimli bir kültür sisteminin geliştirilmesi için mikroalglerin büyük çaplı endüstriyel üretiminde bu sorunların aşılmaya çalışılması hala devam etmektedir [5-7].

Kapalı sistemler fotobiyoreaktörler olarak bilinmektedir. Şekillerine veya tasarımlarına bağlı olarak, fotobiyoreaktörlerin açık havuzlara göre çeşitli avantajları olduğu kabul edilir: kültür koşulları ve büyüme parametreleri (pH, sıcaklık, karıştırma, CO_2 ve O_2) üzerinde daha iyi kontrol, buharlaşmanın önlenmesi, CO_2 kayıplarının azaltılması ve daha yüksek hücre konsatrasyon seviyelerine ulaşmasına izin verir. Pek çok çeşidi bulunmakla birlikte tübüler, düz plaka, dikdörtgen, sürekli karıştırmalı vb. birçok fotobiyoreaktör sistemi mevcuttur. Bununla birlikte kapalı sistemlerdeki bazı eksiklikler; yüksek yoğunluğa ulaşan mikroalglerin sistemdeki yoğunluktan dolayı fotosentez için yeterli ışığın sağlanamaması, yüksek kurulum ve işletim maliyeti, reaktör yüzeyine biyolojik bağlanmaların geliştirilmesi gibi konular gündeme gelmektedir. Açık sistemlerden farklı olarak, kapalı sistemler daha düşük kontaminasyon riskine sahip olmaları gerekçesiyle uzun süreli üretim verimliliği sağlayabilmektedir. Bu sebeple kapalı sistemlerde yetiştirilen alg türleri genellikle kozmetik ve ilaç endüstrisi tarafından tercih edilmektedir [6-8].

Bu çalışmanın amacı atıksuların ileri arıtımında alternatif bir yaklaşım olarak mikroalglerin kullanılması ve N, P giderim verimlilikleri değerlendirilerek mikroalgal biyoyakıt üretim potansiyelinin araştırılmasıdır.

ATIKSU ve MİKROALG

En eski yaşam formlarından biri olduğu bilinen mikroalgler, yüksek fotosentetik verimliliğe sahip mikroskobik boyutlardaki, sucul ortamlarda organik maddenin birincil sentezleyicileridirler. Mikroalgler ekosistemde sucul, karasal ve çeşitli çevresel koşullarda yaşayan çok çeşitli türleri temsil ederler. Tek başına, çiftler halinde, kümeler halinde ya da hepsi birbirine benzeyen yapraklar halinde oluşan geniş bir grup basit tek hücreli organizmalardır. İlkel bitkiler olduklarından dolayı kök, gövde veya yaprağa sahip değillerdir. En fazla bulunan ve fitoplankton olarak adlandırılan tek hücreli planktonlardır [8, 9]. Mikroalglerin eski zamanlardan bu yana çeşitli kullanım alanları vardır. Bunlardan bazıları insan sağlığı için gıda maddesi, balık ve hayvan yetiştiriciliği için yem, yüksek değerli yağlar, kimyasallar, farmasötik ürünler ve diğer pigmentler olarak sınıflandırılabilir [10]. Mikroalgler, ekolojik dengenin korunarak çevre kirliliğinin önlenmesi açısından farklı ve çeşitli görevlere sahiptirler. Bu organizmalar farklı kimyasal yapılara sahiptirler. Buna örnek olarak fotosentetik mikroalgler sera gazlarını atmosferden uzaklaştırarak, biyodizel üretimi ve atıksu arıtımı gibi faydalar sağlayabilirler [11].

Kaynağına bağlı olarak atıksular, kentsel, tarımsal ve endüstriyel kaynaklı atıksular olarak üç ana tipe ayrılabilir [12]. Kentsel ve endüstriyel atıksu arıtma tesisleri, şehirleri, toplulukları ve ekosistemlerimizi sağlıklı tutan temel altyapılardır. Atıksu arıtma tesislerinde biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ), bulanıklık, N ve P gibi kirleticilerin giderilmesi için büyük miktarlarda para ve çaba harcanmaktadır. N ve P çeşitli yollarda atıksudan giderilebilir. N'u gidermek için kullanılan en yaygın yöntem nitratın nitrojen gazına indirgenmesine yol açan denitrifikasyondur. Diğer yandan P, genellikle demir klorür kullanılarak kimyasal çökeltme yoluyla sudan uzaklaştırılır.

Son yıllarda atıksu arıtımında mikroalglerin kullanılmasına yönelik araştırmalarda önemli bir artış söz konusu olmuştur. Çalışma sonuçlarından elde edilen bulgular alglerin atıksudan N, P ve ağır metal giderimin de yüksek verim sağladığını göstermiştir. İnorganik N ve P'u atıksudan uzaklaştırmak zor bir işlemdir. Mikroalgler sularda kirletici olarak kabul edilen N ve P elementlerini büyümeleri için gerekli besin kaynağı olarak kullanabilme yetenekleri sayesinde atıksuda bulunan inorganik N ve P konsantrasyonunu bünyelerine alarak azaltırlar. Pek çok mikroalg türü atıksuda bu özellikleri sayesinde etkin bir şekilde biyokütle artışı sağlayabilme özelliğine sahiptir. Atıksu arıtımında önemli bir yer tutan, özellikle yüksek konsantrasyonlardaki N ve P elementlerinin sudan uzaklaştırılması gerekmektedir. Aksi takdirde bu elementler nehirlerde ve göllerde birikerek ötrofikasyona neden olabilir [4, 12]. Atıksu arıtımında N ve P'u gidermeyi amaçlayan klasik üçüncül arıtma sürecinin birincil arıtma sürecinden daha maliyetli olduğu tahmin edilmektedir. Mikroalglerin üçüncül arıtma sürecinde bu elementleri besin maddesi olarak kullanıp sudan ayırması ekonomik ve çevreci bir çözüm olarak kabul görmektedir. Tüm bunların yanında ağır metalleri ve bazı toksik organik bileşikleri ortadan kaldırarak ikincil bir kirliliğe yol açılmasını önlerler. Sonuç olarak, mikroalgler atıksu arıtımında maliyet etkin ve çevre dostu bir sistem sağlayarak su ekosistemlerinin yönetimine ve sürdürülebilirliğine önemli ölçüde katkıda bulunabilir [12].

Atıksular, mikroagler için potansiyel bir büyüme ortamı sağlamaktadır. Mikroalgal arıtma performansına önemli etkenlerden bir tanesi atıksuyun bileşimidir. Mikroalglerin büyümesi ve işlevlerini gerçekleştirebilmesi için üç temel besin maddesi gerekir: C, N ve P [1]. Atıksu arıtımında mikroalglerin kullanılması ekstra nütrient beslemesi olmaksızın düşük maliyetle

biyokütle üretiminde ciddi bir artış sağlanabilir [13]. Bu yöntem bize atıksuların kimyasal madde kullanmaksızın etkin bir şekilde düşük maliyetle arıtılması olanağını sağlamaktadır [14]. Bu konuda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunu laboratuvar ölçekli pilot havuzlar kullanılarak yetiştirilen algler ile yapılan analizler oluşturmaktadır. Çalışmaların asıl amacı ise sularda istenmeyen N, P ve bazı diğer metallerin mikroalgler ile giderim veriminin analiz edilmesidir [4]. Ayrıca, bir mikroalg-bakteri ortak kültürü ile arıtılan atık su inorganik N ve P giderimini kolaylaştırmak için farklı çalışma ortamları arasında geçiş yapılmasına gerek olmadan, yalnızca tek aşamalı bir işlem ile sürecinin karmaşıklığını ve enerjisini azaltabilir. Bunun nedeni, mikroalglerin amonyak (NH_4) ve fosfatı (PO_4) hücre büyümesi ve metabolik fonksiyon için doğrudan ve uyumlu bir şekilde asimile etmesidir. Atık su arıtımından kaynaklanan enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları, atık su arıtma sisteminin genel performansı ile ilgili kilit faktörlerdir. Mikroalgler atık sudan CO_2 yakalama ve nütrient giderimi sağlamsının yanında, potansiyel bir enerji üretimi kaynağı olduğu için ilgi görmektedir [1].

Azot ve Fosfor Giderimi

Atıksuların biyolojik olarak arıtılarak N ve P gibi nütrientlerin uzaklaştırılması ve aerobik bakterilere oksijen sağlanması için mikroalglerin kullanılmasının nerdeyse 50 yıl önce önerilmiştir. O zamandan bu yana, bu prosesle ilgili çok sayıda laboratuvar ve pilot çalışma yapılmış ve bu sistemlerin çeşitli versiyonlarını kullanan birkaç evsel atıksu arıtma tesisi inşa edilmiştir. Atıksudaki N, esas olarak ekstra türetilmiş bileşiklerin metabolik dönüşümlerinden kaynaklanırken, P'un %50 veya daha fazlası sentetik deterjanlardan kaynaklanmaktadır. Bu elementlerin atıksularda oluşturdukları formlar amonyum (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-) ve ortofosfat (PO_4^{3-}) olarak bilinmektedir.

Atıksu genel olarak aerobik veya anaerobik biyolojik bozunma yoluyla arıtılır. Bununla birlikte, arıtılmış su da NH_4^+, NO_3^-ve PO_4^{3-} gibi inorganik bileşikleri içerir. Böyle bir içeriğe sahip bir atıksu bir su kaynağına deşarj edilmesi durumunda ötrofikasyona neden olarak sucul ortamda bozunmaya yol açabilir. N ve P ötrofikasyona sebep olan ana elementler olarak bilinmektedir. Bu nedende ötrofikasyonun önlenmesi için daha ileri arıtma işlemi gerekmektedir.

Atık su ortamı, mikroalglerin büyümesi için nütrient görevi gören yeterli miktarda N, P ve C bileşiklerini içerir. Mikroalgaler, bu nütrientlerin atık sudan uzaklaştırılması için uygun maliyetli bir yaklaşım sunar. Mikroalgler inorganik besin maddelerini bünyelerine almak konusunda yüksek kapasiteye sahiptirler. Biyolojik süreçler, genel olarak çoğu yerde uygulanamayacak kadar yüksek maliyetli olan ve ikincil bir kirliliğe yol açabilen kimyasal ve fiziksel süreçlerle karşılaştırıldığında daha iyi bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan birçok çalışma N ve P'un etkili bir şekilde uzaklaştırılmasında mikroalglerin etkinliğini göstermiştir. Tablo 1. de bazı mikroalg türlerinin çeşitli atıksu kaynaklarından nütrient giderim oranları verilmiştir.

Tablo 1. Çeşitli atıksu kaynaklarında nütrient giderim verimleri

Mikroalg Türü	Kültür ortamı olarak kullanılan atıksu tipi	TN Giderimi (%)	TP Giderimi (%)	Kaynak
Chlorella vulgaris	Endüstriyel	84,53	70	[15]
Chlorella sp	Kentsel	89,1	80,9	[16]
Chlorella zofingiensis	Endüstriyel	97,5	51,8	[17]
Chlorella pyrenoidosa	Endüstriyel	60-80	83-87	[18]
Chlorella vulgaris	Kentsel	90,9-93,6	89,1-91,8	[19]
Chlamydomonas polypyrenoideum	Endüstriyel	74-90	70	[13]
Chlorella vulgaris	Endüstriyel	92 (NH_4)	-	[20]
Botryococcus braunii	Endüstriyel	90 (NH_4)	-	[20]
Chlorella vulgaris	Endüstriyel	85,47	65,96	[21]
Chlorella vulgaris	Endüstriyel	95,65	92,68	[22]
Chlorella zofingiensis	Tarımsal	82,7	100	[23]

MİKROALG VE BİYOYAKIT

Artan nüfus ile ve ekonomik gelişmelerle birlikte, özellikle çevrenin korunması ve enerji güvenliği açısından küresel ekonomi için çeşitli zorluklar meydana getirmiştir. Küresel ekonomi esas olarak yenilenemeyen ve sınırlı bir kaynak olan fosil yakıtlar olarak bilinmektedir. Fosil yakıtların aşırı kullanımıyla birlikte, çevre kirliliği ve enerji güvensizliği gibi birbiriyle yakından ilişkili iki zorluk meydana gelmiştir. Bu yakıtların kullanılması sera gazı emisyonlarının artmasına önemli ölçüde katkıda bulunarak iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Sera gazları yalnızca küresel ısınmaya değil, aynı zamanda çevre ve insan yaşamı üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. Okyanuslar, her yıl insan faaliyetleri tarafından salınan CO_2'in yaklaşık üçte birini emer ve CO_2'in atmosferdeki seviyesi arttıkça, okyanuslarda çözünen miktar da artarak suyun pH'ının kademeli olarak daha asidik hale gelmesine sebep olur. Bu pH düşüşü, mercan resiflerinin ve deniz ekosistemi biyoçeşitliliğinin hızlı kaybına neden olabilir ve bu da okyanusun ekolojisinde dolayısıyla da dünya yaşamında büyük olumsuzluklar yaratabilir. Küresel ısınma, insan yaşamının ve küresel çevrenin farklı yönlerini etkileyen bir sorundur. Bu sorun ile baş etmek için sadece tek bir çözüme değil, bir dizi çözüme ihtiyaç vardır. Temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları bulmak, orta ve uzun vadede insanlığın karşılaştığı en zorlu problemler arasında yer almaktadır. Bununla ilgili sorunlar ekonomik büyüme ve refah seviyesi, yaşam kalitesi, küresel istikrar ile yakından bağlantılıdır ve tüm paydaşların zorlu kararlar almaları ve uzun vadeli stratejiler geliştirmelerini gerektirir [8].

Fosil yakıtlar uzun vadede sürdürülebilir bir kaynak değildir. Tüm bu etkiler göz önünde bulundurulduğunda fosil yakıtlara karşılık yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme

çalışmaları önemli derecede artış göstermiştir. Bu kaynaklar çevre üzerine çok az kirlilik üretirler, küresel ısınmaya sebep olmadan etkilerini azaltmaya yönelik tükenmeyen kaynaklar olarak adlandırılabilir. Son zamanlarda, ticari olarak temin edilebilen biyoyakıtın ana kaynağı olan yenilenebilir enerji türleri biyoetanol ve biyodizel olarak bilinmektedir.

Günümüzde ekonomik üretim düzeyine ulaşan birinci nesil biyoyakıtlar, esas olarak kanola yağı, şeker kamışı, şeker pancarı ve mısır gibi gıda ve yağ mahsullerinin yanı sıra bitkisel yağlar ve hayvansal yağlardan geleneksel teknoloji kullanılarak çıkarılmaktadır. Ancak tarımsal kaynaklı biyoyakıtlar gıda güvenliği, bölgesel kısıtlı pazar olanağı, verimli arazilerin kullanılması, biyoçeşitliliğin korunması, yükse su ve gübre kullanımı ile ekonomik rekabet açısından dolayı dezavantajlı hale gelmiştir. Bitkisel kökenli lignoselülozik biyokütleden elde edilen ikinci nesil biyoyakıtlar ise gıda – biyoyakıt rekabeti sorunu içermemesine rağmen lignoselülozik biyokütleden ligninin ayrılması işleminin yüksek maliyetli oluşundan dolayı önemli bir sorun oluşturmuştur [4, 7, 12, 24, 25].

Son yıllarda, ulaştırma sektöründe sıvı biyoyakıt kullanımı, çoğunlukla enerji güvenliğinin sağlanmasına ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına odaklanan politikaların yönlendirdiği hızlı küresel büyüme göstermiştir. Teknik ve ekonomik açıdan uygun bir biyoyakıt kaynağı için uygun koşullar şekilde düşünülebilir: fosil yakıtlarından daha düşük maliyetle üretilerek rekabetçi olmalıdır, ek arazi kullanımı gerektirmemeli veya hiç gerektirmemelidir, hava kalitesinin iyileştirilmesini sağlamalıdır (örn. CO_2 salınımı yapmamalıdır) ve minimum su kaynağı kullanımı gerektirmelidir. Bu aşamada mikroalglerin kaynak olarak kullanılması ile bu koşullar karşılanarak birincil enerji talebinin karşılanmasına önemli bir katkı sağlamasının yanında çevresel faydalar sağlanabilir.

Mikroalgal biyoyakıt kullanmanın avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Uygun koşullar altında mikroalglerin tüm yıl boyunca üretimi yapabilir. Bu nedenle mikroalg kültürlerinin yağ üretkenliği, en iyi yağlı tohum mahsullerinin verimini aşar. Örnegin açık havuz üretimi için mikroalg biyodizel verimi 12.000 l ha^{-1} iken kanola tohumu için 1190 l hektar $^{-1}$'dir.
- Sucul ortamda büyürler, ancak karasal ürünlerden daha az suya ihtiyaç duyarlar. Bu nedenle tatlı su kaynakları üzerindeki yükü azaltırlar,
- Mikroalgler ekilebilir olmayan arazide yetiştirilebilir ve bu sayede arazi kullanımında değişikliğe neden olmayarak ilgili çevresel etkileri en aza indirebilirler,
- Pek çok tür zor koşullar altında dahi hızlı büyüme potansiyeline sahiptir ve biyokütlenin kuru ağırlığının % 20-50'si aralığında yağ içerebilirler,
- CO_2 tutma kabiliyetleri sayesinde hava kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlarlar,
- Mikroalg yetiştiriciliği için besinler (özellikle azot ve fosfor) atık sudan elde edilebilir ve böylelikle büyüme ortamı sağlamanın yanı sıra ileri atık su arıtma süreci sağlanabilir,
- Üretiminde herbisit ve pestisit kullanımı gerektirmez,
- Yağ ekstraksiyonunda sonra geriye kalan kalıntı biyokütle gübre olarak değerlendirilebilir veya etan, metan gibi değerli yan ürünlere dönüştürülebilir,
- Mikroalgal biyokütlenin biyokimyasal bileşimi, değişen büyüme koşulları ile modüle edilebilir, ve yağ verimi önemli ölçüde artırılabilir,
- Mikroalglerden fotobiyolojik olarak biyohidrojen üretebilirler.

Biyoyakıt üretiminde, CO_2 fiksasyonu, biyohidrojen üretimi ve atıksuyun biyolojik arıtımının gerçekleştirilmesi ile mikroalglerin kullanılması bu konuda önemli bir potansiyel olduğunun

göstergesidir [7]. Yapılan pek çok araştırma biyodizel üretimi için diğer mevcut hammaddelere kıyasla mikroalg kullanmanın daha avantajlı olduğunu göstermiştir [8].

Bitkisel kökenli hammaddeler de olduğu gibi mikroalg hammaddelerinden direkt olarak faydalanılabileceği gibi çeşitli biyokimyasal-termokimyasal dönüşüm yöntemleri ile sıvı yakıt veya gaz formuna da dönüştürülebilir. Termokimyasal dönüştürme yöntemleri, gaz veya yağ bazlı biyoyakıtlar üretmek için mikroalgal biyokütlenin gazlaştırılması, pirolizi, hidrojenasyon ve sıvılaştırılması aşamalarını içerir. Biyokimyasal dönüştürme yöntemleri ise algal biyokütlenin fermentasyon ve anaerobik parçalanması ile ürün olarak ortaya etanol veya metan açığa çıkan durumları içermektedir. Tüm bunlara ek olarak hidrojenin mikroalglerden biyo-fotoliz olarak eldesi yapılabilir. Son olarak ise lipidler, hasat edilen mikroalgden başta triaçilgliserol olmak üzere ayrılabilir, izole edilebilir ve daha sonra biyodizele dönüştürülebilir. Mikroalgal yağın biyodizele dönüştürülmesi işlemine transesterifikasyon adı verilmektedir [4, 26]. Tablo 2 de biyodizel üretimi için uygun bazı mikroalg türlerinin yağ içerikleri verilmiştir.

Tablo 2. Farklı mikroalg türlerinin yağ içeriği ve verimliliği

Mikroalg Türü	**Yağ İçeriği (% kuru biyokütle ağırlığı)**	**Yağ Verimliliği (mg/L/gün)**	**Kaynak**
Chlorella sp.	10-48	42.1	[8]
Botryococcus braunii	25-75	62	[4, 26]
Chlorella vulgaris	5-58	11.2-40	[8]
Crypthecodinium cohnii	20-51.1	-	[8, 26]
Cylindrotheca sp.	16-37	-	[26]
Dunaliella primolecta	23	-	[8, 26]
Isochrysis sp.	7.1-33	37.8	[8]
Chlorella sorokiniana	19-22	44.7	[8]
Chlorococcum sp.	19.3	53.7	[8]
Dunaliella salina	6-25	116	[8]
Nannochloris sp.	20-56	60.9-76.5	[8]
Nannochloropsis oculata	22.7-29.7	84-142	[8]
Nannochloropsis sp.	12-53	37.6-90	[8]
Neochloris oleoabundans	29-65	90-134	[8]
Scenedesmus sp.	19.6-21.1	40.8-53.9	[8]

Mikroalgal biyokütleden elde edilin yağın biyodizele dönüştürülmesi, ekonomik olarak biyokütlenin açık sitemde veya kapalı sistemde üretilmesinden etkilenmez. Mikroalgal biyodizel üretme maliyetleri, biyorafineri tabanlı bir üretim stratejisi kullanılarak önemli

ölçüde azaltılabilir. Bu durum tıpkı bir petrol rafinerisi gibi düşünülebilir ve mikroalgal biyokütle ham maddesinin her bileşeni farklı alanlarda kullanılarak fayda sağlanabilir. Böylelikle biyokütlenin tüm bileşenleri kullanıldığından, herhangi bir ürünün toplam üretim maliyeti düşürülmüş olur [26].

SONUÇ

Günümüz koşullarında artan nüfus ve endüstrileşmenin beraberinde getirdiği sorunlar değerlendirildiğinde doğal kaynakların azalması, iklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin giderek artması yenilebilir, çevre dostu enerji kaynaklarının önünü açtığı görülmektedir. Atıksu arıtımında kullanılan kimyasal ve biyolojik sistemlere dayalı olan ve ekonomik olmayan geleneksel yöntemler kullanılmaya devam edilmektedir. Bu nedenle, atık su arıtımı için mikroalg uygulaması son yıllarda büyük ilgi görmektedir. Atıksularda yetiştirilen mikroalglerin nütrient giderimi sağlaması yanı sıra yüksek biyokütle üretkenliği ve biyokütlenin biyoyakıt üretiminde önemli rol oynaması mikroalgleri potansiyel bir yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Bunun yanında iklim değişikliğine sebep olan sera gazlarından CO_2'i elimine etme özelliği sayesinde karbon nötr bir alternatif olması ve değerli yan ürünler sunması nedeniyle mikroalgler, sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji üretimi için potansiyel bir kaynaktır.

KAYNAKLAR

1. Adeloye, A. and T. Gutierrez, *Integrating micro-algae into wastewater treatment: A review.* Science of the Total Environment, 2021. **752**: p. 142168.
2. Liu, J., et al., *Wastewater treatment using filamentous algae–a review.* Bioresource technology, 2020. **298**: p. 122556.
3. Grady Jr, C.L., et al., *Biological wastewater treatment*. 2011: CRC press.
4. Pittman, J.K., A.P. Dean, and O. Osundeko, *The potential of sustainable algal biofuel production using wastewater resources.* Bioresource technology, 2011. **102**(1): p. 17-25.
5. Christenson, L. and R. Sims, *Production and harvesting of microalgae for wastewater treatment, biofuels, and bioproducts.* Biotechnology advances, 2011. **29**(6): p. 686-702.
6. Xu, Z., et al., *Development of integrated culture systems and harvesting methods for improved algal biomass productivity and wastewater resource recovery–A review.* Science of The Total Environment, 2020: p. 141039.
7. Brennan, L. and P. Owende, *Biofuels from microalgae—a review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products.* Renewable and sustainable energy reviews, 2010. **14**(2): p. 557-577.
8. Mata, T.M., A.A. Martins, and N.S. Caetano, *Microalgae for biodiesel production and other applications: a review.* Renewable and sustainable energy reviews, 2010. **14**(1): p. 217-232.
9. Zhu, L., *Biorefinery as a promising approach to promote microalgae industry: An innovative framework.* Renewable and sustainable energy reviews, 2015. **41**: p. 1376-1384.
10. Singh, N.K. and D.W. Dhar, *Microalgae as second generation biofuel. A review.* Agronomy for Sustainable Development, 2011. **31**(4): p. 605-629.
11. Maity, J.P., et al., *Microalgae for third generation biofuel production, mitigation of greenhouse gas emissions and wastewater treatment: Present and future perspectives–A mini review.* Energy, 2014. **78**: p. 104-113.
12. Chiu, S.-Y., et al., *Cultivation of microalgal Chlorella for biomass and lipid production using wastewater as nutrient resource.* Bioresource technology, 2015. **184**: p. 179-189.
13. Kothari, R., et al., *Production of biodiesel from microalgae Chlamydomonas polypyrenoideum grown on dairy industry wastewater.* Bioresource technology, 2013. **144**: p. 499-503.

14. Chen, G., L. Zhao, and Y. Qi, *Enhancing the productivity of microalgae cultivated in wastewater toward biofuel production: a critical review.* Applied Energy, 2015. **137**: p. 282-291.
15. Choi, H.-J. and S.-M. Lee, *Effects of microalgae on the removal of nutrients from wastewater: various concentrations of Chlorella vulgaris.* Environmental Engineering Research, 2012. **17**(S1): p. 3-8.
16. Li, Y., et al., *Characterization of a microalga Chlorella sp. well adapted to highly concentrated municipal wastewater for nutrient removal and biodiesel production.* Bioresource technology, 2011. **102**(8): p. 5138-5144.
17. Huo, S., et al., *Cultivation of Chlorella zofingiensis in bench-scale outdoor ponds by regulation of pH using dairy wastewater in winter, South China.* Bioresource technology, 2012. **121**: p. 76-82.
18. Kothari, R., et al., *Experimental study for growth potential of unicellular alga Chlorella pyrenoidosa on dairy waste water: an integrated approach for treatment and biofuel production.* Bioresource technology, 2012. **116**: p. 466-470.
19. Li, C., et al., *Novel bioconversions of municipal effluent and CO2 into protein riched Chlorella vulgaris biomass.* Bioresource technology, 2013. **132**: p. 171-177.
20. Sreekanth, D., et al., *Bioremediation of dairy wastewater using microalgae for the production of biodiesel.* IJSEAT, 2014. **2**(11): p. 783-791.
21. Choi, H.-J., *Dairy wastewater treatment using microalgae for potential biodiesel application.* Environmental engineering research, 2016. **21**(4): p. 393-400.
22. Yılmaz, S. and F. Budak, *Endüstriyel Atıksularda Mikroalgal Nütrient Giderimi ve Biyodizel Üretim Verimliliği: Süt Endüstrisi Örneği.* Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi. **33**(4): p. 89-96.
23. Zhu, L., et al., *Nutrient removal and biodiesel production by integration of freshwater algae cultivation with piggery wastewater treatment.* Water research, 2013. **47**(13): p. 4294-4302.
24. Wu, Y.-H., et al., *Microalgal species for sustainable biomass/lipid production using wastewater as resource: a review.* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2014. **33**: p. 675-688.
25. Kumar, K., et al., *Recent trends in the mass cultivation of algae in raceway ponds.* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015. **51**: p. 875-885.
26. Chisti, Y., *Biodiesel from microalgae.* Biotechnology advances, 2007. **25**(3): p. 294-306.

HAVLU KUMAŞLARDA YIKAMA SONRASI TUŞE İYİLEŞTİRİLMESİNDE KULLANILAN KİMYASAL BAĞLAYICI ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE CHEMICAL CROSS-BINDING EFFECT USED IN TOWEL FABRIC IMPROVING THE SOFTNESS AFTER WASHING

Sultan ARAS ELİBÜYÜK

Ozanteks Tekstil San. ve Tic. A.Ş Ar-Ge Merkezi

ORCID NO: 0000-0002-1866-6332

Fatma Filiz YILDIRIM

Ozanteks Tekstil San. ve Tic. A.Ş Ar-Ge Merkezi

ORCID NO: 0000-0003-3490-8538

Perinur KOPTUR TASAN

Ozanteks Tekstil San. ve Tic. A.Ş Ar-Ge Merkezi

ORCID NO: 0000-0001-9052-1763

Şaban YUMRU

Ozanteks Tekstil San. ve Tic. A.Ş Ar-Ge Merkezi

ORCID NO: 0000-0001-9102-6078

Mustafa ÇÖREKCİOĞLU

Ozanteks Tekstil San. ve Tic. A.Ş Ar-Ge Merkezi

ORCID NO: 0000-0001-7976-6049

ÖZET

Tekstil ürünlerinde dokunma duyusuyla algılanan yumuşaklık, tokluk, sıklık, dökümlülük, düzgünlük, kalınlık, sıcaklık vb. bir duygunun öznel değerlendirilmesi tuşe olarak ifade edilmektedir. Kısaca tekstilde tuşe, dokunulan kumaşın tenimizde bıraktığı hissi anlatmak için kullanılmaktadır. Örneğin, dokunduğumuz kumaş dokunma hissi olarak yumuşaklığı veriyorsa yumuşak tuşeli deriz. Bu yumuşaklığı sağlamak için ise terbiye adımında hidrofil silikon verilerek kumaşlarda tuşe iyileştirmesi yapılmaktadır. Bu çalışmada, kalitesi iyi olan havlu ürünlerimizin, yıkama sonrası kalıcı yumuşaklık, daha fazla emicilik, dökümlülük (yumuşaklık, kayganlık ve sıçrama efekti gibi silikonlardan beklenen tuşe özelliklerini) sağlanması amacıyla ürünlerimizde iyileştirmeler yapıp, havlu ürünlerimizin ticari potansiyelini arttırmak hedeflenmiştir.

Ticari olarak temin ettiğimiz silikon yumuşatıcılar, bir - iki yıkamaya kadar kumaşlarda dayanım göstermektedir. Yıkama sonucunda da bu yumuşaklık kaybolmaktadır. Müşterilerimizin kullanım sonrası havlu ürünlerde yumuşaklığın devam etmesine önem vermektedir. Havlu kumaşlarda yumuşaklığın kalıcılığını sağlamak için kimyasal bağlayıcı ile yumuşaklığı arttırmak için denemeler yapılmıştır. Ancak bu özellik kazandırılırken hidrofilite/kapilaritenin düşmemesi gerekmektedir. Sektörde, bu özelliklere sahip hem de çoklu yıkamalara dayanıklı ürünlere rastlanılmamaktadır. Çalışmanın uygulama süreci olan silikon yumuşatıcı uygulanmış havluların yumuşaklığı, çoklu yıkamalar sonrasında yüksek tuşe sağlanması için kimyasal bağlayıcı ile desteklenerek geliştirilecektir. En az 5 yıkamaya kadar

dayanıklı olması hedeflenen kimyasal bağlayıcı ile havlı kumaşların yumuşaklık özelliklerinin etkileri incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Tuşe, Yumuşaklık, Havlu, Kalıcı Yumuşaklık

ABSTRACT

The subjective evaluation of a feeling such as softness, toughness, density, draping, smoothness, thickness, temperature perceived by the sense of touch in textile products is expressed as touch. In short, touch in textile is used to express the feeling left by the touched fabric on our skin. For example, if the fabric we touch gives softness to the touch, we call it soft touch. In order to provide this softness, hydrophilic silicone is given in the finishing step and touch improvement is made in the fabrics. In this study, it is aimed to make improvements in our products and to increase the commercial potential of our towel products in order to provide permanent softness, more absorbency and drape (the touch properties expected from silicones such as softness, slipperiness and splash effect) after washing our towel products with good quality.

Silicone softeners that we supply commercially show durability on fabrics up to one to two washes. This softness is lost after washing. Our customers attach importance to the continuation of softness in towel products after use. In order to ensure the permanence of softness in towel fabrics, trials have been made to increase the softness with a chemical binder. However, while gaining this feature, hydrophility / capillarity should not decrease. There are no products in the industry that have these features and are resistant to multiple washes. The softness of the silicone softener applied towels, which is the application process of the study, will be improved by being supported with a chemical binder to provide high touch after multiple washes. The effects of the softness properties of pile fabrics will be examined with the chemical binder, which is aimed to be durable for at least 5 washes.

Keywords: Touch, Softness, Towel, Permanent Softness

GİRİŞ

Tekstil ve konfeksiyon sektörünün içerisinde önemli bir yere sahip olan ev tekstili ürünleri (nevresim takımları, perdeler, havlular, bornozlar, masa örtüleri vb.) günlük hayatta pek çok yerde karşılaşılan, hem yaşanılan mekanlara estetik açıdan olumlu özellikler katan hem de ihtiyaçları karşılamak amacıyla kullanılan ürünlerdir. Ev tekstili ürünleri içerisinde havlu ve havlu kumaşların kullanımı ilk sırada yer almakta olup günümüzde çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Havlular, tek veya iki yüzünde hav denilen ilmek formundaki yapılar bulunan, dört tarafı bez doku ile çevrili, farklı en ve boylarda, farklı gramajlarda, 3 iplik sistemiyle (hav, zemin çözgüsü ve atkı) dokunmuş veya örülmüş tekstil mamulleridir. Tüm tekstil mamullerinde olduğu gibi havlı kumaşlarında kullanım yerine göre bazı performans özelliklerine sahip olmaları gerekmektedir. Söz konusu özelliklerden en önemlileri; yumuşaklık, hidrofilite, atkı ve çözgü kopma mukavemetleri verilebilmektedir.

Önceleri sadece kurulama amaçlı olarak kullanılan havlı kumaşlara son yıllarda giyim eşyalarından çarşafa kadar pek çok alanda rastlanmaya başlanmıştır. Kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşan bu ürünler doğrudan cilde temas ettiği için yumuşaklık derecesinin yüksek olması, genellikle kurulama amaçlı olarak kullanıldığından yüksek emicilik göstermesi istenmektedir. Bu sebeple üretimi gerçekleştirilecek mamulün sıklık, gramaj, hav yüksekliği, iplik numaraları gibi fiziksel özelliklerinin tespitinde havludan istenen performans özelliklerinin göz önünde bulundurulmalıdır. Mamulün kullanım yerine ve tüketici isteklerine göre belirlenen özelliklere

sahip olmasının yanı sıra kumaş üretiminde önemli hususlardan biri de üretimin mümkün olan en düşük maliyetle gerçekleştirilmesidir.

Literatürde kaynaklarda tuşe ve kumaş tutum özellikleri genel olarak subjektif değerlendirilme yöntemlerine göre değerlendirilse de kumaşın objektif olarak ölçülebilen bazı fiziksel özellikleri arasında bir korelasyon olduğu önceki çalışmalarda kanıtlanmıştır [1-3, 4]. Bu amaçla, düzgünlük, sertlik, yumuşaklık, eğilme, kalınlık, sürtünme ve konfor gibi tuşeyi oldukça yakından ilgilendiren özelliklerin sayısal değerlerle ölçülebildiği basit ve ileri teknoloji ölçüm sistemleri (örn. Kawabata Değerlendirme Sistemi) geliştirilmiştir [1-5, 6-8]. Kawabata cihazının çok pahalı olması ve bakım-onarım zorlukları nedeniyle kumaşlarda farklı yöntemler kullanılmaktadır [9].

Kumaş tuşesi, kumaşın el ile algılanan estetik kalitesi olarak tanımlanmıştır [10]. Bu özellikleri belirlemede ise genellikle hızlı ve pratik olması itibariyle dokunarak değerlendirme yapılmaktadır. En çok bilinen ve akla ilk gelen duyusal özellik olan tutum, çoğu zaman kişiler tarafından yapılan ve sübjektif olarak adlandırılan testlerle değerlendirilmektedir [11, 12].

Başka bir çalışmada, günümüzde kumaşın elle tutulduğunda verdiği duygu (tuşe) tüketicinin kumaşı satın alma kararında önemli bir faktör haline geldiğini belirtmişlerdir [13]. Tuşe değerlendirmede başka bir çalışmada ise, karışımlı dokunmuş kumaşların mekanik ve yüzey özelliklerine bağlı tutum ve tuşe özelliklerini incelenmiştir [14]. Tutum ve tuşe özelliklerine ek olarak, mukavemet ve kıvrılmaya karşı dayanımı testleri uygulanmıştır. Yüzeyin yumuşaklığına göre 1‟den 5‟e kadar derecelendirme (1= Çok Zayıf, 2= Zayıf, 3= Orta, 4= İyi, 5= Mükemmel) yapılmıştır [15].

Tekstil ürünlerinde dokunma duyusuyla algılanan yumuşaklık, tokluk, sıklık, dökümlülük, düzgünlük, kalınlık, sıcaklık vb. bir duygunun öznel değerlendirilmesi tuşe olarak ifade edilmektedir. Bu çalışmada, kalitesi iyi olan havlı ürünlerimizin dökümlülük (yumuşaklık, kayganlık ve sıçrama efekti gibi silikonlardan beklenen tuşe özelliklerini) sağlanması amacıyla ürünlerimizde tuşe iyileştirmeleri yapıp kalıcı tuşe sağlanması hedeflenmektedir. Ayrıca yapılacak sübjektif değerlendirmelerde in-house kapalı kutu sistemi prosedürü uygulanacaktır.

YÖNTEM

Materyal - Metot

Çalışma kapsamında 250 gr/m^2 ağırlığında 16/1 %100 pamuk ipliğinden dokunmuş havlu kumaş kullanılmıştır. İlk aşamada, ürünlere işletmede emdirme yöntemine göre işlemsiz, 10, 30, 50, 70 ve 100 gr/lt olacak şekilde çeşitli şartlarda kimyasal bağlayıcı uygulanacaktır. Daha sonra yumuşatıcıların yıkama performansları test edilerek optimum yumuşatıcı miktarı ve proses uygulama şartları belirlenecektir. Emdirme prosesi optimizasyonunda ise kimyasal bağlayıcı pick-up değerinde kumaşlara uygulanacaktır. Tuşe arttırmak, en az 5 yıkama sonuna kadar kalıcılık sağlamak için kimyasal bağlayıcı terbiye adımında verilecektir. İşlemler sonucunda kumaşlar durulama yapılacaktır. Tuşe değerlendirmesi için, evsel yıkama yapılıp, kurutma makinesinde kurutulacaktır.

Bu çalışma kapsamında firma bünyesinde gerçekleştirilecek ve ilk kez kullanılacak olan kapalı kutu duyusal algılama düzeneği ile sübjektif olarak yumuşaklık ve dökümlülük değerleri belirlenecektir. Değerlendirmeler havlu yüzeyinin yumuşaklığına göre 1‟den 5‟e kadar derecelendirme (1= Çok Zayıf, 2= Zayıf, 3= Orta, 4= İyi, 5= Mükemmel) yapılacaktır. 5 farklı kişi teste tabi olacaktır.

Değerlendirmeler sırasında ortam koşulları laboratuvarda standart atmosfer koşulları (20±2°C sıcaklık, %65±2 bağıl nem) altında çalışılmaktadır. Kumaş duyusal özelliklerinin sübjektif değerlendirmeleri de bu koşullarda gerçekleştirilecektir. Deneysel çalışmada renk ve desenin

kişiler üzerindeki etkisine engel olmak için değerlendirme işlemi sırasında kumaşların görülmeden değerlendirilmesine karar verilmiştir. Bu amaçla, karşılıklı iki yüzünde sadece birer elin girebileceği büyüklükte delikler bulunan hepsi aynı boyutlarda kutular hazırlanacak ve örnekler değerlendirmeye katılan kişiler değerlendirme ortamına alınmadan önce bu kutulara yerleştirilecektir. Bu şekilde değerlendirme sırasında kişilerin örnekleri görmeden değerlendirme yapması sağlanacaktır.

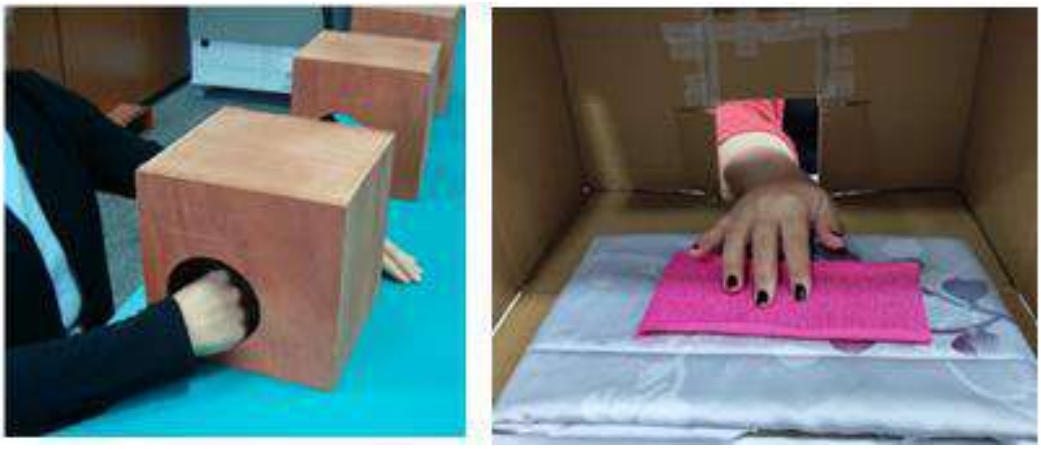
BULGULAR

Havlu kumaşlar emdirme yöntemine göre işlemsiz, 10, 30, 50, 70 ve 100 gr/lt olacak şekilde son işlem adımı olarak terbiye bölümünde kumaşlara verilmiştir. Metot bölümünde anlatılan sübjektif tuşe değerlendirilmesi için çoklu yıkamalar yapıldı. Her yıkama sonunda numunelerden parçalar alınarak evsel ve ticari 5 yıkama ve kurutma prosedürü tamamlandı.

Değerlendirmeler standart atmosfer şartlarında kondisyonlu odada gerçekleştirildi. Literatürden de elde edilen bilgiler ışığında hazırlanan in-house tuşe kontrol yöntemi bu çalışmada kullanıldı. Şekil 1' de yer alan görselde görüldüğü gibi kapalı kutu içerine koyulan numune kişi tat-rafından görülmeden sadece dokunsal his ile kumaşın dökümlülüğü, tuşe si hakkında derecelendirme yapıldı. Derecelendirme kriterleri 5'li skalada belirlendi. Bu kapsamda derecelendirmeler Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Havlu kumaş değerlendirme dereceleri

5	Mükemmel
4	Iyi
3	Orta
2	Zayıf
1	Çok Zayıf



Şekil 1. Numunelere sübjektif tuşe tayini için geliştirilen in-house kapalı kutu sistemi

Yapılan değerlendirmelere göre emdirme yönteminde Tablo 2' de numune derecelendirmesi yapılmıştır.

Tablo 2. Çeşitli oranlarda havlu kumaşlara uygulanan kimyasal bağlayıcı numunelerin sübjektif tuşe değerlendirmesi.

		1. KİŞİ	2. KİŞİ	3. KİŞİ	4. KİŞİ	5. KİŞİ	ORT.
Standart	Yıkamasız	3-4	4	3-4	3	4	3-4
	1. Yıkama	3	3-4	3	3	3-4	3
	2. Yıkama	2-3	3	2	2	3	2
	3. Yıkama	2	2-3	2	1	2	2
	4. Yıkama	1	2	1	1	2	2-1
	5. Yıkama	1	1	1	1	1	1

10 gr/lt	Yıkamasız	4	4	4	4-5	4	4
	1. Yıkama	4	3-4	4	4	3	4
	2. Yıkama	3	3	3	3-4	3	3
	3. Yıkama	2	2	2	2-3	2-3	2
	4. Yıkama	1	2	1	2	2	2
	5. Yıkama	1	1	1	1	1	1
30 gr/lt	Yıkamasız	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5
	1. Yıkama	4	4	4-5	4	4	4
	2. Yıkama	4	4	4	4	4	4
	3. Yıkama	3-4	3-4	3-4	3	3	3-4
	4. Yıkama	2	3	2	2-3	2-3	2-3
	5. Yıkama	1-2	2	1-2	1-2	2	1-2
50 gr/lt	Yıkamasız	5	4-5	4-5	5	5	5
	1. Yıkama	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5
	2. Yıkama	4	4	4	4	4	4
	3. Yıkama	3-4	3-4	4	3-4	3-4	3-4
	4. Yıkama	3	3	3	3	3	3
	5. Yıkama	2-3	2-3	2	2	2-3	2-3
70 gr/lt	Yıkamasız	5	5	5	5	5	5
	1. Yıkama	5	4-5	4-5	5	5	5
	2. Yıkama	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5
	3. Yıkama	4	4	4	4	4	4
	4. Yıkama	4	3-4	3-4	3-4	3	3-4
	5. Yıkama	3-4	3	3-4	3	2	3
100 gr/lt	Yıkamasız	5	5	5	5	5	5
	1. Yıkama	5	5	5	5	5	5
	2. Yıkama	4-5	4-5	4	4-5	4	4-5
	3. Yıkama	4	4	3-4	3-4	4	4
	4. Yıkama	3-4	3-4	3	3-4	3	4
	5. Yıkama	3	3	3	2-3	2-3	3

Tablo 2'de yer alan değerlendirme sonuçlarında 5 farklı kişinin farklı zamanlarda yapılan test sonuçlarının ortalaması alınmıştır. Kimyasal bağlayıcı ile muamele yapılmayan numunelerde yıkama sonucu tuşe kalıcılığı sadece 3 yıkamaya kadar dayanmış bu da zayıf olarak değerlendirilmiştir. Bu durum 10 gr/lt ilave kimyasal bağlayıcı bulunan numunelerde de görülmektedir. 30 gr/lt kimyasal bağlayıcı bulunan numunelerde yumuşaklık dayanımı 4 yıkamaya ulaşılmıştır. 4. Yıkama sonucunda zayıf da olsa kumaşta dökümlülük oluşturmuştur. Kumaşlara uygulanan kimyasal bağlayıcı miktarı arttıkça tuşe dayanımı da artmaktadır. 50 gr/lt uygulanmış numunelerin değerlendirmesinde 5. Yıkama sonucunda orta derecede tuşe dayanımı devam etmektedir. 70 gr/lt ile 100 gr/lt kimyasal bağlayıcı uygulanmış numuneler değerlendirmeler sonucunda aynı sonucu vermiştir. 5. Yıkama sonucunda orta derece de tuşe sergilemiştir.

Değerlendirme sonucu ve müşteri geri dönüşlerine göre tekrar değerlendirildiğinde kullanılan kimyasal bağlayıcı kalıcılığının maliyetini azaltmak ve 5 yıkama sonunda da mükemmel ve iyi derecelerini almak için 4 farklı deneme daha yapılmasına karar verilmiştir. Tablo 3' de uygulanan yöntem ve kimyasal bağlayıcı miktarı verilmiştir.

Tablo 3. Havlu kumaşlara farklı oranlarda farklı yöntemlerle kimyasal bağlayıcı uygulaması

İşlemsiz Standart Havlu	-
Emdirme Yönteminde Yaştan Yaşa Uygulama	100 gr/lt
Emdirme Yönteminde Kurudan Kuruya Uygulama	10 gr/lt

Emdirme Yönteminde Kurudan Kuruya Uygulama	30 gr/lt

Yeni denemelerin değerlendirmeleri tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Havlu kumaşlara farklı oranlarda farklı yöntemlerle kimyasal bağlayıcı uygulaması.

		1. KİŞİ	2. KİŞİ	3. KİŞİ	4. KİŞİ	5. KİŞİ	ORT.
İŞLEMSİZ HAVLU	Yıkamasız	3-4	4	3-4	3	4	3-4
	1. Yıkama	3	3-4	3	3	3-4	3
	2. Yıkama	2-3	3	2	2	3	2
	3. Yıkama	2	2-3	2	1	2	2
	4. Yıkama	1	2	1	1	2	2-1
	5. Yıkama	1	1	1	1	1	1
YAŞTAN YAŞA 100 gr/lt	Yıkamasız	5	5	5	4-5	4-5	4-5
	1. Yıkama	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5
	2. Yıkama	4	4	4	4	4	4
	3. Yıkama	3-4	3	3-4	3	3	3
	4. Yıkama	3	2-3	2	2	1-2	2
	5. Yıkama	1	1	1	1-2	1	1
KURUDAN KURUYA 10gr/lt	Yıkamasız	5	5	5	5	5	5
	1. Yıkama	4-5	4-5	4	4	4-5	4
	2. Yıkama	4	4	3-4	4	4	4
	3. Yıkama	3-4	4	4	3-4	3	3-4
	4. Yıkama	2	3	1-2	2	2-3	3
	5. Yıkama	2	2	1-2	2	2	2
KURUDAN KURUYA 30gr/lt	Yıkamasız	5	5	5	5	5	5
	1. Yıkama	5	5	4-5	4-5	5	5
	2. Yıkama	4-5	4-5	4	4	4-5	4-5
	3. Yıkama	4	4	4	4	4-5	4
	4. Yıkama	3-4	4	3-4	3-4	4	3-4
	5. Yıkama	3	3-4	3-4	3	3-4	3-4

Denemeleri gerçekleştirilen emdirme yöntemine göre uygulanan sistemlerde yumuşaklık için tuşe tayini yapılmıştır. 5 gözlemci teste tabi tutulmuş Tablo 4' de yer alan tekrarlı yıkamalar için derecelendirme yapılmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, kalitesi iyi olan fakat müşteri beklentileri doğrultusunda daha yumuşak (kalıcı yumuşaklık) havlular elde etmek için çeşitli tuşe iyileştirme denemeleri yapılmıştır. Üretimi tamamlanan havlu ürünlere farklı miktarlarda kimyasal bağlayıcı uygulanmış, kapalı kutu in house tuşe değerlendirmesi yapılmıştır. Farklı zamanlarda kondisyonlu ortamda standart atmosfer şartlarında 5 farklı gözlemci ile teste tabi tutulmuştur

Tuşe değerlendirme sonuç tablolarına göre aynı gramajlarda ve aynı hav boylarına sahip havlu ürünlerin yıkamalı ve yıkamasız ölçümlerinde 5 yıkama sonrasında yumuşak etkisinin kalıp kalmadığını, tuşe etkisinin derecelendirmesini, kimyasal bağlayıcının yıkamaya dayanıklı tuşe sergileme durumu gözlemlenmektedir. İlk denemelerde yapılan emdirme işleminde 10 gr/lt, 30 gr/lt kimyasal bağlayıcı verilen havlu ürünlerde birbirine yakın sonuçlar vermiştir. 3. Yıkama sonunda etkinin kalmadığı gözlemlenmiştir. 50 gr/lt ve 70 gr/lt kimyasal bağlayıcı uygulanan kumaşlarda tuşe değerlendirmesinde 4 yıkama sonunda da tuşenin orta seviyede devam ettiği

gözlemlenmiştir. Fakat hidrofilite değerlerinde gerileme görülmüştür. 100 gr/lt uygulamada ise 5. Yıkama sonunda da yumuşaklığın iyi düzeyde devam ettiği fakat kumaşta hidrofilite ve renk de değişim olduğu gözlemlenmiştir. Tüm değerlendirmeler sonucunda yeni denemelere karar verilmiş yaştan yaşa, kurudan kuruya 10 ve 30 gr /lt olacak şekilde deneme yapılmıştır. Yaştan yaşa uygulama da kumaşın 3. Yıkama sonunda tuşesinde gerile olduğu gözlemlenmiştir. Kurudan Kuruya yapılan emdirme yönteminde tuşeler 5. Yıkama sonunda da orta seviyede değerlendirilmiştir. İki yöntemde de havluya yıkama sonrasında yumuşaklık etkisini sürdüğü gözlemlenmiştir. Farklı miktarlarda uygulanan kurudan kuruya emdirme işleminde maliyet bakımından da değerlendirme yapılarak uygulanacak kimyasal bağlayıcının miktarı belirlenecektir.

KAYNAKLAR

1. Özçelik G, Süpüren G, Gülümser T, Tarakçıoğlu I. "A Study on Subjective and Objective Evaluation of the Handle Properties of Shirt Fabrics". Fibres & Textiles in Eastern Europe, 16, 3(68), 56-62, 2008.
2. Mahar TJ, Wang H, Postle R. "A review of fabric tactile properties and their subjective assessment for next-toskin knitted fabrics". Journal of the Textile Institute, 104(6), 572-589, 2013.).
3. Kandzhikova GD, Germanova-Krasteva DS. "Subjective evaluation of terry fabrics handle". Journal of the Textile Institute, 107(3), 355-363, 2016.
4. Chen Y, Collier B, Hu P, Quebedeaux D. "Objective evaluation of fabric softness". Textile Research Journal, 70(5), 443-448, 2000.
5. Grinevičiūtė D, Gutauskas M. "The comparison of metods for the evaluation of woven fabric hand". Materials Science, 10(1), 312-325, 2004
6. Kandzhikova GD, Germanova-Krasteva DS. "Subjective evaluation of terry fabrics handle". Journal of the Textile Institute, 107(3), 355-363, 2016.
7. Grinevičiūtė D, Krauledas S, Gutauskas MV. "Hand evaluation of clothing fabrics from new biodegradable fibres". International Journal of Clothing Science and Technology, 24(4), 201-210, 2012.
8. An SK, Gam HJ, Cao H. "Evaluating thermal and sensorial performance of organic cotton, bamboo-blended, and soybean-blended fabrics". Clothing and Textiles Research Journal, 31(3), 157-166, 2013
9. Bozdoğan F. Fiziksel Tekstil Muayeneleri (Kumaş Testleri). 1. Baskı. İzmir, Türkiye, EÜ, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını, Yayın No: 32, 2009
10. Arık, B., İkiz, Y., Çalışkan, M., Karaibrahimoğlu, K.. 2018. Gömleklik kumaşların tuşe özelliklerinin duyusal analiz ve fiziksel test yöntemleriyle belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Pamukkale Univ Muh Bilim Derg, 24(7), 1262-1271, 2018
11. Brand, R. H., Measurement of Fabric Aesthetics-Analysis of Aesthetic Components, Textile Research Journal., 34, s. 791-804 (1964)
12. Pan N., Haig S., Ryu H.S., An Alternative Approach to the Objective Measurement of Fabrics, Textile Research Journal 63; 33 (1993).
13. Alley, V. L., McHatton, A. D., Nozzle Extraction Process and Handlemeter for Measuring Handle, United States patent 4,103,550, August 1 (1978).
14. Wong, A.S.W., Li Y., Clothing sensory comfort and brand preference, in IFFTI international conference, Hong Kong (2002).
15. Yokura, H, Niwa, M., Objective Hand Measurement of Nonwoven Fabrics Used for the Top Sheets of Disposable Diapers, Textile Research Journal, 73(8): 705-712 (2003)

TASARLANMIŞ ÇİMENTO ESASLI BETONUN FARKLI KESME ORANINA SAHİP BETONARME KOLONLARIN DAVRANIŞINA ETKİSİNİN NÜMERİK OLARAK İNCELENMESİ

A NUMERICAL INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF ENGINEERING CEMENTITIOUS COMPOSITES MATERIAL ON THE BEHAVIOR OF RC COLUMNS WITH DIFFERENT SHEAR SPAN

Dr.Öğr.Üyesi Tamer DİRİKGİL

Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Melikgazi, Kayseri.

ORCID NO: 0000-0001-5640-2883

ÖZET

Yapısal alanda gerçekleştirilen deneysel çalışmalar gerek test elemanlarının hazırlanması ve üretilmesi, gerek deney düzeneğinin hazırlanması, gerekse deneylerin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi açısından önemli zorluklar içermektedir. Özellikle tam ölçekli elemanların test edilmesi zor, zahmetli, tehlikeli ve masraflıdır. Bu nedenle deneysel çalışma yapan araştırmacılar deneysel çalışmalarında dikkate aldıkları parametreleri sınırlı düzeyde tutma yolunu tercih etmek zorundadır. Son yıllarda gelişen sonlu elemanlar yazılımları sayesinde yapılan nümerik analizler, deneysel çalışmaların hem simüle edilmesi hem de deneysel çalışmalarda dikkate alınamayan parametrelerin deney kurgusuna uygun şekilde değerlendirilebilmesi açısından destekleyici ve tamamlayıcı bir rol üstlenerek, deneysel çalışmaların önemli bir parçası haline gelmiştir.

Bu çalışmada sabit eksenel yük ve çevrimsel yatay yük etkisi altında test edilen betonarme (BA) kolonların nümerik modelleri deneysel verilerle karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Test kolonlarının en kesit boyutları 400×400mm^2, kesme oranları (α_s) 2, 1.5 ve 1'dir. Nümerik modeller gelişmiş bir sonlu elemanlar yazılımı olan Abaqus programı kullanılarak oluşturulmuştur. Deneysel çalışmaları yapılan kolonların nümerik analizleri; beton hasar plastisitesi (CDP-concrete damage plasticity) ve XFEM modelleri kullanılarak yapılmış, deneysel bulgularla doğrulanmıştır. CDP model analizlerinden deneysel bulgularla oldukça uyumlu sonuçlar elde edilmiş, XFEM analizleri ise çatlak gelişimlerinin başarılı bir şekilde simüle edilmesine olanak vermiştir. Nümerik bulgular test kolonlarının dayanımı, düktilitesi, davranışı ve çatlak karakterleri bakımından deneysel bulgularla karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuştur.

Deneysel bulgularla doğrulanan bu nümerik modeller yardımıyla son yıllarda büyük ilgi gören bir malzeme niteliği kazanan Tasarlanmış Çimento Esaslı Kompozit (ECC-Engineering cementitious composites) malzemesinin özellikleri kullanılarak oluşturulan kolonların nümerik

analizleri yapılmıştır. ECC geleneksel betona göre eğilme ve çekme bakımından oldukça düktil davranış sergileyen bir malzemedir. Yapılan bu parametrik çalışmada ECC betonla modellenen kolonların özellikle kesme oranı 2 ve 1.5 olan kolonlarda daha düktil davranış sergiledikleri görülmüştür. Doğrudan kesme davranışının hakim olduğu α_s=1 olan kolonlarda ise kesme kırılmasının bir karakteri olan ani yük düşmesinin önüne geçememiştir. α_s=1 olan kolonlarda normal beton modelinde oldukça geniş kesme çatlağı oluşurken, ECC modelinde bu kesme çatlağının genişliği sınırlı seviyede kalmıştır.

Anahtar Kelimeler: BA kolon, Kesme Oranı, Nümerik model, Abaqus, CDP, XFEM, ECC

ABSTRACT

Experimental studies carried out in the structural field contain significant difficulties in terms of both the preparation and production of test elements, the preparation of the experimental setup and the proper performance of the experiments. In particular, testing full scale elements is difficult, laborious, dangerous and costly. For this reason, researchers who conduct experimental studies have to prefer to keep the parameters they consider in their experimental studies at a limited level. Numerical analysis, which has been done thanks to finite element software developed in recent years, has become an important part of experimental studies by assuming a supportive and complementary role in terms of both simulating experimental studies and evaluating parameters that cannot be taken into account in experimental studies.

In this study, numerical models of reinforced concrete (RC) columns tested under the effect of constant axial load and cyclic lateral load are presented in comparison with experimental data. The cross-sectional dimensions of the test columns were 400×400mm2, and the shear spans (αs) were 2, 1.5 and 1. Numerical models were created using the Abaqus program, an advanced finite element software. Numerical analysis of the experimentally studied columns were made by using the concrete damage plasticity (CDP) and XFEM models, and confirmed by experimental findings. CDP model analysis results were very consistent with the experimental findings, while XFEM analysis enabled the successful simulations of crack developments. The numerical results were evaluated in terms of strength, ductility, behaviour and crack characters of the test columns in comparison with the experimental findings.

Numerical analysis of the columns created by using the properties of the Engineering Cementitious Composites (ECC) material, which has gained great interest in recent years, have been made with the help of these numerical models verified by experimental findings. ECC is a material that exhibits a very ductile behaviour in terms of bending and tensile compared to conventional concrete. In this parametric study, it was observed that columns modelled with ECC concrete exhibit more ductile behaviour especially in columns with the shear span of 2 and 1.5. On the other hand, in columns with αs = 1 where shear behaviour is dominant, sudden load drop, which is a character of shear failure, could not prevent. While quite large shear cracks

were formed for the conventional concrete model in columns with αs = 1, the width of this shear crack was limited level in the ECC model.

Keywords: RC column, Shear span, Numerical model, Abaqus, CDP, XFEM, ECC

GİRİŞ

Betonarme (BA) elemanların deneysel çalışmalarının yanı sıra nümerik model simülasyonlarının kullanılması ve bu nümerik modeller kullanılarak deneysel çalışmalarda dikkate alınamayan parametrelerin, farklı malzeme özelliklerinin ya da detayların parametrik çalışmalarla incelenmesi; araştırmaların genişletilmesi ve deneysel çalışma yapmadan araştırmacının dikkate almak istediği parametrelerin davranış üzerindeki etkileri hakkında öngörü oluşturabilmesi açısından önemli avantaj sağlamaktadır. Bu durum son yıllarda sonlu eleman analizi yapan gelişmiş yazılımlar sayesinde nümerik çalışmaları deneysel çalışmaların bir tamamlayıcısı hatta bir parçası haline getirmiştir.

BA elemanların kırılma mekanizmalarını net bir şekilde anlamak için çatlakların başlangıcından kırılma aşamasına kadar göçme süreci boyunca gerek lokal gerekse elemanın bütününde etkili bir nümerik çatlak simülasyonun yapılması önemlidir [Chen vd., 2020]. Beton ve betonarme elemanların çatlaklarının simüle edilmesinde geleneksel sonlu eleman yönteminin (FEM) simülasyon doğruluğunu genişletmek için, beton malzemeler için çeşitli çatlama modelleri geliştirilmiştir [Yu vd., 2015; Jiang vd., 2008]. Özellikle, beton hasar plastisitesi (CDP) modeli, çatlamış betonun dayanım ve rijitliğindeki azalmayı yansıtmak için hasar katsayısının dikkate alınmasıyla [Chen&Xu vd., 2018; Chen&Masud vd., 2018] hasarın başlama ve gelişme sürecini simüle etmek için yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bununla birlikte beton tipik bir gevrek-elastik malzeme davranışı sergiler ve çatlak oluşumu ile gerilme transferinde süreksizliklerin ortaya çıkmasıyla sürekli bir bileşen olma özelliğini kaybeder [Chen vd., 2020]. Bu süreksizlik malzeme dayanımında, eleman rijitliğinde ve yük taşıma kapasitesinde azalmaya neden olur. Yalnızca hasar parametrelerini kullanarak çatlak oluşumunu ve gelişimini doğru bir şekilde simüle etmek zordur. Bunun için çatlak bölgesinde çatlak oluşumuna uygun ağ örgüsünün oluşturulması ve çatlağın ilerlemesi için çatlak ilerledikçe ağ örgüsünün süreksizliğin geometrisine uyacak şekilde sürekli olarak güncellenmesi gerekir [Abaqus 2016 documentation].

Son yıllarda süreksizlik problemlerinin çözümlenmesindeki güçlü analiz kabiliyeti nedeniyle, süreksiz alanların tanımlanması için genişletilmiş sonlu elemanlar metodu (eXtended finite element method-XFEM) benimsenmektedir. Bu metodun gücü sıçrama fonksiyonları sayesinde ağ örgüsünden bağımsız bir şekilde süreksizliğin oluştuğu bölgelerde yakınsama hatasına düşmeden analizin sürdürülebilmesine imkan vermesinden kaynaklanmaktadır. Bu yaklaşım son yıllarda araştırmacılar için gerek kirişlerin [Yang ve Zo, 2013; Fang vd., 2020; Congro vd., 2017] gerekse kolonların [Yu vd., 2017; Su vd., 2017, Chen vd., 2020] modellenmesinde ve çatlak analizlerinin yapılmasında ilgi çekici olmuştur.

Son zamanlarda eğilme, çekme ve kesme tesirleri altında çoklu çatlak davranışı gösterebilen, yüksek süneklik, tokluk ve kendi kendini yenileyebilme özelliklerine sahip yeni bir beton çeşidi olarak tasarlanmış çimentolu kompozitler (ECC) öne çıkmıştır [Li 1997; 2003]. ECC'nin göstermiş olduğu üstün özelliklerin temelini Li (1997) tarafından tasarlanan mikro-mekanik model oluşturmaktadır. Mikro-mekanik modele göre kararlı çoklu çatlak davranışı oluşabilmesi için mikro-mekanik model içerisinde çatlak türünü (Griffith tipi veya kontrollü çatlak) belirleyen enerji kriteri ile matriste oluşan ilk çatlak dayanımının açılan çatlaklarda meydana gelen lif köprüleme gerilmesinden düşük olması gereken dayanım kriterinin her ikisinin de sağlanmasıdır. ECC, yük etkisi altında gösterdiği çoklu çatlak davranışını kompoziti oluşturan çimento esaslı matris, bünyesine katılan mikro boyutlu polimerik lifler ve lif- matris arasında oluşan aderans sayesinde gerçekleşmektedir [Li 1993]. Hacimce %2 oranında katılan lif ile eksenel çekme yükü etkisinde çekme birim şekil değiştirmesi %3 ile %5 arasında bir değere ulaşabilmektedir [Li, 2019]. Bu değer normal betonun çekme etkisindeki şekil değiştirme kapasitesinin yaklaşık 300 ila 500 katı seviyesindedir. ECC'nin yüksek çekme kapasitesi ve yük taşıma kapasitesiyle sünekliği yetersiz yapıların sünekliğini arttırdığı bazı çalışmalar ile desteklenmiştir. (Alyousif vd., 2016; Hung vd,, 2016).

Bu çalışmada geleneksel normal betonla (NB) üretilmiş, farklı kesme açıklığı oranlarına (α_s) sahip üç BA kolonun deneysel verileri ile nümerik model sonuçları incelenmiştir. Bunun yanı sıra deneysel duruma uygun şekilde NB ile oluşturulan modellerde ECC mekanik özellikleri kullanılarak ECC betonun davranışa etkisinin incelenmesi için parametrik bir çalışma yapılmıştır. Nümerik model analizlerinde CDP ve XFEM modelleri kullanılmıştır. Bu modellerle kolonların dayanım zarfları elde edilmiş ve çatlak gelişimlerinin simülasyonu yapılmıştır.

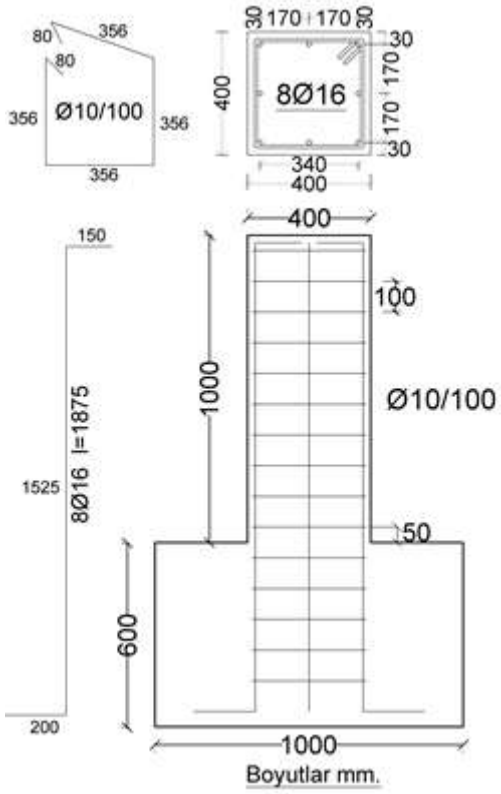
TEST KOLONLARI

Bu çalışmada sabit eksenel yük ve çevrimsel yatay yük etkisi altında test edilen üç kolonun deneysel verileri dikkate alınmıştır. Kolonların kesme açıklığı oranları (α_s) 2, 1.5 ve 1'dir. Kesme açıklığı oranı $\alpha_s=M/Vd$ ile tanımlanmakta olup, tek eğrilikli kolonlar için bu değer $\alpha_s=l/d$ ile ifade edilebilir. Burada M; moment, V; kesme kuvveti, d; elemanın yük doğrultusundaki en kesit boyutu ve l ise yatay yükün temel üst seviyesinden yüksekliğidir. Kesme açıklığı oranı kolonların davranışlarını etkileyen en önemli parametrelerden biri olup, bu oran azaldıkça kesme hakim davranışın etkisi artmaktadır.

Kolonların Geometrik Özellikleri

Testi gerçekleştirilen kolonların en kesit ve boykesit detayları ile malzeme özellikleri aynıdır. Kolonların en kesit boyutları 400x400mm^2'dir. Kolonlarda 8Ø16 boyuna donatı ve Ø10/100 sargı donatısı kullanılmıştır. Kolonların en kesit ve boy kesit özellikleri Şekil 1'de verilmektedir. Kolonları birbirinden ayıran, kesme açıklığı oranına bağlı olarak uygulanan yatay yükleme seviyelerinin farklı olmasıdır. Kolonların yük doğrultusuna dik boyutu 400mm olduğundan; α_s=2, 1.5 ve 1 için yatay yüklemeler sırasıyla, temelden 800mm, 600mm ve 400mm yükseklikte olacak şekilde kolonlara etki ettirilmiştir. Kolonlar SCα-Ø10 şeklinde

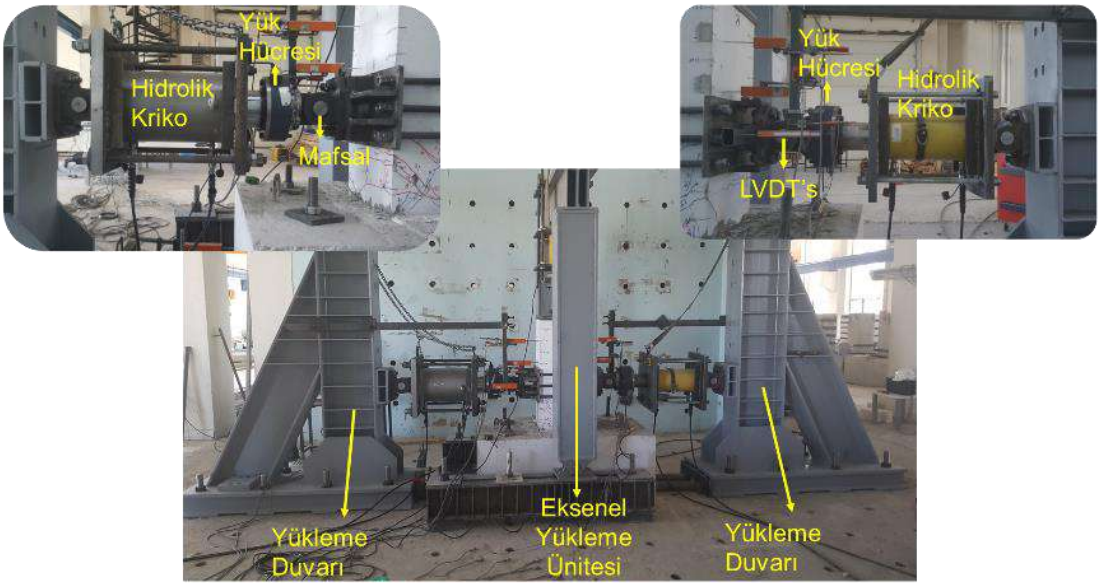
notasyonlandırılmıştır. Burada "α" yatay yükün temelden yüksekliğini ifade etmektedir. Dolayısıyla çalışmanın devamında, α_s=2 için 800mm seviyesinden, α_s=1.5 için 600mm seviyesinden ve α_s=1 için 400mm seviyesinden yükleme yapılan kolonlar sırasıyla, SC800-Ø10, SC600-Ø10 ve SC400-Ø10 şeklinde isimlendirilmektedir.



Şekil 1. Test kolonlarının detayları ve geometrik özellikleri

Deney Düzeneği

Deney düzeneği iki yatay yükleme ünitesi ve bir düşey yükleme ünitesinden oluşmaktadır. Bu ünitelerde yük hücreleri, mafsallar ve diğer bağlantı elemanları yer almaktadır. Test kolonları tam ölçekli olduğundan, özellikle α_s=1 kesme oranına sahip kolonlarda, oldukça büyük yatay yük seviyelerine ulaşılmaktadır. Büyük yatay yük seviyelerinde tek noktadan çevrimsel yükleme yapılması bağlantı elemanlarının aşırı zorlanmasına neden olmakta ve iş güvenliğini tehlikeye atmaktadır. Bu nedenle kolonlara karşılıklı yatay yük uygulanarak çevrimsel yükleme yapılmıştır [Dirikgil, 2019]. Krikolardan biri yükleme yaparken diğerinin yağ basıncı serbest bırakıldığında karşı bir tepki oluşmamaktadır [Dirikgil, 2020]. Deney düzeneğinin bir görünümü Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2. Deney düzeneği

Yükleme Prosedürü

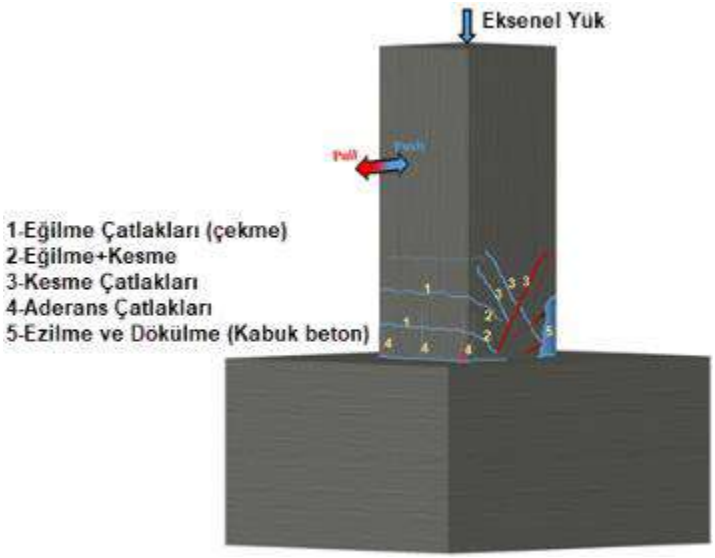
Yatay yükleme prosedürü FEMA461 (2007)'de belirtilen yapısal bileşenlerin yer değiştirme kontrollü olarak yüklenmesine ilişkin yarı-statik yük uygulaması takip edilerek uygulanmıştır. Kolonların gevrek davranış karakterleri nedeniyle, küçük yer değiştirme değerlerinde büyük hasarlar meydana gelmesi olası olduğundan, küçük yer değiştirme artışları ile deneye devam edilmesi daha uygun olmaktadır. Böylece hem davranış daha net gözlemlenmekte, hem de birkaç döngü sonra meydana gelecek ani göçmelerden sakınılmış olmaktadır. Yüklemenin sıfır-itme-çekme-sıfır yolunu izlemesi bir döngüdür. Her döngü prosedür gereği 2 kez tekrarlanmaktadır. Dolayısıyla peş peşe tekrarlanan 2 döngü 1 adımı oluşturmaktadır. Prosedür gereği en az 10 adım çevrimsel yükleme uygulanması gerektiğinden, yük adımları hedef yer değiştirmelere 10.adımda ulaşılacak şekilde belirlenmiştir. Hedef yer değiştirme kolonun etkili boyuna göre %3 göreli ötelenme olarak dikkate alınmıştır. Prosedür gereği, yük adımları 10.adıma kadar her adımda 1.4 kat, kolonun kırılmaması durumunda 10.adımdan sonra 1.3kat artırılarak uygulanmıştır.

Kolonlara çevrimsel yüklemelerden önce eksenel yük indeksi (n) 0.2 olacak şekilde eksenel yük uygulanmış ($N=nA_cf_c$) ve eksenel yük seviyesi deneyler boyunca sabit tutulmuştur. Burada N; eksenel yük, A_c; brüt en kesit alanı, f_c; beton karakteristik basınç dayanımıdır. Kolonların üretiminde kullanılan betonun ortalama basınç dayanımı 28.4MPa olduğundan, $0.2A_cf_c \approx 910$kN eksenel yük deneyler boyunca tüm kolonlara uygulanmıştır.

Çatlak Gelişimleri

Test edilen kolonlarda çatlak gelişimi genel olarak şu şekilde gözlemlenmiştir: (1) çekme bölgesinde kılcal çatlakların ortaya çıkması, (2) çekme çatlaklarının genişlemesi, (3) eğilme akmasından sonra çekme çatlaklarının kolonun yan yüzlerinde eğik formda devam etmesi, (4) çekme çatlaklarından bağımsız olarak kesme çatlakları gelişimi, (5) tepe yükünden sonra kesme

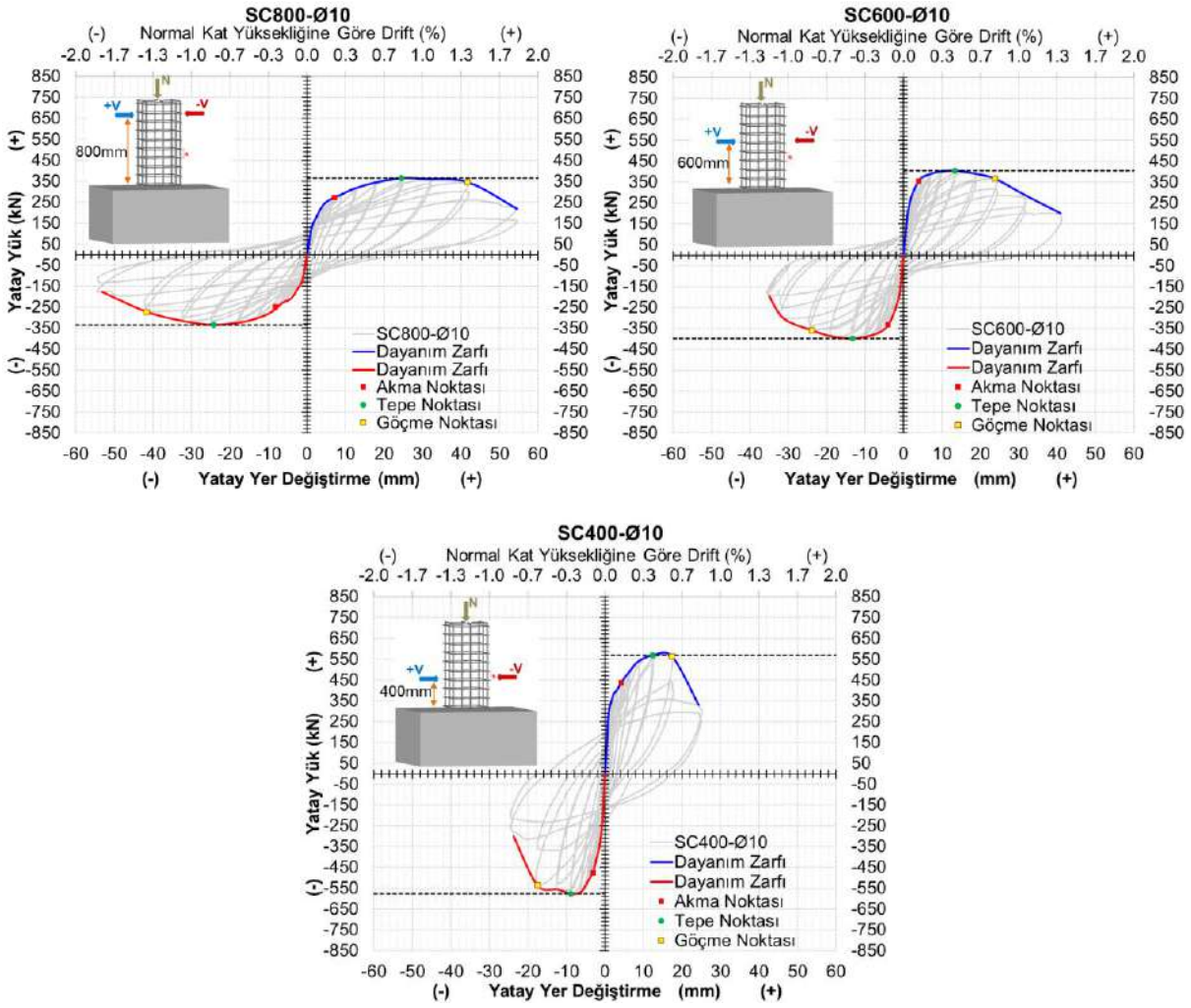
çatlaklarının genişlemesi ve dayanım azalması (6) düşey aderans çatlaklarının gelişimi ve basınç bölgesinde kabuk betonunun ezilmesi ve dökülmeler (7) ileri yer değiştirme seviyesinde (tepe noktasından sonraki $0.8V_{mak}$ seviyesinden sonra) basınç bölgesindeki boyuna donatılarda burkulma (8) bir sonraki adıma devam edilirse çekme bölgesindeki boyuna donatılarda kopma (bu adım hasarın ileri aşamasının görülebilmesi için yalnızca bazı test kolonlarında uygulanmıştır). Kesme açıklığı oranı arttıkça (4) adımda ifade edilen kesme çatlağının oluşum hızı ve genişliği artmıştır. α_s=1 olan kolonlarda kesme çatlağının oluşumunun ardından göçme gerçekleşmiştir. Bu çalışmada test edilen BA kısa kolonlarda gözlemlenen çatlak karakterleri Şekil 3'de görsel olarak verilmektedir.



Şekil 3. Test kolonlarında çatlak gelişimlerinin genel karakteri

Test Bulguları

Test kolonlarının histeretik davranışları ve dayanım zarfları Şekil 4'de verilmektedir. Kolonların akma noktaları (■), tepe yükü noktaları (●) ve göçme noktaları (□) dayanım zarfları üzerinde işaretlenmiştir. Kolonların göçme noktaları, tepe yükünden sonraki $\%80V_{mak}$ seviyesine kadar değerlendirilmiştir. Göçme noktaları aynı zamanda kolonların performans seviyelerinin değerlendirildiği noktadır. Performans değerlendirmelerinde göçme noktalarının ötesindeki davranış dikkate alınmamıştır. Deneysel bulgular Tablo 1'de sayısal olarak özetlenmiştir.



Şekil 4. Test kolonlarının histeresis eğrileri ve dayanım zarfları

Tablo 1. Deneysel bulgular

Kolon	Akma				Tepe Yükü (kN)		Göçme			
	Yer Değiştirme (mm)		Dayanım (kN)				Yer Değiştirme (mm)		Dayanım (kN)	
	İtme	Çekme	İtme	Çekme	İtme	Çekme	İtme	Çekme	İtme	Çekme
SC800-Ø10	7.14	-8.10	272.85	-249.09	365.07	-334.70	41.72	-41.56	346.21	-273.17
SC600-Ø10	3.91	-3.99	355.22	-332.25	404.60	-398.40	23.78	-23.99	366.11	-358.61
SC400 -Ø10	4.18	-3.13	437.66	-476.81	569.33	-576.17	17.37	-17.55	564.47	-536.47

NÜMERİK MODELLER

Bu çalışmanın nümerik çalışma sürecinde Abaqus/CAE (2016) yazılımı kullanılmıştır. Abaqus inşaat mühendisliği alanında yapı sistemlerinin özellikle de yapısal bileşenlerin statik ve/veya dinamik davranışlarının modellenmesinde, ayrıca pek çok doğrusal olmayan problemin çözümünde kullanılan yaygın bir programdır. Abaqus programında yapısal bir sistemin nümerik modeli; sistemin geometri, malzeme, sınır şartları ve birleşim/temas yüzeyi özelliklerinin program ara yüzünde farklı modüller altında tanımlanması ve birleştirilmesi ile

oluşturulmaktadır. Ayrıca bu modüllere ağaç menü (expression tree) kullanılarak da erişilebilmektedir.

Nümerik analiz ile deneysel verilerin uyumlu olabilmesi için ilk şart model ile gerçek kolonun boyut ve detaylarının uyumlu olmasıdır. Dolayısıyla nümerik modellerin geometrik boyutları ve donatı detayları; genişlik, yükseklik, kalınlık, çap, yerleşim düzeni, yükleme noktalarının yeri ve yüksekliği gibi geometrik özellikleri test kolonları ile aynı olacak şekilde oluşturulmuştur.

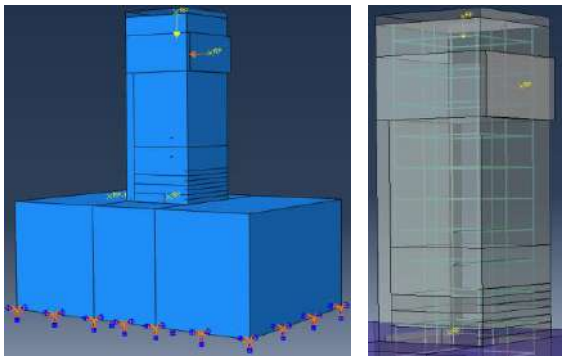
Nümerik modellerde kolon ve temel "solid" eleman olarak Abaqus/Standard kütüphanesinde yer alan 3 yer değiştirme serbestlik dereceli, 8-düğüm ve 1 azaltılmış integrasyon noktalı, doğrusal 3D kübik (C3D8R) sonlu elemanlar kullanılarak modellenmiştir. Donatı çubukları ise "truss eleman" olarak eksenel doğrultuda tek serbestlik dereceli, 2-düğüm noktalı, doğrusal 3D çubuk (T3D2) sonlu eleman parçaları ile modellenmiştir. FEM analizi sonuçları mesh boyutlarına oldukça hassastır. Bu sebeple doğru ağ örgüsü (mesh) boyutunun seçilmesi gerçekçi sonuçların elde edilebilmesi açısından önemlidir. Literatürde, beton davranışının nümerik olarak gerçekçi bir şekilde modellenebilmesi için "büyük/kaba (coarse)" mesh boyutlarının seçilmesi ve meshlerin "en-boy oranının (aspect ratio)" 1'e yakın olması tavsiye edilmektedir (Birtel ve Mark, 2006; Demir vd., 2016a). Ayrıca optimum mesh boyutunun tespiti için parametrik bir çalışma yapılması yaygın olarak kullanılan yöntemdir (Sümer, 2010). Bu çalışma kapsamında deneysel çalışmalardan önce yapılan nümerik modellerde mesh boyutu için bazı parametrik analizler yapılmış, sonrasında seçilen mesh boyutu deneysel sonuçlarla doğrulama çalışmaları yapılan nümerik modellerde test edilmiştir. Başta gerçek durumla uyumluluğun yakalanması olmak üzere, analiz süresi, sonuç verilerinin boyutu, farklı elemanların mesh boyutlarının aynı düğümlerde çakıştırılması gibi değerlendirmeler yapılarak, beton 3D stress-hexagonal/structured 50x50, donatılar Truss-Lineer geometrik düzenli 25xd olacak şekilde mesh örgüsü oluşturulmuştur.

Oluşturulan nümerik modeller kolon, temel, boyuna donatı, etriye, düşey yükleme levhası ve yatay yükleme levhasından meydana gelmektedir. Yatay yüklemenin ve eksenel yükün kolona aktarıldığı yükleme levhaları ise "analytical rigid" olarak tanımlanmıştır. "Analytical rigid" elemanlar nümerik modelde sonsuz rijit olarak kabul edildiğinden üzerine gelen yükü olduğu gibi temas ettiği diğer elemana aktarmakta ve herhangi bir deformasyona uğramamaktadır. Bu nedenle program "analytical rigid" elemanlara mesh oluşturmamaktadır. Dolayısıyla nümerik modelde yatay yükleme levhalarındaki deformasyonlar ihmal edilmiştir. Yükleme levhalarında meydana gelebilecek büyük deformasyonlar yükün sağlıklı bir şekilde aktarılmasını engelleyeceğinden, yükleme levhaları deney düzeneğinde de bu olası deformasyonlara müsaade edilmeyecek şekilde rijit olarak üretilmiş, deneyler esnasında bu levhalarda gözle görülür herhangi bir deformasyon da olmamıştır. Şekil 5'de nümerik analiz için oluşturulan kısa kolonların bazılarının geometrik modellerinin görseli verilmektedir.

Nümerik modellerde kolon ile yatay yük ve eksenel yük plakaları arasında kalan temas yüzeyleri, "bağ sınır şartı (tie constraint)" tanımlanarak birbirlerine bağlanmıştır. Bağ sınır

şartında temas yüzeylerinin serbestlik dereceleri sayısal olarak birbirlerine bağlanarak yüzeyler beraber hareket etmektedir. Bağ sınır şartı diğer birleşim türlerine (kaba temas, sürtünmeli temas, normal temas, kayma teması vb.) göre analitik çözümü daha kolay olup, nümerik modelin çözüm hızını arttırmaktadır (Hibbitt vd., 2013). Beton ve donatı arasındaki etkileşimi tanımlamak için, iki malzeme arasında tam aderansı dikkate alan gömülü ("embedded") donatı modeli yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşımda, nümerik model üzerinde gömülü elemanın serbestlik dereceleri, gömüldüğü elemana (host region) doğrudan bağlanmakta ve bu elemanların beraber hareket ettiği kabul edilmektedir. Dolayısıyla beton ve donatı arasındaki aderans tamdır. Beton ve donatı arasında bir "bond-slip" tanımlamak için ayrıca buna özel sıyırma ya da çekme deneyleri yapılmalıdır. Boyuna donatılar, etriyeler, verev donatılar ve fretler "embedded region" olarak betona gömülerek tam aderansla etkileşim sağlanmıştır. Bu varsayım BA kolon modellemesinde birçok araştırmacı tarafından benimsenmiştir (Chung ve Ahmad,1995; Dowell ve Parker, 2001; Girard ve Bastien, 2002; Noguchi ve Uchida, 2004; Demir, 2018).

BA kısa kolonların nümerik modellerine yükleme 2 ayrı step oluşturularak sırasıyla eksenel ve yatay yük uygulanarak yapılmıştır. Eksenel yük sabit ve "concentrated load" olarak kolonun üstünde yer alan rijit plakanın orta noktasından etkitilmiştir. Yatay yük ise yer değiştirme talebi olarak kolona yan yüzünde yer alan plakanın orta noktasından uygulanmıştır. Yan yüzde yer alan plakanın konumu kolonun kesme oranına bağlı olarak SC400, SC600 ve SC800 serisi kolonlar için sırasıyla temelden 400mm, 600mm ve 800mm yukarıdadır. Şu durumda kolonun bulunduğu kesme oranı serisine göre belirli yükseklikten uygulanan yer değiştirme talebine karşılık kolonun tepkisi mesnet reaksiyonu olarak alınmak suretiyle yatay yük-yer değiştirme zarfı elde edilmiştir. Nümerik modelde mesnet şartı temelin alt kısmında oluşturulmuş, temelin yalnızca alt yüzeyi tam tutulu (ankastre) olarak mesnetlenmiştir. Bu mesnet şartı tanımlaması ile temelin yer değiştirme yapmasına müsaade edilmezken, alt yüzü dışında şekil değiştirme yapmasına müsaade edilmiştir.

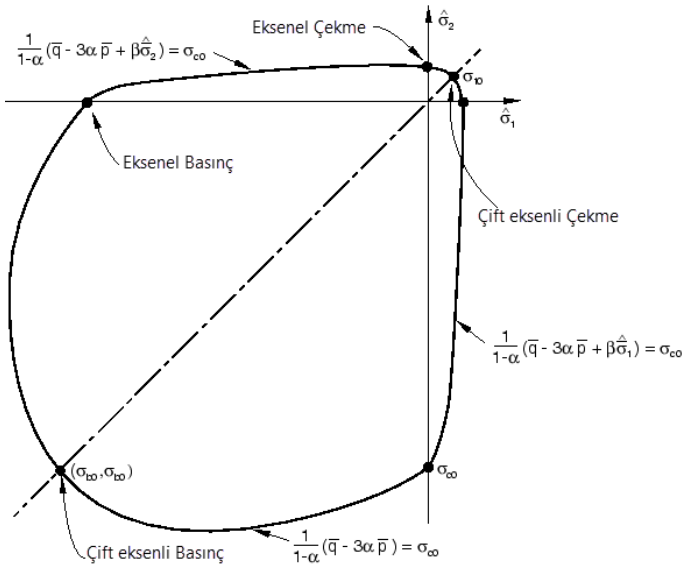


Şekil 5. Nümerik modellerin 3D görünümleri

CDP Model

Beton için Abaqus yazılımında basınç ve çekme gerilmesine bağlı hasar parametrelerinin tanımlanabilmesine olanak sağlayan CDP (Concrete Damaged Plasticity) malzeme modeli kullanılmıştır. CDP modeli izotropik çekme ve basınç plastisitesi içeren izotropik hasar

elastisitesini dikkate almakta ve tüm yapısal bileşenlerde (kolon, kiriş, döşeme vb.) beton gibi gevrek malzemeleri gerçekçi bir şekilde modelleyebilme yeteneğine sahiptir. Bu malzeme modeli yalnızca beton için değil, davranış özellikleri betona benzer şekilde tanımlanabilecek diğer gevrek malzemeler için de kullanılabilir. CDP modeli ilk olarak Lublinear vd. (1989) tarafından monotonik yükleme için önerilmiştir. Daha sonra Lee ve Fenves (1998) tarafından dinamik ve çevrimsel yükleme etkilerinin dikkate alınabilmesi için geliştirilmiştir. CDP modeli, basınç ve çekme etkisi altında plastik birim şekil değiştirmelerden kaynaklanan elastik rijitliklerdeki azalmayı da dikkate almaktadır (Hibbitt vd., 2013). CDP modelinde betonun basınç ve çekme etkisi altındaki elastik sınırları Şekil 6'da verilen bir akma (kırılma) yüzeyi ile belirlenir. Akma yüzeyi, 4 farklı oran ile tanımlanmakta olup bu oranın ilk ikisi; 2 eksenli basınç gerilmesi maksimum değerinin 1 eksenli basınç gerilmesi maksimum değerine oranı ve 1 eksenli çekme gerilmesinin 1 eksenli maksimum basınç gerilmesine oranının mutlak değeri olarak tanımlanmaktadır. Diğer iki oran ise; 2 eksenli basınç gerilmesinde oluşan asal plastik şekil değiştirme değerinin 1 eksenli basınç gerilmesinde oluşan maksimum şekildeğiştirme değerine oranı ve düzlem gerilme durumunda çatlama anındaki asal çekme gerilmesinin 1 eksenli çekme durumundaki çekme maksimum gerilmesine oranıdır (Demir, 2018).



Şekil 6. Betonun düzlem gerilmede akma yüzeyi (Abaqus Documentation,2016)

Gevrek bir malzeme olan beton elastik limit sonrasında çatlak ve çatlak yüzeylerindeki kaymalardan kaynaklanan hacimsel değişime maruz kalmaktadır. Gevrek malzemelerdeki bu değişim dilasyon (genleşme) olarak adlandırılmaktadır. Betonarme elemanlarda enine donatıların meydana getirdiği sargı basıncı, malzemenin dilasyon karakteristiğini etkilemektedir. Bu nedenle dilasyon basınç etkisindeki betonun gerilme–birim şekil değiştirme davranışı üzerinde oldukça önemli rol oynamaktadır (Demir, 2018). Nümerik modellerde bu genleşme etkisi dilasyon açısı (ψ) adı verilen bir parametre ile çözüm matrisine dahil edilmektedir. Dilasyon açısının büyük değerlerinde, betonda daha rijit gerilme–birim şekil değiştirme ilişkisi gözlenmekte ve bu durum eleman üzerinde daha fazla sargı etkisine yol

açmaktadır (Grassl, 2004). Bundan dolayı betonarme elemanların doğrusal olmayan davranışlarının nümerik olarak modellenmesinde ψ değerinin gerçekçi olarak tespit edilmesi oldukça önemlidir. Literatürde dilasyon açısı için birbirinden farklı değerler önerilmektedir. Bu değerler; eleman boyutu, sargı etkisi ve malzeme özelliklerine göre değişmekte ve farklı betonarme elemanlarda birbirinden farklı değerler alabilmektedir. Abaqus'de CDP modeli kullanılarak yapılacak analizlerde 0-56.3° arasında bir değer girilmesi zorunludur. (Demir, 2018). Dilasyon açısının gerçekçi olarak tespiti için parametrik çalışma yapılması literatürde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisidir (Mercan vd., 2010; Szczecina ve Winnicki, 2016). Bu çalışma kapsamında yapılan nümerik modellerde deneysel veriler dikkate alınarak yapılan analizlerin sonucuna ve deneysel sonuçlarla uyumuna bağlı olarak dilasyon açısı kalibre edilmiştir. Çalışmanın nümerik modellerinde uygulanan yöntemlerin sargı etkisine katkılarına bağlı olarak dilasyon açısı 35-50° arasında seçilerek nümerik analizler gerçekleştirilmiştir. Dilasyon açılarının kalibrasyonunda bir önemli parametre de kolonların kesme oranları olmuştur. Kesme oranı düşük olan SC400 serisi kolonlarda dilasyon açısının diğer seride yer alan kolonlara göre daha küçük olması gerektiği görülmüştür. Kesme oranı küçük olan kolonlar zaten rijit bir davranış sergilediklerinden, dilasyon açısının artırılması hem elastik hem de elastik ötesi davranışta nümerik çözümlerle deneysel sonuçlar arasındaki uyumu azaltmaktadır. Dolayısıyla SC800 serisi kolonlarda ψ=45°-50°, SC600 serisi kolonlarda ψ=40°-45° ve SC400 serisi kolonlarda da ψ=35°-40° arasında dilasyon açıları uygulanan yöntemlere göre belirlenerek kullanılmıştır.

CDP malzeme modeli ile beton malzemesinin davranışının tanımlanmasında bir diğer önemli parametre ise viskozite (μ) kullanılarak viskoplastik regülasyon (rijitlik düzenleme) uygulanmasıdır. Yumuşama ve/veya rijitlik azalması sergileyen malzeme modelleri çoğunlukla Abaqus/Standard modülünde yapılan "implicit" analizlerde yakınsama problemlerine neden olmaktadır. Dolayısıyla analiz tamamlanamadığından sonuç alınamamaktadır. Bu yakınsama problemlerinin üstesinden gelebilmek için yaygın olarak yumuşayan malzemenin tanjant rijitliğinin yeterince küçük zaman artışları ile pozitif hale gelmesine yardımcı olan yapısal denklem viskoplastik regülasyonunun kullanılmasıdır. Abaqus viskoplastik şekil değiştirme oranı tansörel büyüklüğüne ($\dot{\varepsilon}_v^{pl}$) göre genelleştirilen Duvaut-Lions regülayonunu Denk.1. ile kullanmaktadır.

$$\dot{\varepsilon}_v^{pl} = \frac{1}{\mu}\left(\varepsilon^{pl} - \varepsilon_v^{pl}\right) \qquad \text{Denk 1.}$$

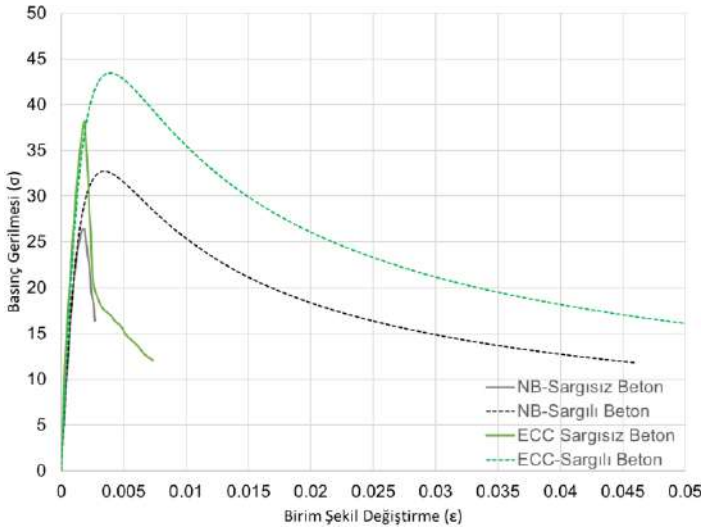
Burada μ, viskozite parametresi, ε^{pl}; CDP modelinde gerilme-şekil değiştirme ilişkisine bağlı olarak hesaplanan plastik şekil değiştirmedir.

Viskozite parametresi Denk. 2.'de verildiği şekilde viskoz rijitlik azalma değişkeni olan, d_v'nin tanımlanmasında da kullanılır.

$$\dot{d}_v = \frac{1}{\mu}\left(d - d_v\right) \qquad \text{Denk. 2.}$$

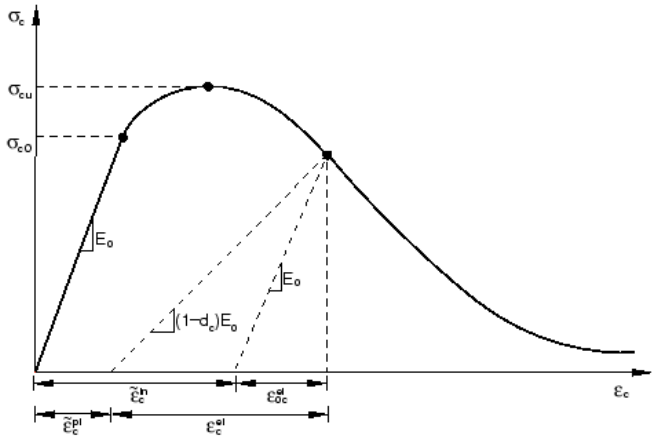
Viskozite parametresinin de nümerik modelde kalibre edilmesi gerekir. Viskozite parametresi Abaqus'de varsayılan olarak "0" alınır. Bu çalışmada deneysel sonuçlarla karşılaştırma yapılarak, birçok tekrarlı değerlendirmeler neticesinde viskozite parametresi deneysel verilere göre kalibre edilmiştir. μ değerinin artması viskoz düzenliliği artırırken, rijitlikteki azalmayı ve yumuşamayı azalttığından, zarf eğrisinin sekant rijitliğinin ve tepe yükünün artmasına neden olmaktadır. Yeterince büyük değilse de hesaplanan kuvvetler küçük kalmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, literatürde gerçekleştirilen çalışmalarda; vizkozite parametresinin aşırı arttırılmasının analiz süresini kısaltması ile birlikte, sonuçların doğruluğunu azalttığı belirtilmiştir (Ma vd., 2012; Ren vd., 2015). Test kolonlarındaki yumuşama ve rijitlik azalması uygulanan yöntem ve kesme oranına bağlı olarak değişim gösterdiğinden, bu çalışmada viskozite parametresi 0.0001-0.004 arasında kullanılmıştır.

Abaqus yazılımında, CDP malzeme modelinin oluşturulması için betonun basınç ve çekme etkisi altındaki malzeme davranış modellerinin tanımlanması da gerekir. Bu davranış gerilme–şekil değiştirme ($\sigma - \varepsilon$) davranışı olarak temsil edilmekte ve en gerçekçi olarak malzeme deneylerinden elde edilmektedir. Bu çalışmada oluşturulan nümerik modellerin beton $\sigma - \varepsilon$ ilişkisi malzeme deneylerinden elde edilen veriler kullanılarak tanımlanmıştır. Ancak modellerin kalibrasyon ve doğrulama çalışmaları yapılırken malzeme deneylerinden elde edilen $\sigma - \varepsilon$ değerlerinin girilmesi durumunda kolonların yeterli yer değiştirme yapamadan kapasiteye ulaştığı görülmüştür. Birçok yapısal elemanda geçerli olsa da, kolon gibi bileşik eğilme etkisi altında olan ve eksenel yüke maruz kalan bir elemanda sargı etkisinin büyük önemi vardır ve dikkate alınmalıdır. Bu noktadan hareketle deneysel olarak elde edilen beton ($\sigma - \varepsilon$) ilişkisi kullanılarak Mander vd. (1988) tarafından önerilen sargılı beton ($\sigma - \varepsilon$) ilişkisi oluşturulmuştur. Mander vd. (1988) betonarme çerçeve elemanlarının yeterli sünekliği için momentin yeniden dağılımının gerçekleşmesinin gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Betonarme kolonların plastik mafsal bölgelerindeki düktilite için en önemli dizayn hususunun yeterli enine donatı olduğu belirtilmiştir. Şu durumda sargısız kabuk betonun basınç dayanımından sonra etkisiz olacağını, ancak çekirdek betonun büyük birim şekil değiştirmelerde gerilme taşımaya devam edeceğini vurgulamışlardır. Çalışma kapsamında oluşturulan nümerik kolon modellerin kabuk betonları sargısız, çekirdek betonları ise sargılı beton $\sigma - \varepsilon$ ilişkisi kullanılarak tanımlanmıştır. Sargılı beton modeli malzeme deneylerinden elde edilen $\sigma - \varepsilon$ verileri kullanılarak, Mander vd.(1988) tarafından önerilen analitik ifadeler yardımıyla oluşturulmuştur. Sargılı betonun σ-ε ilişkisi oluşturulurken basınç dayanımı testlerinden elde edilen veriler kullanılmış, eğrinin kuyruk kısmı bu test verilerinin devamında eklenen şekil değiştirme değerleri ile analitik olarak hesaplanarak biraz daha uzatılmıştır. Şekil 7'de sargısız ve sargılı betonun $\sigma - \varepsilon$ grafikleri verilmektedir. Burada kolonların üretiminde kullanılan normal betonun sargısız $\sigma - \varepsilon$ ilişkisi laboratuvarda yapılan basınç dayanımı testlerinden, ECC betonun sargısız $\sigma - \varepsilon$ ilişkisi ise Victor Li (2019)'nin kendi kitabında verdiği deneysel verilerden (kolonların üretiminde kullanılan normal beton basınç dayanımına en yakın olanı seçilerek) elde edilmiştir.



Şekil 7. Sargısız ve Mander sargılı beton $\boldsymbol{\sigma - \varepsilon}$ ilişkisi

Eksenel basınç durumunda betonun gerilme– inelastik şekil değiştirme ($\sigma_c - \varepsilon_c^{in}$) davranış grafiği Şekil 8'de verilmektedir. σ_{c0} değerine kadar betonun davranışının elastik olduğu kabul edilerek, bu noktaya kadar olan birim şekil değiştirme değerleri gerilme değerlerinin başlangıç elastisite modülüne (E_0) bölünmesi ile elde edilmektedir. Bu noktaya kadar betonda herhangi bir çatlama oluşmamaktadır. Literatürde bu noktanın maksimum beton basınç dayanımının ($\sigma_{cu} = f_{ck}$) % 30-60'ı civarında olduğu kabul edilmektedir (Doğangün, 2008). Bu değerin aşılmasından sonra eleman üzerinde çatlaklar oluşmaya başlamakta ve σ_{cu} değerinin aşılması ile birlikte çatlakların yayılması hızlanmaktadır. Uygulanan yükün artması ile birlikte σ_{cu} değerinin aşılması sonrasında birim şekil değiştirme değerleri hızla artarken ve gerilme değerleri giderek azalmaktadır. Betonun maksimum basınç gerilmesinden sonraki bu davranışına basınç yumuşaması denilmektedir (Demir,2018).



Şekil 8. Beton CDP malzeme modeli gerilme-inelastik şekil değiştirme ilişkisinin tanımlanması (Abaqus Doc., 2016)

Betonun basınç ve çekme etkisi altındaki maksimum gerilme sonrası davranışı mesh (ağ örgüsü) özelliklerine oldukça hassastır. Bundan dolayı, betonun basınç yumuşaması davranışının sayısal modelinin oluşturulmasında mesh boyutunun dikkate alınmasının daha faydalı olacağı belirtilmiştir (Hillerborg, 1989; Van Mier, 1986). Bu çalışmada betonun

maksimum basınç gerilmesi sonrası davranışının sayısal olarak modellenmesi için Van Mier (1984) tarafından önerilen ve Vonk (1993) tarafından geliştirilen sayısal malzeme modeli kullanılmıştır. Bu malzeme modeli, maksimum gerilme sonrası betonun basınç davranışının oluşturulmasında mesh boyutunu da dikkate aldığı için nümerik modelde oluşabilecek mesh hassasiyetini azaltmaktadır.

Abaqus'de CDP malzeme modeli oluşturulurken betonun eksenel basınç etkisi altındaki davranışının, elastik davranışın bittiği σ_{c0} noktasından sonraki gerilme–inelastik birim şekil değiştirme ($\sigma_c - \varepsilon_c^{in}$) davranışı cinsinden tanımlanması istenilmektedir. Bu sebeple betonun sayısal malzeme modeli kullanılarak elde edilen ε_c değerlerinin ε_c^{in} değerlerine dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu dönüşüm için Denklem 3 kullanılmıştır (Kamali, 2012). Nümerik modellerde tanımlanan betonun $\sigma_c - \varepsilon_c^{in}$ davranışı kullanılarak malzemenin gerilme değerleri ve plastik birim şekil değiştirme değerleri (ε_c^{pl}) sırasıyla Denk. 4 ve Denklem 5 ile hesaplanmaktadır.

$$\varepsilon_c^{in} = \varepsilon_c - \frac{\sigma_c}{E_0} \qquad \text{Denk. 3}$$

$$\sigma_c = (1 - d_c).E_0.\left(\varepsilon_c - \varepsilon_c^{pl}\right) \qquad \text{Denk. 4}$$

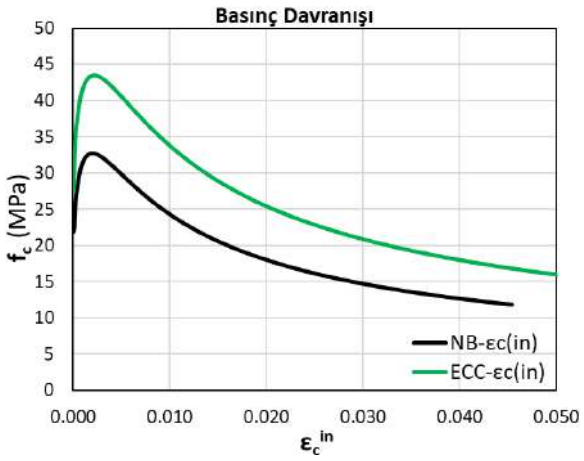
$$\varepsilon_c^{pl} = \varepsilon_c^{in} - \frac{d_c}{(1-d_c)}\frac{\sigma_c}{E_0} \qquad \text{Denk. 5}$$

Burada d_c; betonun basınç etkisi altındaki hasar parametresini göstermektedir. Bu parametre betonun, maksimum gerilme değerinden sonraki davranışında, gerilmenin zayıfladığı kısımdaki herhangi bir noktadan geri yükleme yapıldığı durumlardaki elastik rijitlikteki azalmayı temsil etmektedir. Bu durum betonun yumuşama davranışı olup, plastik birim şekil değiştirmenin bir fonksiyonudur. Hasar parametresi betonun çevrimsel yükleme altındaki davranışını temsil ettiği gibi, statik benzeri (quasi-static) yükleme durumlarında, herhangi bir yükleme adımında eleman üzerindeki hasarın farklı lokasyonda ilerlemesi sonucu mevcut çatlakların geri kapanmasında da etkisini göstermektedir. Bundan dolayı statik benzeri yükleme durumlarında betonun malzeme modelinde hasar parametresinin tanımlanması nümerik modelin performansını arttırmaktadır. Betonun basınç etkisindeki elastik rijitliklerindeki azalma, çekme etkisi durumunda da oluşmakta ve çekme etkisindeki hasar parametresi d_t ile gösterilmektedir. Betonun çekme ve basınç etkisi altındaki hasar parametrelerinin davranışları birbirlerinden oldukça farklıdır. Hasar parametreleri 0 ile 1 arasında değişen değerler almakta ve 0, hasarsız durumu, 1 ise tam hasarlı durumu (güç tükenmesi/failure) temsil etmektedir (Hibbitt vd., 2013). Eksenel basınç durumunda hasar parametresi (d_c) Denklem 6 ile hesaplanabilmektedir (Kamali, 2012; Demir,2018).

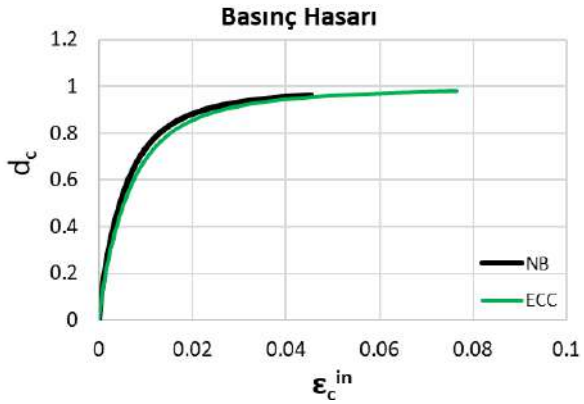
$$d_c = 1 - \frac{\sigma_c/E_0}{\sigma_c/E_0 + \varepsilon_c^{in}(1-b_c)} \qquad \text{Denk. 6}$$

Burada, $b_c = \varepsilon_c^{pl}/\varepsilon_c^{in}$ olup, literatürde beton için 0.5~0.7 arasında bir değer alınabileceği belirtilmiştir (Krätzig ve Pölling, 2004; Birtel ve Mark, 2006). Verilen eşitliklerde beton hasar

parametresi plastik ve inelastik şekil değiştirme için verilen sabit bir orana göre 0 başlangıçtan 1'e kadar artmaktadır. Ancak yapılan analizler ile deneysel bulguların değerlendirilmesi ve kalibrasyon çalışmalarında çevrimsel yükleme ile hasar gören betonda, hasar parametresinin verilen sabit değerlere göre değişmediği anlaşılmıştır. Buna göre betonun bir yüzeyinde oluşan hasar yüklemenin biçimine de bağlı olarak tekrarlanan yüklemelerde statik itmeden farklı ve daha fazla hasar görecek şekilde bir davranış sergilemektedir. Bu nedenle hasar parametresini etkileyen b_c oranı, nümerik modellerde 0.7'den başlayarak, betonun gerilme-birim şekil değiştirme ilişkisinin tepe noktasına kadar sabit tutulmuş, tepe noktasından sonra iteratif olarak 0.4'e kadar düşürülmüştür. Böylece betonun ileri plastik aşamada hasar parametresi artırılmış ve ilgili plastik şekil değiştirmeye karşılık gelen gerilme azaltılmıştır. İleri aşamadaki bu hasar artışı betondaki dökülmelerin, ezilmelerin ve mafsal oluşumunun daha uyumlu şekilde nümerik model davranışına yansıtılmasına olanak sağlamıştır. Betonun basınç davranışı için elde edilen $\sigma_c - \varepsilon_c^{in}$ ve $d_c - \varepsilon_c^{in}$ ilişkileri grafiksel olarak Şekil 9-10'da verilmektedir.



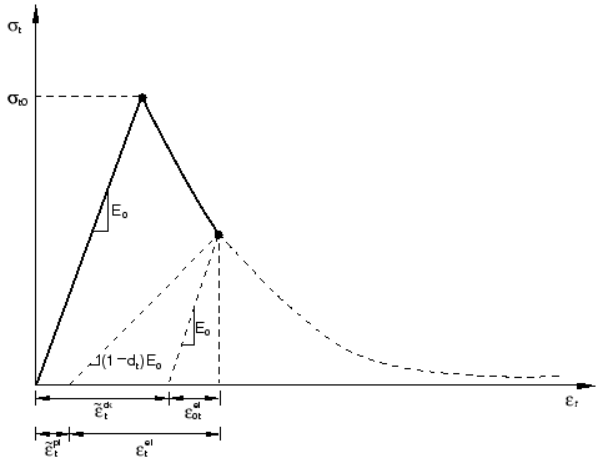
Şekil 9. Nümerik modellerin sargılı beton $\boldsymbol{\sigma_c - \varepsilon_c}$ ilişkisi



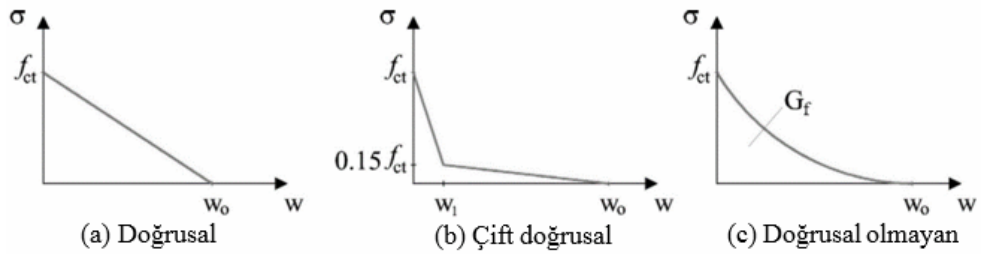
Şekil 10. Beton hasar parametresinin şekil değiştirmeye göre değişimi

Eksenel çekme durumunda ise gerilme-birim şekil değiştirme ($\sigma_t - \varepsilon_t$) davranışı maksimum çekme gerilmesi ($\sigma_{t0} = f_{ctk}$) değerine kadar elastik bir davranış göstermektedir (Şekil 11). σ_{t0} değerine karşılık gelen birim şekil değiştirme değeri (ε_{t0}), maksimum gerilmenin başlangıç elastisite modülüne (E_0) bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Maksimum çekme gerilmesi değerine ulaşıldığında betonda çekme çatlağı oluşmaktadır. Çatlakların oluşması ve ilerlemesi ile

birlikte, gerilme değerleri hızla azalmakta ve elemanda ani ve gevrek bir davranış gözlenmektedir. (Hibbitt vd., 2013). Betonun bu davranışı çekme yumuşaması (tension softening) olarak isimlendirilmektedir (Demir, 2018). Çekme davranışı betonun çekme dayanımı malzeme deneylerinden elde edilen veriler doğrultusunda 2.3MPa alınarak tanımlanmıştır. Buna bağlı olarak çekme yumuşaması, çekme hasarı ve inelastik şekil değiştirme-çekme gerilmesi ilişkileri hesaplanmıştır. Betonun çekme yumuşaması davranışı, nümerik modelin CDP çekme davranışında yayılı çatlak modeli (smeared crack model) olarak tanımlanabilmektedir. Bu modelde çatlaklar sonlu parçalar üzerine yayılan paralel mikro çatlaklar olarak ifade edilmektedir (Demir, 2018). Bu yaklaşım çatlakların, malzeme modelindeki değişim ile tanımlanması ve çatlağın istediği doğrultuda ilerleyebilmesine imkân sağlaması sebebiyle betonarme elemanların nümerik olarak modellenmesinde oldukça kullanışlı ve gerçekçi bir yöntemdir (Karayannis, 2000). Betonun eksenel çekme etkisi altındaki maksimum gerilme sonrası davranışı; lineer, bi-lineer ve üstel parabolik olmak üzere 3 farklı şekilde tanımlanmıştır (Şekil 12). Bu çalışmada üstel model kullanılmış ve çatlak enerjisi olarak tanımlanan G_f, FIB-MC2010 (2013) yönetmeliğine göre hesaplanmıştır. Çekme yumuşaması davranışı nümerik modelde kullanılan mesh örgüsüne göre değişim gösterebildiğinden, yakınsama problemi ya da uyumsuz çıktı problemlerinin ortadan kaldırılabilmesi için çekme davranışının $\sigma_t - \varepsilon_t$ yerine, gerilme–çatlak genişliği ($\sigma_t - w$) ilişkisi ile tanımlanması daha uygun olmaktadır (Hillerborg, 1990; Karayannis, 2000). Bu nedenle nümerik modellerin çatlama sonrası doğrusal olmayan çekme yumuşaması davranışı için ise Hordijk (1992) tarafından önerilen çekme davranış modeli kullanılmıştır.



Şekil 11. Betonun çekme davranışı (çekme rijitliği-çatlak şekil değiştirmesi ilişkisi)



Şekil 12. Betonun çekme dayanımı sonrası davranış modelleri (Demir vd., 2016a)

Abaqus'de oluşturulan nümerik modelde betonun çekme davranışının modellenmesi için çatlama öncesi elastik davranışın tanımlanmasına gerek olmamasına karşın, elemanın çatlama sonrası davranışının ($\varepsilon_t > \varepsilon_{t0}$) tanımlanması gerekmektedir. Çekme modelinin oluşturulması için Denk. 7-11 bağıntılarıyla tabular veri oluşturularak programda tanımlama yapılmalıdır. Nümerik modellerin çekme davranışının tanımlanmasında kullanılan bu model hesap verilerinin grafiksel olarak gösterimi Şekil 13'de verilmektedir.

$$\sigma_t = (1 - d_t).E_0.\left(\varepsilon_t - \varepsilon_t^{pl}\right) \quad \text{Denk. 7}$$

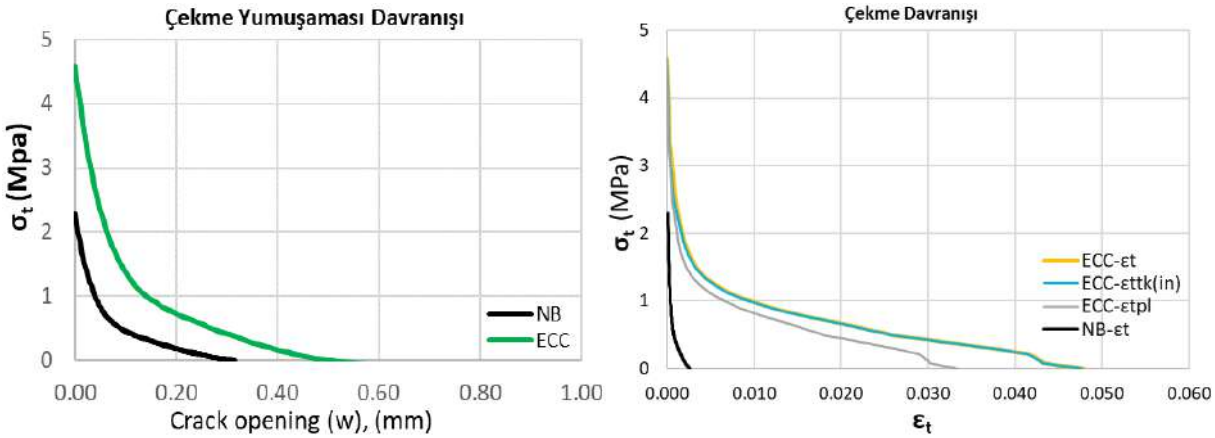
$$\varepsilon_t^{pl} = \varepsilon_t^{ck} - \frac{d_t}{(1-d_t)}\frac{\sigma_t}{E_0} \quad \text{Denk. 8}$$

$$d_t = 1 - \frac{\sigma_{t0}/E_0}{\sigma_{t0}/E_0 + \varepsilon_t^{ck}(1-b_t)} \quad \text{Denk. 9}$$

$$\varepsilon_t^{ck} = \varepsilon_t - \sigma_{t0}/E_0 \quad \text{Denk. 10}$$

$$\varepsilon_t = \varepsilon_{t0} + w/l_{eq} \quad \text{Denk. 11}$$

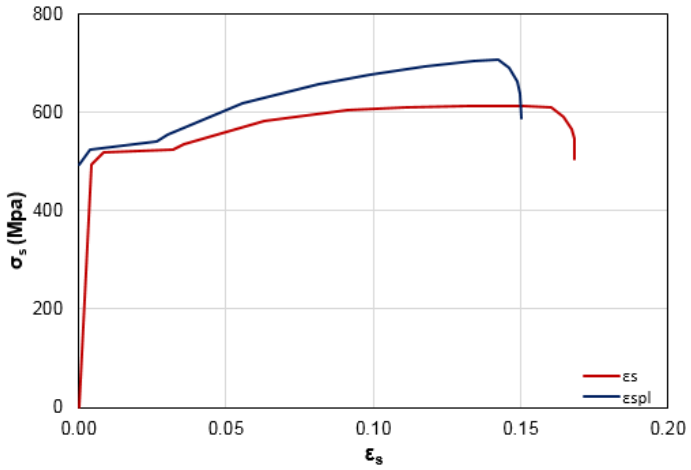
Burada d_t; betonun çekme etkisi altındaki hasar parametresi, ε_t^{ck}; çatlama sonrası inelastik birim şekil değiştirme değeri, ε_t; betonun çekme etkisindeki birim şekil değiştirme değeri, l_{eq}; mesh boyutudur. Eşitliklerde yer alan b_t değeri 0,1~0,7 arasında seçilmektedir (Kamali, 2012; López-Almansa vd., 2014).



Şekil 13. Nümerik modellerin betonunun çekme davranışlarının grafiksel gösterimi

Nümerik modellerde betonarme çeliği σ-ε ilişkisi malzeme deneylerinden elde edilen veriler kullanılarak nümerik modele aktarılmıştır. Malzeme deneylerinden elde edilen σ-ε ilişkisinde data sayısının çok olması ve/veya eğride dalgalanma gibi veri gürültüleri negatif eğim problemi nedeniyle analizin yapılmasını engelleyebilmektedir. Verilerdeki gürültünün temizlenmesi ve aslına uygun şekilde yeterli sayıda veri kullanılması hem analizin başlamama problemini ortadan kaldırmakta hem de analizin daha hızlı yapılmasına yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla malzeme modellerinde deneysel olarak elde edilen σ-ε ilişkisindeki gürültü ortadan kaldırılarak malzeme modeline aktarılmıştır. Betonarme çeliğinin $\sigma_s - \varepsilon_s$ davranışı, birim uzama sırasında oluşan kesit kaybının da dikkate alınabilmesi amacıyla gerçek gerilme–gerçek birim şekil değiştirme (true stress–true strain) davranış grafiğine dönüştürülmüştür (Kamali, 2012). Bu

malzeme davranışının Abaqus'deki malzeme modeline, gerilme–plastik birim şekil değiştirme davranışı ($\sigma_s - \varepsilon_s^{pl}$) olarak tanımlanması gerekmektedir. Bu sebeple elastik kısım grafikten çıkartılarak plastik donatı davranışı ile malzeme modeli tanımlanmıştır. Malzeme modelinde veri girişi yapılan bir betonarme çeliğinin $\sigma_s - \varepsilon_s^{pl}$ ilişkisi Şekil 14'de verilmektedir. Diğer malzemeler de benzer şekilde tanımlanmıştır.



Şekil 14. Deneylerde kullanılan Ø10 betonarme çeliğinin nümerik model $\boldsymbol{\sigma_s - \varepsilon_s^{pl}}$ ilişkisi

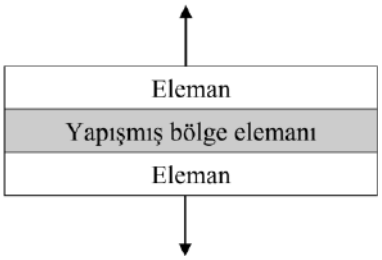
XFEM Model (eXtended Finite Element Method)

Geleneksel sonlu elemanlar yöntemi ile çatlak gibi yerleşik süreksizliklerin modellenmesi için ağ örgüsünün (mesh) geometrik süreksizliklere uyması gerekir. Bu süreksizlik uyumu çatlak gelişim bölgesinde önemli ölçüde ağ örgüsü iyileştirmesini gerektirir. Bununla birlikte çatlağın ilerlemesi için çatlak ilerledikçe ağ örgüsünün süreksizliğin geometrisine uyacak şekilde sürekli olarak güncellenmesi gerekir. Bu oldukça zor ve zahmetli bir yaklaşım olacaktır. Bu durumun üstesinden gelmek için Belytschko ve Black (1999) tarafından, geleneksel sonlu elemanlar yönteminin bir uzantısı olan ve lokasyonel olarak zenginleştirme fonksiyonlarının sonlu eleman yaklaşımına dahil edilmesini sağlayan genişletilmiş sonlu elemanlar yöntemi (XFEM) önerilmiştir. Bu yöntem çatlağın ağ örgüsünden bağımsız olarak modellenmesine, çözüme bağlı olarak çatlağın başlama ve ilerleme simülasyonunun yeniden ağ örgüsü oluşturulmasına gerek olmaksızın yapılmasına imkan verir. Çatlak mekanizması için zenginleştirme fonksiyonları tipik olarak çatlak ucu etrafındaki tekilliği yakalayan uca yakın asimptotik fonksiyonlardan ve çatlak yüzeyleri boyunca yer değiştirmedeki sıçramayı temsil eden süreksiz bir fonksiyondan oluşur. Bu özel yer değiştirme fonksiyonuyla serbestlik dereceleri zenginleştirilerek bir elemanda süreksizliklerin yer almasına ve ilerlemesine izin verilir.

$$u = \sum_{I=1}^{N} N_1(x)\,[u_I + H(x)a_I + \sum_{\alpha=1}^{4} F_\alpha(x) b_I^\alpha] \qquad \text{Denk. 12}$$

Burada, u; yer değiştirme vektörü, $N_I(x)$; şekil fonksiyonu, u_I; düğüm yer değiştirme fonksiyonu, $H(x)$; sıçrama fonksiyonu, a_I ve b_I^α; zenginleştirilmiş düğüm serbestlik derecesi vektörü, $F_\alpha(x)$; asimptotik çatlak ucu fonksiyonlarıdır. Bu simülasyonda, çatlağın Şekil 15'de gösterildiği gibi üst üste binen birkaç yapışmış segmentin ayrılmasıyla oluştuğu yaklaşımı

dikkate alınır. Bu yaklaşımın oluşturulması için çatlağın başlangıç bölgesinde yapışmış bölge elemanını temsilen yaygın olarak kalınlığı olmayan bir kabuk (shell) eleman kullanılmaktadır. Bu yapışmış bölge ayrılmasına ilişkin kurallar malzeme özellikleri kısmında çekip ayırma ilkeleri için hasar (Damage for traction separation laws) tanımlamaları altında tariflenmektedir. Çatlak başlangıç noktası için hazırlanan bu bölgedeki hasar başlangıç kriterleri, maksimum asal gerilme, maksimum asal şekil değiştirme, maksimum nominal gerilme ve maksimum nominal şekil değiştirme sınırları ile kullanıcı tarafından tanımlanabilmektedir.



Şekil 15. Yapışık segment yaklaşımı [Al Hamd vd., 2016]

Bu çalışmada maksimum asal şekil değiştirme kriteri kullanılmıştır. Denk. 13'de bölgedeki maksimum normal asal gerilmenin, ε_{max}, izin verilen maksimum asal şekil değiştirmeye, ε^o_{max}, ulaşmasıyla çatlak gelişimi başlar. Burada Macaulay parantezleri, $\langle \quad \rangle$, salt basınç gerilmesinin hasarı başlatmayacağını belirtmektedir. Çatlak gelişiminin başlamasının ardından Denklem 12'deki çatlak ucu fonksiyonları ile çatlağın ağ örgülerinden etkilenmeyerek ilerlemesi mümkün kılınmaktadır.

$$f = \left\{\frac{\langle \varepsilon_{max} \rangle}{\varepsilon^o_{max}}\right\} \qquad \text{Denk. 13}$$

Oluşturulan modelde ağ örgülerinin etkileşimini ve modelin bütünlüğünü bozmayacak şekilde farklı bölümler (partition) tanımlamak mümkündür. Bu bölümler ana modelin bir parçası olmakla birlikte, bunlara ayrı malzeme özelliği, sınır şartı ya da etkileşim (interaction) vb. tanımlamak mümkündür. Modelde bu şekilde istenen bölgelerde bölüm oluşturması yapılarak çoklu çatlak gelişimi tanımlamak da mümkün olmaktadır. Denklem 12 ağ örgülerinden bağımsız olarak çatlak gelişimine müsaade etse de, özellikle iki bölümün hasar kriterleri farklı tanımlanmışsa, çatlak ilerlemesi oluşturulan iki bölümün sınırına geldiğinde diğer bölüme geçerek devam etmemektedir. Bu durum çoğunlukla analizin sonlanması ile sonuçlanmaktadır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada farklı kesme oranına sahip BA kolonların nümerik modelleri CDP malzeme modeli kullanılarak oluşturulmuş, CDP parametrelerinin tanımlanması ve kalibrasyonu yapılarak deneysel verilerle doğrulanmıştır. Kalibre edilen modellere XFEM parametreleri eklenerek, nümerik analiz sonuçlarından hem dayanım zarfı hem de çatlak gelişimine ilişkin sonuçlar elde edilmiştir. XFEM analizinin yapılması için kolon modelinin çekme, basınç ve kesme bölgelerinde farklı bölümler (partition) oluşturulmuştur. Bu bölümler kolonun bütününden ayrı olmayıp, XFEM analizi için gerekli olan kohezif segment (yapışmış segment) yaklaşımının oluşturulması amacıyla kullanılmıştır. Kohezif segment kalınlığı olmayan bir

kabuk elemanın çatlak gelişimi beklenen bölgeye eklenmesi ve bölüm ile kabuk eleman arasında etkileşim tanımlanması ile oluşturulmuştur. Abaqus'de şimdilik bir bölümde yalnızca bir kohezif segment oluşturularak analiz yapılabilmektedir. Bu nedenle XFEM analizlerinde çok sayıda kılcal çatlak gelişiminin görülmesi yerine, belirli bölgelerde ana çatlak gelişimlerinin takip edilmesi mümkün olmaktadır.

Deneysel ve Nümerik Bulguların Karşılaştırılması

Kolonların nümerik analizlerinden ve deneysel çalışmalarından elde edilen dayanım (V_{mak}) ve göçme yer değiştirmesi verileri (Δ_u) Tablo 2'de verilmektedir. Nümerik modellerden elde edilen dayanım zarfı, kolon dayanımı ve yer değiştirme değerleri deneysel verilerle oldukça uyumludur. Şekil 16'da SC800, SC600 ve SC400 kolonlarının deneysel dayanım zarfları ile CDP model analizinden elde edilen dayanım zarfları, Şekil 17-19'da ise kolonların XFEM analizlerinden elde edilen dayanım zarfları verilmektedir.

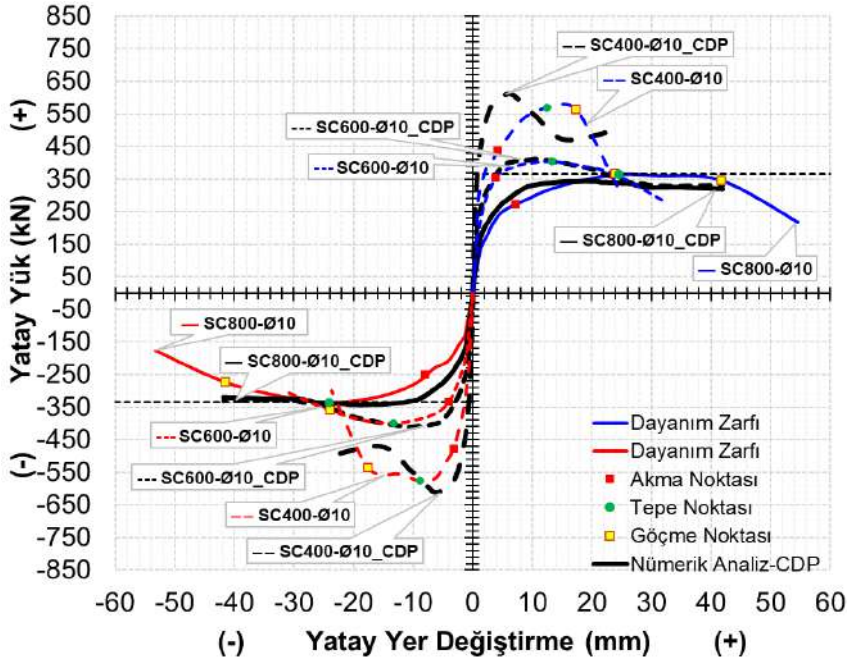
Deneysel çalışmalarda kullanılan normal beton (NB) ile ECC beton davranışları arasındaki farkı nümerik olarak doğrudan inceleyebilmek için, her iki malzemenin özellikleri kullanılmak suretiyle donatısız olarak modellenen kolonların dayanım zarfları Şekil 17'de ayrıca görülebilir. ECC beton özellikleri kullanılarak modellenen donatısız kolon, normal beton nümerik modeline göre oldukça düktil davranış sergilemiştir. Normal beton nümerik modelinde kolonun alt seviyesinde meydana gelen geniş çekme çatlağı nedeniyle ani yük düşmesi meydana gelmiştir. ECC betonun çekme dayanımı ve şekil değiştirme kabiliyeti normal betona göre oldukça yüksek olmasından dolayı bu çekme çatlağının genişlemesi daha geç meydana gelmiş, ayrıca yük düşmesi de 35mm seviyesine kadar ani olmamıştır.

SC800-Ø10 kolonu kesme oranı 2 olduğundan eğilme davranışının hakim olduğu bir kolondur. Bu oran azaldıkça SC600 ve SC400 kolonlarında kesme davranışının hakimiyeti artmaktadır. Bu durum kolonların deneysel yatay yer değiştirme tepkilerinden de görülebilmektedir. SC800-Ø10 nümerik modelinde ECC beton modelinin yer değiştirme tepkisinin normal beton modeline göre oldukça başarılıdır. SC600-Ø10 modelinde NB ve ECC modellerinin davranışları benzer olup, NB nümerik modelinde 24mm seviyesinde ani yük azalması meydana gelirken, ECC nümerik modelinde bu yük azalması kademeli olarak gerçekleşmiştir. SC400-Ø10 kolonunda kesme oranı 1 olduğundan kesme hakimdir. Bu kolonun nümerik modellerinde hem NB hem de ECC nümerik modellerinde ani dayanım kaybı ve kesme kırılması meydana gelmiştir.

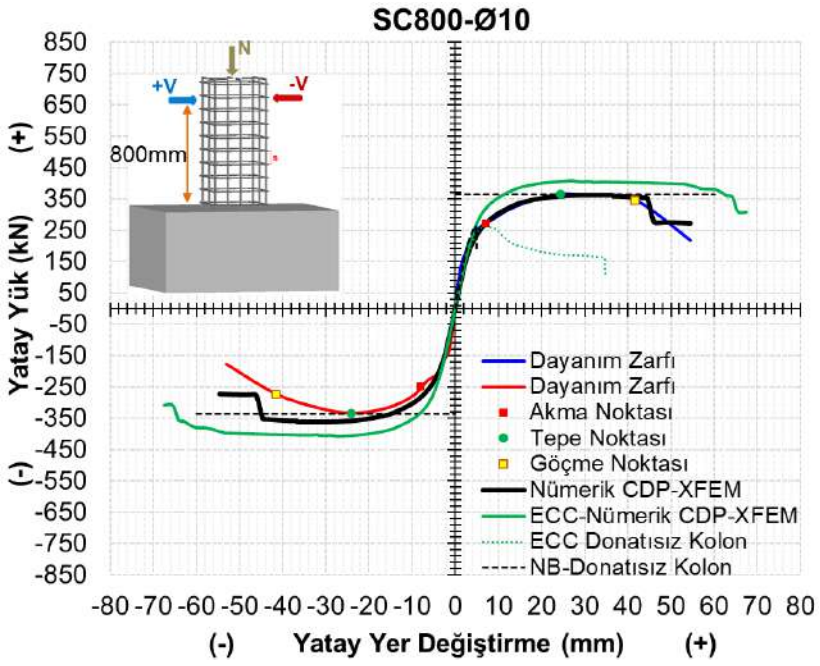
Tablo 2. Kolonların nümerik ve deneysel dayanım-göçme yer değiştirmesi değerleri

Kolon	Deney Ortalama*		NB** Nümerik CDP		NB** Nümerik CDP+XFEM		ECC Nümerik XFEM+CDP	
	V_{mak} (kN)	Δ_u (mm)	V_{mak} (kN)	Δ_u (mm)	V_{mak} (kN)	Δ_u (mm)	V_{mak} (kN)	Δ_u (mm)
SC800-Ø10	349.88	41.64	344.27	41.90	363.45	45.75	408.06	65.00
SC600-Ø10	401.50	23.89	412.78	31.07	435.38	24.08	457.56	27.76
SC400-Ø10	572.75	17.46	612.30	13.41	617.17	8.17	676.80	9.75

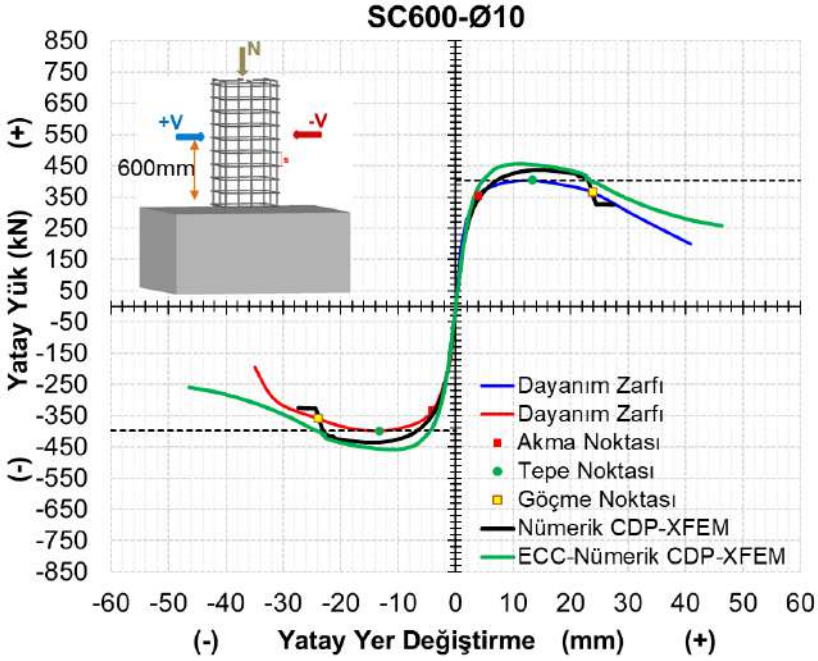
**: itme-çekme ortalaması*
***: Deneysel çalışmalarda kullanılan normal beton*



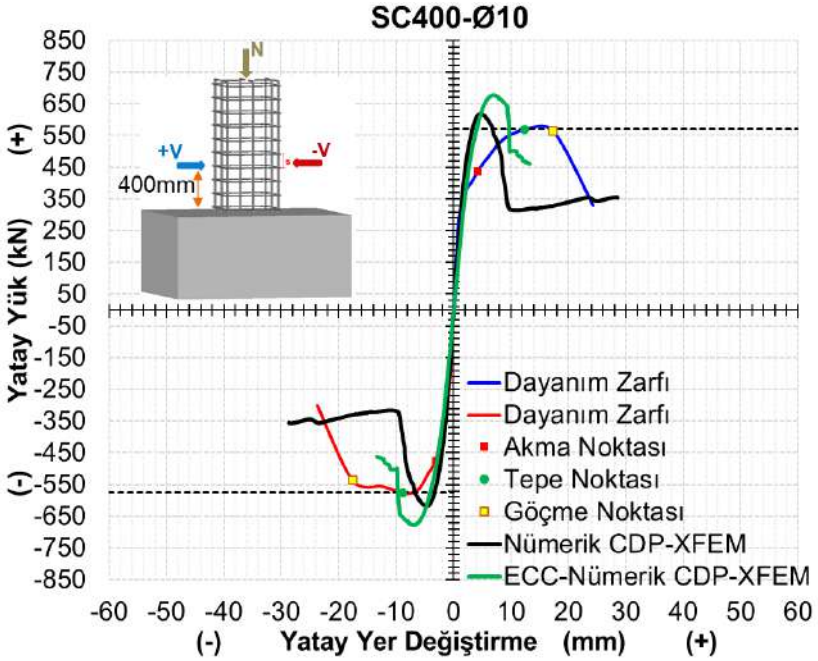
Şekil 16. Kolonların deneysel ve CDP model dayanım zarfları



Şekil 17. SC800-Ø10 kolonunun NB ve ECC beton XFEM analizi dayanım zarfları



Şekil 18. SC600-Ø10 kolonunun NB ve ECC beton XFEM analizi dayanım zarfları

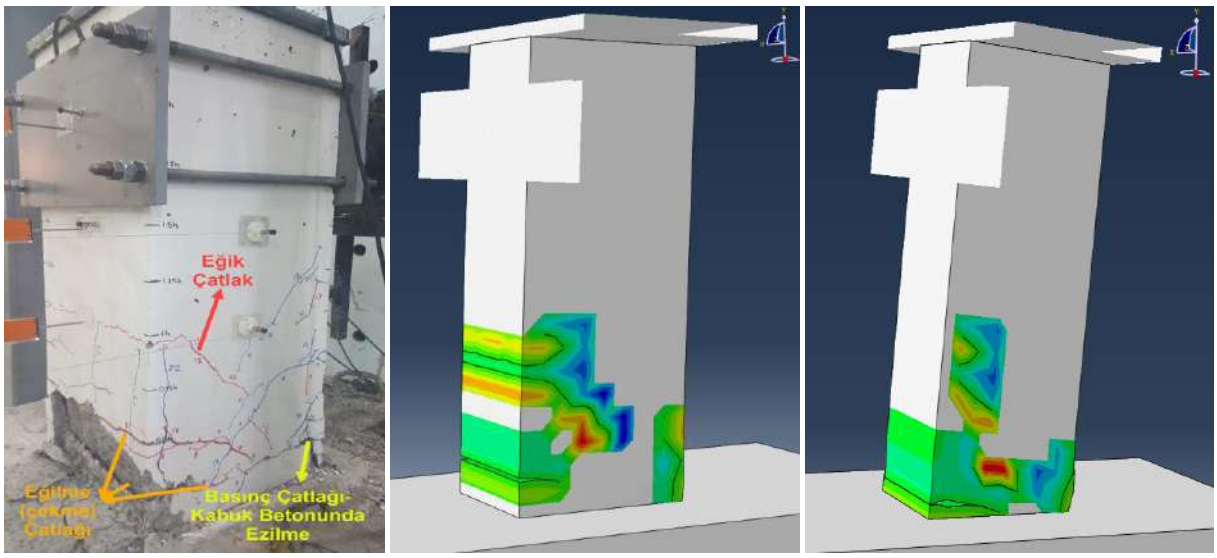


Şekil 19. SC400-Ø10 kolonunun NB ve ECC beton XFEM analizi dayanım zarfları

Çatlak Gelişimlerinin İncelenmesi

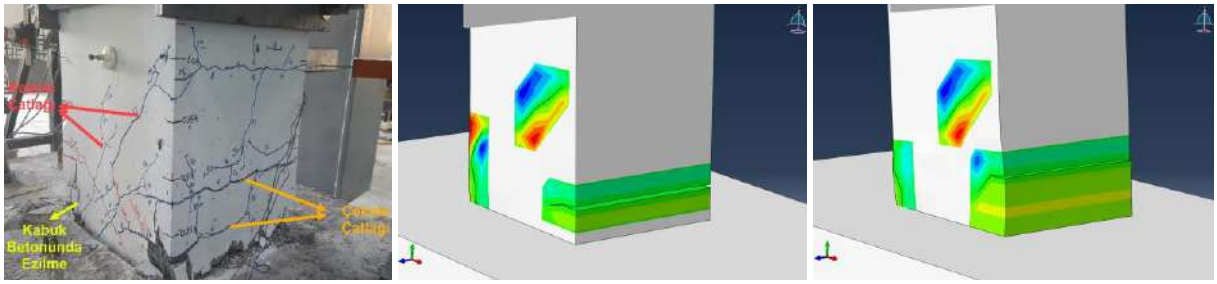
XFEM analizleri ile kolonların çatlak gelişimleri nümerik olarak simüle edilmiştir. Kolonların deneysel ve nümerik çatlak gelişimlerine ilişkin görseller Şekil 20-22'de gösterilmektedir. SC800-Ø10 kolonunun davranışında çekme ve karşı yüzdeki basınç (ezilme) çatlaklarının, SC600-Ø10 kolonunun davranışında çekme ve kesme çatlaklarının, SC400-Ø10 kolonunun davranışında ise kesme çatlağının etkili olduğu görülmektedir. XFEM analizi için oluşturulan kohezif segment yaklaşımı, kolonların davranışlarında etkili olan çatlakların nümerik olarak

simüle edilmesinde gayet başarılı olmuştur. Kolonların boyuna donatı deformasyonlarına ilişkin bir görsel ise Şekil 23'de gösterilmiştir.



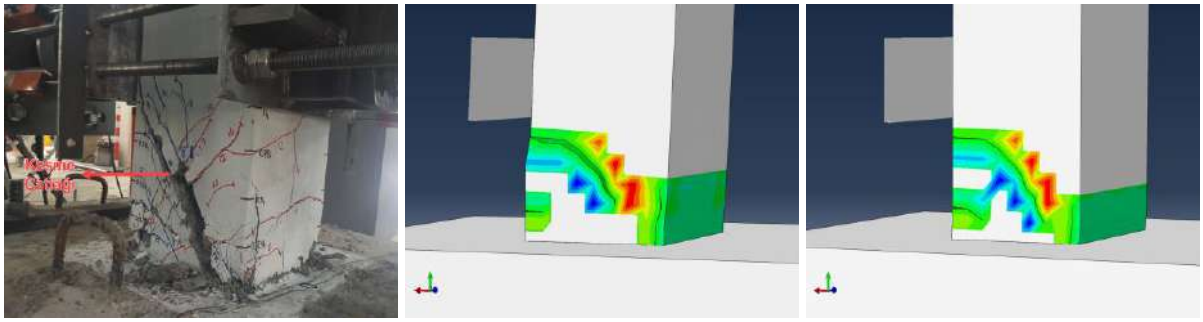
Deney NB ECC

Şekil 20. SC800-Ø10 kolonda çatlak gelişimleri



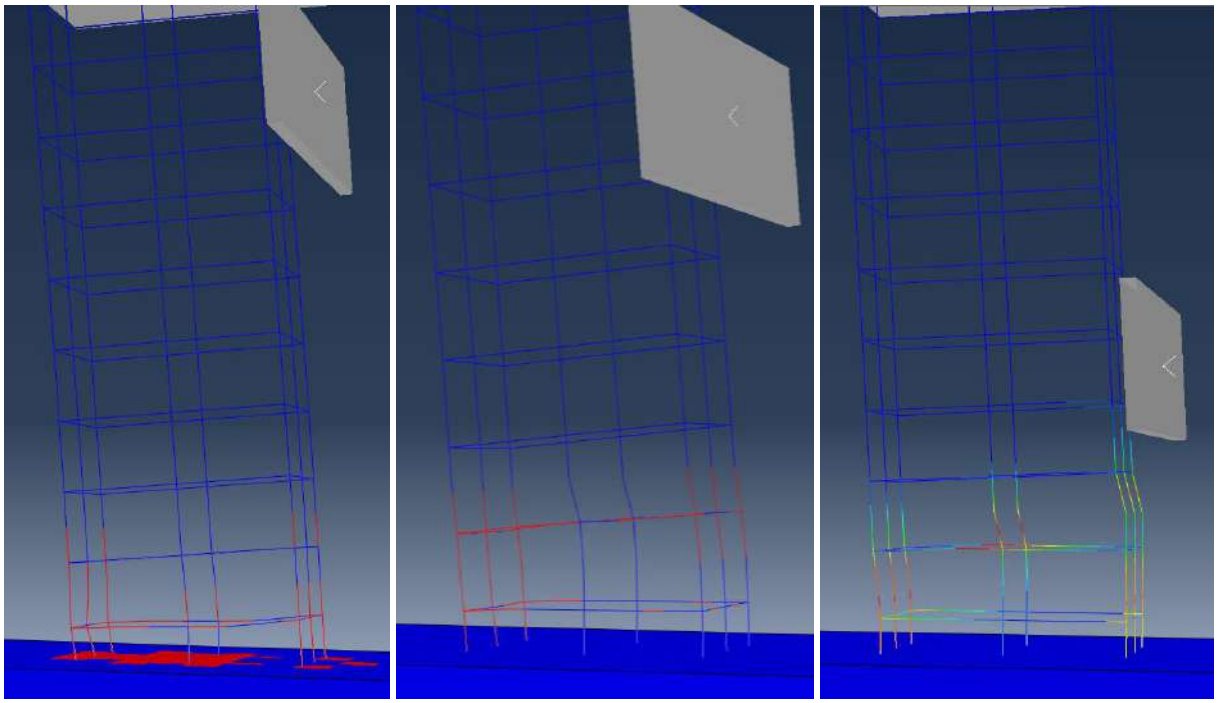
Deney NB ECC

Şekil 21. SC600-Ø10 kolonda çatlak gelişimleri



Deney NB ECC

Şekil 22. SC400-Ø10 kolonda çatlak gelişimleri



SC800-Ø10 SC600-Ø10 SC400-Ø10

Şekil 23. Donatı Deformasyonları

SONUÇLAR

Farklı kesme açıklığı oranına sahip üç kolonun deneysel ve nümerik bulgularının incelendiği bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- BA kolonları oluşturan malzemelerin hasar ve davranış parametrelerinin literatürde belirtilen sınırlar çerçevesinde olmak kaydıyla deneysel gözlemlere uygun şekilde kalibre edilmesi davranışın en iyi şekilde simüle edilmesine olanak sağlayan en önemli faktördür. Bu şekilde çevrimsel yükleme altında test edilen kolonların dayanım zarflarına yeterli yaklaşıklıkta dayanım zarfları elde edilebilmektedir.

- Nümerik modellerle deneysel kurguya uygun simülasyonun yapılması, deneysel çalışma esnasında alınmayan ya da alınamayan ölçümlerin nümerik modelden elde edilmesine olanak sağladığı gibi, deneysel çalışmada dikkate alınamayan parametreler için ayrıca deney yapılmadan nümerik olarak öngörü geliştirilmesine imkan vermektedir.

- ECC betonun çekme davranışı normal betona göre oldukça düktildir. Normal beton yerine ECC beton kullanılmasıyla elemanın daha büyük yer değiştirme taleplerine cevap verebilmesi beklenmektedir. Nümerik modellerden eğilme hakim davranış sergileyen elemanlarda ECC betonun bu özelliğinin kayda değer bir katkı sağladığı görülmüştür. Kesme etkisinin artması ECC betonun düktil davranışa katkısını azaltmış, özellikle α_s=1 için ani dayanım kaybının önüne geçememiştir. Bu sonuç parametrik olarak yapılan bir nümerik model çalışmasına ilişkin bulgu olup, ECC betonun kesmeye katkısının deneysel olarak araştırılması ayrıca önerilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada yer alan kolonların deneysel çalışmaları TÜBİTAK tarafından 115M264 kodu ile desteklenen proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

Abaqus 2016 Documentation Collection, 2016. Simulia, © Dassault Systemes

Abaqus/CAE 2016. Abaqus Unified FEA. © Dassault Systemes, 2016.

Al Hamd, R.KH. S., Gillie, M., Wang, Y., Albostami, A.S. (2016). Crack propagation for concrete flat plates using XFEM method. 9th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures, May 2016.

Alyousif, A., Anil, O., Sahmaran, M., Lachemi, M., Yildirim, G., Ashour, A.F. (2016). Comparison of shear behaviour of engineered cementitious composite and normal concrete beams with different shear span lengths. Magazine of Concrete Research, 68 (5): 217–228.

Belytschko, T., Black, T. (1999). Elastic crack growth in finite elements with minimal remeshing. Int J Numer Meth Eng, 45(5): 601-620.

Birtel, V., Mark, P. (2006). Parameterised finite element modelling of RC beam shear failure. ABAQUS User's Conference, 95-108.

Chen, H., Xu, B., Wang, J., Nie, X., Mo, Y-L. (2020). XFEM-Based multiscale simulation on monotonic and hysteretic behavior of reinforced-concrete columns. Applied Sciences. 10(21), 7899, 1-20.

Chen, H.B.; Masud, M.; Sawab, J.; Huang, H.W.; Xu, B.; Mo, Y.L. (2018). Multiscale analysis of non-contact splices at drilled shaft to bridge column interface. Eng. Struct., 176: 28–40.

Chen, H.B.; Xu, B.; Mo, Y.L.; Zhou, T.M. (2018). Behavior of meso-scale heterogeneous concrete under uniaxial tensile and compressive loadings. Constr. Build. Mater., 178: 418–431.

Chung, W., Ahmad, S.H. (1995). Analytical model for shear critical reinforced concrete members. ASCE Journal of Structural Engineering, 121 (6):1023-1029.

Congro, M., Mejia, C., Roehl, D. (2017). XFEM and interface element models applied to fracture of fiber reinforced concrete beams. XXXVIII Iberian Latin-American Congress on Computational Methods in Engineering, 5-8 November, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

Demir, A. (2018). Betonarme Yüksek Kirişlerde Kesme Çatlağının Artık Yük Taşıma Kapasitesine Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Demir, A., Caglar, N., Ozturk, H., Sumer, Y. (2016a). Nonlinear finite element study on the improvement of shear capacity in reinforced concrete T-Section beams by an alternative diagonal shear reinforcement. Engineering Structures, 120:158-165.

Dirikgil, T. (2020). Experimental investigation of the contributions of CFRP and externally collar strengthening to the seismic performance of RC columns with different cross-sections. Structures, 24: 266-281.

Dirikgil, T., Atas, O. (2019). Experimental investigation of the performance of diagonal reinforcement and CFRP strengthened RC short columns. Composite Structures, 223: 1-15.

Doğangün, A. (2008). Betonarme Yapıların Hesap ve Tasarımı. Birsen Yayınevi, 4. Baskı, İstanbul.

Dowell, R.K., Parker, D.R. (2001). Finite element analysis of UCSD shear columns: Finite element analysis of reinforced concrete structures. American Concrete Institute SP-205:121-144.

Fang, W., Wu, J., Yu, T., Nguyen, T-T., Bui, T.Q. (2020). Simulation of cohesive crack growth by a variable-node XFEM. Front. Struct. Civ. Eng. 14(1): 215-228.

FEMA 461, (2007). Interim testing protocols for determining the seismic performance characteristics of structural and nonstructural components. Federal Emergency Management Agency. Washington. D.C.

FIB MC2010 (2013). CEB-FIB Model Code for Concrete Structures 2010. Lausanne: International Federation for Structural Concrete.

Girard, C., Bastien, J. (2002). Finite element bond-slip model for concrete columns under cyclic loads. ASCE Journal of Structural Engineering, 128 (12):1502-1510.

Grassl, P. (2004). Modelling of dilation of concrete and its effect in triaxial compression. Finite Elem. Anal. Des., 40:1021-1033.

Hibbitt, H. D., Karlsson, B. I., Sorensen, E. P. (2013). ABAQUS user's manual. Providence (RI): Dassault Systemes Simulia Corp.

Hillerborg, A. (1989). The compression stress–strain curve for design of reinforced concrete beams. Fracture mechanics: application to concrete, ACI-SP-118. American Concrete Institute, 281-294.

Hillerborg, A. (1990). The compression stress–strain curve for design of reinforced concrete beams. Fracture mechanics: application to concrete, ACI-SP-118. American Concrete Institute, 281-294.

Hordijk, D. A. (1992). Tensile and tensile fatigue behaviour of concrete - Experiments, modelling and analyses. Heron Journal, 37(1):3-79.

Hung, C-C., Yen, W-M., Yu, K-H. (2016). Vulnerability and improvement of reinforced ECC flexural members under displacement reversals: Experimental investigation and computational analysis. Construction and Building Materials, 107: 287–298.

Jiang, Q.Y.; Ye, Y.C.; Liu, Z.R. (2008) Investigation on applying the smeared crack model. China Civil Eng. J., 41: 81–85

Kamali, A. Z. (2012). Shear Strength of Reinforced Concrete Beams subjected to Blast Loading. PhD Thesis. Royal Institute of Technology (KTH), Department of Civil and Architectural Engineering, Division of Structural Engineering and Bridges.

Karayannis, C. G. (2000). Smeared crack analysis for plain concrete in torsion. J. Struct Eng, 126:638-645.

Krätzig, W. B., Pölling, R. (2004). An elasto-plastic damage model for reinforced concrete with minimum number of material parameters. Computer and Structures, 82:1201-1215.

Lee, J., Fenves, L. (1998). Plastic-damage model for cyclic loading of concrete structures. Journal of Engineering Mechanics, 124(8):892-900.

Li, V. C. (1993). From micromechanics to structural engineering -The design of cementitious composites for civil engineering applications. Structural Engineering/Earthquake Engineering. 10(2):37-48.

Li, V. C. (1997). Engineered cementitious composites (ECC) – Tailored composites through micromechanical modeling. Canadian Society for Civil Engineering, 1–38.

Li, V. C. (2003). On engineered cementitious composites (ECC). A review of the material and its applications. Journal of Advanced Concrete Technology, 1(3): 215–230.

Li, V.C. (2019). Engineered cementitious composites (ECC)-Bendable concrete for sustainable and resilient infrastructure. Springer Nature. 1st edition, 428 pp.

López-Almansa, F., Alfarah, B., Oller, S. (2014). Numerical simulation of RC frame testing with damaged plasticity model. Comparison with simplified models. 2nd European Conference on Earthquake Engineering and Seismology, Istanbul, 1-12.

Lublinear, J., Oliver, J., Oller, S., Onate, E. (1989). A plastic-damage model for concrete solids and structures, International Journal of Solids and Structures, 25(3):299-326.

Ma, H., Wang, H. H., Li, Z. B., Sun, X. Y., Zhang, X. W. (2012). The finite element analysis of RC energy absorption columns based on ABAQUS software. Applied Mechanics and Materials, vol.s 174-177: 2122-2125.

Mander, J.B., Priestley, M.J.N., Park., R. (1988). Therotical stress-strain model for confined concrete. Journal of Structural Engineering, 114 (8):1804-1825.

Mercan, B., Schultz, A. E., Stolarski, H. K. (2010). Finite element modeling of prestressed concrete spandrel beams. Eng. Struct., 32(9):2804-2813.

Noguchi, H., Uchida, K. (2004). Finite element method analysis of hybrid structural frames with reinforced concrete columns and steel beams. ASCE Journal of Structural Engineering, 130(2), 328-335.

Ren, W., Sneed, L. H., Yang, Y., He, R. (2015). Numerical simulation of prestressed precast concrete bridge deck panels using damage plasticity model. International Journal of Concrete Structures and Materials, 9(1):45-54.

Su, S., Yu, J., Zhan, K., Xiao, J. (2017). Using XFEM to model the axial compression effect on reinforced concrete column subjected to lateral cyclic loads. New Zealand Society for Earthquake Engineering Annual Conference, 27-29 April, Wellington, New Zealand.

Sümer, Y. (2010). FRP elemanlarla güçlendirilmiş hasarlı betonarme kirişlerin doğrusal olmayan sonlu elemanlar yöntemiyle analizi. Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Szczecina, M., Winnicki, A. (2016). Selected aspects of computer modeling of reinforced concrete structures. Archives of Civil Engineering., 62(1):51-64.

Van Mier, J. G. M. (1984). Strain-softening of concrete under multiaxial loading conditions. PhD Thesis. Techn. Univ. Eindhoven.

Van Mier, J. G. M. (1986). Multiaxial strain-softening of concrete. Mater & Struct (RILEM), 19(111):179-200.

Vonk, R. A. (1993). A micromechanical investigation of softening of concrete loaded in compression. Heron Journal, 38(3):3-94.

Yang, T.; Zo, D.Q. (2013). Numerical simulation of crack growth of reinforced concrete beam based on XFEM. J. Zhejiang Univ. Eng. Sci., 47: 495–501.

Yu, J., Zhan, K., Li, L., Yu, K. (2017). Using XFEM to model the effect of different axial compression on the hysteretic behaviour of the flexure-dominant RC columns. Struct Design Tall Spec Build., 27, 1465: 1-12.

Yu, J.T.; Xu, W.L.; Lin, J.H.; Weng, W.F. (2015). Xfem based simulation on the mechanism of pinching effect of RC columns. Eng. Mech., 32: 170–179.

OPTIMIZING THE CURRENT VALUES IN LOW TEMPERATURE OF THE POLYMER-INTERFACE SCHOTTKY DIODE WITH AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Dr. Tamer GÜZEL

Niğde Ömer Halisdemir University, Mecatronic Department,

Niğde, TURKEY.

ORCID NO: 0000-0003-3870-7223

Dr. Andaç Batur ÇOLAK

Niğde Ömer Halisdemir University, Engineering Faculty,

Mechanical Engineering Department Niğde, TURKEY.

ORCID NO: 0000-0001-9297-8134

ABSTRACT

In this study, the variation of the current values at low temperature of a 6H-SiC/MEH-PPV Schottky diode with a polymer-interface has been optimized using an artificial neural network. A total of 61 data have been used in the training of the artificial neural network, which have been developed by using current values at a temperature of -173.15 °C and a voltage range of -3V to + 3V. 70% of the data used in the multi-layer perceptron network model with 5 neurons in the hidden layer has been used for training, 15% for validation and 15% for the test phase. The mean square error value of the developed artificial neural network model is 5.69E-09 and the R value is 0.9999. The average error rate between the predicted values obtained from the artificial neural network and the experimental data is 0.31. These results show that the developed artificial neural network model has been developed in a way to predict the low temperature current values of the 6H-SiC/MEH-PPV Schottky diode with an acceptable error rate.

Keywords: Schottky, MEH-PPV, Barrier diode, Current-voltage characteristics, Artificial Neural Network

INTRODUCTION

Artificial neural networks (ANN) are computational models with machine learning and pattern recognition capability, inspired by the nervous systems of living brains. ANN has attracted attention with its applicability in different systems without the need for reprogramming [1]. With the technique called machine learning, the ANN system has gained the opportunity to be used in many more areas. Unlike other traditional systems that give output with a linear input and a fixed function connected to it, the ANN system does not use a fixed function system because it is learning-based. This has enabled it to be used in many areas such as design, modeling and prediction, especially optimization [2]. ANN has started to be used in many areas today with its developing capabilities [3]. One of these areas is the electronics industry, which finds a large area in today's industries. Diodes, which are the basic parts of electronics, have a very important place in this industry. Metal semiconductor contacts, especially known as Schottky diodes, are one of the most important electronic components that are being researched today [4]. The use of the ANN system on these diodes has been increasing recently [5, 6]. It is especially used for diode optimization, panel optimization, detection of leakage currents and investigation of electrical characteristics [7-9]. Especially because of the modeling capability of these systems, it is very important to be able to create a wide range of synthetic data [10, 11]. Therefore, ANN systems are a candidate to be a system that can play an important role in the electrical characterization of Schottky diodes and understanding the relationship between parameters due to the correlation between inputs.

In this study, the change of low temperature current values of a 6H-SiC/MEH-PPV/Al Schottky diode with a polymer interface is optimized using an artificial neural network. For this, an artificial neural network has been created and the results obtained by obtaining artificial outputs at low temperature have been compared with the experimental outputs.

EXPERIMENTAL METHOD

6H-SiC/MEH-PPV/Al Schottky barrier diode is fabricated by Cree Inc. A 280µm thick n-type 6H-SiC wafer, with a diameter of 2 inches (001), with a donor density of 2.61017 cm^{-3}, was used. The surface of the SiC wafer was cleaned using the clean method known as RCA. Then, it was kept in HF/H20 (1:10) solution for 20 seconds to remove the oxide layer formed on the surface. After this process, pure gold (99.995%) of 150 nm thickness was evaporated to the surface of the SiC wafer under 10-6 Torr pressure. To compose ohmic contact, the sample was annealed at 500 °C for 5 minutes in the metal evaporation system. Then dissolved in toluene, MEH-PPV was coated with a spin coater on the surface of the SiC wafer at 2000 rpm for 60 seconds. The coated SiC was annealed at 60 °C for 5 minutes to remove toluene from the wafer surface. After this process, pure aluminum (99.999%) of 140 nm thickness was evaporated to form rectifier(Schottky) contact. Keithley 2400 Sourcemeter was used for Current-Voltage (I-V) measurements. Measurements were carried out with the help of an IEEE-488 AC/DC converter card installed in the computer. Current-Voltage (I-V) was done in the voltage range of -3V to + 3V.

ANN DESIGN

In this study, an artificial neural network model has been developed to predict the low temperature current values of a 6H-SiC/MEH-PPV Schottky diode with a polymer interface. In the developed artificial neural network model, the multi-layer perceptron (MLP) model, which is frequently used in the literature, has been preferred [12]. In the input layer of the developed network model, temperature and voltage values are defined as input parameters and current value is obtained at the output layer. There are 5 neurons in the hidden layer of the artificial neural network model developed with 61 experimental data. 70% of the data set has been used for the training of the MLP network, 15% for the validation stage and 15% for the test stage. The prediction performance of the model has been analysed by comparing the prediction parameters obtained from the artificial neural network with the experimental data. Mean square error (MSE), R and Margin of deviation (MoD) parameters have been used as performance evaluation criteria. The equations used in the calculation of performance parameters are given below.

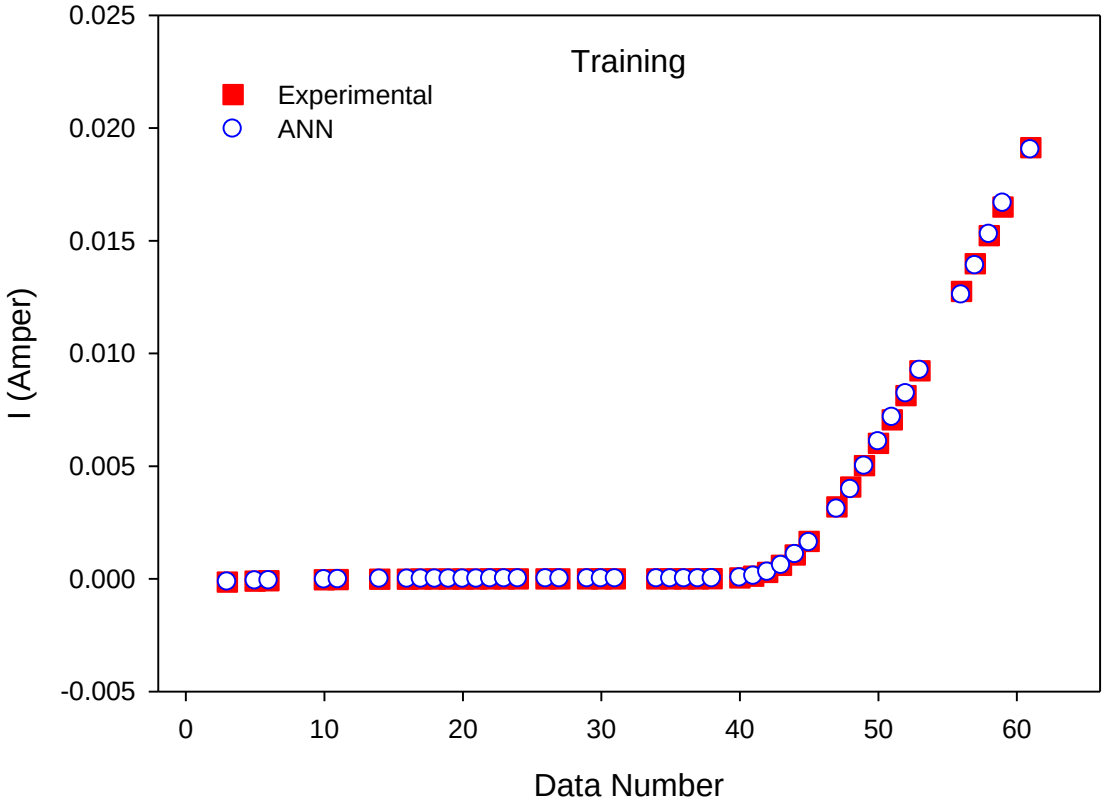
$$\mathrm{MSE} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(I_{exp(i)} - I_{ANN(i)})^2 \quad (1)$$

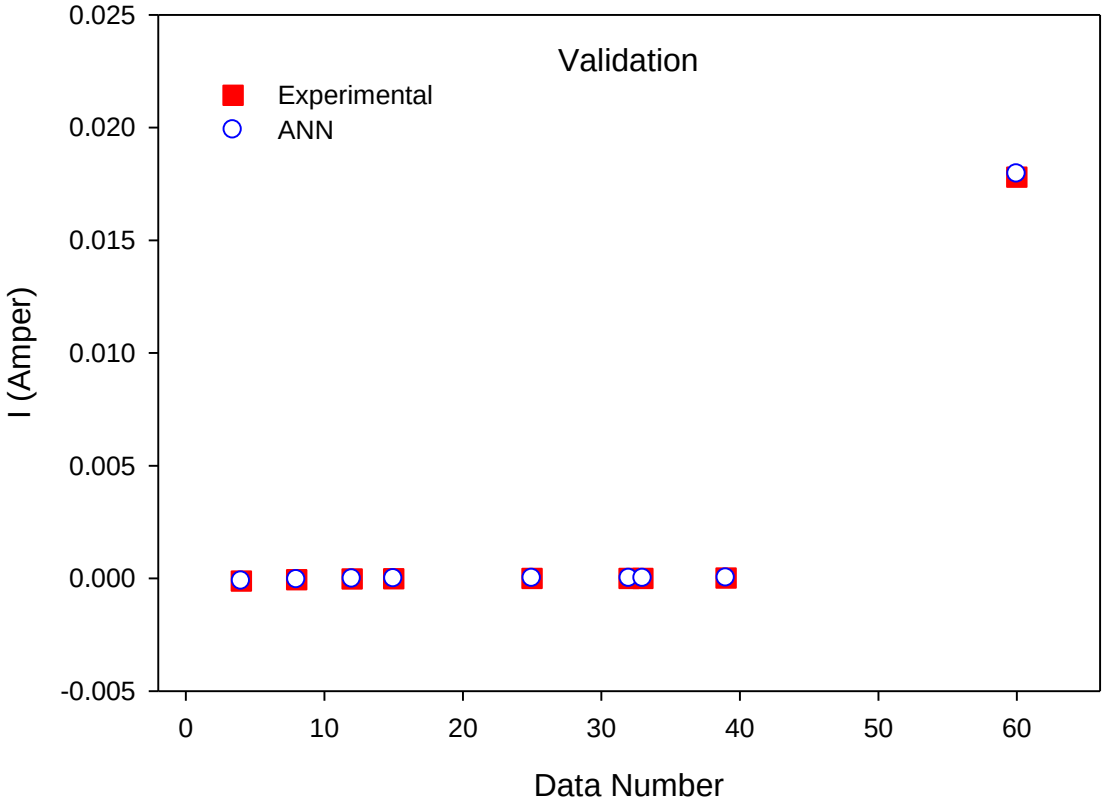
$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^{N}\left(I_{exp(i)} - I_{ANN(i)}\right)^2}{\sum_{i=1}^{N}\left(I_{exp(i)}\right)^2}} \quad (2)$$

$$\mathrm{MoD} = \left[\frac{I_{exp} - I_{pred}}{I_{exp}}\right] x\ 100\ (\%) \quad (3)$$

RESULTS AND DISCUSSION

Figure 1 shows the comparison of the prediction results obtained from the ANN model developed and the experimental data. While there are data numbers on the x axes of the graphs given separately for the data obtained from each stage, there are current values on the y axes. It is clear from the graph that for each phase of the MLP network, the prediction data and the experimental data are in good agreement. The proximity of the data points to each other shows that the developed ANN model has been designed in an ideal way and that the 6H-SiC/MEH-PPV Schottky diode can predict the current values with ideal accuracy.


Training
Experimental
ANN
I (Amper)
Data Number
0.025
0.020
0.015
0.010
0.005
0.000
-0.005
0
10
20
30
40
50
60


Validation
Experimental
ANN
I (Amper)
Data Number
0.025
0.020
0.015
0.010
0.005
0.000
-0.005
0
10
20
30
40
50
60

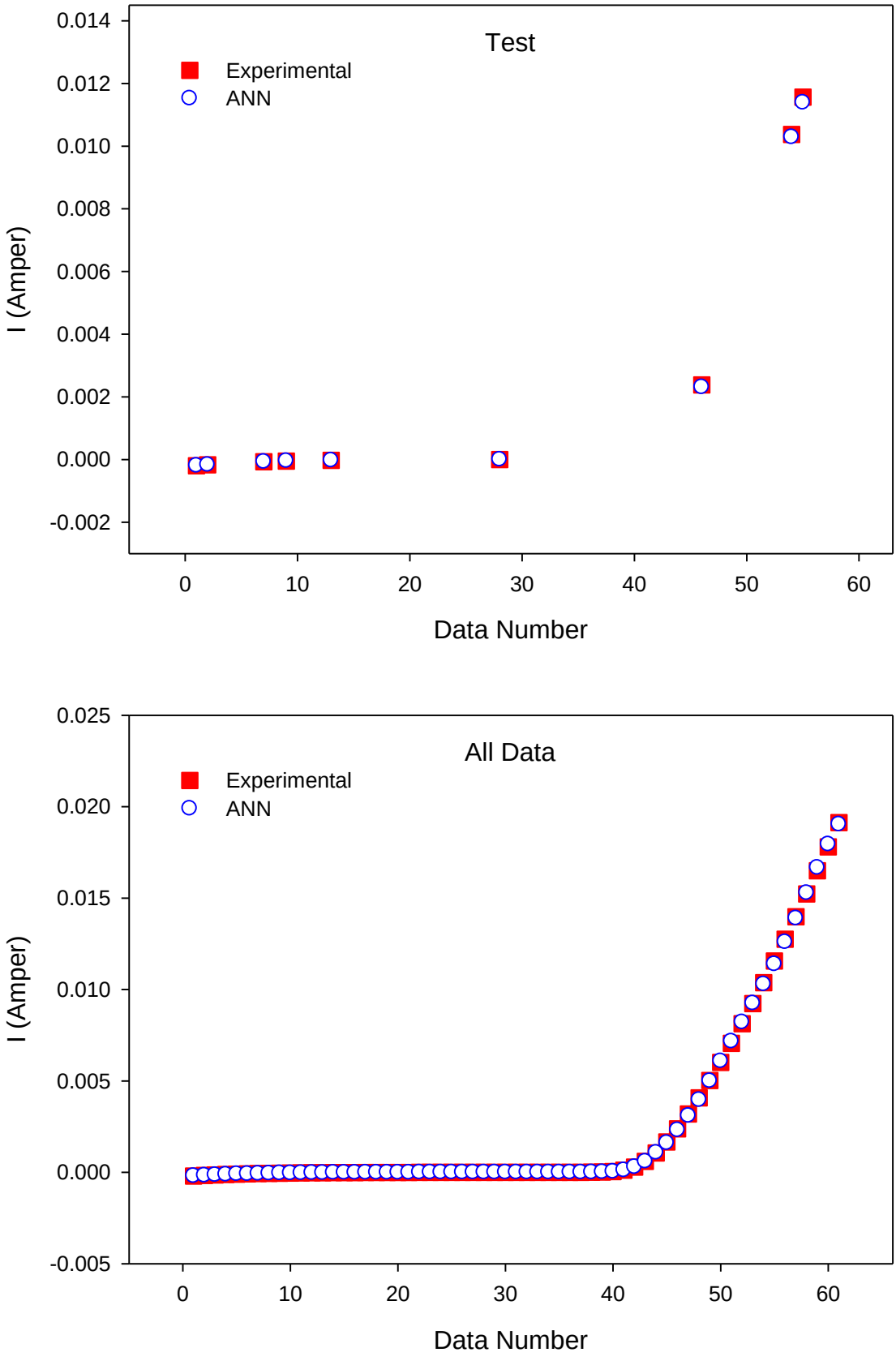
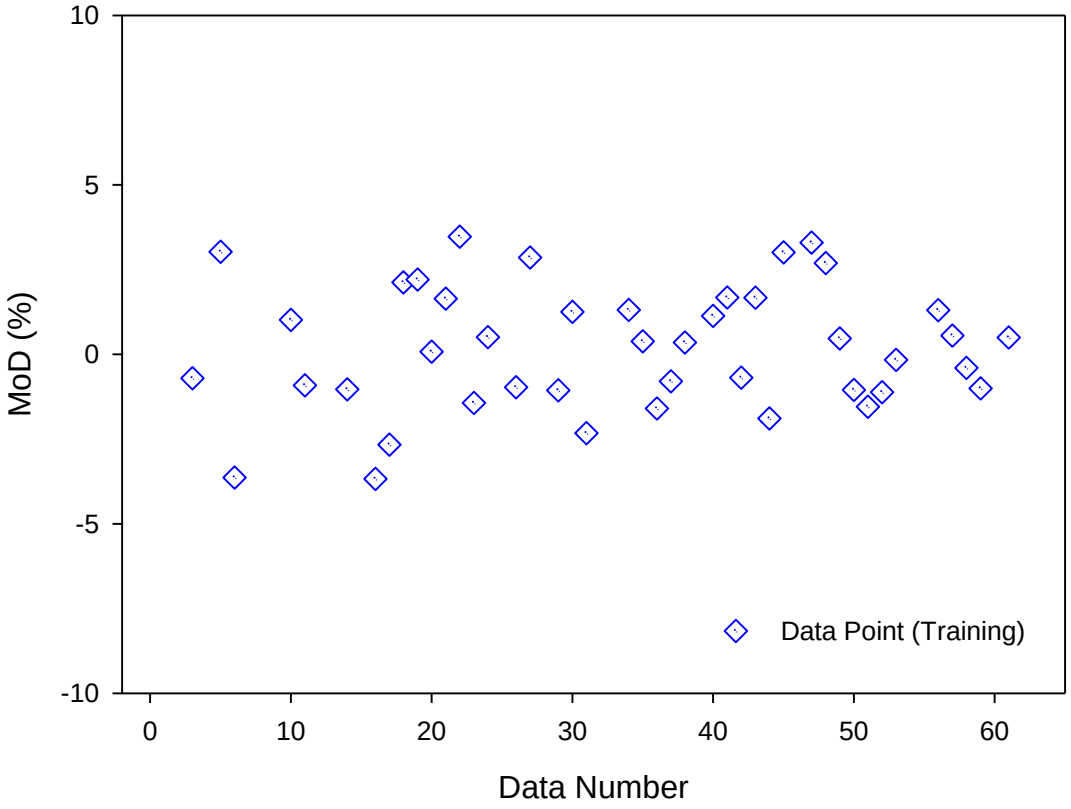
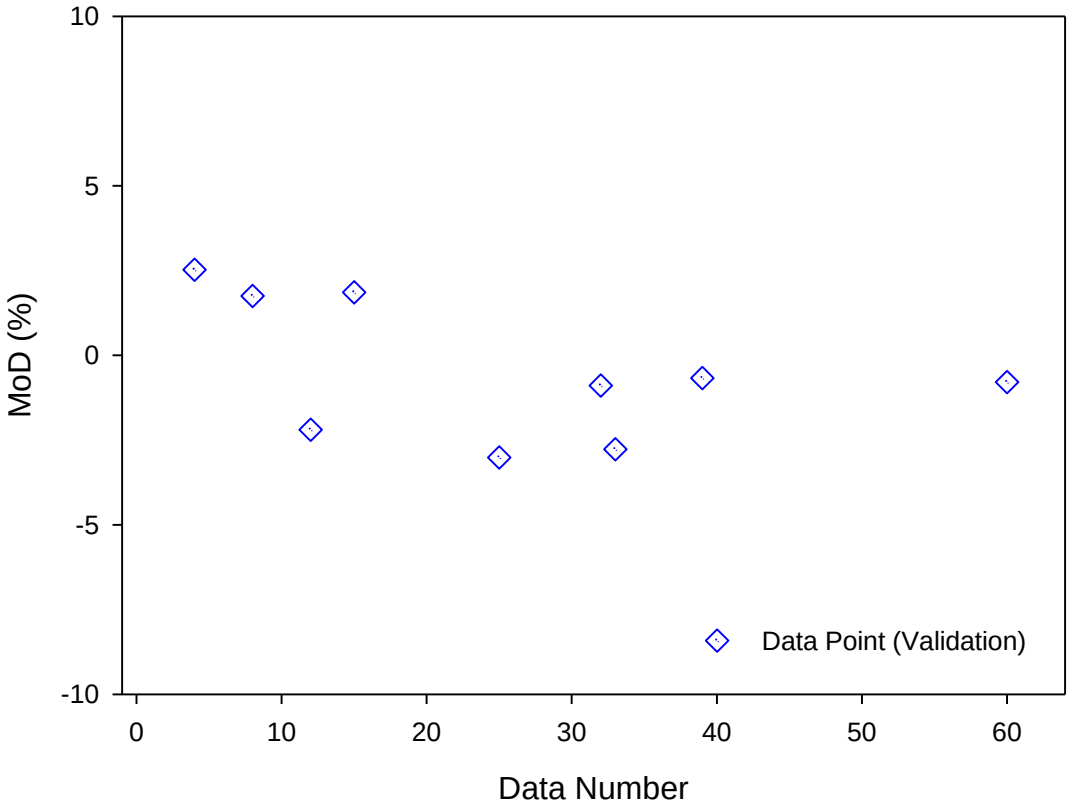
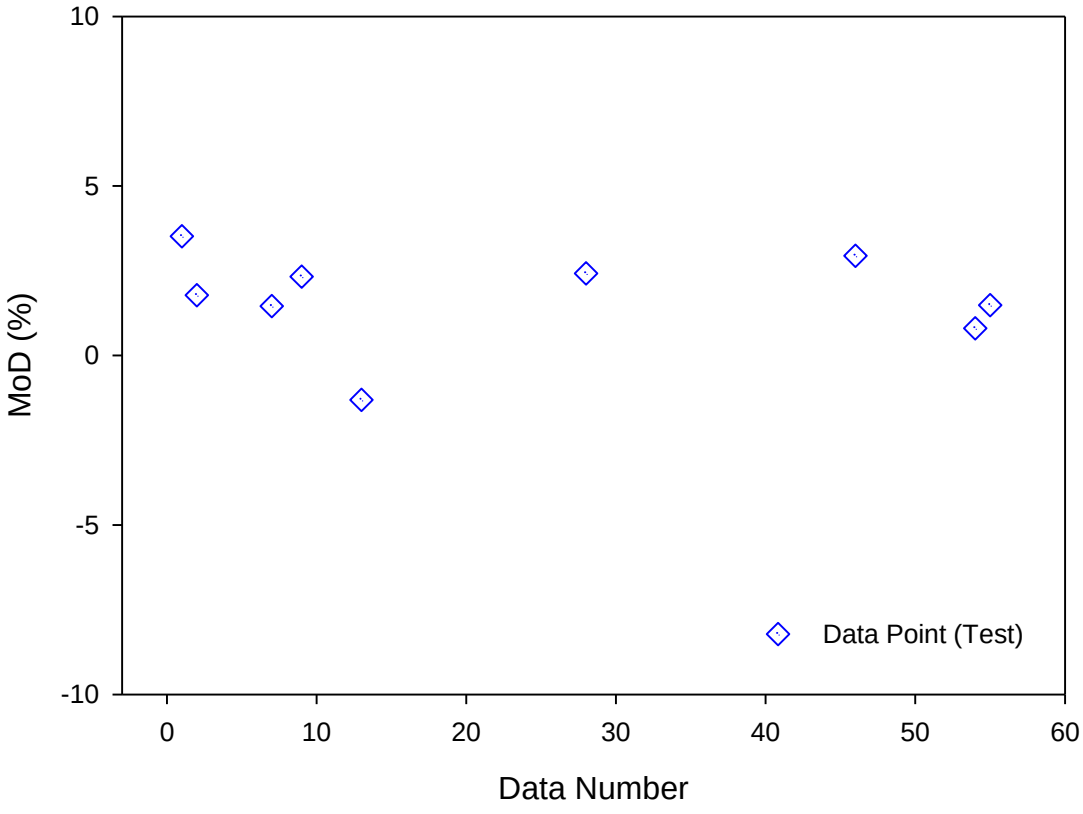


Figure 1. Comparison of the prediction results and the experimental data

In Figure 2, the error rates between the experimental data and the prediction data obtained from the ANN model are given according to the number of data used for each stage. When the graphs are examined, it is seen that the error rates obtained for each stage are very low. This situation confirms that the developed ANN model can predict the current values of 6H-SiC/MEH-PPV Schottky diode with very low and acceptable error rates.




10
5
0
-5
-10
MoD (%)
0
10
20
30
40
50
60
Data Number
Data Point (Validation)


10
5
0
-5
-10
MoD (%)
0
10
20
30
40
50
60
Data Number
Data Point (Test)

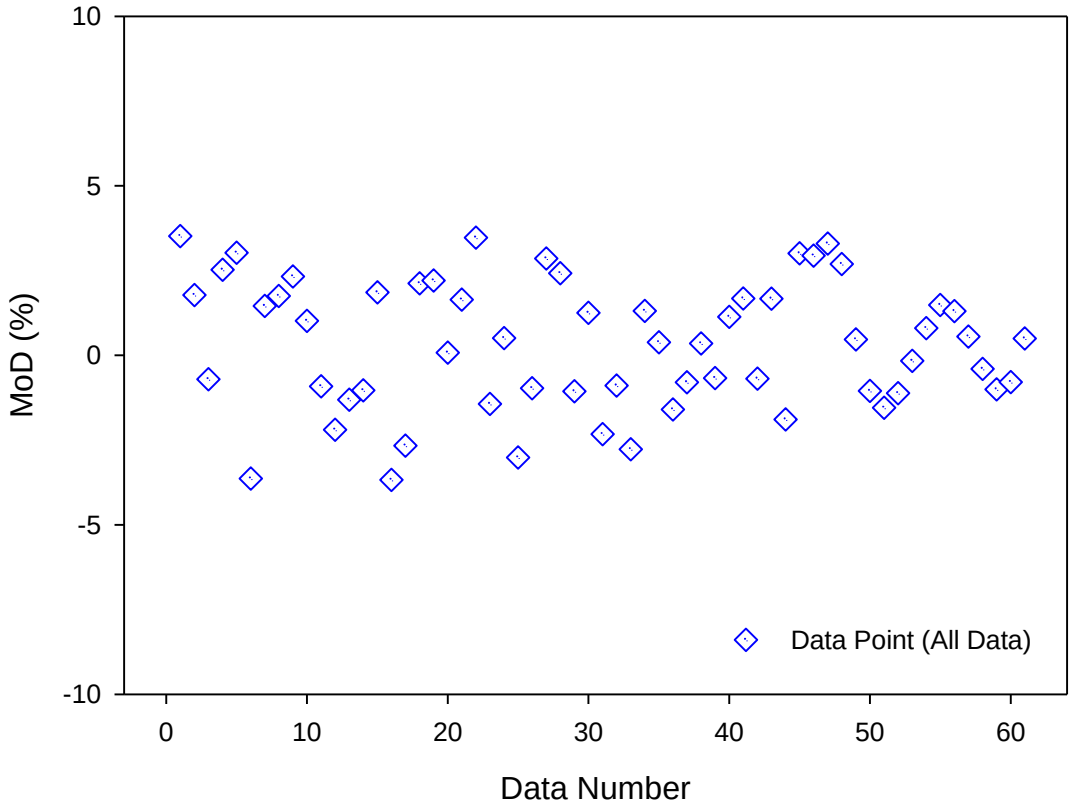


Figure 2. Error rates between the experimental and the prediction data

CONCLUSION

In this study, an ANN model has been developed to predict the current values of a 6H-SiC/MEH-PPV Schottky diode with a polymer interface, depending on temperature and voltage. In the training of the model, the current values obtained experimentally at a temperature of -173.15 °C and between -3V and + 3V voltage have been used. There are 5 neurons in the hidden layer of the multi-layer perceptron network model. 43 of the data used in the ANN model developed with a total of 61 data have been used for the training of the model, 9 for the validation phase and 9 for the test phase. For the MLP network, the MSE value has been calculated as 5.69E-09 and the R value as 0.9999. However, the average prediction error of the ANN model has been found to be 0.31%. These results show that the ANN model is an ideal tool that can be used to predict low temperature current values of the 6H-SiC/MEH-PPV Schottky diode.

REFERENCES

[1] Abiodun, O.I., et al., Comprehensive review of artificial neural network applications to pattern recognition. IEEE Access, 2019. 7: p. 158820-158846.

[2] Mhatre, M.S., et al., A review paper on artificial neural network: a prediction technique. International Journal of Scientific and Engineering Research (IJSER), 2017. 8: p. 2229-5518.

[3] Neocleous, C. and C. Schizas. Artificial neural network learning: A comparative review. in Hellenic Conference on Artificial Intelligence. 2002. Springer.

[4] Howell, C.M. and S.J. Parisi, Principles, Applications and Selection of Receiving Diodes. MACOM Semiconductor Products Division. Application note AG314.

[5] Olikh, O.Y., Review and test of methods for determination of the Schottky diode parameters. Journal of Applied Physics, 2015. 118(2): p. 024502.

[6] Bae, J.-H., et al., Gated Schottky Diode-Type Synaptic Device with a Field-Plate Structure to Reduce the Forward Current. Journal of nanoscience and nanotechnology, 2019. 19(10): p. 6135-6138.

[7] Milošević, B., et al. Artificial Neural Network Model of zero-bias Schottky Diode for Energy Harvesting. in 2019 14th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS). 2019. IEEE.

[8] Yan, L., et al., Artificial neural network modeling of electromagnetic interference caused by nonlinear devices inside a metal enclosure. Journal of Electromagnetic Waves and Applications, 2015. 29(8): p. 992-1004.

[9] Lim, S., et al. Investigation of neural networks using synapse arrays based on gated schottky diodes. in 2019 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN). 2019. IEEE.

[10] Kwon, D., et al., Investigation of Low-Frequency Noise Characteristics in Gated Schottky Diodes. IEEE Electron Device Letters, 2021.

[11] Zhang, W., et al. Characterization and Modeling of a SiC MOSFET's turn-on overvoltage. in 2018 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE). 2018. IEEE.

[12] S. Delfania, M. Esmaeilib, M. Karami, Application of artificial neural network for performance prediction of a nanofluid-based direct absorption solar collector, Sustainable Energy Technologies and Assessments 36 (2019) 100559.

COVID- 19 AND OIL PRICES OF THE WORLD: A BRIEF DISCUSSION

Towseef Mohi Ud Din

Resarch scholars vikram university ujjain M.P

Tariq Ahmad Bhat

Resarch scholars vikram university ujjain M.P

Reena Patidar

Resarch scholars vikram university ujjain M.P

Abstract

As of April 10, 2020 benchmark U.S. oil prices plunge down 0$ per barrel for the first time in history of crude oil industry and it reach -40$ per barrel at its worst. A worrying indication of an exceptional low level consumption of global energy, as the COVID- 19 pandemic halts travelling and curbs economic activities throughout the world. Price of crude oil fluctuated due to many things, such as supply, demand and quality. So in this case supply exceeds the demand since the corona virus forced billions of people to stop travelling.

Key words: oil prices, lockdown, demand, supply.

Introduction

One of the basic rules in economics is that the price, demand and supply are always depending on each other. What happened with the crude oil prices of the world is that the supply increases at the same time demand decrease so that it affects its price. Due to the lockdown the aggregate demand of crude oil has been decreased as its consumption oil fall down that effect the overall price of crude oil industry very badly, so that much portion of crude oil seen to be unsold.

Global demand of crude oil has risen significantly since 1970s, while at the same time, new energy-related technologies, new energy resources, and government-mandated energy efficiency targets have made global consumers more resistant to oil shocks (*Taghizadeh-Hesary et al., 2015*). The causes and consequences of rising oil price over the past decade has been the subject of much debate. The role of speculation in financial markets has come increasingly under the microscope with many economists arguing that in commodity markets, such as oil, inventory adjustment should prevent speculative pressures from unduly influencing price (*James A Baker 2013*). As we all know that, now a day's oil became an necessary thing, because of increase in private transportation and introduction of new machines which are run through the petroleum products. The importance of oil in our lives too it at the place where we cannot imagine life without it.

Crude oil became an essential commodity for any economy hence the requirement of crude oil has been growing at a rapid pace as the economies grow (*Narendra Punati et al., 2017*).

Oil products are believed to be the most important elements in all economic processes and activities due to their important roles in generating productive energy which aims at transferring primary materials into manufactured or semi-manufactured merchandise. Such merchandise tends to fulfil the needs of people. Companies also depend on oil products in delivering outcomes from its origin places to markets to be consumed. Moreover, Oil products have an important role in fulfilling people's physiological needs, such as lighting, thermal energy and a whole lot more (*Mazen Hassan Basha, 2014*). Crude oil is most important and much demanded commodity throughout the world. There are various oil processes like electricity production, manufacturing processes and transport sector. Oil is the basic necessity thus is important to study the volatility in oil prices because oil price volatility reduces the aggregate output for short run and as a result uncertainty increases and investment also decreases (*Guo et al., 2005*). Crude oil import dependency is one of the major economic issues for most of the countries. However, the oil exporting countries take this opportunity to perpetuate their economic power. Thus, the crude oil price fluctuation influences not only the oil importing and exporting countries but also the entire world economy in a significant way (*Bidisha Sarkar et al., 2018*). Crude oil industry is one of the world's largest industry which provide employment and income for huge population on each stage, like digging oil, transportation of oil, refining, consumption side etc.

Changes in crude oil prices not only affect the production side of the economy but more importantly it affects the energy sector of the economy (*Zeeshan Khan et al., 2017*). Falling prices also present domestic political challenges to the oil states, all of which have built patronage regimes that require ever-increasing revenue to meet the demands of growing populations. One can cite serious domestic and regional disruptions that have followed severe oil price declines in the recent past. Oil prices collapsed in the mid-1980s, falling from their previous height of around $30 per barrel at the beginning of the decade to a low of below $10 per barrel for a few months in 1986 (*F. Gregory Gause 2015*). Falling prices of crude oil is a good sign for oil importing countries, but most of the countries cannot transfer the benefit to consumers like India.

Not all oil price fluctuations have the same macroeconomic repercussions. If oil demand and oil prices rise because of strong foreign aggregate demand, worldwide activity expands rather than contracting, as it would for price increases stemming from foreign oil supply disruptions (*Martin Bodenstein et al., 2011*). While falling oil prices would support activity and reduce inflation globally, some oil-exporting countries may come under stress as falling oil-related revenues put fiscal balances under pressure and exchange rates depreciate on deteriorating growth prospects. Oil price developments may also add to volatility in financial and currency markets and affect capital flows. Investment in the oil industry may fall sharply, not just in oil-exporting countries but also in currently oil-importing countries with potential for oil extraction (*John Baffes et al., 2015*). In short the oil prices cannot only fluctuate due to some natural cause like COVID-19 etc but there are many other reasons such as, the economic war among the oil exporting countries.

Econometric methodology

To make clear analysis of falling oil prices in world we use, aggregate demand (sum total of demand of all goods and services in the economy during the period of an accounting year) and aggregate supply (sum total of flow of goods and services in the economy during the period of an accounting or financial year) model.

Discussion

As of March 2020 oil prices collapses by 24% to $20, it has not been this since 2002. Before few months it has been $60 per barrel, the reason is said to be that it is the price war stuck between three countries Saudi Arabia, USA and Russia. This price war affects the whole crude oil industry of the world. As we know the price of anything in a free market is depend on the demand and supply, if demand of anything is increased and at the same time supply decreases price will always hike at that point of time and vice versa. These three countries want to sell more and more oil on highest prices for the sake of high profit and gain much international crude oil market. On the other side the oil buying countries like to buy oil on low prices. Here it has been seen that oil producing countries want to maintain low prices by which their demand for crude oil will stabilize. This situation is the best example of price war between the sellers, which results that they incur losses. The alternative for minimize the loss, they have to fix the price mutually and maintain the supply as per demand and price and share their profit.

For minimize the loss and stabilize the oil prices the alliance is exist which is known as organization for petroleum exporting countries (OPEC), the chief aim of this organization is to determine the price and supply of oil as per demand, but at the same time two leading oil exporting countries USA and Russia is not a part of it. On December 16 2019 OPEC do agreement with non- OPEC countries, in this agreement it has been decided that we increase 1 million brails of oil production to stabilized the market this agreement is known as OPEC+ together now they are 24 countries including Russia, and they control 55% of world oil supply. Till that USA is not a part of OPEC+ and become the competitor of the OPEC+ countries.

Now at the beginning of 2020, another fluctuation of oil prices has been observed due to COVID-19 lockdown the overall consumption of oil has been decreased, which means the demand for oil gone down that directly affect its price, this situation become the challenge in front of OPEC+ countries. To stabilize the demand the oil exporting countries have to reduce their supply to overcome from this deflation situation. For that OPEC+ on 5TH March 2020 decide that they reduce the supply of oil by 1.5 million barrel per day by which the prices will stabilize. But Russia cannot agree with this agreement, in fact Russia increase the production more than average. This become the big reason that oil prices squeeze down , as we see oil price are already very low, by that when Russia increase their supply it worsening the condition of oil prices.

Why Russia did not cut oil production or whey Russia increase the oil supply? As per CNN business it’s only because Russia waging oil war with America. Before 30 years America

was oil importing country, due to shale technology it become world's top oil producer in 2014 (the economist 2018). With shale revelation the market of Russia and Saudi Arabia has been shrinking down, to overcome from the loss of market share OPEC bid to kill off shale sends oil price down to 2009 low (the guardian 2015). OPEC reduce their oil price for crushing the US oil producing companies which are owned by private individuals, which is expected to be bankrupted by OPEC. OPEC took aim at US oil producers, but hurt itself too (the New York Times). US winning oil war against Saudi Arabia (Forbes). Still Russia takes aim at US shale oil producers (the wall street journal). That is way Russia bid low prices of oil only because of regain the market he lost.

In month of April 2020 the demand for oil fall drastically no one is expect that, it happened first time in history. US oil prices turn negative as demand dries up (BBC News). Corona virus lockdown affect fuel demand drop 50% in first half of April (business today). The demand of jet fuel remains low as airlines block up.

On 13 April Saudi Arabia, Russia (OPEC+) and USA record a deal to cut oil output by 9.7 million barrel per day for recover the losses and end the price war. Apart from this deal on 20 April oil price plunges below 0$ per barrel for the first time in history amid COVID-19 crises (Hindustan times).

Why oil prices gone negative? Bench mark is used to measure the quality of crude oil among these bench marks there are three main bench marks like Brent Crude bench mark that type of oil produced from the north sea of UK and Norway. West Texas Intermediate is another bench mark for crude oil produced from USA by digging the land and supply through the pipes which is costly as compare to oil produced in sea because of transportation, and third bench mark is Dubai and Oman.

West Texas Intermediate bench mark crude oil prices fall up to negative (-40$ per barrel) as compare to Brent Crude bench mark oil prices at the same time is (+20$ per barrel) the reason behind is that, the Brent Crude oil is produced from sea that is why the cost of transport is low and easy, and also simple to transport on different delivery points as supplier likes. But on the other hand West Texas Intermediate bench mark produce oil from the digging of earth, so it can be supplied only through pipes which is costly as compare to Brent Crude bench mark and has only one delivery point that is Oklahoma (Cushing) USA, where all the crude oil has been stored and supplied from that point. Due to be deficient in the storage the suppliers bid negative prices for crude oil, and offer the buyers that that buy the crude oil from us we will pay for it. It become the reason for the first time in history that oil prices fall up to -40$, this is all because of pandemic COVID-19 lockdown.

Conclusion

If demand falls price also go down which is a called a situation of defilation, today the oil producing countries face such problem. So to stabilize this problem oil producing countries have to control the supply to normalize the price and demand. Apart from this the countries which are leading in (India, China, Japan) import oil gets more profit in this situation when

crude oil prices have low or negative, also these countries get opportunity to maximize the benefits when oil exporting countries are coddle in price war.

References

Akhmedov E. 2019. "The impact of oil price shocks on selected Kazakhstan's macroeconomic indicators." *Journal of International Studies* 12(4): 258-271.

Basha H. M. 2014. "Impact of Increasing the Crude Oil Prices on the Financial Performance of Pharmaceutical Companies Operating in Jordan for the Period (2002-2011) A Case Study of Jordanian Al-Hikma Pharmaceutical Company." *European Journal of Business and Management* 6(33): 150-156.

Baumeister C., Kilian L. 2016. "Forty Years of Oil Price Fluctuations: Why the Price of Oil May Still Surprise Us."*Journal of Economic Perspectives* 30(1): 139-160.

Bodenstein M., Guerrieri L. 2011. "Oil Efficiency, Demand, and Prices: a Tale of Ups and Downs." *Board of Governors of the Federal Reserve System.*

Guo, H., Kliesen, K. 2005. "Oil price Volatility and U.S. Macroeconomic Activity." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*.

Khan Z., Khalid S., Ali K., Ali S., Kiran A. 2017. "Crude Oil Prices and Its Effect on Economic Growth; Analyzing Pre and Post Oil Prices Shocks: A Case Study of Pakistan Economy." *Journal of Energy Technologies and Policy* 7(3): 10-15.

Mabro, Robert. 1998. "OPEC Behavior 1960–1998: A Review of the Literature." *Journal of Energy Literature* 4(1): 3–27.

Medlock B. K. 2013. "Speculation, Fundamentals, and The Price of Crude Oil." *James A. Baker III Institute for Public Policy Rice University.*

Olayungbo D. O. 2019. "Effects of Global Oil Price on Exchange Rate, Trade Balance, and Reserves in Nigeria: A Frequency Domain Causality Approach." *Journal of Risk and Financial Management* 12(43): 2-14.

Punati N., Raju G.R. 2017. "Determinants of Crude Oil Prices in India." *SSRG International Journal of Economics and Management Studies (SSRG-IJEMS)* 4(10): 1-9.

Saddiqui A. S, Jawad M., Naz M., Niazi K. S. G. 2018. "Exchange rate, fiscal policy and International oil prices impact on Oil prices in Pakistan: a volatility And granger causality analysis." *Review of innovation and competitiveness* 4(1): 27-46.

Sarkar B., Mathew J. 2018. Causes of Indian Basket Crude Oil Price Fluctuations and Its Impact on Indian Economy. *SDMIMD Journal of Management* 9(2): 9-22.

Toews G., Naumov A. 2015. "The Relationship Between Oil Price and Costs in the Oil and Gas Industry." *Department of Economics OxCarre, Oxford Centre for the Analysis of Resource Rich Economies.*

MİMARİ TASARIM HATALARININ TÜRK DEPREM YÖNETMELİĞİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF ARCHITECTURAL DESIGN FAULURES BASED ON TURKISH EARTHQUAKE CODE

Dr.Öğr.Üyesi Tuğba İNAN GÜNAYDIN

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi,

Mimarlık Bölümü, Niğde.

ORCID NO: 0000-0003-0861-4835

ÖZET

Türkiye sismik olarak aktif bir deprem alanında yer almaktadır. Geçmişten günümüze kadar olan sürece baktığımızda ciddi can ve mal kaybına neden olan birçok depreme maruz kaldığını görmekteyiz. Bu noktada depremle yaşamayı öğrenmek kadar depreme karşı dayanıklı tasarımlar yapmakta ciddi önem taşımaktadır. Dayanıklı yapılar tasarlamak yapının deprem esnasında ayakta durabilmesinin ya da hafif hasara alarak depremi atlatabilmesinin göstergesidir. Depreme dayanıklı yapı tasarlamak sadece hesaplamalarla düzeltilebilecek bir mühendislik işi değildir. Bu süreç projeyi tasarlayan mimardan, mühendislere, yapı denetiminden yerel kuruluşlara kadar birçok farklı disiplini kapsayan bir ekip işidir.

Bu çalışmada ülkemizin çeşitli illerindeki farklı fonksiyonlara sahip, eski ya da yeni inşa edilmiş ilginç yapılar fotoğraflanmış ve deprem yönetmeliğimizde belirtilen yapı düzensizlikleri bakımından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler noktasında ülkemizde yaşanmış ve yıkıcı hasara neden olmuş olan depremlerin binalarda oluşturduğu hasarlar ele alınarak çevremizde gördüğümüz bu binalarda deprem esnasında oluşabilecek hasar mekanizması irdelenmiştir. Yaşanmış olan depremler sonrası binalarda oluşan hasarlara bakıldığında en çok karşılaşılan sorunların yumuşak kat düzensizliği, burulma düzensizliği, kolon kesit alanlarının yetersiz kullanımı, perde duvar kullanımının yetersiz olması, ağır konsollar, taşıyıcılığını kaybeden aksesuar gibi kullanılan kiriş ve kolonlar ve bitişik nizamda yapılan yoğun yapılaşma vebu yapılardaki yetersiz deprem derzi kullanımı gibi sorunlar olduğu görülmüştür. Ülkemizde şu an mevcut yaşadığımız ortamlarda farklı illerdeki yapılara baktığımızda bu yapılarda benzer hataların hala devam etmekte olduğunu ve olası bir depremde benzer hasar sorunları ve yıkımlarla karşılaşılabileceği kanısına varılmıştır. Yeni yapılmış ve yapılmakta olan binalarda benzer hataların tekrarlanması can ve mal güvenliği açısından düşündürücüdür.

Anahtar kelimeler: Deprem, betonarme binalar,depreme dayanıklı tasarım, yapı düzensizlikleri,Türk Deprem Yönetmeliği (TDY)

ABSTRACT

Turkey is located in a seismically active earthquake area. When we look at the process until present, we see that Turkey was exposed to many destructive earthquakes that caused serious loss of life and property. At this point, making earthquake resistant designs is as important as learning to live with earthquakes. Designing durable structures is an indication that the building can stand during an earthquake or survive from earthquake with slightly damaged. Designing an earthquake resistant building is not an engineering problem that can only be corrected by calculations. This process is a team work that covers various disciplines, from the architect who designed the project to engineers, from building inspection to local organizations.

In this study, older or newly built interesting buildings with different functions in various provinces of our country were photographed and evaluated in terms of building irregularities specified in our earthquake regulation. As a result of these evaluations, the damages occured by the earthquakes in our country and causing devastating damage to the buildings were taken into consideration and the damage mechanism that may occur during the earthquake in these buildings was examined. Considering the damages in buildings after earthquakes, it has been observed that the most common problems are soft storey irregularity, torsional irregularity, insufficient use of column cross-section areas, insufficient use of curtain walls, heavy cantilevers, the usage of beams and columns as accessories that have lost their bearing, adjacent structures and insufficient usage of earthquake joints. When we look at the buildings in different provinces in the current environment in our country, it is concluded that similar faults still continue in the buildings and similar damage problems and destructions may be encountered in a possible earthquake. The repetition of similar mistakes in newly built and existing buildings is thought provoking in terms of loss of life and property

Keywords: Earthquake, reinforced concrete buildings, earthquake resistant design, structural irregularities, Turkish Earhquake Code

INTRODUCTION

Turkey is situated in a seismically active region and suffers from earthquakes at frequent intervals, which cause considerable loss of life and property, and has negative impacts on the national economy (Öztekin & Yıldırım, 2007; Gönençen, 2000). It is expected that it faces with earthquakes in the future as well which are presumably turn to disasters by the collapses of the structures. Accordingly, it is too significant to design earthquake resistant buildings in order to defend the structures against significant earthquake loads. This statement supports the general objective of the study that earthquake resistant design of buildings is a vital need for Turkey.

This study focuses on reinforced concrete (R/C) skeleton buildings which are the mainstream construction system in Turkey. Many reasons can be asserted for this condition such as its

cheapness, availability, sufficiency in qualified personnel, etc. In spite of containing various structural irregularities, today the vast majority of urban population in Turkey living in multi-storey R/C apartment blocks.

After the Marmara Earthquake, an investigation was made on ten heavily or severe destroyed buildings in 1999, August 17, the Marmara earthquake in the province of Düzce (Bakar, 2003). They have been investigated in terms of their structural irregularities and it is observed that they are all multi-storey R/C skeleton buildings which are commonly used for commercial or dwelling purposes. Based on Bakar's study the number of buildings, the most commonly encountered structural irregularities are (A1) torsional irregularity and (B2) soft storey.

The structural irregularities are described in the Turkish Earthquake Code, 2007 (TEC-2007). But, in practise it is quite significant and required to gain an understanding of the problems in projects at least in terms of structural irregularity, and then manage to solve the problems using problem-oriented solutions. Earthquake is a common and significant research field ranging from social sciences to technical sciences. However, the structural problems caused by an earthquake are generally seen as an engineering problem even though they can be eliminated through the design phase. Safety precautions should have a significant position in architectural design. Bayulke (2001) states that the safety of a building is strongly related to its architectural design and its structural system. For this reason, architects should have an awareness of the problems about structural irregularities in terms of both problems in plan and structural configuration in order to achieve the reasonable and logical solutions.

Architectural design decisions have a significant effect on earthquake behaviour of structure that influences the seismic performance of the building due to the particularly building and structural system configuration issues. According to Erman (2002), "earthquake resistant architectural principles are not the provisions that could be inserted by the structural engineer after the completion of architectural design. They should be applied to the project during the architectural design phase". Architectural design process plays an active role in the earthquake behaviour of structures.

In this study, older or newly built interesting buildings with different functions in various provinces of our country were photographed and evaluated in terms of building irregularities specified in our earthquake regulation. The most commonly encountered structural irregularities are underlined.

RESEARCH AND DISCUSSIONS

In this study, olderly or newly built buildings with different functions in various provinces in Turkey photographed and evaluated in terms of building irregularities specified in our earthquake regulation. As a result of these evaluations, the damages occured by the earthquakes in Turky and causing devastating damage to the buildings were taken into consideration and the damage mechanism that may occur during the earthquake in these buildings was examined.

Structural Irregularities in TBEC-2018

Structural irregularities divided into two basic groups as irregularities in plan and vertical direction defined in the TBEC-2018. Irregularities in plan consist of four different type of structural irregularity. These are torsional irregularity denoted as A1, floor discontinuities denoted as A2, projections in plan denoted as A3, nonparallel structural member axes denoted as A4. Types of irregularities in plan are given in Table 1. Irregularities in vertical direction comprise of three type of structural irregularity. These are weak storey denoted as B1, soft storey denoted as B2, discontinuity of structural elements denoted as B3. Types of irregularities in vertical direction are given in Table 2.

Table 1. Irregularities in Plan (Source: TBEC- 2018)

A- IRREGULARITIES IN PLAN
A-1 Torsional Irregularity: The case where Torsional Irregularity Factor ηbi which is defined for any of the two orthogonal earthquake directions as the ratio of the maximum storey drift at any storey to the average storey drift at the same storey in the same direction, is greater than 1.2 [ηbi = (Δi)max / Δ i)ort > 1.2]
A-2 Floor Discontinuities: In any floor; **I -** The case where the total area of the openings including those of stairs and elevator shafts exceeds 1/3 of the gross floor area, **II –** The cases where local floor openings make it difficult the safe transfer of seismic loads to vertical structural elements, **III –** The cases of abrupt reductions in the in-plane stiffness and strength of floors.
A-3 Projections in Plan: The cases where projections beyond the re-entrant corners in both of the two principal directions in plan exceed the total plan dimensions of the building in the respective directions by more than 20%.
A-4 Nonparallel Axes: The cases where the principal axes of vertical structural elements in plan are not parallel to the orthogonal earthquake directions considered.

Table 2. Irregularities in Vertical Directionn(Source: TBEC- 2018)

B- IRREGULARITIES IN VERTICAL
B1 – Interstorey Strength Irregularity (Weak Storey) : In reinforced concrete buildings, the case where in each of the orthogonal earthquake directions, Strength Irregularity Factor ηci, which is defined as the ratio of the effective shear area of any storey to the effective shear area of the storey immediately above, is less than 0.80. [$\eta_{ci} = (\Sigma Ae)i / (\Sigma Ae)i+1 < 0.80$] Definition of effective shear area in any storey : $\Sigma Ae = \Sigma Aw + \Sigma Ag + 0.15\ \Sigma ak$
B2 – Interstorey Stiffness Irregularity (Soft Storey) : The case where in each of the two orthogonal earthquake directions, Stiffness Irregularity Factor ηki, which is defined as the ratio of the average storey drift at any storey to the average storey drift at the storey immediately above or below, is greater than 2.0. [$\eta_{ki} = (\Delta_i/h_i)_{ort} / (\Delta_{i+1}/h_{i+1})_{ort} > 2.0$ or $\eta_{ki} = (\Delta_i /h_i)_{ort} / (\Delta_{i-1}/h_{i-1})_{ort} > 2.0$] **B3 - Discontinuity of Vertical Structural Elements :** The cases where vertical structural elements (columns or structural walls) are removed at some stories and supported by beams or gusseted columns underneath, or the structural walls of upper stories are supported by columns or beams underneath.

Buildings from different provinces in Turkey

In this part, olderly or newly built buildings with different functions in various provinces in Turkey photographed and examined in terms of structural irregularities.

The Figure 1 is from Malatya province. In Figure 1a, the building is a slender building and have soft storey irregularity in the ground and first floor due to the flexible facades and inadequate

cross sections of the structural members. Zigzag beams are observed in the main facade. In Figure 1b, soft storey irregularity occurs due to the same problem as Figure 1a. Besides, the buildings attached or nearest to attach. This condition creates the pounding effect if there is not adeaquate seismic gap. In Figure 1c, discontinuity in column is observed. The column does not continues to the ground floor and soft storey can be ocur in the ground floor. In Figure 1d, firstly soft storey iregularity occur in the ground floor. Moreover, excessive projections in plan can be noticed in that building.

a) b)

c) d)

Figure 1. Buildings from Malatya province in Turkey

The Figure 2 is from Kayseri province. In Figure 2a, the columns rest on the cantilever beams. The transfer of load from the bearing elements to the foundation is faulty. In Figure 2b, weak storey irregularity occurs in the ground and especially first floor. Interestingly, There is no column in the corner of the building. That corner cause flexible side and in an earthquake the building started to collopse in that corner. In Figure 2c, the columns in the upper floors does not continues to the ground floors and in the Figure 2d, there is an irregularity ralted to the strctural members sections. There is a strong beam-weak storey irregularity. The cross setions of the columns shoud be greater than the beams.

a) b)

c) d)

Figure 2. Buildings from Ereğli province in Turkey

The Figure 3 is from Ereğli province. In Figure 3a, zigzag beams and overhangs draw attention. Morevers, soft storey irregularity in the ground floor is observed as noticed many of the investigated buildings. Moreover, soft storey irregularity, zigzag beams, overhangs and attached buildings are observed in the Figure 3b.

a) b)

Figure 3. Buildings from Niğde province in Turkey

The Figure 4 is from Niğde province. In Figure 4a, a slender building can be noticed. In Figure 4b, there is a beamless balcony. Besides, in Figure 4c, unsuitable large projections in plan can be observed and in Figure 4d, attached buildings in the main street which have a potential of pounding effect in an earthquake due to the inadequate seismic gap.

a) b)

c) d)

Figure 4. Buildings from Kayseri province in Turkey

CONCLUSION

Architecture is a profession which exists to solve the shelter problems of humanity in a way that is in harmony with nature and the force of nature (Işık, 2003). Producing safety built environment is one of the duties of architectural design. For that reason, this study aims to explore architectural problems in ERD to underline and understand architectural faults, and then its interaction with structural configuration to develop basic knowledge and perspective. If earthquake effects on existing buildings from the past destructive earthquakes are considered, it can be clearly seen that failures on buildings start at the beginning of the architectural design phase. Therefore, there exists a strong relationship between the architectural design of building and its earthquake safety. Besides, all types of damages are partly rooted, to a greater or lesser extent, in architectural design decisions. Considering the damages in buildings after

earthquakes, it has been observed that the most common problems are soft storey irregularity, torsional irregularity, insufficient use of column cross-section areas, insufficient use of curtain walls, heavy cantilevers, the usage of beams and columns as accessories that have lost their bearing, adjacent structures and insufficient usage of earthquake joints. When we look at the buildings in different provinces in the current environment in our country, it is concluded that similar faults still continue in the buildings and similar damage problems and destructions may be encountered in a possible earthquake. The repetition of similar mistakes in newly built and existing buildings is thought provoking in terms of loss of life and property.

REFERENCES

Öztekin, K., & Yıldırım, S. T. (2007). Building constructed regions and the earthquake in Kocaeli. New World Sciences Academy, 1, 22-29.

Gönençen, K. (2000). Mimari tasarımda depreme karşı yapı davranışının düzenlenmesi [Arrangement of structural behaviour in architectural design against earthquake. Turkey, Ankara: Technic press.

Bakar, V. (2003). 17 Ağustos 1999 depreminde ağır hasar gören binaların ortak özellikleri [Common faults of the buildings heavily damaged during the 17 August 1999 earthquake]. Ankara TMMOB Chamber of civil engineers bulletin, 8, 28-32.

Bayülke, N. (2001). Depremde hasar gören yapıların onarım ve güçlendirilmesi [Repairing and Strengthening of the damaged structures after earthquakes]. Turkey, İzmir: Chamber of civil engineers press.

Erman, E. (2002). Deprem bilgisi ve deprem güvenli mimari tasarım [Earthquake information and earthquake safety architectural design]. Turkey, Ankara: Middle East Technical University Faculty of architecture press.

Turkish Building Earthquake Code, 2018.

UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE MİMARLIK EĞİTİMİ VE UYGULAMALI DERS DENEYİMLERİ

ARCHITECTURAL EDUCATION IN DISTANCE LEARNING PROCESS AND EXPERIENCES IN APPLIED COURSES

Dr. Öğr. Üyesi Ürün BİÇER

Beykent Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,

İç Mimarlık (TR) Bölümü, Sarıyer, İstanbul.

ORCID NO: 0000-0002-2436-9844

Dr. Öğr. Üyesi Serkan Yaşar ERDİNÇ

Beykent Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,

Mimarlık (EN) Bölümü, Sarıyer, İstanbul.

ORCID NO: 0000-0002-0970-3453

ÖZET

Mimarlık eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olan atölye ve uygulama tabanlı dersler mimarlık bölümü müfredatının temelini oluşturmakta, öğrenciyi farklı tasarım problemleri ile meslek pratiğine hazırlamaktadır. Tasarım düşüncesini geliştirmenin temel araçlarından biri olması noktasında, tasarım problemi hakkında düşünebilme, araştırma yapabilme, tasarım çözümleri bulabilme becerisi ve mimarlık üretimini tüm yönleri ile tartışarak, öğrenciye mimarlık kültürü, temel yapı bilgisi ve meslek pratiğine yönelik bilgi ve yetkinlik kazandırmak hedeflenmektedir.

2019 yılının sonundan itibaren tüm dünyayı etkisi altına alan pandemi sürecinde, 16 Mart 2020 tarihinde tüm yüksek eğitim kurumlarının eğitime ara vermesi ve bu kapsamda uzaktan eğitime geçilmesi ile birlikte, yeni kavram ve yöntemlerin ortaya çıktığı bu dönemde, mimarlık eğitiminin de "yeni normal" koşullara adaptasyonu kaçınılmaz olmuştur. Örgün eğitimden uzaktan eğitime hızlı geçişin ilk aşamalarında, atölye ya da labaratuvar temelli uygulamalı derslerin uzaktan eğitim aracılığıyla sürdürülmesinde çeşitli zorluklar yaşanmış ve buna bağlı olarak mimarlık eğitiminin bir yönüyle "eksik" kalacağı düşünülmüştür. Ancak, eşzamanlı iletişim platformları aracılığıyla, tüm öğrencilere ve çevrimiçi veritabanlarına erişebilme imkânı ve kullanılan yeni yöntem ve araçlar sayesinde, öğretim elemanı ve öğrenciler arasında farklı bir düzlemde ilişki kurulmaya başlanmıştır.

Bu bağlamda, çalışmanın amacı, uzaktan eğitim sürecinde, bölümdeki tüm aktörlerin (öğrenciler, akademisyenler, konuk öğretim elemanları vb.) benimsedikleri ve atölyenin sistemini ortaya koyan yaklaşım ve davranışlar noktasında oluşan yeni "atölye kültürü"nü uygulamalı ders deneyimleri üzerinden incelemektir. Çalışmada, mimarlık eğitiminin özgün karakteri çerçevesinde, çizim, maket gibi uygulamaların, kolektif çalışmaların ve "usta-çırak

ilişkisi" dâhilinde özellikle atölye derslerinde öğrenciyle birebir etkileşim halinde kurulan "dirsek teması"nın "sanal atölye"ler dâhilinde kazandığı yeni "kimlik" sorgulanacaktır. Bu çerçevede, çalışma, güncel eğitim yöntemlerini "deneyimleyerek" değerlendirmeyi ve mimarlık eğitiminin geleceği için bir katkı sunmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Mimarlık Eğitimi, Çevrimiçi Stüdyo, Uygulamalı Ders, Uzaktan Eğitim

ABSTRACT

Studio and practice-based courses, which are an indispensable part of architectural education, constitutes the basis of the department of architecture curriculum and prepare the student for professional practice with different design problems. At the point of being one of the basic tools of developing design thinking, it is aimed to provide the student with the knowledge and competence for architectural culture, basic building knowledge and professional practice by thinking on a design problem, researching, finding design solutions and architectural production in all aspects.

During the pandemic process that has affected the whole world since the end of 2019, with the interruption of education by all higher education institutions on 16 March 2020 and the transition to distance education in this context, the adaptation of architectural education to the "new normal" conditions in this period has been inevitable when new concepts and methods emerged. In the early stages of the rapid transition from formal education to distance education, various difficulties have been experienced in the continuation of studio or laboratory-based applied courses through distance education, and accordingly, it was thought that some aspect of architectural education would remain "incomplete". However, thanks to the opportunity to access all students and online databases through simultaneous communication platforms, and the new methods and tools used, relations between the instructors and students started to be established on a different level.

In this context, the aim of the study is to examine the new "studio culture" that is adopted by all actors (students, academicians, guest lecturers, etc.) in the distance education process and formed at the point of approach and behaviors that reveal the system of the studio, through practical course experiences. In the study, within the framework of the unique character of architectural education, practices such as drawing, modeling, collective works and the "elbow touch", which is established in one-to-one interaction with the student, especially in studio courses, within the scope of "master-apprentice relationship", the new "identity" gained in "virtual studios" will be questioned. In this framework, the study aims to evaluate current education methods by "experiencing" and to contribute to the future of architectural education.

Keywords: Architectural Education, Online Studio, Applied Course, Distance Education

GİRİŞ

2019 yılının sonunda, Çin'in Hubei Eyaleti'ne bağlı Wuhan kentinde, solunum yolu belirtileri (ateş, öksürük, nefes darlığı) gelişen bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkan ve 13 Ocak 2020'de "Koronavirüs" olarak tanımlanan virüs yeni ve ölümcül bir hastalığa neden olarak tüm dünyayı derinden etkilemiştir (URL-1). 11 Şubat 2020 tarihinde COVID-19 olarak adlandırılan ve başlangıçta, bölgedeki deniz ürünleri ve hayvan pazarında bulunanlarda tespit edilen hastalık, insandan insana bulaşarak tüm dünya ülkelerine yayılmış ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 12 Mart 2020'de COVID-19'u küresel salgın anlamına gelen "pandemi" olarak ilan etmiştir (URL-2). Tüm dünyada, yaşamın tüm yönlerini bireysel ve toplumsal düzlemde etkileyen bu hastalık, hayata dair tüm kavram ve değerlerimizi sorgulamayı, toplumsal yaşam ve ilişkiler, çalışma hayatı, eğitim ve ekonomi üzerine tarih boyunca edinilmiş bilgi ve yöntemlerde değişiklik yapmayı zorunlu kılarak dünya tarihinde milat sayılabilecek köklü bir dönüşüme neden olmuştur.

Kültürel, toplumsal, siyasal ve ekonomik tüm alanlarda küresel ölçekte bir paradigma değişimine neden olan COVID-19 salgınının, eğitim-öğretim hayatını etkilemesi de kaçınılmaz olmuş, yöntem ve yaklaşımların, eğitim ve öğretime bakış açısının ve bu çerçevede tüm sistemin sorgulanarak "güncellemek" üzerine yeni senaryoların üretildiği süreçte, eğitim-öğretim kurumlarının, salgının insandan insana temas ve solunum yoluyla bulaşması noktasında riskli alanlar dahilinde değerlendirilerek kapatılmasıyla, "uzaktan eğitim", eğitimin kesintiye uğramamasına yönelik "yeni normal" bir yaklaşım olarak hayatımıza girmiştir.

Türkiye'deki tüm eğitim kurumlarında da, başlangıçta 16 Mart 2020 tarihinde eğitime 3 haftalık bir ara verilmiş, ancak salgının ilerlemesi nedeniyle, 2019-2020 Bahar Yarıyılı itibariyle uzaktan eğitim süreci başlamıştır. Üniversiteler, mevcut uzaktan eğitimim altyapılarını yaygın bir biçimde kullanılmak üzere geliştirmiş ve bu yeni anlayış eğitim sisteminin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir.

ÇEVRİMİÇİ MİMARLIK EĞİTİMİ

Mimarlık eğitimi, kuramsal dersler, uygulamalı dersler ve meslek pratiği üzerine bilgi ve deneyimin kazanıldığı staj çalışmasını kapsamaktadır. Kuram ve uygulamanın bütünsel bir yaklaşım dâhilinde ele alındığı, yazılı metinler ve sözlü anlatımı esas alan kuramsal dersler ile birlikte, mimarlığın temel gereklilikleri noktasında, düşünülen ve tasarlanan ürünleri "kağıda dökme"ye yönelik bilgi ile kuramsal ve teknik altyapı kazandırmayı hedefleyen uygulamalı dersler mimarlık eğitiminin temelini oluşturmaktadır.

Bununla birlikte, mimarlık eğitimi, usta-çırak ilişkisi çerçevesinde ilerleyen, yüz yüze eğitimin de ötesinde, öğrenci ve öğretici arasında "dirsek teması" anlayışını ve kalemin nasıl tutulacağının ve nasıl maket yapılacağının öğretilmesi noktasında fiziksel düzlemde yakınlık gerektiren bir süreçtir. Bu çerçevede, uzaktan eğitime geçişin ilk dönemlerinde, "yerleşik" modeller ve geleneksel değerler göz önünde bulundurulduğunda mimarlık eğitiminin eksik ve

yetersiz kalabileceği öngörülmüş, bu bağlamda, uzaktan eğitimin yüz yüze eğitimin yerini "asla" tutamayacağı üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinde, sistemin kuramsal dersler için oldukça elverişli ve kolay uygulanabilen bir sistem olması, pandemi öncesi süreçte kullanıldığı düşünüldüğünde uygun bulunmakla birlikte, Mimari Tasarım Atölyesi dersleri başta olmak üzere, mimarlık eğitiminin önemli bir parçasını oluşturan uygulamalı derslerde çeşitli zorluklar yaşanması ve bu bağlamda uygulamalı derslerin yürütülmesi en sorunlu nokta olarak görülmüştür. Ancak, öğrenci ve öğreticilerin süreç içerisinde sisteme "uyumlanması" ve bu kapsamda yaratıcı yöntemler geliştirmeleri ile mimarlık eğitiminde yeni bir dönem başlamıştır. Bununla birlikte, mimarlık düşüncesinin ve yaklaşımlarının, zamansal ve toplumsal dinamikler çerçevesinde değişen yapısı noktasında, mimarlık eğitiminin, rasyonel ve tarihsel süreçte edinilmiş "geçerli" veriler dâhilinde ve "geleneksel" sistem kapsamında uygulanması anlayışının da dönüşümden bağımsız düşünülemeyeceği bir gerçektir. Bu bağlamda, uzaktan eğitim mimarlık eğitiminde yenilikçi bir model sunmaktadır.

UZAKTAN EĞİTİMDE ÇEVRİMİÇİ UYGULAMALI DERS DENEYİMLERİ

Günümüzde bilişim ve iletişim teknolojilerinin her alanda kullanıldığı, bilgisayar üzerinde ve çeşitli yazılımlar aracılığıyla çok sayıda işlemin yapılabildiği, çevrimiçi araçlar ile tasarım ve uygulama alanlarında kolektif çalışma imkânının da bulunabildiği bir düzlemde, mimarlık eğitiminin de geleneksel yöntemler ile sürdürülmesinin mimarlığın zaman bağımlı bir pratik olması noktasında, çevrimiçi kaynak ve araçlar üzerinden bir paylaşım deneyimine doğru bir yönelim kaçınılmaz olmaktadır.

Pandemi sürecinin neden olduğu zorunlu koşullar "dijitalleşmeye" geçişi hızlandırmakta, konvansiyonel yöntemlerin bu çerçevede kimlik değiştirmesi, zengin, çok aktörlü ve çok katmanlı bir etkileşim ortamının kurulması ve bu çerçevede, geleneksel yöntemlerin sanal ortama taşınmasıyla, yüz yüze eğitimin yeni bir düzlemde ve daha "küresel" bir karakter kazanarak farklı bir model dâhilinde devam ettiği söylenebilmektedir.

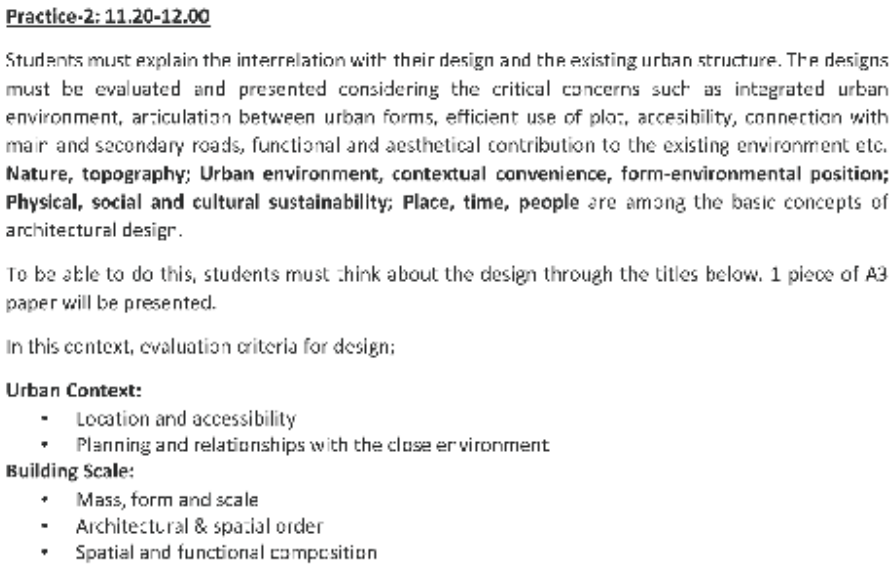
Uzaktan eğitim sürecinde, sistemin zaman ve mekândan bağımsız açık ve esnek bir model sunmasının yanında, tüm öğrencilere ve çevrimiçi veri tabanlarına eşzamanlı iletişim platformları üzerinden erişim imkânı ve kullanılan yeni yöntem ve araçlar sayesinde, geleneksel modelde öğreticiler ve öğrenciler arasında yüz yüze kurulan ilişki ve iletişim, "sanal dünya"da ve farklı bir düzeyde kurulmaya başlanmıştır.

Mimari Tasarım Atölyesi, Temel Tasarım, Grafik İletişim ve Uygulama Projesi gibi uygulama ağırlıklı derslerin öğretilmesinde zorluklar yaşanmakla birlikte, öğrenci ve öğreticilerin sistemin içeriğine ve araçlara uyum ve yatkınlıkları ve çabaları noktasında verimli bir biçimde yürütülmesi mümkün olabilmektedir. Bu çerçevede, uzaktan eğitim sistemi dâhilinde kullanılan çevrimiçi platform, araç ve yöntemler öğrenci ve öğreticilere farklı imkânlar sunmaktadır. Eşzamanlı derslerde, yazılı, sesli ya da görüntülü iletişim kurma imkânı sayesinde, öğrenci ve

öğretim elemanları arasında fiziksel mekânda kurulan ilişki sanal platform üzerine taşınmak yoluyla sürmektedir.

Uzaktan eğitim sürecinde kullanılmakta olan araçlar ve çevrimiçi iletişim ve paylaşım platformları üzerinden fiziksel mekândan farksız bir biçimde uygulama yapılması mümkün olabilmektedir. Belirli bir zaman dilimi dâhilinde ve uygulamanın geliştirilmesine yönelik olarak tasarlanan tema ve konu çerçevesinde, öğrenciler uygulamalı derslerin gerektirdiği çalışmaları hazırlamakta ve sonrasında sunma imkânına sahip olmaktadır. Bununla birlikte, derslerin kayıt edilebilmesi ile uygulamaların tarif edilmesi ve kritikler zamandan bağımsız olarak takip edilebilmekte, böylece, bilgi aktarımında zaman ve mekân sınırları kaldırılarak öğrenci-öğretici etkileşimi ders haricinde de devam etmektedir.

Şekil 1. Çevrimiçi İçerik Aracılığıyla Canlı Uygulama Yapılması



Practice-2: 11.20-12.00

Students must explain the interrelation with their design and the existing urban structure. The designs must be evaluated and presented considering the critical concerns such as integrated urban environment, articulation between urban forms, efficient use of plot, accesibility, connection with main and secondary roads, functional and aesthetical contribution to the existing environment etc. **Nature, topography; Urban environment, contextual convenience, form-environmental position; Physical, social and cultural sustainability; Place, time, people** are among the basic concepts of architectural design.

To be able to do this, students must think about the design through the titles below. 1 piece of A3 paper will be presented.

In this context, evaluation criteria for design;

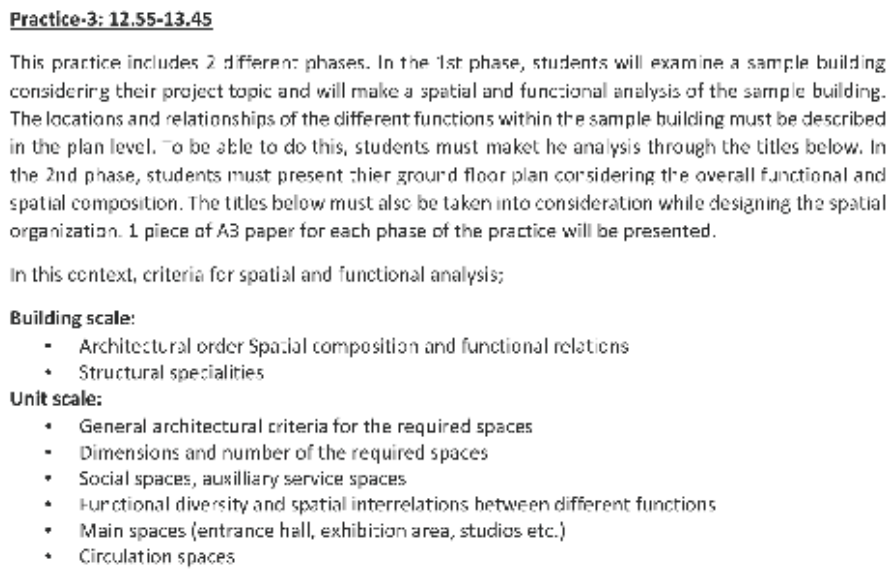
Urban Context:

- Location and accessibility
- Planning and relationships with the close environment

Building Scale:

- Mass, form and scale
- Architectural & spatial order
- Spatial and functional composition

Şekil 2. Çevrimiçi İçerik Aracılığıyla Canlı Uygulama Yapılması



Practice-3: 12.55-13.45

This practice includes 2 different phases. In the 1st phase, students will examine a sample building considering their project topic and will make a spatial and functional analysis of the sample building. The locations and relationships of the different functions within the sample building must be described in the plan level. To be able to do this, students must maket he analysis through the titles below. In the 2nd phase, students must present thier ground floor plan considering the overall functional and spatial composition. The titles below must also be taken into consideration while designing the spatial organization. 1 piece of A3 paper for each phase of the practice will be presented.

In this context, criteria for spatial and functional analysis;

Building scale:

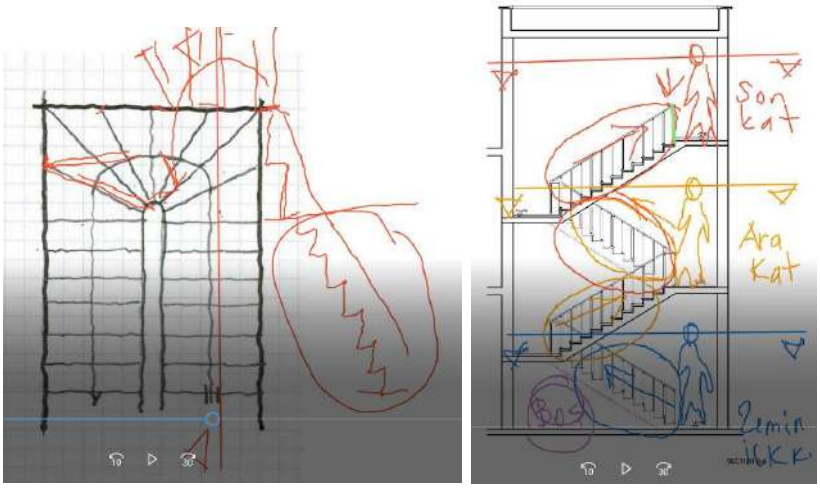
- Architectural order Spatial composition and functional relations
- Structural specialities

Unit scale:

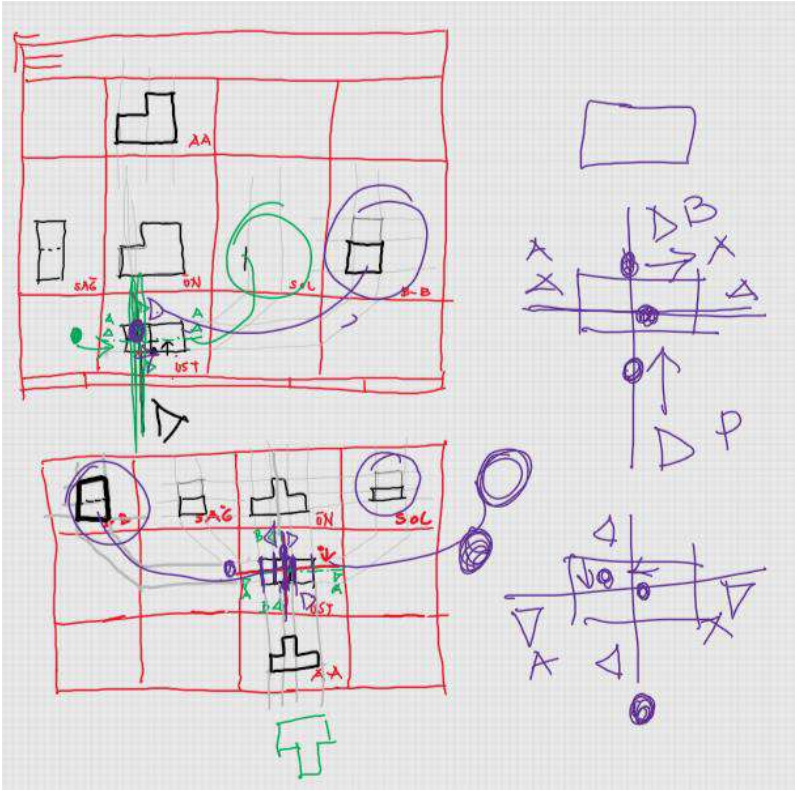
- General architectural criteria for the required spaces
- Dimensions and number of the required spaces
- Social spaces, auxilliary service spaces
- Functional diversity and spatial interrelations between different functions
- Main spaces (entrance hall, exhibition area, studios etc.)
- Circulation spaces

Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla, proje geliştirme ve canlı derslerde yapılan uygulamaların hazırlanması, sunulması ve kritik verilmesi hızlı ve sürekli bir süreç yönetimi imkânı sunmaktadır. Çevrimiçi araçların faydaları ve potansiyelleri bağlamında, daha hızlı ve eşzamanlı geri dönüşlerin alınması ile tasarım ve uygulama bütünselliği bağlamında yeni fırsatlarla karşılaşılmakta, bu kapsamda, zamanın daha verimli kullanımı ve teknolojinin sürecin her aşamasına dâhil edilmesiyle etkin bir işleyiş söz konusu olmaktadır. Bunun yanında, fiziksel mekânda karşılaşılabilecek eksiklikler ve aksaklıklar ile uygulamalar için temin edilecek malzeme maliyeti, yolda harcanan zaman ve enerji gibi noktalarda elde edilenler de bu sürece olumlu etki etmektedir.

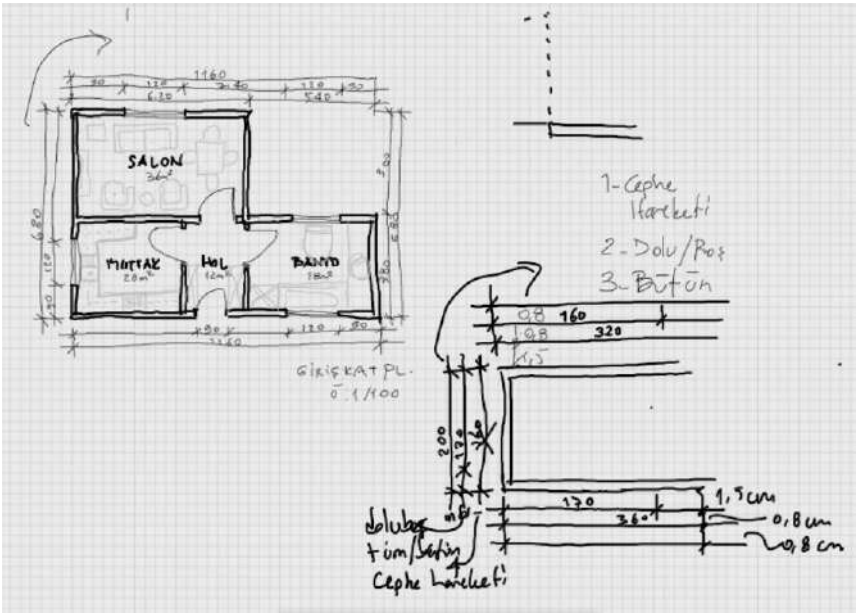
Şekil 3. Çevrimiçi İçerik Aracılığıyla Kritik Verilmesi



Şekil 4. Uygulamaların Çevrimiçi İçerik Aracılığıyla Tarif Edilmesi



Şekil 5. Uygulamaların Çevrimiçi İçerik Aracılığıyla Tarif Edilmesi



Mevcut örgün eğitim sisteminde, öğrenciler, ders saatleri dâhilinde dersin öğretim elemanından fikir alışverişinde bulunarak kritik aldıktan sonra gerekli değişiklik ve düzeltmeleri yapıp çalışmalarını sonraki derste sunarak ilerlenmesine rağmen, örgün eğitimden farklı olarak, zaman ve mekân sınırlarının olmadığı bir düzlemde, belirli programın haricinde ve ders saatine bağlı kalmadan çevrimiçi araçlar ile öğretim elemanı ile iletişim kurulabilmesi sayesinde daha kısa sürede proje geliştirme imkânına sahip olmaktadır. Proje geliştirme ve geri bildirim sürecinin sistematik, planlı ve esnek olması ile uygulama çalışmalarının sürece katkısı ve etkisinin daha büyük olmasının yanında, uygulamalarda üretilen çalışmaların hızlı ve bir düzen dâhilinde hazırlanabilmesi, kaynaklara kolay erişim ve arşivleme seçenekleri ile daha çok alternatif üretebilmek de mümkün olmaktadır.

Uzaktan eğitimde yürütülmekte olan uygulamalı derslerde, çevrimiçi araçlar üzerinden kurulan "sürekli" ilişki, atölyenin fiziksel mekânında olduğundan daha çok bireysellik ve bu bağlamda sorumluluk içermesi noktasında, tasarımcı odaklı bir süreç ortaya koymaktadır. Ders yürütücüsünün uygulamaların ve projelerin geliştirilmesi noktasında örgün eğitime göre azalan müdahalesine rağmen etkinliğinin artmasının yanında, öğrencinin daha çok inisiyatif alarak sürece etkin ve aktif katılımı söz konusu olabilmektedir. Derse kayıtlı tüm öğrencilerin, gerek canlı oturumlar gerekse de ders kayıtlarına ulaşabilmeleri noktasında, çalışılan tüm proje ve uygulamalar hakkında bilgi sahibi olmasının, farklı konular üzerine bilgi akışı ve kolektif çalışma imkânı sağlayarak, tasarımcı bireyselliğinin yanında mimarlık pratiğinin gerektirdiği "ekip ruhu" anlayışını geliştirdiği de söylenebilmektedir.

Uzaktan eğitimin olumlu ve yararlı yönlerinin yanında, internet bağlantısı sorunları, öğrencilerin ve öğretim elemanlarının eşit teknik altyapı ve yatkınlığa sahip olmamaları ile öğrencilerin evlerinde erişebildikleri malzemeler ile çalışabilmeleri yeterli olmakla birlikte

çizim ya da maket malzemelerinin temini noktasında yaşanan ekonomik ve donanımsal sorunlar zorunlu uzaktan eğitim sürecinin olumsuz yönleri olarak sayılabilmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Uzaktan eğitim sisteminde, mimarlık eğitimi, "kalem"in yerinin "kalem aracı"nın (pencil tool), proje çıktısı / paftasının yerini pdf formatının ve "eskiz kalemi"nin yerini "mouse" ya da "grafik tablet kalem"lerin alması noktasında farklı bir noktaya evrilmekte, ancak, değişen araç ve yöntemlere rağmen özgün kimliğini ve karakteristik içeriğini sürdürmektedir.

Bununla birlikte, mimarlık eğitimi, özgün yapısı gereği, diğer disiplinlerden farklı olarak, öğrenci ve öğretim elemanı arasında yüz yüze iletişimin ve etkileşimin çok önemli bir yere sahip olduğu bir süreçtir. Uzaktan eğitim sürecinde, bu iletişim çevrimiçi olarak, sonsuz bir bilgi akışı ve sınırsız sayıda aktörün yer aldığı bir network çerçevesinde devam etmekle birlikte, "göz teması" olmadan aynı etkinlikte sürdürülememektedir.

Bu bağlamda, uzaktan eğitim sisteminin yeni ve yenilikçi bir model olarak mimarlık eğitiminin bir parçası olmaya devam etmesi öngörülmekte, ancak, güncel ihtiyaçlar ve mimarlık eğitiminin temel değerleri bağlamında, öğretim kalitesini arttırma amacına yönelik olarak altyapı ve donanım açısından geliştirilmesi, ayrıca, uzaktan eğitime yönelik müfredat ve içerik üretilmesi, öğrenci ve öğretim elemanlarına yeni yöntem ve yaklaşımlar üzerine eğitim verilmesi gibi etkinlikler ile desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Son tahlilde, hem geleneksel eğitim modelinin hem de uzaktan eğitim sisteminin yetersiz kalması ve öğrencilerin ve öğretim elemanlarının ihtiyaç ve beklentilerine cevap verememesi, mimarlık eğitiminde sadece yöntem ve yaklaşım olarak değil zihinsel düzlemde bir dönüşümü zorunlu kılmakta ve edinilen tüm bilgi ve deneyimlerin sorgulanarak yeni ve hibrit bir model oluşturulmasını gerektirmektedir.

KAYNAKLAR

URL-1: https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html

URL-2: https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-51177538

TOPLU TAŞIMADA İŞLETME PLANLAMASI: SAKARYA OTOBÜS İŞLETMECİLİĞİ İÇİN ÖRNEK BİR UYGULAMA

OPERATIONAL PLANNING FOR PUBLIC TRANSPORT: A CASE STUDY FOR SAKARYA PROVINCE IN TURKEY

İnş. Müh. Yasin Burak AYDIN

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID NO: 0000-0001-7114-5109

Prof. Dr. Hakan GÜLER

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID NO: 0000-0002-3528-7502

ÖZET

Toplu taşımada işletme planlaması ve optimizasyonu, işletmecinin elinde bulunan kaynakları en verimli bir şekilde kullanılmasını sağlar. Toplu taşıma işletmecisinin en önem kaynakları işletme personelleri ve toplu taşıma araçlarıdır. Toplu taşımada işletme planlaması ve optimizasyonu ile yolcu memnuniyeti, işletme personeli memnuniyeti, personel tasarrufu ve araç tasarrufu sağlanır. Bu çalışmada, Sakarya Büyükşehir Belediyesi Toplu Taşın İdaresi tarafından işletilen otobüs toplu taşın sisteminin işletme planlaması ve optimizasyonu çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla Sakarya toplu taşın sisteminin durakları, yol ağları, hatları, işletme verileri ve çalışma kuralları IVU.Plan programında tanımlanmış ve optimizasyon analizleri yapılmıştır. IVU.Plan, IVU Traffic Technologies AG tarafından lastik tekerlekli ve raylı sistemler için geliştirilmiş bir kaynak planlama yazılımıdır. Sakarya ili için yapılan işletme planlaması ve optimizasyon analizlerde mevcuttaki duruma göre daha az işletme personeli ve toplu taşın aracı ile seferlerin gerçekleştirilebileceği tespit edilmiş ve %4,1 ile %5,6 oranlarında bir tasarruf sağlanmıştır. Bu çalışmada ayrıca IVU.Plan analizlerinin algoritmalarına benzer yöneylem araştırması teknikleri ile de analizler yapılmış ve Sakarya ili toplu taşın sistemi için değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Toplu Taşıma, Kaynak Planlama, İşletme Planlama ve Optimizasyon

ABSTRACT

The operational planning and optimization ensured that the resources of the operator are used in the most efficient way. The most important resources of the public transport operator are the operating personnel and public transportation vehicles. With the operational planning and optimization, passenger satisfaction, operating personnel satisfaction, personnel savings and vehicle savings are achieved. In this study, the operational planning and optimization studies of the bus public transport system operated by Sakarya Metropolitan Municipality Public Transport Administration have been carried out. For this purpose, the Sakarya public transport system’s road network, lines, stops, operational characteristics and operation rule-sets were

defined in the IVU.Plan program and the optimization analyses were performed. IVU.Plan is a resource planning software developed by IVU Traffic Technologies AG for bus and rail systems. According to the operational planning and optimisation analyses made for Sakarya province, it was determined that the trips could be carried out with less operating personnel and public transportation vehicles compared to the current situation, and a saving between 4,1% and 5,6% was achieved. In this study, some analyses were performed with the operational research techniques similar to the algorithms of IVU.Plan analysis and consequently some evaluations were made for the public transport system of Sakarya.

Keywords: Public Transport, Resource Planning, Operational Planning and Optimization

1. GİRİŞ

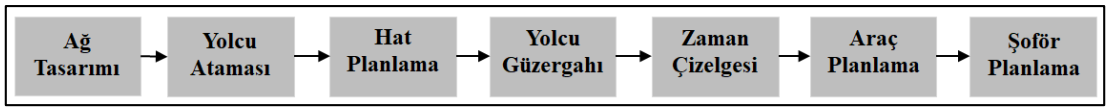
Toplu taşıma sistemleri, halka açık olan ve seyahatlerin makul düzeyde ücretlendirildiği sistemlerdir. Toplu taşıma sistemleri belirli kurallar doğrultusunda sabit hatlarda hizmet verirler. Toplu taşımada planlama süreci, toplu taşıma sisteminin temelini oluşturur ve işletme öncesi mutlaka hazırlanmış olması gerekmektedir. Toplu taşımada ulaşım planlaması ile hatlar, güzergahlar ve durak noktaları belirlenir. Bu planlama aşamasında toplu taşımaya olan talebin karşılanması ve yolcu memnuniyeti amaçlanır. Ayrıca hat optimizasyonu çalışmaları yapılarak, yolculara alternatif çözümler sunulur ve işletmecinin kaynakları verimli kullanılması sağlanır. Ulaşım planlamasıyla birlikte işletmecinin mevcut toplu taşın araç filosunun özellikleri esas alınarak seferler belirlenir. Yolcu memnuniyetini sağlayacak şekilde seferlerin gün içinde talebe uygun olarak sefer aralıkları ve sıklıkları belirlenir.

Toplu taşımada planlamanın son aşaması işletme planlaması ve optimizasyonudur. İşletme planlaması ve optimizasyonu literatürde Kaynak Planlaması olarak isimlendirilmektedir. Toplu taşımada kaynak planlaması, işletme personelinin ve toplu taşın araçlarının planlaması anlamına gelmektedir. Toplu taşımada işletme planlaması ve optimizasyonu çalışması, toplu taşın bileşenleri göz önüne alındığında oldukça zor ve karmaşık bir analizdir. Genel olarak toplu taşıma, yol, altyapı, tesisler, araç, sürücü, yolcu ve operatör gibi çeşitli bileşenlerden oluşan bir sistemdir. Optimizasyon çalışması ile mevcut seferlerin minimum araç ve minimum işletme personeli ile en ekonomik şekilde gerçekleştirilmesi sağlanır.

2. TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİNDE KAYNAK PLANLAMA

Toplu taşıma sistemlerinde planlama süreci bir dizi alt problemlere bölünmüştür. Bu alt problemler ağ tasarımı, hat planlama, zaman çizelgesi, araç planlama ve şoför planlamadır (Schiewe, 2020). Toplu taşıma sisteminde var olan bir ağ tasarımında hat planlama ve zaman çizelgesi oluşturma önemli bir konudur. Hat planlamasında belirlenen hatlar yolcular ve işletmeciler için eşit derecede önemlidir. İstasyonlardaki kalkış ve varış noktalarını belirleyen zaman çizelgeleri sayesinde hatlar arasındaki sefer süreleri ve potansiyel transfer süreleri

belirlenir. İki ağ noktasını bağlayan hatlarda yolcular, araçlar ve şoförler hareket etmektedir. Toplu taşımada planlamanın son adımı araçların ve şoförlerin planlamasıdır (Güler, 2014). Toplu taşıma planlamasında sıralı yaklaşımı Şekil 1'de gösterilmiştir (Schiewe, 2020).



Şekil 1. Toplu taşıma planlamasında sıralı yaklaşım

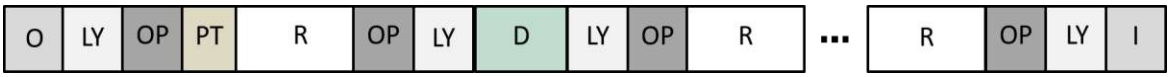
Toplu taşıma sistemlerinin problemleri genellikle bir dizi alt problem olarak ele alınır ve bu alt problemler farklı aşamalarda çözülür.

İşletme planlaması ve optimizasyonu çalışması ile işletmecinin (Belediye, Özel Halk Otobüsü İşleticisi vb.) elinde bulunan işletme personelinin ve toplu taşıma araçlarının en verimli bir şekilde kullanılması sağlanır. Bu çalışma ile yolcu memnuniyeti, işletme personeli memnuniyeti, personel tasarrufu ve araç tasarrufu sağlanır.

Toplu taşımada işletme planlaması ve optimizasyonu çalışması, toplu taşın ağının büyüklüğü göz önüne alındığında oldukça zor ve karmaşık bir analizdir. İşletme personelinin vardiyasına bağlı olarak değişen mesai ücretleri, araçların kilometre maliyetleri ve ölü kilometre maliyetleri gibi unsurlar işletme planlaması ve optimizasyonunda dikkate alınması gereken başlıca parametrelerdir. İşletme planlaması ve optimizasyonu analizleri, yöneylem araştırması teknikleri kullanılarak ve karmaşık matematik algoritmalara sahip yazılımlarla gerçekleştirilmektedir. Toplu taşın ağının büyüklüğüne bağlı olarak bu analizler saatler hatta günler alabilmektedir.

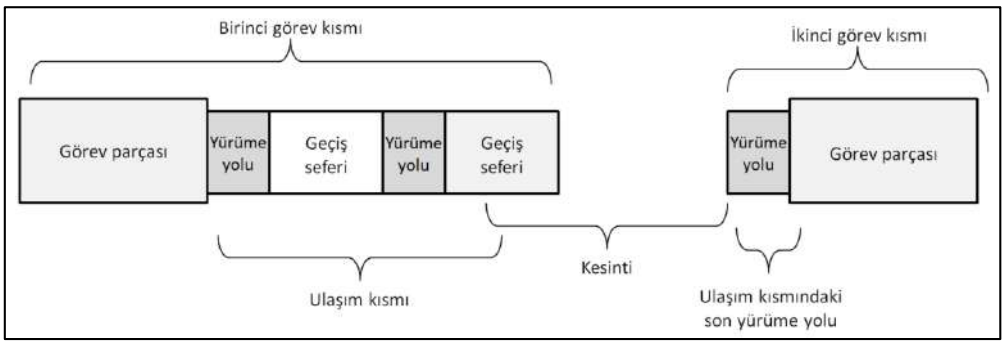
Örnek olarak bir şehir içi otobüs işletmeciliği şirketini ele alırsak, otobüsler ve otobüs şoförleri bu işletmenin en temel kaynaklarıdır. Burada, açıklanan seferleri gerçekleştirmek için belirli dönemlerde (haftalık/aylık planlarla birleştirilen günlük planlar) işletme planları oluşturulur. Bu planlar, otobüs ve şoför planlarından oluşur (Borndörfer ve diğ., 2016).

Otobüs planı, belirli bir otobüs tipinin garajdan çıkıp garaja dönene kadar geçen tüm hareketlerini içerir. Bu durumda otobüsün gün içinde gerçekleştirdiği tüm faaliyetler planın bir parçasını oluşturmaktadır. Gerçekleşen faaliyetler genellikle yolculu seferlerden oluşmaktadır. Ancak yolculu seferlerinin dışında otobüslerin gerçekleştirdiği bazı faaliyetler de bulunmaktadır. Yolculu olmayan seferler, hat değişikliğini sağlamak için gerçekleşen seferler, ağ noktalarında beklenen süreler veya gün içindeki yakıt ikmal çalışmaları bu faaliyetlere örnektir. Araç çalışma bileşenleri Şekil 2'de gösterilmiştir (IVU, 2020).



Şekil 2. Araç çalışma bileşenleri (O: Garajdan çıkış seferi, OP: Bağlantı seferi, R: Gelir getiren sefer (yolculu sefer), D: Ölü sefer, I: Garaja giriş seferi, LY: Bekleme süresi, PT: Hazırlanma süresi)

İşletme kaynaklarından bir diğeri olan sürücüler için benzer şekilde görev planı hazırlanır. Görev planı, sürücünün gün içinde görevine başladığı andan mesaisini bitirdiği ana kadar gün içinde yaptığı çalışmayı kapsar. Otobüs planlamasında araçlarda olduğu gibi görev planlamasında sürücünün gerçekleştirdiği tüm faaliyetler görev planlamasının bir parçasıdır. Hazırlanma süreleri, teslim alma-teslim etme süreleri ve yolculu-yolcusuz yapılan seferler görev planlamasında sürücünün faaliyetlerini oluşturmaktadır. Görev bileşenleri Şekil 3'de gösterilmiştir (IVU, 2020).

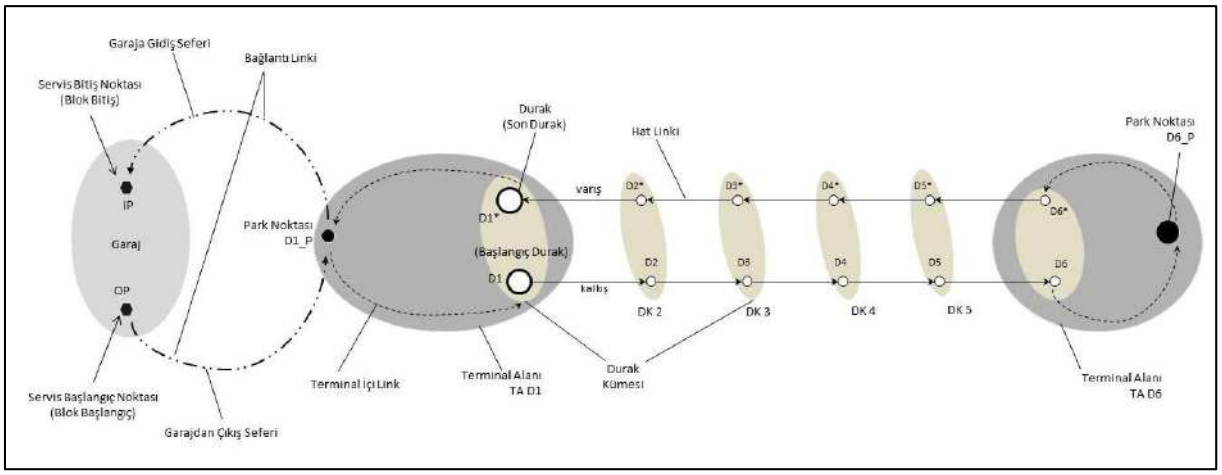


Şekil 3. Görev bileşenleri (Ara dinlenmeli görev türü örneği)

Hat planlamasında talepler doğrultusunda sefer saatleri oluşturulur. İşletmenin amacı, oluşturulan bu seferleri plansız bırakmadan gerçekleştirmektir. Yolcu hacmi ve güzergah yolunun durumu bakımından seferlerin birbirinden farklı özellikleri olabilir. Bu özellikler dikkate alınarak kapasitelerine göre araçlar ve kabiliyetlerine göre sürücüler seferlere atanır. Araçlara ve sürücülere uygulanan kurallar vardır. Araçların yapabileceği maksimum kilometre, araçların kullanabileceği güzergahlar, günlük maksimum çalışma süreleri, en az mola süreleri ve görev çalışma saatleri tipik kurallardır. Bu tipik kurallar planlayıcılar tarafından dikkate alınmalıdır.

Bu planları manuel hazırlamak mümkündür ancak birbirine bağlı bu parametreleri dahil edilerek hazırlanan planlama verimli olmaktan çok uzaktır. Yöneylem araştırması teknikleri kullanarak işletme planlamasında en uygun alternatifler bulunabilir. Araç filosu ve sürücü sayısı arttıkça bu tür teknikler zaman almaktadır ve çözülmesi zor bir probleme dönüşmektedir. Bu matematiksel problemler bilgisayar destekli yazılımlar aracılığıyla kolaylıkla çözülebilmektedir. Bu yazılımlar sayesinde planlanan seferlerin tamamını kullanarak en verimli sonuçlar elde edilebilir (Güler ve Arslan, 2016).

Bu çalışmada, optimizasyon çalışmaları için IVU.Plan programı kullanılmıştır. IVU.Plan, IVU Traffic Technologies AG tarafından lastik tekerlekli ve raylı sistemler için geliştirilmiş bir kaynak planlama yazılımıdır (IVU Traffic Technologies AG, 2020). Toplu taşıma ağ modeli, belirli bir sırayla IVU.Plan programına tanımlanır. Ağ modeli, Şekil 4'te gösterilmiştir (IVU, 2020). Ağ noktaları (duraklar, garajlar vb.), ağ kümeleri (durak alanları, terminal alanları vb.), linkler ve hatlar toplu taşıma sistemlerinde en önemli ağ bileşenleri oluşturmaktadır (Scholz, 2016).



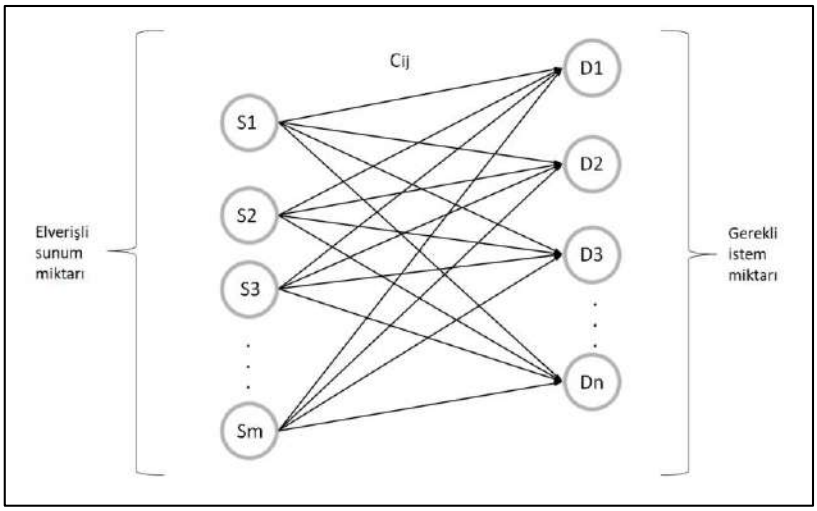
Şekil 4. Toplu taşıma ağ modeli

3. İŞLETME PLANLAMASINDA OPTİMİZASYON ANALİZLERİ

Bu çalışmada ayrıca IVU.Plan analizlerinin algoritmalarına benzer yöneylem araştırması teknikleri ile analizler yapılmıştır. Yöneylem araştırmalarında atama problemleri için sezgisel yöntemler mevcuttur. Bu çalışmada kullanılan Vogel Yaklaşım Metodu (Vogel Approximate Method), literatürde yaygın olarak kullanılan başlıca sezgisel yöntemlerden biridir (Öztürk, 1994).

3.1. Toplu Taşımada Atama Analizleri

Ağ optimizasyon problemlerinde ulaştırma modelleri taşıma ağı olarak karakterize edilen çözümlemede özel veri yapısına sahiptir. Maliyet planı, tek bir malın kaynaktan varış noktasına ulaştırılmasıyla oluşur. Her bir varış bölgesinin ihtiyacının karşılanması ve her kaynak bölgesinin kapasitesi dahilinde çalışması için bir noktadan diğer noktaya sevkiyat gerçekleştirilir ve bu faaliyetlerde minimum maliyet amaçlanır (Şekil 5) (Öztürk, 1994).



Şekil 5. Ulaştırma problemlerinde ağ modeli

Şekil 5'te görüldüğü gibi *m* adet tedarik noktalarının (S_n) kapasiteleri kullanılarak *n* adet talep noktasının (D_n) taleplerinin karşılanması için en iyi yolun bulunması amaçlanmaktadır (Öztürk, 1994).

$$min \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^{m} x_{ij} \leq S_i \ (i = 1,2, \dots, m) \ \ en\ elverişli\ sunum$$

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \geq D_j \ (j = 1,2, \dots, n) \ \ gerekli\ istem$$

$$x_{ij} \geq 0 \ ve\ tüm\ tam\ sayı\ i, j\ için$$

Burada; x_{ij}: i tedarik noktasından j talep noktasına sevk edilen birim miktarıdır, c_{ij}: i tedarik noktasından j talep noktasına olan maliyet, S_i: Tedarik noktaları ve D_n: Talep noktaları.

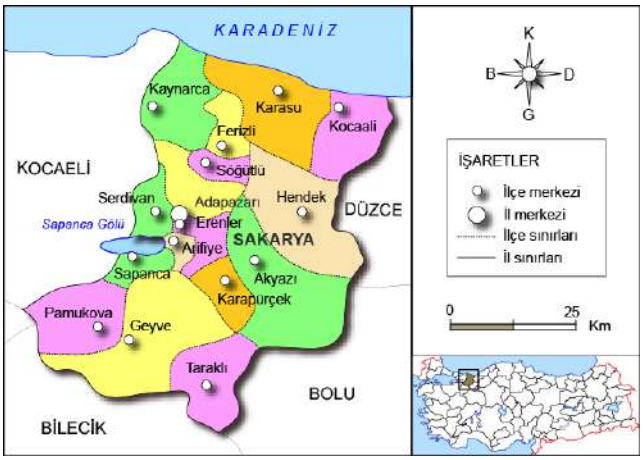
Adım 1: Her bir satır ve sütun içinde bulunan en küçük maliyet değerine sahip eleman, aynı satır veya sütundaki ikinci en küçük maliyet değerinden çıkarılır. Bu işlem sonucunda ortaya çıkan değerler ceza değerleridir (Öztürk, 1994).

Adım 2: Tüm satır ve sütunlardaki cezalar içerisinden en büyük ceza değerine sahip satır veya sütun belirlenir. Belirlenen satır veya sütunda bulunan en küçük hücre seçilir ve bu hücreye en yüksek atama gerçekleştirilir. Arz ve talep değerleri tekrardan hesaplanır. Sıfırlanan arz değeri ise satır, talep değeri ise sütun iptal edilir. Aynı anda hem satır hem de sütun sıfırlanmış ise sıfırlanan satır veya sütundan bir tanesi seçilerek iptal edilir. İptal edilmemiş olan ikinci satır veya sütuna ise arz ya da talep sıfır olarak atanır (Öztürk, 1994).

4. SAKARYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ÖRNEĞİ

Sakarya şehri, Marmara Bölgesi'nin Çatalca-Kocaeli Bölümü'nde yer almaktadır. Sakarya'nın kuzeyinde Karadeniz, batısında Kocaeli ile Bursa, doğusunda Düzce ve güneyinde Bolu ile Bilecik bulunmaktadır. Türkiye'nin iki büyük şehri olan başkent Ankara ve metropol şehri İstanbul arasında kalan Sakarya, Türkiye'nin tüm karayolları ve demiryollarının kesişme noktasında bulunan bir ildir. Sakarya ili ve Türkiye'deki konumu Şekil 6'te sunulmuştur (Coğrafya Harita, 2020).

Sakarya, ulusal ve uluslararası taşımacılıkta önemli bir yere sahiptir. Şehri batı-doğu yönünde kesen D-100 devlet yolu ve E-80 karayolu bulunmaktadır. Güney yönünde ise Antalya istikametinde D-650 devlet yolu bulunmaktadır. Kınalı-İstanbul-Sakarya-Ankara karayolu E-80 uluslararası bir öneme sahiptir. Karayolunun Kınalı'daki bir kolu Yunanistan ve Bulgaristan'a bağlıdır. Sakarya'nın bazı önemli illere karayolu ile uzaklığı: İstanbul'a 148 km, Ankara'ya 306 km, Antalya'ya 583 km, Bursa'ya 158 km, Eskişehir'e 188 km ve İzmir'e 486 km. Sakarya ili karayolu ulaşım ağı Şekil 7'de sunulmuştur (KGM, 2020).



Şekil 6. Sakarya ili haritası

Şekil 7. Sakarya ili karayolu ulaşım ağı

Sakarya ilinde toplu taşıma genellikle büyükşehir belediyesine ait belediye otobüsleri, özel halk otobüsleri, minibüsler, taksi dolmuşlar ve taksiler tarafından sağlanır. Belediye otobüslerine ait 36 hat çalışmaktadır ve bu hatlar genellikle şehir merkezinde hizmet vermektedir. Özel halk otobüsleri, şehir merkezinin çevresindeki Sapanca, Karasu, Akyazı ve Hendek gibi ilçelere hizmet vermektedir. Minibüsler ve taksi dolmuşlar, şehir merkezinde hizmet verirken belediye ve özel halk otobüslerinin aksine belirli sefer saatlerine sahip olmayıp sefer aralıklarını çok kısa gerçekleştirmektedir. Bu çalışmada Sakarya Büyükşehir Belediyesi Toplu Taşın İdaresinin verileri belediyenin ilgili birimlerinden elde edilmiştir (Sakarya Büyükşehir Belediyesi (a), (b) ve (c), 2019).

Sakarya Toplu Taşın İdaresi'nin Sakarya Garajı isimli tek bir garajı bulunmaktadır. Toplam 36 otobüs hattına Sakarya Garajı'ndan araçlar servis edilmektedir. Bu çalışmada ikinci bir garajın yapılması durumu senaryosu için Vogel Yaklaşım Metodu ile Garaj-Hat araç atama analizleri yapılmıştır. Atama analizlerinde; araçların garajlar ile sefer yapacakları hatlar arasındaki birim maliyetleri (ölü kilometre maliyeti), garaj kapasitesi ve hatların günlük olarak ihtiyaç duyduğu araç sayıları dikkate alınmıştır. Sonuç olarak, örnek olarak dikkate alınan dört hat için iki garajdan hatlara servis yapacak araç sayıları belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araçların dağıtım tablosu

Garajlar	Hatlar				Sunum (Araç)
	H_1	H_2	H_3	H_4	
G_1	0	8	4	8	20
G_2	12	0	3	0	15
Toplam	12	8	7	8	35

Ayrıca bu çalışmada Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nin otobüs toplu taşın sisteminin işletme planı IVU.Plan'da analiz edilmiştir. Sakarya Büyükşehir Belediyesi ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi Toplu Taşın İdaresi İETT'ye ait kurallar ve ulusal kanun-yönetmeliklerde belirtilen kurallar yazılımda tanımlanmıştır (Resmi Gazete 4857, 2003 ve Resmi Gazete 6331, 2012; Karayolları Trafik Kanunu 2918, 1983). Analizlerde dikkate alınan önemli kural grupları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'de verilmiş olan değerlerin açıklaması ilerleyen bölümlerde yapılmıştır.

Tablo 2. Sakarya Büyükşehir Belediyesi için dikkate alınan işletme kuralları

Parametre	**Değer**
Hat değişikliğine izin verilmesi	Hayır
Sefer Sonrası Mola süresi	Mola süresi ≥ 1 dakika
Günlük Çalışma süresi	Maksimum 9,5 saat
Mola kuralı	Mola süresi ≥ Sürüş süresi x %5
Görev türü sayısı	5 (Sabah, Öğlen, Akşam, Gece ve Ara Dinlenmeli)

Optimizasyon sonuçlarını etkileyen en önemli parametrelerden biri de hat değişikliği iznidir. Hat değişikliği, otobüslerin gün boyunca hat değiştirmesine izin verilip verilmeyeceği anlamına gelir. Gün içinde otobüsleri aynı hatta kalmaya zorlamak (bu parametreye hayır diyerek), çoğunlukla daha fazla otobüs gerekmesine neden olan bir kısıtlamadır. Bu parametreye analizlerde izin verilirse, diğer hatlara araç gönderilebilir ve sonuç olarak daha optimum sonuçlar elde edilebilir. Ancak hat değişikliği, işletme için fazladan dikkat gerektirir. Bir hattaki gecikme hat değişikliği sebebiyle diğer hatta aktarılabilir. Ayrıca hat değişikliğinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için araçlar ve sürücüler uygun teknolojiye sahip olmalıdırlar. Bu çalışmada, sonuçları karşılaştırabilmek ve olası tasarrufları gözlemleyebilmek için her iki durum için de analizler gerçekleştirilmiştir.

Mola süresi, gerçekleştirilen iki sefer arasında kalan süreyi ifade etmektedir. Genellikle seferler sırasında olası gecikmeleri telafi etmek için mola süreleri değiştirilebilir ve bir sonraki seferin gecikmesi engellenmeye çalışılır. Mola süresi, sürücü için rasyonel bir mola süresi sağlamak amacıyla kullanılır. İşletmeci, kanunlarda ve yönetmeliklerde yer alan kurallar doğrultusunda sürücülere mola süresi sağlamak durumundadır. Makul mola süreleri, sürücülerin ve işletmecinin memnuniyetini artıracaktır. Ancak uzun mola süreleri toplu taşıma için kayıp zamandır ve bu durum işletmenin verimini düşürmektedir. Bu nedenle, işletmeci gereksinimlere uygun olarak mola süreleri konusunda bir denge sağlamalıdır. Türkiye'de operatörler yani işleticiler genellikle düşük mola süreleri uygulama eğilimindedir. Makul bir karşılaştırma yapmak için mevcut uygulamalara benzer şekilde bu çalışmada mola süreleri minimum ve maksimum değerler alınarak optimizasyon analizleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışma süresi, bir sürücünün işletme günü içinde çalıştığı süreyi ifade eder. Sonuç olarak çalışma süresi gün içinde oluşan görev (sürücü) sayısını doğrudan etkiler. Daha uzun çalışma süreleri daha az görev oluştururken, sürücüler için yük oluşturmaktadır. Ancak çalışma süreleri, ulusal kanun ve yönetmelik gibi mevzuatlarda belirtilir. Ayrıca işletmecinin anlaştığı iş sendikası sözleşmelerinde çalışma süreleri ile ilgili kurallar bulunabilir. Sakarya örneğinde sürücülerin maksimum günlük çalışma süreleri 9,5 saat olarak dikkate alınmıştır. Bu azami süre, tüm sürücü görevlerinin mesai süreleri de dahil olmak üzere günde 9,5 saatten az olması gerektiği anlamına gelmektedir.

Güvenlik nedeniyle şehiriçi otobüs işletmelerindeki sürücüler, normal bir personele kıyasla daha fazla molaya ihtiyaç duyarlar. Sürücülerin günlük çalışma süreleri ve molalarla ile ilgili kurallar, kanunlarda veya sendika iş sözleşmelerinde tanımlanır. Bu sebeple bu kurallar işletmeden işletmeye farklılık gösterebilir ve oldukça karmaşık bir yapıda da olabilir. Örneğin, Almanya'da her sürücü, ilk 4,5 saatlik sürüş sırasında üç farklı mola yapabilir. Yani sürücü 4,5 saatlik görevi sırasında en az 1x30 dakika, 2x20 dakika veya 3x15 dakika mola yapabilir (BVG, 2020). Sonuç olarak işletmeci, mola süresi alternatiflerden en az birini şoför görevlerini oluştururken sağlamalıdır. Türkiye'de toplu taşın işleticileri sürücülerin genellikle sefer sonrası mola yapmasını tercih etmektedirler. Genellikle bir sürücünün günlük görev süresi boyunca minimum mola süresi, sürüş süresinin belirli bir yüzdesi olarak belirlenir. Bu sayede işletme içerisinde bir standart sağlanmaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2020). Sakarya çalışması için bu oran %5 olarak dikkate alınmıştır. Sürücüler toplam çalışma süresinin %5'ni dinlenerek geçirirler ve çalışma süresi ve dinlenme süresi toplamları bir görev olarak ifade edilir.

Bir işletmede sürücülerin çalışma saatlerine bağlı olarak çeşitli görev türleri vardır. Tipik olarak günün erken saatlerinde başlayan görevlere sabah görevleri, akşam saatlerinde başlayanlara akşam görevleri ve gece saatlerinde başlayanlara ise gece görevleri adı verilir. Farklı tipteki bu görevler, aynı zamanda vardiyalardaki görevleri tanımlamak ve sürücünün hangi günde hangi vardiyada (sabah, akşam veya gece) çalışacağını bileceği için daha iyi bir planlama sağlamak için de yararlıdır. Ayrıca kaynak planlamasının bir sonraki adımı olan sürücü atama aşamasında

da farklı görev tipleri sürücülere görev atama sürecinin dengeleri bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar. Şoför ataması bu çalışmada gerçekleştirilmemiştir. Analizlerle elde edilen sürücü görevleri anonim olarak bırakılmış yani bir isme bir görev ataması yapılmamıştır. Toplu taşıma işletmelerinde; sabah, akşam ve gece görevinden başka diğer önemli bir görev türü ise ara dinlenmeli görevdir. Bu görev, sabahın en yoğun saatinde başlayan, dinlenme (boşluk) ile devam eden ve akşamın en yoğun saatinde devam eden bir görevdir. Aradaki boşluk süre, görev süresi içinde değerlendirilmediğinden belirli bir kesinti süresi söz konusudur. Bu kesinti süresi çalışma süresi olarak sayılmaz. Yoğun saatlerde genellikle daha sık seferler olduğundan, kaynaklara daha fazla ihtiyaç duyulduğundan, operasyondaki sabah ve akşam zirvelerdeki yolculukları karşılamak için ara dinlenmeli görevlere ihtiyaç duyulur.

Sakarya çalışmasında 5 görev türü tanımlanmıştır: Sabah, öğleden sonra, akşam, gece ve ara dinlenmeli görevler. Sadece gece görevlerinde maksimum çalışma süresi 7,5 saat, diğer görevlerde ise çalışma süresi 9,5 saat olarak uygulanmıştır. Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nden sürücülerin çalışma süreleri ve görev türleriyle ilgili net bir bilgi alınamadığından, sürücülerin yasal çalışma süreleri ile ilgili kurallar dikkate alınarak analizler gerçekleştirilmiştir.

5. SONUÇ

Sakarya Büyükşehir Belediyesi Otobüs İşletmesi'nin 1146 seferlik mevcut durumu IVU.Plan programına manuel olarak atanmıştır. Araç ve görev kuralları, bir önceki bölümde tartışıldığı şekilde uygulanmıştır. Gerekli ayarlamaların yapılmasıyla IVU.Plan programıyla mevcut veriler üzerinden optimizasyon çalışması gerçekleştirilmiştir.

Optimizasyon analizi iki senaryo üzerinden gerçekleştirilmiştir. Optimizasyon analizi sonuçları Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmektedir. Manuel girilen mevcut plan Durum 0 olarak gösterilmektedir. Durum 1, otobüslerin hat değişikliğine izin verilmediği ve Durum 2 ise otobüslerin hat değişikliğine izin verildiği senaryoları göstermektedir.

Seferler, girdi verilerini oluşturduğundan her iki senaryoda da aynıdır. Araç sayıları incelendiğinde optimizasyon analizleri sonucu ihtiyaç duyulan araç sayısı 71 araç olarak hesaplanmıştır. Mevcut durum da ise 74 araç ile işletmenin gerçekleştirilmekte olduğu görülmektedir. Optimizasyon analizleri %4,1'lik bir verimlilik sağlamıştır. Araç fiyatlarının yüksek ücrete sahip olmasının yanı sıra periyodik bakım giderlerin de pahalı olması işletme için büyük bir maliyet oluşturmaktadır. Bu çalışmada optimizasyon analizleri sonucu elde edilen %4,1'lik araç tasarrufunun işletmeciye önemli bir kazanç sağlayacağı görülmektedir (Tablo 3).

Sürücü sayısını gösteren görev tarafında da önemli bir tasarruf sağlanmıştır. Optimizasyon analizleri sonucu ihtiyaç duyulan sürücü sayısı 142'dir. Mevcut durum da ise 149 sürücü ile işletme gerçekleştirilmektedir. Optimizasyon analizleri %4,7'lik bir verimlilik sağlamıştır. Sürücüler, işletmelerin temel insan kaynaklarını oluşturmaktadır ve sağlanacak olan tasarruf

işletme için önemlidir. Sürücülerin toplam çalışma süreleri dikkate alındığında, optimizasyon analizleri sonucu toplam çalışma süresinde %5,6'lık bir tasarruf sağlanmıştır (Tablo 3).

Gelir getiren seferler, yolcuların kullandığı ve karşılığında ücret ödediği seferlerdir. Her iki senaryoda da 1146 sefer bulunduğundan toplam gelir getiren sefer süresi ve toplam gelir getiren sefer kilometreleri aynıdır. Ölü seferler; araçların garajdan sefer başlangıç noktalarına, sefer bitiş noktalarından garajlara veya araçların hat değişimi için yaptıkları seferleri belirtmektedir. Kısaca söylemek gerekirse ölü seferler yolcunun taşınmadığı seferlerdir. Ölü seferlere ait ölü kilometrelerin azaltılması, özellikle yakıt fiyatları dikkate alındığında önemli bir tasarruftur. Optimizasyon analizleri sonucu ölü kilometreler %4,1 azaltılmıştır. Türkiye'de yakıt fiyatlarının yüksek olduğu göz önüne alınırsa Sakarya için de ölü kilometrelerde sağlanan %4,1'lik tasarruf önemlidir (Tablo 3).

Tablo 3: Optimizasyon sonuçlarının mevcut durumla kıyası (Durum 0-Durum 1)

Parametre	Durum 0	Durum 1	Fark
Seferler (Adet)	1146	1146	%0,0
Araçlar (Adet)	74	71	%4,1
Görevler (Adet)	149	142	%4,7
Toplam çalışma süresi (Saat)	1337:09	1262:02	%5,6
Toplam gelir getiren sefer süresi (Saat)	803:12	803:12	%0,0
Toplam gelir getiren mesafe (Kilometre)	21254	21254	%0,0
Toplam ölü mesafe (Kilometre)	1239	1188	%4,1
Toplam mesafe (Kilometre)	22493	22443	%0,2

Burada neyin optimize edileceği nihayetinde işletmenin kendisine bağlı olduğu belirtilmelidir. Bazı işleticiler sabit araç maliyetlerine daha fazla değer katarken, bazıları yakıt giderlerini azaltmak isteyebilir. Başka bir işletme, araçtan ziyade sürücü tarafında daha fazla tasarruf etmek isteyebilir. Bu öncelik durumu, optimizasyonda bu parametrelere bir maliyet ağırlığı atanarak modellenebilir. Örnek olarak, araçlarda tasarruf etmek isteyen bir işletmeler, optimizasyon sonuçlarını istenen yöne yönlendirmek için daha yüksek sabit araç maliyetleri atayabilir. Bu çalışmada varsayılan ağırlık katsayıları kullanılmıştır, ancak bu ağırlık katsayıları daha ileri araştırmalar için ayarlanabilir.

İkinci senaryomuzda hat değişikliğine izin verilerek optimizasyon analizleri yapılmıştır. Bu senaryoda araçlar, bulundukları hatlardan uygun olan hatlara geçiş yaparak seferlerini gerçekleştirirler. İkinci senaryo Durum 2 olarak isimlendirilmiş ve optimizasyon sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde hat değişikliğine izin verilmesi durumunda daha fazla tasarruf edilebileceği tespit edilmiştir. Optimizasyon analizleri sonucu toplamda 7 araçlık bir farkla %9,5'lik bir tasarruf sağlanmıştır. Görevlerde yani sürücü sayısında ise %5,4'lük bir tasarruf sağlanmıştır. Benzer şekilde toplam çalışma süresi, toplam ölü kilometre ve toplam kilometrede de optimizasyon analizleri daha verimli sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Toplu taşıma sisteminde sağlanan tasarruf, toplu taşıma operatörleri için oldukça önemlidir ve elde edilen bu

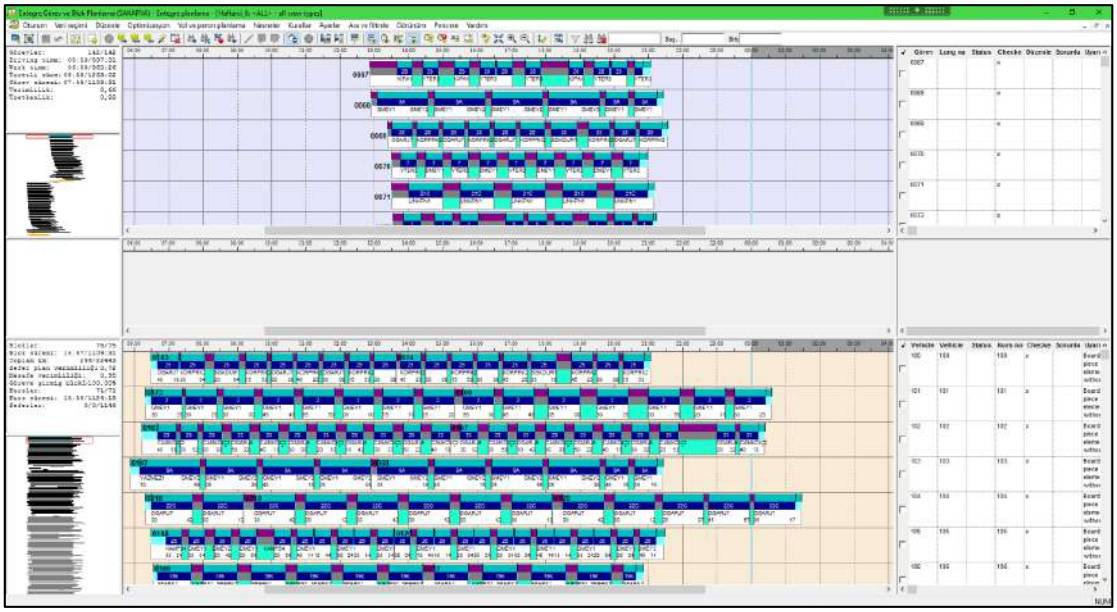
tasarrufla yolculara daha fazla seyahat imkanı sunulabilir ve toplu taşın kaynaklarında daha iyi yatırım planlamaları yapılabilir.

Otobüslerin hat değişikliği yapmasına izin verilmesi ile matematiksel olarak daha iyi sonuçlar elde edilebileceği görülmektedir. İşleticilerin, hat değişikliği gibi zorlu süreçleri daha iyi yönetebilmesi için işletme planlaması ve optimizasyonu sistemlerine sahip olması ve bu sistemleri de etkin ve verimli bir şekilde kullanabilmeleri gerekmektedir.

Tablo 4: Optimizasyon sonuçlarının mevcut durumla kıyası (Durum 0-Durum 2)

Parametre	Durum 0	Durum 2	Fark
Seferler (Adet)	1146	1146	%0,0
Araçlar (Adet)	74	67	%9,5
Görevler (Adet)	149	141	%5,4
Toplam çalışma süresi (Saat)	1337:09	1234:46	%7,7
Toplam gelir getiren sefer süresi (Saat)	803:12	803:12	%0,0
Toplam gelir getiren mesafe (Kilometre)	21.254	21254	%0,0
Toplam ölü mesafe (Kilometre)	1239	1119	%9,7
Toplam mesafe (Kilometre)	22493	22373	%0,5

IVU.Plan yazılımı ile Sakarya ili toplu taşın sistemi için yapılmış olan analizlerin örnek bir ekran çıktısı Şekil 8'de gösteriliştir. Üst pencere optimizasyon analizleri sonucu oluşturulan şoför görevlerini, alt pencere ise araç görevlerini göstermektedir.



Şekil 8: IVU.Plan analiz sonucu ekran çıktısı

6. TARTIŞMA

Toplu taşımada işletme planlaması ve optimizasyon çalışması, planlamanın son adımıdır. Toplu taşımada işletme planlaması ve optimizasyonu çalışması, toplu taşın ağının büyüklüğü göz önüne alındığında oldukça zor ve zaman alan bir analizdir. Birçok işletme bu tür planlamaları

manuel olarak veya elektronik tablolama programları (Excel, vb.) kullanarak yapmaktadırlar. Ancak yönetmelikleri ve kanunları uygulamak bu şekilde yapılan planlamalarda oldukça zordur.

İşletme planlaması ve optimizasyon yazılımları, yönetmelikleri ve kanunları dikkate alarak işletmecinin kaynaklarını en verimli şekilde kullanmasını sağlar. İşletme planlaması ve optimizasyonu analizleri sonucu elde edilen çıktılardan dikkate alınması gereken başlıca parametreler; araç sayısı, görev sayısı, toplam çalışma süresi, ölü kilometre ve toplam kilometredir. Bir işletme bu parametreler arasında en ağırlıklı olanı seçmeli ve aralarında bir denge sağlamalıdır. Özetle, işletme planlaması ve optimizasyonu analizleri ülke kaynakları dikkate alınarak sürücü esaslı ya da araç esaslı yapılabilir.

Bu çalışmada, Sakarya ili için IVU.Plan yazılımı kullanılarak toplu taşıma sisteminde işletme planlaması ve optimizasyonu analizleri yapılmıştır. Bu amaçla Sakarya toplu taşın sistemine ait yol ağları, hatlar, duraklar belirlenmiştir. Daha sonra işletme verileri olan seferler, seferlerin süreleri ve sefer sıklıkları tespit edilmiştir. İşletme planlaması ve optimizasyonu analizleri için araç ve işletme personeli ile ilgili kurallar kısmen idareden alınmıştır. Kanunlarda ve yönetmeliklerde belirtilen yasal çalışma süreleri de dikkate alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. Optimizasyon çalışmasında, hat değişikliğine izin verilmeyen ve hat değişikliğine izin verilen olmak üzere iki senaryo oluşturulmuştur.

Hat değişikliğine izin verilmeyen senaryo için yapılan optimizasyon analizinde %4,1 ile %5,6 arasında bir tasarruf sağlanmıştır. Sakarya Büyükşehir Belediyesi toplu taşıma idaresinde mevcut durumda da hat değişikliğine izin verilmeyen bir işletme yapıldığı dikkate alınırsa, elde edilen tasarrufun dikkate değer bir düzeyde ve uygulanabilir olduğu görülmektedir. İşletme planlaması ve optimizasyonu yazılımları, karmaşık matematiksel algoritmaları ile daha iyi sonuçlar bulabilir ve toplu taşıma sistemlerinde önemli kazançlar sağlanabilir.

Hat değişikliğine izin verilen ikinci senaryonun optimizasyon analizlerinde ise %5,4 ile %9,7 arasında bir tasarruf sağlanmıştır. Mevcut durumda Sakarya Büyükşehir Belediyesi toplu taşıma idaresinde otobüslerin hat değişikliği yapmasına izin verilmemektedir. Görüldüğü üzere ikinci senaryoda birinci senaryoya göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Toplu taşın idareleri; işletme planlaması ve optimizasyonu sistemlerini kullanarak, manuel olarak idaresi güç olan otobüslerin hat değişikliği yapması gibi süreçleri etkin ve verimli bir şekilde yönetebilirler. Sonuç olarak otobüs ve şoför gibi kaynaklarını verimli bir şekilde kullanarak önemli kazançlar sağlayabilirler.

KAYNAKLAR

Borndörfer, R., Arslan, O., Elijazyfer, Z., Güler, H., Renken, M., Şahin, G., & Schlechte, T. (2016). Line Planning on Path Networks with Application to the Istanbul Metrobüs. Operational Research Proceedings 2016.

Berlin Public Transport Operator (BVG) Web Site: https://www.bvg.de, Erişim Tarihi: 06.10.2020.

Coğrafya Harita İnternet Sayfası: www.cografyaharita.com, Erişim Tarihi: 12.10.2020

Güler, H. (2014). Model to Estimate Trip Distribution: Case Study of the Marmaray Project in Turkey. Journal of Transportation Engineering, 140(11).

Güler, H., & Arslan, O. (2016). Operational Planning and Optimization Systems in Public Transport Operators. Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences, 7(1), 67-68.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (2020). İETT Toplu Taşın Kuralları, İETT Toplu Taşın Veri Tabanı, İstanbul.

IVU (2020). IVU.Plan User Guide, IVU Traffic Technologies AG Publications, Berlin, Germany.

IVU Traffic Technologies AG İnternet Sayfası: https://www.ivu.com/, Erişim Tarihi: 12.10.2020.

Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) İnternet Sayfası: https://www.kgm.gov.tr, Erişim Tarihi: 12.10.2020.

Karayolları Trafik Kanunu (1983). Karayolları Trafik Kanunu Kanun Numarası 2918, Türkiye Cumhuriyeti.

Öztürk, A. (1994). Yöneylem Araştırması. Ekin Kitapevi Yayınları, IV. Basım, İstanbul, s. 127-128.

Resmi Gazete (2003). 4857 Sayılı İş Kanunu. www.mevzuat.gov.tr.

Resmi Gazete (2006). Karayolu Taşıma Yönetmeliği. www.mevzuat.gov.tr.

Sakarya Büyükşehir Belediyesi (a) (2019). Ulaşım Daire Başkanlığı Toplu Taşın Verileri, Sakarya Büyükşehir Belediyesi Veri Tabanı, Sakarya.

Sakarya Büyükşehir Belediyesi (b) (2019). Ulaşım Daire Başkanlığı İnternet Sayfası: https://sakus.sakarya.bel.tr/, Son Erişim Tarihi: 08.03.2021.

Sakarya Büyükşehir Belediyesi (c) (2019). Ulaşım Daire Başkanlığı Çalışanları ile Görüşmeler: Görüşme Tarihi: 04.03.2020.

Schiewe, P. (2020). Integrated Optimization in Public Transport Planning. ISBN 978-3-030-46270-3, Springer Publishing.

Scholz, G. (2016). IT Systems in Public Transport, Dpunkt Publishing, Heidelberg, Germany, ISBN: 978-3-86490-430-1.

DÜŞÜK YAĞLI PEYNİRLERDE KALİTE KUSURLARI

QUALITY DEFECTS IN LOW-FAT CHEESE

Yüksek Gıda Mühendisi Zehra ALBAY

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID NO: 0000-0002-5090-8151

Prof. Dr. Bedia ŞİMŞEK

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID NO:0000-0002-7497-1542

ÖZET

Bu çalışmada düşük yağlı peynirlerde oluşan kalite kusurları ve bu kalite kusurlarını düzeltmek için kullanılan yöntemler incelenmiştir.

Son yıllarda, tüketicilerin beslenme ve sağlık konusunda daha bilinçli olması, yağı ve kalorisi azaltılmış gıdalara olan talebin artmasına neden olmuştur. Günümüzde düşük yağlı süt ürünlerinin üretimi, süt teknolojisinde önemli bir pazar payına sahip bulunmaktadır. Üreticiler ve tüketiciler, yağ oranı azaltılmış gıdaların özelliklerinin (tekstür ve tat-aroma vd.) en az tam yağlı ürünler kadar iyi niteliklerde olmasını istemektedirler. Ancak, peynir teknolojisinde düzgün bir tekstüre ve kabul edilebilir bir lezzete sahip az yağlı ürün üretiminde bazı zorluklar bulunmaktadır. Düşük yağlı peynirler genellikle yüksek nem ve düşük tuz içeriği nedeniyle zayıf yapı, lezzet ve fonksiyonel özelliklerle karakterize edilmektedir. Yağı azaltılmış peynirlerde kauçuk benzeri sert bir tekstür, tat-aroma kaybı, kuruluk, olgunlaşma süresinde uzama, randıman düşüşü, zayıf eriyebilirlik, istenmeyen lezzet ve renk gibi kusurlar oluşmaktadır. Düşük yağlı peynirlerde oluşan kalite kusurlarını düzeltmek amacıyla geliştirilen yöntemler arasında peynir üretim yöntemlerinin modifiye edilmesi, yağ ikame maddelerinin kullanılması, starter kültür seçimi, yardımcı kültür ve enzim kullanılması yer almaktadır.

Düşük yağlı peynirlerde kaliteyi iyileştirmek için uygulanan en ekonomik ve en basit yol üretim işlemlerinin modifiye edilmesidir. Bu konuda yapılan değişiklikler daha çok peynirin nem içeriği ve asitliği üzerine yoğunlaşmaktadır. Starter kültürler, proteolize ve dolayısıyla tekstür ve lezzet gelişimine katkılarından dolayı peynir üretiminde önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca asit üretim yeteneği zayıflatılmış yardımcı kültürlerin kullanılması ve olgunlaşmada rol oynayan enzimlerin (starter kültür gibi) ortama katılması da kullanılan yöntemler arasındadır. Peynirlerde yağ içeriğinin %50'den fazla oranda azaltılması durumunda istenen lezzet ve tekstürün sağlanabilmesi için bu yöntemlere ilave olarak yağ ikame maddelerinin kullanılması da gerekmektedir. Yağ ikame maddeleri; yağ kaynaklı olan (yağ benzeri maddeler), karbonhidrat ve protein kaynaklı olan (yağ taklidi maddeler), yağ benzeri maddeler ile yağ taklidi maddelerin kombinasyonu halinde kullanılmaktadır. Yağ

kaynaklı maddeler tamamen yağın yerine geçerek onun işlevlerini yerine getirirken, yağ taklidi maddeler su tutma, dokuyu düzeltme ve stabilize etme, ağızdaki doygunluk hissini iyileştirme gibi işlevleri gerçekleştirmektedir.

Düşük yağlı peynirlerde yapılan araştırmalarda genel olarak peynirlerin yapısı, işlevi, kimyası ve mikrobiyolojisi incelenmiştir. Bununla birlikte, ideal olan düşük yağlı peynirin üretilmesinde başarının peynirin çeşidine ve özelliklerine göre değişken olduğu da görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Düşük Yağlı Peynir, Kalite Kusurları, Üretim İşlemlerinin Modifiye Edilmesi, Starter Kültür, Yağ İkame Maddeleri

ABSTRACT

In this study, the quality defects in low-fat cheeses and the methods used to correct these quality defects were examined.

In recent years, consumers who are more conscious about nutrition and health have increased the demand for foods that are low in fat and calories. Today, the production of low-fat dairy products has a significant market share in dairy technology. It is desirable that the properties of the low-fat food (texture and taste-aroma, etc.) are as good as whole-fat products by producers and consumers. However, there are some difficulties in producing a low-fat product with a uniform texture and acceptable flavor in cheese technology. Low-fat cheeses are generally characterized by poor texture, flavor and functional properties, as they contain high moisture and low salt content. It occurs in low-fat cheeses, which is a rubber-like hard texture, loss of flavor, dryness, prolongation in ripening time, decrease in efficiency, poor solubility, undesirable flavor and color. The methods developed to correct the quality defects in low-fat cheeses are as follows; modification of cheese production methods, use of fat replacer, starter culture selection, use of co-culture and enzymes.

The most economical and simplest way to improve the quality of low-fat cheeses is to modify the production processes. The changes made in this subject mostly focus on the moisture content and acidity of the cheese. Starter cultures have an important effect on cheese production, as they contribute to proteolysis, texture and flavor development. In addition, the use of co-cultures with weakened acid production ability and the addition of enzymes responsible for maturation (such as starter culture) are among the methods used. If the fat content of cheeses is reduced by more than 50%, it is necessary to use fat replacers other than these methods to achieve the desired taste and texture. Fat replacers: it is used in the form of fat-based (fat substitutes), carbohydrate and protein-based (fat mimetics) and the combination of fat substitutes and fat mimetics. While fat substitutes fulfill its functions by completely replacing fat, fat mimetics perform functions such as holding water, correcting, and stabilizing the texture, and improving the feeling of satiety in the mouth.

In the researches on low-fat cheeses, the structure, function, chemistry, and microbiology of cheeses were generally examined. However, it is seems that the success in producing the ideal low-fat cheese depends on the type and characteristics of the cheese.

Keywords: Low-Fat Cheese, Quality Defects, Modification of Production Processes, Starter Culture, Fat Replacer

1. GİRİŞ

Yağ, gıda ürünlerinin başlıca makro besinlerinden biridir. Bununla birlikte yüksek yağ tüketimi, kalp hastalığı, tip-2 diyabet ve felç risklerinin artmasıyla ilişkilendirilmektedir. Ülkelerin büyük çoğunluğu yağ tüketimini azaltmak için yönergeler oluşturmuştur (Paximada vd., 2021). Amerika Birleşik Devletleri ve sanayileşmiş birçok ülkedeki sağlık otoriteleri, toplam diyet yağının toplam enerjinin %30'una düşürülmesini önermektedir (Banks, 2004). Dünya çapında mevcut olan az yağlı gıdalar arasında, az yağlı süt ürünleri daha çok talep görmektedir ve yağı azaltılmış, az yağlı ve yağsız peynirlere olan talep önemli ölçüde artmıştır (Anvari ve Joyner (Melito), 2019). Tüketiciler, yağ oranı azaltılmış gıdaların tekstür ve tat-aroma bakımından yüksek nitelikli bir ürün olmasını talep etmektedir. Ancak, peynir teknolojisinde düzgün bir tekstüre ve kabul edilebilir bir lezzete sahip düşük yağlı ürün üretiminde bazı zorluklar oluşmaktadır. Bu zorlukların temel nedeni peynirin kalitesine su, yağ ve kazeinden oluşan üç ana bileşenin etki etmesidir. Bu üç ana bileşenden yağ, peynirin aroma ve tekstürünün oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Oluk, 2013; Demiral, 2014).

İşlevsel olarak yağlar, birçok gıdanın erime noktasını, viskozitesini, kristalliğini ve yayılabilirliğini etkilemektedir (Omayma ve Youssef, 2007). Ayrıca büzülmeyi önleme ve havayı tutma gibi birçok önemli fonksiyonun oluşmasında etkilidir. Yağ, lipofilik bileşenlerinin taşıyıcısı ve çözücüsü olarak lezzet gelişimini sağlamaktadır (Öztürk, 2018).

Uluslararası Kodeks Komisyonu, bir peynirin yağı azaltılmış olarak etiketlenebilmesi için referans bir çeşidin yağında maksimum %50 azalma limitinin olması gerektiğini bildirmiştir. Avrupa'da peynir, benzer bir ürüne kıyasla yağ içeriğindeki azalmanın en az %30 olması durumunda yağı azaltılmış olarak etiketlenebilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise yağı azaltılmış bir peynirde, referans alınan çeşidin geleneksel düzeyine göre yağ seviyesinde en az %25 azalma olmalıdır (Karimi vd., 2015).

Peynir, yağ içeriği %11 ile %47 arasında değişen karmaşık, çok fazlı bir sistemdir (Paximada vd., 2021). "Az yağlı peynir" terimi, peynirin türüne ve ülkeye göre değişmektedir. Az yağlı peynir, tam yağlı çeşidine göre daha az yağ oranına sahip peynirleri belirtmektedir. Ayrıca az yağlı ve tam yağlı peynirlerin bileşimleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır (Koca, 2002). Düşük yağlı peynirlerde kauçuksu doku, sertliğin artması, acılık, istenmeyen lezzet ve renk gibi kusurlar meydana gelmektedir. Bu nedenle düşük yağlı peynirlerde oluşan kusurların önlenmesi için, peynir üretim yöntemlerinin modifiye edilmesi, bazı yağ ikame maddelerinin kullanılması, yeni teknolojilerin uygulanması, yardımcı starter kültürlerin ve enzimlerin kullanılması önerilmektedir. Bu çalışmada düşük yağlı peynirlerde oluşan kalite

kusurları ve bu kalite kusurlarını düzeltmek için kullanılan yöntemler ile ilgili yapılan çalışmalar doğrultusunda bilgilendirme yapılmıştır.

2. SÜT YAĞININ PEYNİR KALİTESİNE ETKİSİ

Peynir, süt proteini, yağ, laktoz, su ve minerallerin oluşturduğu kompleks bir matrisdir. Yağ, peynirde protein ağı arasında dolgu görevi görür (Khanal vd., 2018). Yağ, peynirin bileşim, verim, lezzet ve mikro yapı dahil olmak üzere farklı yönlerini etkilemektedir. Aynı zamanda peynirin biyokimyasal, dokusal, fonksiyonel ve reolojik özelliklerine de etkisi bulunmaktadır. Bir dolgu maddesi olarak yağ, akışkanlığı artırabilir ve kazein matrisinin yoğunluğunu ve devamlılığını azaltabilir (Anvari ve Joyner (Melito), 2019). Lipofilik lezzet bileşenlerinin taşıyıcısı ve çözücüsü olması ve ağızda yağlılık hissi sağlaması sonucunda doygunluk hissini oluşturmaktadır. Süt yağı, ağızda sürtünmeyi azaltarak pürüzsüzlük hissini sağlamaktadır ve süt yağı globül membranı peynir dokusuna olumlu etkileri olan yüzey aktif ajanlarını içermektedir (Sönmez, 2019). Ayrıca yağın kremsi ve ağız-kaplama hissi vermesi, protein matrisine süreksizlik kazandırmasına bağlı olarak, peynirin çiğneme yeteneğini artırmaktadır (Mollazadeh, 2016). Peynirde yağ oranı yükseldikçe, peynir dokusu arasındaki boşluklar artmaktadır. Ayrıca ışığı yansıtma özelliği olan süt yağı, peynirde şeffaflığın oluşumunu engeller ve donuk bir yüzey görünüşü sağlamaktadır (Gülsün, 2005).

Yağ miktarı, peynirin tüketici tarafından kabul edilebilirliğini doğrudan etkilemektedir (Şanlı, 2006). Duyusal açıdan yağın ağızda bıraktığı hissi sağlayan parametreler; kıvam, yumuşaklık, absorpsiyon, adsorpsiyon, yapışkanlık ve ağzı kaplama hissi gibi faktörlerdir (Karahan, 2016). Süt yağı yaklaşık 400 yağ asidi, %2.25 diaçilgliserol, %1.11 fosfolipid, %0.46 kolesterol, %0.28 serbest yağ asidi ve %0.08 monoaçilgliserol içermektedir. Süt yağının peynire en önemli katkısı aromadır (Yazıcı ve Dervişoğlu, 2006). Aromanın algılanmasına katkı sağlayan yağ, aroma bileşenlerini çözebilme kapasitesindedir. Yağ globülleri, aroma bileşenleri için bir depo özelliği göstermektedir. Birçok aroma bileşeni yağda çözündüğünden, yağ özellikle bunların ağızda hissedilebilirliğini etkilemektedir (Demiral, 2014).

3. DÜŞÜK YAĞLI PEYNİRLERDE OLUŞAN KALİTE KUSURLARI

Yağın peynirden uzaklaştırılması, peynirde yumuşaklık eksikliği, acılık, kötü tat, zayıf eriyebilirlik ve istenmeyen renk gibi reolojik, dokusal, işlevsel ve duyusal kusurlara neden olmaktadır (Karimi vd., 2015). Düşük yağlı peynirin en büyük sorunlarından biri, protein yapısında gelişen değişiklikler nedeniyle sert ve lastiksi dokudur. Düşük yağlı peynirin diğer dezavantajları, zayıf duyusal özellikleri (umami tat vb.) ve serbest yağıdır (Paximada vd., 2021). Düşük yağlı peynirlerde yağ içeriği azaldığı için protein ve su içeriği artmaktadır. Fakat yağ oranı ve su içeriği eşit şekilde yer değiştirmez. Bu nedenle yağ ve su miktarı toplamında bir azalma olur ve protein baskın hale gelir. Oluşan bileşim değişimleri ile su ve protein oranları artarken, yağsız peynir kitlesinde su, suda tuz oranları ve kimozin aktivitesi/protein oranı azalır (Koca, 2002). Mikroyapıdaki bu değişim, peynirin fonksiyonel özelliklerinin yanı sıra biyokimyasındaki ve mikrobiyolojisindeki değişimlerden de önemli

ölçüde sorumludur. Yağ miktarındaki azalma ne kadar fazla ise bu değişimler o kadar şiddetli olmaktadır (Mistry, 2001).

Düşük yağlı veya yağsız peynirlerde görülen önemli kusurlar: kauçuksu doku, sertliğin artması, tat-aroma kaybı, kuruma, olgunlaşma süresinde uzama, randıman düşüşü, istenmeyen lezzet ve renk oluşumudur. Düşük yağlı peynirlerde meydana gelen değişimler ana başlıklar altında özetlenmektedir:

3.1. Doku ve Tekstür

Peynir tekstürü, peynir bileşenlerinin karmaşık etkileşimlerinin bir sonucudur (yağ, rutubet, protein, kalsiyum ve pH) (Mollazadeh, 2016). Peynirde tekstür gelişimi, olgunlaşma sırasında α_{s1}-kazeinin parçalanması sonucunda oluşmaktadır. Ayrıca süt yağının, peynir kazein matriksinde eşit olarak dağılmasıyla tam yağlı peynirde tipik bir pürüzsüzlük sağlamaktadır (Mistry, 2001). Peynirin dokusu ve tekstürü, tüketicinin kabulü için önemli parametrelerdir ve mikro yapısının bir yansımasıdır. Yağ içeriğinin azaltılması, protein ağının yoğunluğunu arttırmaktadır ve peynirdeki nem / protein oranını düşürmektedir, bu da düşük yağlı peynirlerdeki sertliğin artmasına neden olmaktadır. Yağ içeriği azaldığında peynirde istenmeyen sert ve lastiksi bir doku gelişmektedir (Khanal vd., 2018). Sonuç olarak protein matriksi daha sıkı ve daha az boşluk içeren bir hal almakta ve düşük yağlı peynirlerde elastiki, kuru, kumlu ya da sert bir yapı gibi doku kusurları meydana gelmektedir (Banks, 2004; Oluk, 2013; Mollazadeh, 2016; Sönmez, 2019). Düşük yağlı peynirin dokusu ve kalsiyum miktarı arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır. Peynirde yağın azaltılması ile kalsiyum içeriği artmaktadır ve peynir dokusu olumsuz olarak etkilenmektedir (Koca, 2002).

Peynirlerdeki dokusal değişimler özellikle olgunlaşma sırasında α_{s1}-kazeinin parçalanmasıyla oluşmaktadır (Mohamed, 2015). Yağın azaltılmasıyla birlikte olgunlaşma esnasında gerçekleşen proteoliz ve lipoliz derecelerinin düştüğü, α_{s1}-kazein parçalanmasının daha yavaş, β-kazein parçalanmasının ise daha hızlı olduğu bilinmektedir. Bu durumda az yağlı peynirlerde, uygun olmayan kazein parçalanması ile peynir çok sıkı bir dokuya sahip olmaktadır. Ayrıca, yağdaki azalmayla birlikte hidrolize olmamış kazein oranı, kırılma gerilmesi, kırılma gerinimi ve sertlikte artış görülmektedir ve bu değişimler, peynirin eriyebilirlik özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir (Öztürk, 2018).

3.2. Fonksiyonel Özellikler

Peynirlerdeki fonksiyonel özellikler; akabilirlik, eriyebilirlik, uzama, parçalanabilirlik, pişirme sırasında yayılma, yağ sızması, görünüş ve dilimlenebilirlik özellikleri olarak sıralanabilir. Bu fonksiyonel özellikler, peynirin bileşimi ve proteoliz derecesine bağlı olarak değişimler gösterebilmektedir (Mistry, 2001; Öztürk, 2018). Fonksiyonel olarak yağlar, birçok gıdanın erime noktalarını, viskozitesi ve yapısını, kristalliği ve yayılabilirliğini etkilemektedir (Mohamed, 2015). Peynirde yağın azaltılması, pişirme esnasında istemeyen özelliklere neden olmaktadır. Peynir pıhtısının haşlandığı durumda ise yağı azaltılmış peynir

matriksinde proteinler arasındaki etkileşim ve protein konsantrasyonu artmaktadır. Ayrıca peyniri eritmek için daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır (Koca, 2002).

Peynirlerin eriyebilirlik ve akabilirlik özellikleri, para-kazein ağ yapısının parçalanması, yağ içeriği, yağın erime noktası ve yağ globül boyutuyla ilişkilidir. Yağın azaltımıyla artan protein konsantrasyonu eriyebilirliğin azalması, viskozitenin artması gibi problemlere neden olurken daha stabil bir yapı meydana getirerek peynirlerin işlenmesinde avantajlar da sağlayabilmektedir (Öztürk, 2018). Ayrıca yağ içeriğindeki azalma, 180 günlük olgunlaşma süresince en fazla olgunlaşma zamanlarında, görünür viskozitede ve erime süresinde artışlara, fırınlanmış peynirin akış kabiliyetinde ise azalmaya neden olmaktadır. Reoloji ve işlevsellikteki değişiklikler, pişirme sırasında salınan serbest yağ miktarındaki azalmaya, bozulmamış para-kazeinin içeriğindeki artışa ve yağ içeriğindeki azalma sonucunda kazein matrisinin hacim fraksiyonuna dayandırılmaktadır (Mohamed, 2015).

3.3. Tat ve Aroma

Peynirde lezzet gelişimi, uçucu ve uçucu olmayan tat bileşiklerinin heterojen bir karışımının oluşmasına yol açan mikrobiyal ve biyokimyasal faaliyetlerin bir kombinasyonundan kaynaklanmaktadır (Banks, 2004). Yağ tadı ve aroması çok sayıda bileşenden oluşmaktadır. Ana bileşenler, kısa zincirli yağ asitleri ve bunların esterleri, Y ve б-laktonlar, ketonlar ve aldehitlerdir. Düşük yağlı peynirlerde lezzet eksikliği, yağdaki öncüllerin bulunmamasından, aroma bileşikleri için bir çözücü olarak yağın eksikliğinden veya lezzet bileşiklerinin oluşumu için gerekli olan belirli enzimatik reaksiyonları inhibe eden düşük yağlı peynirin fiziksel yapısındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Mohamed, 2015). Süt yağının lipolitik enzimlerle hidrolize edilmesi sonucunda peynir lezzetine katkı sağlayan kısa zincirli yağ asitleri ortaya çıkmaktadır. Yağın azalmasıyla birlikte bu yağ asitlerinin miktarı da azalmakta, dolayısıyla lezzet kayıpları ortaya çıkmaktadır (Öztürk, 2018). Düşük yağlı peynirlerde suda tuz (tuz/su) oranının azalması ve su oranının artması sonucunda, asitlik ve acı lezzet daha fazla oluşmaktadır. Özellikle su oranı yüksek olan peynirlerde, daha çok acılık ve yabancı lezzet algılanmaktadır (Koca, 2002). Bunların dışında olgunlaştırılmış, az yağlı peynirler genellikle çeşide göre atipik bir tada sahiptir. Ayrıca düşük yağlı peynirlerde bazı lezzet bileşenleri hızlı serbest kaldığı için lezzet daha az algılanmaktadır (Mistry, 2001).

Düşük yağlı peynirlerdeki bir diğer önemli lezzet kusuru acılıktır. Bu kusur genellikle kazeinin hidrolize olması ve hidrofobik peptitlerin birikmesinden kaynaklanmaktadır. Yağlar hidrofobik bileşikleri absorbe ederek acılığı elimine ederken yağı azaltılmış peynirlerde bu bileşenler absorbe edilememektedir (Sönmez, 2019). Acılık gelişimi, nemdeki tuzu artırarak en aza indirilebilir, ancak bu proteolizi engelleyebilir ve peynirin sertliğini artırabilir. Peynirdeki acılığın anormal derecede yüksek konsantrasyonda hidrofobik peptitlerin birikmesinden kaynaklandığı genel olarak kabul edilmekle birlikte, bazı amino asitler, amidler ve uzun zincirli ketonlar gibi diğer bileşikler de katkıda bulunabilir (Mohamed, 2015).

3.4. Renk

Renk, tüketicilerin lezzet algısını değiştirebilen ve genellikle gözden kaçan önemli bir duyusal özelliktir (Wadhwani ve McMahon, 2012). Renk, tüketicilerin satın alma kararını etkileyen birincil faktör olarak görülür ve bu nedenle peynirin kalite değerlendirmesinde çok önemli bir parametredir (Khanal vd., 2018).

Süt yağı, ışığı yansıtma özelliğine sahiptir ve peynirde şeffaf görünümü engelleyerek mat yüzey görünüşü sağlamaktadır. Ayrıca yüzey görünüşü değişerek peynire özgü bir renk oluşmaktadır (Sönmez, 2019). Peynirde lezzet unsuru, tüketicinin kabulünü ve ürünün pazarlanmasını etkileyen en önemli bir özelliktir. Düşük yağlı peynirlerde, yağlı ve sütlü özellik gibi sevilen lezzet unsurları eksik olduğunda, tüketicilerin dikkatini peynirin rengine çekmektedir ve peynirin rengi, normların dışında ise satışlara zarar verebilmektedir (Wadhwani ve McMahon, 2012). Yağın azaltılması sonucunda, özellikle yüzey boşlukları boyunca ışık geçirgenliği azalmakta ve peynirin opaklığı kaybolmaktadır. Ayrıca, birçok süt ürününde süt yağı sarı renk oluşumunu desteklemektedir. Ancak yağın renk üzerindeki etkileri ürünün özelliklerine ve işleme koşullarına bağlı olarak değişmektedir (Öztürk, 2018).

3.5. Peynir Verimi

Yağ, verime doğrudan katkıda bulunduğundan yağsız veya kısmen yağsız sütün kullanılması peynir verimini azaltmaktadır. Az yağlı peynir üretimi için bu önemli bir ekonomik sorundur. Düşük yağlı peynir, düşük peynir verimi nedeniyle kg başına daha yüksek üretim maliyetine sahiptir, bu da düşük yağlı peynir fiyatlarının tam yağlı versiyonlardan daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle üreticiler, az yağlı peynirlerin verimini artırmanın yollarını araştırmaktadır. Verimi artırmanın bir yolu, az yağlı peynirin nem içeriğini artırmaktır, ancak bu kalite ve raf ömrü için zararlı olabilmektedir (Stankey vd., 2017).

Peynirdeki yağ, nem ile yer değiştirse de toplam peynir verimi (kg süt başına kg peynir) düşük yağlı peynirlerde daha düşüktür, çünkü alınan toplam yağ miktarı eklenen nem miktarına eşit değildir. Peynirde yağ ve azot geri kazanımı da peynir veriminde önemlidir. Beklenen geri kazanımların yüzdeleri çeşitliliğe bağlıdır ve bir dizi peynir yapım faktöründen etkilenmektedir. Pek çok sert peynir için azot geri kazanımı %75'e yakındır. Az yağlı peynir yapımında ise azot geri kazanımı, yağ ile aynı derecede etkilenmemektedir. Peynirin hedeflenen yağ içeriği düşürüldükçe, peynirde geri kazanılan yağ yüzdesi düşürülür ve sütteki kazein yağ oranı ayarlanarak kısmen kontrol edilebilir (Mistry, 2001; Mohamed, 2015).

4. DÜŞÜK YAĞLI PEYNİRLERDE OLUŞAN KALİTE KUSURLARININ DÜZETİLMESİ İÇİN UYGULANAN YÖNTEMLER

Tam yağlı muadilleriyle karşılaştırılabilir özelliklere sahip düşük yağlı peynirler üretmek için çeşitli modifikasyon teknikleri ve stratejileri uygulanmıştır. Düşük yağlı peynirleri iyileştirmeye yönelik yaklaşımlar, nem / protein oranını arttırmayı (çeşitli yağ ikame ediciler kullanarak), bazı proteinleri hidrolize etmeyi, protein-protein etkileşimlerini değiştirmeyi ve büyük dolgu fazı oluşturmayı içermektedir (Khanal vd., 2018). Bu yaklaşımlar dışında düşük yağlı peynirlerin kalitesini artırmak için daha düşük pişirme sıcaklıkları ve süreleri, yüksek

drenaj, kremanın homojenizasyonu, yavaş kültürler (aşırı asit oluşumunu ve acı tatları önlemek için), yardımcı kültürler ve enzimler, stabilizatörler, yağ ikame maddeleri ve tatlı yayıkaltı kullanılmaktadır (Mistry, 2001).

Düşük yağlı peynirlerde, yağdaki azalmaya bağlı olarak peynirde ortaya çıkan kalite kusurlarını düzeltmek amacıyla peynir üretiminde uygulanabilecek yollar başlıca üç grup altında toplanabilir:

1. Üretim yöntemlerinin modifiye edilmesi.

2. Starter kültür ve enzim kullanılması.

3. Yağ ikame maddelerinin kullanılması.

4.1. Üretim Yöntemlerinin Modifiye Edilmesi

Düşük yağlı peynirlerde kaliteyi iyileştirmek için uygulanan en ekonomik ve en basit yol yapım işlemlerinin modifiye edilmesidir. Bugüne kadar düşük yağlı peynirlerin kalitesini artırmak amacıyla uygulanan üretim yöntemlerinin modifiye edilmesi şu şekilde özetlenebilir: starter kültür miktarının azaltılması, rennet konsantrasyonu, süte yüksek basınç uygulaması, sütün veya kremanın homojenizasyonu, yüksek pastörizasyon sıcaklığı uygulanması, sütün koyulaştırılması, sütün ultrafiltrasyonu, sütün asit yardımıyla asitlendirilmesi, yağsız süt katı maddesi ilavesi, pıhtının yıkanması, pıhtı boyutunun artırılması, karıştırma süresinin kısaltılması yada aralıklı karıştırma işlemi, ön olgunlaştırma süresinin kısaltılması, düşük ısıtma sıcaklığı, tatlı yayıkaltı ilavesi, düşük sıcaklıkta veya kısa süre presleme işlemidir. Bu konuda yapılan değişiklikler daha çok peynirin nem içeriği ve asitliği üzerine yoğunlaşmaktadır.

Nem içeriğini artırmak, düşük yağlı peynirlerin doku ve tekstürünü iyileştirmek için kullanılan en yaygın yöntemdir. Ancak bu yaklaşımla peynir kalitesinde iyileşmeler olsa da düşük yağlı peynirler, tam yağlı peynirlere tam olarak benzememektedir. Bu bağlamda, nem içeriğini artırmak ve düşük yağlı peynirlerin lezzetini ve dokusunu iyileştirmek için iki ana strateji geliştirilmiştir: (1) nihai üründe daha fazla nem tutmak için peynir üretim işlemi modifikasyonları ve (2) hidrokolloidlerin yağ ikame maddeleri ve su bağlayıcılar olarak kullanılmasıdır. Ayrıca pişirme sıcaklığının düşürülmesi, rennet ilave etmeden önce sütün ön asitlendirilmesi, pıhtı boyutunun artırılması ve peynir mayası konsantrasyonu, daha yumuşak bir yapıya ve daha yüksek nem içeriğine sahip düşük yağlı bir peynir elde etmek için kullanılabilen farklı üretim modifikasyonlarıdır (Anvari ve Joyner (Melito), 2019). Ayrıca nem tutmayı artıran yöntemler arasında peynir altı suyu proteinlerinin ve tatlı yayıkaltının peynire ilave edilmesi yer almaktadır. Ancak aşırı peynir altı suyu proteini ilavesinin peynir mayası oluşumuna müdahale etmekte ve peynir kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Mohamed, 2015).

4.2. Starter Kültür ve Enzim Kullanılması

Starter kültürler, istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini sınırlayan, ürünün kendine has tat, aroma ve yapısının oluşmasını sağlayan ve olabildiğince standart bir ürün üretmek amacıyla süte ilave edilen yararlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Demiral, 2014). Starter kültürler, proteolize ve dolayısıyla tekstür ve aroma gelişimine katkılarından dolayı peynir üretiminde önemli bir rol oynamaktadır. Tam yağlı peynirlerde aroma ve tekstür profili için doğru starter kültür seçimi önemlidir, ancak kötü lezzetlerin gelişmesine yatkın olan az yağlı peynirlerin üretiminde daha da önemlidir (Banks, 2004). Tam yağlı peynirlerin üretiminde kullanılan kültürler, düşük yağlı peynirlerin iyi kalitede üretilmesini sağlayamamaktadır (Gülsün, 2005). Düşük yağlı peynirlerde uygun kültür seçimi büyük önem taşır, çünkü daha düşük tuz ve daha yüksek nem içeriği, yüksek bakteri aktivitesinden dolayı acı peptidlerin ve kötü tatların oluşumunu desteklemektedir (Mistry, 2001).

Proteoliz düzeyinin artırılması için çoğunlukla olgunlaşma hızlandırılmaktadır. Bunun için proteinaz ve lipaz enzimlerinden yararlanılmaktadır. Ancak, yasal düzenlemelere bağlı olarak enzimlerin doğrudan katımı her zaman yapılamamaktadır. Bu nedenle "yardımcı kültür" adı verilen kültürlerin kullanımıyla olgunlaşmada rol oynayan enzimlerin starter kültür formunda ortama katılması sağlanmaktadır (Şanlı, 2006). Günümüzde birçok kültür üreticisi, az yağlı peynirlerin üretimi için özel olarak tasarlanmış laktik asit starter kültürleri sağlamaktadır. Bu kültürler, yavaş büyüme, yavaş asit gelişimi ve düşük proteolitik aktivite ile karakterize edilmektedir (Banks, 2004). Yardımcı kültürler, peynir üretiminde lezzet gelişimini hızlandırmak veya düzeltmek için de kullanılmaktadır. Bu kültürler; artan proteoliz, özellikle aminopeptidaz aktivitesi ile düşük yağlı peynirlerin lezzetini düzeltmektedir (Gülsün, 2005).

Starer kültürün uygulanmasında, istenen reolojik özellikleri elde etmek, sineresise karşı korumak ve stabilizatörlerin yerine kullanmak için ekzopolisakkarit (EPS) üreten laktik asit bakterileri ile fermente süt ürünleri üretilmiştir. Bu kültürler, suyu tutar ve yağı azaltılmış peynirin tekstürel özelliklerini iyileştirebilir ve daha pürüzsüz/yumuşak tekstür oluşturabilir (Chiang vd., 2011). Ayrıca EPS üreten starter kültürler, ticari stabilizörlere ve yağ ikame maddelerine karşı alternatif olmaktadır (Demiral, 2014). Buna bağlı olarak EPS üreten starter kültürler ile üretilen düşük yağlı peynirlerin kalitesi ile ilgili yapılan çalışmalarda, randımanın arttığı ve bazı kalite özelliklerinin iyileştiği saptanmıştır (Oluk, 2013; Demiral, 2014).

Düşük yağlı peynirlerde görülen kusurların önlenmesi için kullanılan yöntemlerden biri de mikrobiyal transglutaminaz (MTG) enzimi ilavesidir. Transglutaminaz enzimi (TG) deamidasyon tepkimeleri, çapraz bağ oluşumu ve amin birleşmesi ile proteinleri modifiye edebilen bir enzimdir ve günümüzde yaygın bir şekilde süt ürünlerinde kullanılmaktadır. Mikrobiyal transglutaminaz (MTG), diğer TG'lar gibi, çoğu gıda proteininde G-L bağlarının oluşumunu katalizler; ortaya çıkan çapraz bağlanma proteinin fonksiyonel özelliklerini değiştirmektedir (Karahan, 2016). Yapılan bazı çalışmalarda protein glutaminaz ve transglutaminaz enziminin kullanımın peynirde verimi artırdığı tespit edilmiştir (Mollazadeh, 2016; Karahan, 2016).

Üretim yöntemlerini modifiye ederek ve yardımcı kültür veya enzim ekleyerek kabul edilebilir kalitede %25-33 oranında yağı azaltılmış peynir üretilebilmektedir, ancak yağ içeriğinin %50'den fazla oranda azaltılması durumunda istenen lezzet ve tekstürün sağlanabilmesi için bu yöntemlerle birlikte yağ ikame maddelerinin kullanılması gerekmektedir (Sönmez, 2019).

4.3. Yağ İkame Maddelerinin Kullanılması

Yağ ikame maddeleri, yağın duyusal ve fonksiyonel özelliklerini yerine getiren, ancak kimyasal olarak yağ olmayan ve daha az enerjiye sahip maddelerdir. Yağ ikame maddeleri (fat replacer); yağ kaynaklı (yağ benzeri maddeler-fat substitutes), karbonhidrat ve protein kaynaklı (yağ taklidi maddeler-fat mimetics) ve yağ benzeri maddeler ile yağ taklidi maddelerin kombinasyonu halinde kullanılmaktadır (Gülsün, 2005; Sönmez, 2019). Yağ kaynaklı yağ ikame maddeleri, fiziksel ve kimyasal olarak triaçilgliseridlere benzeyen makromoleküllerdir ve teorik olarak gıdalardaki yağı bire bir ikame edebilen maddelerdir. Yağ taklidi maddeler ise triaçilgliseridlerin organoleptik veya fiziksel özelliklerini taklit eden ve bire bir yağ ikamesini tam olarak yapamayan maddelerdir. Yağ ikame maddelerinde en uygun sınıflandırma için kimyasal yapı, orijin ve enerji değeri dikkate alınmaktadır (Yazıcı ve Dervişoğlu, 2006). Kalori Kontrol Konsey'i, yağ ikame maddelerini Çizelge 1'de gösterildiği gibi listelemiştir (Gülsün, 2005; Vatanseven, 2015).

Çizelge 1. Kalori Kontrol Konsey'inin listelediği yağ ikame maddeleri

Yağ kaynaklı yağ ikame maddeleri	- Salatrim (Benefat™) - Emülsifiye ediciler (EC™-25, Dur-Lo®) - Lipit analogları (Esterifiye propoksile gliserol (EPG), Sorbestrin, Olestra (Olean®))
Protein kaynaklı yağ ikame maddeleri	- Modifiye peynir altı suyu protein konsantresi (Dairy-Lo®) - Mikropartiküle protein (Simplesse®) - Diğerleri (Lita®, Ultra-bake™, Ultra-freeze™, K-Blazer®)
Karbonhidrat kaynaklı yağ ikame maddeleri	- Diyet lifi (Oat Fiber, Ultracel™, Snowite, Opta™, Z-Trim) - İnülin (Raftiline®, Fibruline®, Fruitafit®) - Dekstrinler (N-Oil®, Amylum) - Maltodekstrinler (Lycadex®, CrystaLean®, Lorelite, Maltrin®, Paselli Excel, Paselli®SA2, Paselli D-Lite, Star-dri®) - Gamlar (Slendid™, Kelcogel®, Keltrol®) - Polidekstroz (Sta-Lite™, Litesse®) - Polioller (birçok marka mevcut) - Selüloz (Methocel™, Solca-Floc®, Avicel® cellulose gel) - Oatrim (Beta-Trim™, TrimChoice) - Nişasta ve modifiye nişastalar (Instant Stellar™, Staslim™, Amalean®I&II, OptaGrade®, Fairnex™VA15, & VA20, N-lite, Perfectamyl™AC, AX-1, & AX-2, Pure-gel®)

Yağ kaynaklı maddeler tamamen yağın yerine geçerek onun işlevlerini yerine getirirken, yağ taklidi maddeler dokuyu düzeltme ve stabilize etme, su tutma, ağızdaki doygunluk hissini

iyileştirme gibi işlevleri gerçekleştirmektedir (Şanlı, 2006). Ayrıca yağ taklidi maddeler, peynire yumuşaklık, yağlılık hissi ve parlaklık sağlarken aynı zamanda tekstürü iyileştirmekte, sertliği ve kırılganlığı önlemekte ve randıman artışı sağlamaktadır. Nişasta türevleri, diyet lifleri ve gamlar süt ürünlerinde en çok kullanılan ikamelerdir (Sönmez, 2019). Yağ taklidi maddeler, doğal ürünlerden elde edilir ve tüketiciler tarafından kabul görmektedir. Yağ benzeri maddelerin birçoğu ise patentlidir ve sentetik bileşenler oldukları için kullanımlarının onaylanmasında uzun bir sürece ihtiyaç duyulmaktadır (Vatanseven, 2015).

4.3.1. Yağ kaynaklı maddeler (Yağ benzeri maddeler-Fat substitutes)

Yağ kaynaklı maddeler; fiziksel, kimyasal ve fonksiyonel özellikleri yağlara benzeyen yapısal lipidler veya sentetik bileşenlerdir. Yağlar gibi apolar olan bu bileşenler, yağların lezzet bileşenlerini taşıma kapasitesine sahiptir. Ayrıca yağın, ağız hissi ve fonksiyonel özelliklerini de başarılı bir şekilde sağlamaktadır. Bu bileşenlere örnek olarak sükroz yağ asidi esterleri ve poliesterleri, karbonhidrat yağ asidi esterleri, bazı emülgatörler (mono- ve digliserid, lesitin) ve yapısal lipidler (orta zincirli triaçilgliserol) verilebilir (Öztürk, 2018). Kimyasal olarak sentezlenen ya da enzimatik modifikasyonla ticari katı ve sıvı yağlardan türetilen yağ kaynaklı maddeler, hiç kalori vermezler veya düşük kalori verirler. Yağ kaynaklı maddeler, lipazın katalizlediği hidroliz tepkimelerine karşı dirençli olan, ester bağlı yağ asidi kaynaklı ürünleri içermektedir. Bazı diğer yağsı maddeler de bu gruba girmektedir (Vatanseven, 2015). Ayrıca, yağ bazlı olduğuklarından genellikle pişirme ve kızartma sıcaklıklarına dayanıklıdırlar (Omayma ve Youssef, 2007).

4.3.2. Yağ taklidi maddeler (Fat mimetics)

Yağ taklidi maddeler, triaçilgliserolün kimyasal yapısından farklı yapılara sahip bileşiklerdir. Genel olarak polar özellikte olup suda çözünür bileşiklerdir (Öztürk, 2018). Tek başına veya kombinasyon halinde kullanılan karbonhidrat, protein veya yağ bileşenlerine dayanırlar ve 0-9 kkal/g kalori sağlarlar (Omayma ve Youssef, 2007). Ayrıca bu maddeler kızartma için uygun değildir, ancak çoğu yağ taklidi madde, fırında pişirme için uygundur (Türközü vd., 2012; Vatanseven, 2015). Bu maddelerin ağız hissini iyileştirme, dokuyu iyileştirme, stabilize etme ve su tutma gibi görevleri vardır (Gülsün, 2005). Çeşitli fonksiyonel özellikleri bulunan yağ taklidi maddelerin en önemli etkileri yağın viskozite ve görünüş gibi fizikokimyasal özelliklerini başarıyla taklit edebilmeleridir. Ayrıca kremleşme ve kayganlık (yağlılık) sağlayarak tam yağlı ürünlere benzerlik sağlamaktadır. Ancak, bu bileşenlerin yağda çözünür olmaması yağların apolar özelliklerini taşıyamamasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, ürünlerde lezzet bileşenlerini absorbe edemeyebilirler. Yağın kremleşme ve ağız dolgunluğu özelliğini taklit etmek amacıyla başta protein kaynaklı olmak üzere birçok ticari yağ ikamesi geliştirilmiştir (Öztürk, 2018).

4.3.2.1. Protein kaynaklı yağ taklidi maddeler

Protein kaynaklı yağ taklidi maddeler, ilave edildiği ürünlerde stabilize ve emülsiye edici, yapıyı yumuşatıcı, kremsi yapıyı arttırıcı, emülsiyonları ve köpükleri dengede tutucu olarak

görev almakta ve emülsiyon sistemlerinde yağın özelliklerini taklit ederek sürtünmeyi azaltıcı rol üstlenmektedirler (Öztürk, 2018). Bu maddeler, lezzet bileşenlerini bağlayarak lezzet profilini olumlu yönde etkilemektedir (Türközü vd., 2012). Gıdalarda kullanılan protein kaynaklı yağ taklidi maddeler; süt, peyniraltı suyu, yumurta, soya ve buğday gluteni gibi protein kaynaklarından elde edilmektedir (Gülsün, 2005). Süt proteinlerinin fonksiyonel özellikleri; çözünebilirlik, ısı stabilitesi, emülsifikasyon, jelleştirme, köpük oluşturma, su bağlama, aroma ve tekstürel özellikleri geliştirmedir ve süt ürünlerinde yüksek oranda kullanılmaktadır (Sönmez, 2019). Mikropartikülasyon işlemi, daha çok yumurta ve süt proteinlerine uygulanmaktadır. Bu işlemde, ısı ve yüksek kayma kuvveti uygulanarak kontrollü denaturasyon ve koagülasyon sağlanmaktadır. Sonuç olarak proteinler, 0.1-3.0 µm arasında küçük küresel partiküller şeklini almaktadır (Vatanseven, 2015). Mikropartiküle edilmiş peynir altı suyu proteininin, Cheddar peynirinin verim ve kalitesi üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, peynir verimininin arttığı ve eriyebilirliğin azaldığı, ancak dilimleme için gerekli tekstürel özelliklerin iyileştiği belirlenmiştir (Stankey vd., 2017).

Protein kaynaklı yağ ikame maddesine en iyi iki örnek Dairy-Lo ve Simplesse'dir (Gülsün, 2005; Öztürk, 2018). Her ikisinin de kaynağı serum proteinidir. Peynir altı suyu proteinleri birçok gıda ürününde yüksek besin değeri ve fonksiyonel özellikleri nedeniyle kullanılmaktadır. Bu iki yağ taklidi de serum proteinlerinin ısıl denatürasyon ve/veya koagülasyonuyla elde edilmektedir. Simplesse mikropartikülasyon işlemi ile üretilirken, Dairy-Lo sadece peynir suyu proteinlerinin ısıl denaturasyonuyla üretilmektedir (Öztürk, 2018). Simplesse ve Dairy-Lo, FDA tarafından güvenilir madde (GRAS) olarak kabul edilmiş yağ ikame maddeleridir (Gülsün, 2005).

4.3.2.2. Karbonhidrat kaynaklı yağ taklidi maddeler

Düşük yağlı peynirlerin fonksiyonel özelliklerini iyileştirmek için çeşitli yaklaşımlar kullanılmıştır ve bu yaklaşımlardan en yaygın olanı nem içeriğini arttırmaktır. Karbonhidrat kaynaklı yağ ikame maddeleri, peynire kayganlık ve krema hissi vererek suyu mekanik olarak hapsedebilir. Peynire eklenen karbonhidrat kaynaklı yağ ikameleri (nişasta, pektin, beta glukan, modifiye nişasta vb.), suyu kuvvetle bağlar (nem / protein oranını arttırır) ve ağızda yağ hissini taklit edecek şekilde çalışmaktadır (Khanal vd., 2018).

Yaygın olarak nişastadan elde edilen yağ ikame maddeleri kullanılmaktadır. Ayrıca son üründe istenilen kaliteyi sağlayabilmek için nişasta farklı metotlarla modifiye edilebilmektedir. Modifiye nişasta sayesinde son üründe su tutulmakta ve yağın ağızda bıraktığı his oluşmaktadır (Türközü vd., 2012; Gülsün, 2005). Maltodekstrinler; tapioka nişastası, mısır ve patatesten asit ve enzim hidrolizi ile üretilen tatsız yağ ikame maddeleridir. Polidekstroz, hacim artıran bir maddedir, ancak dokuyu iyileştirme ve kayganlaştırma özelliklerinden dolayı yağ taklidi madde olarak kullanılmaktadır. Gamlar; uzun zincirli, yüksek molekül ağırlıklı ve hidrofilik kolloidler ya da hidrokolloidler olarak gösterilen polimerlerdir. Yağsız peynirlerde lastiksi dokuyu önlemek amacıyla kullanılmaktadır, ancak tam yağlı peynirdeki ağız hissini verememektedir (Vatanseven, 2015). Modifiye mısır

nişastası olan ve kontrollü bir asit hidrolizasyonuyla üretilen instant stellar, suda büyük oranda çözünmemesine rağmen su tutar ve kremsi yapı oluşturmak için kolayca dağılır. Asit hidrolizi ile üretilen mikrokristalize selüloz ise selülozun kısmen depolimerize formudur. Bu madde, ağızda yağlılık hissini sağlar ve suda dağılır. Ticari olarak Novagel, Avicel ve Ex-cel kullanılmaktadır (Gülsün, 2005).

Diyet lifleri, karbonhidrat kaynaklı yağ taklidi maddesi olarak kullanılmaktadır. Diyet lifleri süt ürünlerinde yağı ikame etme, kıvamı arttırma, stabilizasyonu sağlama, sinerisisi önleme, hacim artırma, kaloriyi azaltma ve su fazının dokusal yapıda dağılım kalitesini geliştirerek düzgün kıvam, yağlılık hissi oluşturma ve prebiyotik amaçları ile ilave edilmektedir. Dekstrinler ve maltodekstrinler, β-glukan, inülin, oatrim, polidekstroz, polioller, nişasta ve modifiye nişasta en çok kullanılan karbonhidrat kaynaklı yağ taklidi maddelerdir (Sönmez, 2019). Besinsel lifler peynirde istenen yumuşaklığı sağlamak ve randıman artırmak için kullanılmaktadır. Peynir üretiminde en çok kullanılan lifler; inülin, buğday lifi, yulaf lifi ve karboksimetil selülozdur (Özdemir, 2016).

4.3.2.3. Yağ ikame maddesi kombinasyonları

Düşük yağlı üründe istenilen fiziksel, fonksiyonel ve duyusal özellikler, çoğu durumda tek bir yağ ikame maddesiyle sağlanamamaktadır. Bu durumda yağ ikame maddelerinin kombinasyonlarının kullanımı söz konusu olmaktadır (Vatanseven, 2015).

5. SONUÇ

Düşük yağlı peynirlerin tercih edilmesini etkileyen en önemli faktör tüketici beğenisiyle ilgilidir. Genel olarak yapılan çalışmalarda düşük yağlı peynirlerin duyusal ve teknolojik özellikleri, tam yağlı peynirlerin özellikleriyle karşılaştırılmaktadır. Yapılan çalışmalar düşük yağlı peynirlerin bileşen dengesinin tam yağlı peynirlerden tamamen farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle düşük yağlı peynirlerde, tam yağlı bir peyniri tamamen taklit etmek zor olmaktadır. Yaygın olarak kullanılan yöntem, peynir çeşitlerinin düşük yağlı versiyonlarını geliştirmektir. Bunu yaparken peynirin lezzeti ve tekstür özelliklerinin yanında fonksiyonel özelliklerinin de dikkate alınması önemlidir. Çünkü tek bir kriterin iyileştirilmesi, tüketici kabulü açısından yeterli olmamaktadır. Düşük yağlı peynirlerde yapılan araştırmalarda genel olarak peynirlerin yapısı, işlevi, kimyası ve mikrobiyolojisi daha iyi anlaşılmıştır; ancak ideal olan düşük yağlı peyniri geliştirmedeki başarı değişkendir.

Yağ içeriğinin %50'den fazla oranda azaltılması durumunda, peynir kalitesini düzeltmek için üretim prosesinde değişiklikler yapmak, yardımcı kültür veya enzim kullanmak, istenen lezzet ve tekstürün sağlanabilmesi için yeterli olamamaktadır. Bu nedenle bu yöntemlerle birlikte yağ ikame maddelerinin kullanılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Anvari, M., Joyner (Melito), H.S., 2019. Concentrated Emulsions as Novel Fat Replacers in Reduced-fat and Low-fat Cheddar Cheeses. Part 2. Large Amplitude Oscillatory Shear Behavior. International Dairy Journal, 91, 137-146.

Banks, J.M., 2004. The Technology of Low-fat Cheese Manufacture. International Journal of Dairy Technology, 57(4), 199-207.

Chiang, M.L., Chen, H.C., Wang, S.Y., Hsieh, Y.L., Chen, M.J., 2011. Use of Taiwanese Ropy Fermented Milk (TRFM) and *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* Isolated from TRFM in Manufacturing of Functional Low-Fat Cheeses. Journal of Food Science, 76(7), 504-510.

Demiral, E., 2014. Ekzopolisakkarit Oluşturan Kültürlerle Üretilen Yağlı ve Düşük Yağlı Beyaz Peynirin Tekstür, Mikroyapı ve Diğer Özelliklerinin Tespiti. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 131s, Erzurum.

Gülsün, D., 2005. Yağı Azaltılmış Sütten Üretilen İzmir Tulum Peynirinde Protein Kaynaklı Yağ İkame Maddesinin (Simplesse® 100) Kullanımı. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 98s, İzmir.

Karahan, L.E., 2016. Farklı Oran ve Üretim Aşamalarında Mikrobiyal Transglutaminaz İlavesinin Yarım Yağlı Beyaz Peynirin Özellikleri Üzerine Etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 140s, Şanlıurfa.

Karimi, R., Azizi, M.H., Ghasemlou, M., Vaziri, M., 2015. Application of Inulin in Cheese as Prebiotic, Fat Replacer and Texturizer: A review. Carbohydrate Polymers, 119, 85-100.

Khanal, B.K.S., Bhandari, B., Prakash, S., Liu, D., Zhou, P., Bansal, N., 2018. Modifying Textural and Microstructural Properties of Low Fat Cheddar Cheese Using Sodium Alginate. Food Hydrocolloids, 83, 97-108.

Koca, N., 2002. Bazı Yağ İkame Maddelerinin Yağı Azaltılmış Taze Kaşar Peynirinin Nitelikleri Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 227s, İzmir.

Mistry, V.V., 2001. Low Fat Cheese Technology. International Dairy Journal, 11, 413-422.

Mohamed, A.G., 2015. Low-Fat Cheese: A Modern Demand. International Journal of Dairy Science, 10(6), 249-265.

Mollazadeh, M., 2016. Yağı Azaltılmış Minyatür Ultrafiltre Beyaz Peynir Üretiminde Protein-Glutaminaz Kullanımı ve Bunun Peynir Kalitesi Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 71s, Ankara.

Oluk, C.A., 2013. Düşük Yağlı Tulum Peyniri Üretiminde Ekzopolisakkarit Üreten Kültür Kullanımının Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 145s, Adana.

Omayma, E.S., Youssef, M.M., 2007. Fat Replacers and Their Applications in Food Products: A Review. Alex. J. Fd. Sci. & Technol., 4(1), 29-44.

Özdemir, T.K., 2016. Besinsel Lif İlavesinin Beyaz Peynirin Özellikleri Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek

Lisans Tezi, 83s, Adana.

Öztürk, M.U., 2018. Az Yağlı Beyaz Peynir Tozu Üretimi: Yağı Azaltmanın ve Mikropartiküle Protein Kullanımının Emülsiyon Karakteristikleri ile Peynir Tozu Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi ve Model Gıdalarda Denenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 210s, İzmir.

Paximada, P., Howarth, M., Dubey, B.N., 2021. Double emulsions fortified with plant and milk proteins as fat replacers in cheese. Journal of Food Engineering, 288, 110229, 1-8.

Sönmez, P.A., 2019. Yağı Azaltılmış Labne Peynirinin Tekstürel Özelliklerinin Gelişirilmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 150s, Bursa.

Stankey, J.A., Lu, Y., Abdalla, A., Govindasamy-Lucey, S., Jaeggi, J.J., Mikkelsen, B.Ø., Pedersen, K.T., Andersen, C.B., 2017. Low-fat Cheddar cheese made using microparticulated whey proteins: Effect on yield and cheese quality. International Journal of Dairy Technology, 70(4), 481-491.

Şanlı, E.K., 2006. Pastörizasyon Sıcaklıklarının ve Ekzopolisakkarit Üreten Kültür Kullanımının Az Yağlı Kaşar Peynirinin Bazı Niteliklerine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 107s, Ankara.

Vatanseven, H., 2015. Yağ İkame Maddesi Olarak Kullanılan Olestranın Fizikokimyasal Özellikleri ile İnsan Sağlığı Ve Çevre Üzerine Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 75s, Tekirdağ.

Wadhwani, R., McMahon, D.J., 2012. Color of Low-fat Cheese Influences Flavor Perception and Consumer Liking. J. Dairy Sci., 95, 2336-2346.

Yazıcı, F., Dervişoğlu, M., 2006. Yağ Yerine Kullanılan Maddeler ve Süt Ürünlerinde Uygulamaları. Gıda, 31(1), 11-19.

THE ROLE OF LEADER-MEMBER EXCHANGE IN THE IMPACT OF TALENT MANAGEMENT ON EMPLOYER BRAND[1]

Arş. Gör. Zehranur SANİOĞLU TANIŞ

Selcuk University, Aksehir Faculty of Economics and Administrative Sciences,

Department of Business, Aksehir, Konya.

ORCID NO: 0000-0003-1241-7463

ABSTRACT

Rapidly changing and evolving competition conditions, organizations can continue their activities and protect their assets is increasing the importance of current and potential employees. In order for businesses to have a strong employer brand, they need to create a clear perception of the emotional characteristics that make them different and attractive in the minds of current and potential employees. This can be achieved by the functional, economic and psychological benefits offered by the employer. Therefore, organizations need to manage employers' brands, which are an abstract value, effectively.

In our time, organizations need to have the ability to manage the highest capacity of human resources, which is of great importance, to achieve the highest performance of the organization. With the organization's effective talent management, the long-term strategies of the organization and the recruitment, development, placement and keeping the employees in place, and integration into the system and application can be achieved. In providing this, a leadership model for the relations between managers and employees (leaders and members) on the basis of social exchange is important.

The employer brand deals with how an organization is perceived by people in the candidate pool and those who already work in the organization. The employer brand is in close relationship with talent management because of how potential candidates and current employees perceive the organization and cover their expectations from the organization. The recruitment and retention of talented people will take place with a good talent management practice of the human resources department. At this stage, the role of leader-member exchange can also contribute greatly. In this context, the research aims to examine the role of leader-member exchange in the employer brand and talent management relationship.

Key Words: Employer Brand, Talent Management, Leader-Member Exchange.

[1] ***Acknowledgements:*** *This study was supported by the Coordinatorship for Scientific Research Projects of Selcuk University (SUBAPK (No: 20113002), Konya, Turkey). This study originated from part of an unpublished doctoral dissertation.*

INTRODUCTION

The concept of employer brand is characterized as the application of branding principles, which are important concept in marketing, to the field of human resource management. The concept can be expressed as an organization's efforts inside and outside the organization regarding the characteristics that make it different and attractive as an employer. Talent management is seen as an integrated process used to create integrated perfect organizations today. Talent management is expected to ensure that talented people are attracted to the organization, retained, and thus derived from a sustainable competitive advantage. Finally, the concept of leader-member exchange, which is the subject of the research, is expressed as an approach that evaluates the behavior patterns of the leader and member affected by each other in mutual exchange and examines the common culture and value-creating behaviors that arise as a result of sharing between the parties.

Employer Brand

The brand can provide a number of advantages that enable businesses to create awareness over their competitors, to introduce themselves to the market, to gain a positive image, and to increase their competitive power (Ören & Yüksel, 2012, p. 37). However, the brand can contribute to job seekers' decisions about accepting job offers from potential employers (Collins & Stevens, 2002, p. 6). In this sense, the company adds a different dimension to the brand by organizing its brand activities in a way that attracts potential employees and by coordinating human resources, marketing and public relations activities (Kara, 2013, p. 40). Therefore, with the application of branding principles to human resources management, the concept of "employer brand" has emerged (Aras, 2016, p. 8).

The businesses are in people's minds, the services they offer, publicity and advertisements, news, comments, complaints, etc. they form connotations with. All these associations formed in the human mind create the brand image and affect the purchasing decisions of individuals as well as the decisions whether or not to work in this business. At this point, the formation of the employer's brand inevitably occurs without depending on the business's desire (Baş, 2011, p. 27). The concept of the employer brand was first proposed by Ambler and Barrow (1996, p. 186) in the 1990s, when trends in the labor market were influenced by economic, demographic, technological, and socio-political changes. Accordingly, the employer brand is expressed as a" package of functional, economic and psychological benefits offered by the employer". Ambler and Barrow (1996, p. 187) stated that this package includes psychological benefits, economic benefits and functional benefits; They state that the ongoing relationship between the employer and the employee constitutes a mutual exchange of interests, which provides an important benefit for both parties.

Chunping and Xi (2011, p. 2088) express the strategic importance of creating an employer brand for businesses as follows:

- The employer brand is a good tool for attracting talented employees to the business, so employers provide their current and potential employees with unique work experiences, as well as creating a value position in the talent market. The employer brand allows the business to be aware of highly qualified potential employees and makes the business the first choice of these talented potential candidates.

- The employer brand also acts as a catalyst for increasing productivity. Creating a successful employer brand not only allows businesses to attract and retain talented employees, but also increases the quality of products and services, supports productivity and motivates employees.

The employer brand can also be affected by other business activities along with HRM practices such as recruitment and career management. Therefore, it is vital that the managers who carry out these activities act as aware of Employer Brand Management. If all these management systems and their managers are not provided with the necessary support, the employer brand initiative may end up failing (Barrow & Mosley, 2005, p. 147).

- Defining the essence of the employer brand,

- Explain what the business offers to existing and potential employees and what it expects from them,

- It should be understood as a comprehensive process carried out to position the business as an employer different from its competitors (Baş, 2011, p. 51).

There are five basic steps that make up the employer brand management model. These are respectively expressed in the form of employer brand evaluation, identification of brand identity, creation of employee value proposition, positioning and application as the last step. Although these steps seem to follow each other, it may be possible to violate this sequence in practice. In this sense, it is important to know the characteristics of the business environment, the area of the employer branding process and what the target audience is, and a road map should be created in accordance with these issues (Baş, 2011, p. 52).

If all the positioning activities carried out with the most effective value proposition put forward by the organizations and the efforts to convey the right message to the right people through the right channel have been successfully completed, these organizations will be able to gain many benefits. The employer brand management process, on the other hand, provides a strong brand value, allowing the company to rank high in the preference list for potential employees, and to be positioned as "the best place to work" (Kara, 2013, p. 57). To have a strong employer brand; Although it is a strategic, serious and long term responsibility, it will bring some benefits to the business when it is put into practice (Özgen & Akbayır, 2011, p. 85).

According to Ambler and Barrow (1996, p. 187), they express the employer brand as a package with economic, functional and psychological benefits offered by the employer. Accordingly, the employer brand to employees;

- As functional benefits, it offers opportunities for developmental and useful activities,

- As economic benefits, it provides material rewards,

- As psychological benefits, it provides feelings such as belonging, direction and purpose.

Baş (2011, p. 41) suggests that in businesses with a strong employer brand, employee loyalty, performance and motivation may increase. However, it also states that with a strong employer brand, more qualified employees can increase the competitiveness of the business by attracting them to the business.

Talent Management

In a global competitive environment, it is important that businesses have talented employees so that they can maintain their presence and excel in competition. It can be realized in direct proportion to the fact that businesses can keep up with the changes and innovations in the market in which they operate, respond quickly to these changes, and benefit from talented employees at the maximum level. In this sense, the employment of talented employees and their employment in the right position and job is of vital importance in terms of the survival and competitiveness of the enterprise (Yıldırım, 2016, p. 44).

From the understanding that people are thought of as beings that need to work like robots, devoid of feelings and thoughts, a modern understanding has been adopted, where it is considered versatile and placed in positions where the highest benefit is taken in line with their abilities (Uludağ, 2016, p. 46). Finding talented employees and recruiting them to the organization can be just as important to achieve effective results by using their unique talents at the right place and time (Arar, 2016, p. 57). In other words, it is important that businesses have talented employees, but it is more important that these talented people are employed in units where they can use their skills in the best way (Uludağ, 2016, p. 46). At this point, the concept of talent management emerges. Collings (2014, p. 301) explains talent management as the management and development of employees who work in critical roles in organizational sense, take charge, have high potential and show high performance.

Talent Management, which is strategically important in creating a competitive advantage in enterprises, is seen at first glance as an application that is responsible for Human Resources (Altınöz, 2009, p. 91). But because of its strategic importance and political position, the talent management process is a process that concerns not only the human resources department, but also the entire organization. For this reason, the process is under the responsibility of top management, middle-level managers and ultimately human resources management. In addition, with the creation of awareness by the senior management, it is ensured that all employees accept this and thus increase the efficiency by spreading to the whole organization (Çırpan & Şen, 2009, p. 111; Kaya, 2015, p. 12).

There are a number of steps to be followed in order to successfully execute talent management (Güngör Kanap, 2013, p. 59), which is considered as a new practice and vision in human resources management, and achieve results (Çırpan & Şen, 2009, p. 113). Bakırtaş and Bakırtaş (2008, p. 113) stated that in the talent management process, especially the talent phenomenon

should be developed and applied and the five stages that should be followed for this purpose are as follows.

Table 1. Basic Talent Perspective Development Process

	The Stage of Developing the Basic Ability Perspective	Content of the Basic Ability Perspective Development Phase
Stage One	Determination of Basic Skills	A general inventory of existing talents should be made (in order to actively manage talents) and compared with competitors.
Second Stage	Establishing the Basic Talent Acquisition Agenda	By creating a basic talent agenda, the talent product matrix should be used to set goals related to the acquisition and placement of abilities.
Third Stage	Building New Core Skills	Because at least five years are required to develop the skills available, senior managers must act decisively.
Fourth Stage	Positioning Basic Abilities	Employees should be encouraged to constantly exchange ideas and direct their existing talents to different business areas and new market areas.
Fifth Stage	Preserving and Developing Basic Skills	In order to protect their talents, businesses should assign their department managers to control certain talents of the company and hold them responsible for the protection of these skills. Their abilities should be reviewed with regular meetings.

Source: Bakırtaş and Bakırtaş, 2008: 113.

Talent management is a process that begins with identifying talents that will create a difference and value for the business, bringing them to the organization, and continuing with the retention of these talented employees. This process can become cyclical, starting again if new capabilities are needed (Arar, 2016, p. 75).

Leader-Member Exchange

People are social beings who live in groups, and they need leaders and managers to manage the groups they create and achieve their goals. Accordingly, individuals need to belong to a group in order to provide some of their personal goals and desires. In addition, it is important that these groups, which are oriented to specific goals, are guided by leaders who have a separate skill and the ability to convince in order to achieve the goals correctly (Eren, 2016, p. 501). In other words, leadership is one of the elements that can make the most important contribution to the process so that people can move on the right path, take the right steps and achieve success. Especially from the point of view of organizations, the leader is an indispensable element (Şirin, 2018, p. 39). Koçel (2005, pp. 583-584) defines the concept of leadership, which is so important, as the process by which someone affects and directs the activities of others in order to achieve certain individual or group goals and desires under certain circumstances. In many definitions, leadership is expressed as the process of influence that some people in the organization exert on others (Öge, 2017, p. 54).

The most basic purpose of a business is determined by the founder of that organization, but this goal may not be adopted by all employees in the same way. But with formal leaders convincing employees of this common goal and ensuring that they adopt this goal, employees will perform their duties for this goal as long as they are members of the organization. From this point of view, the leadership behavior shown by managers is of great importance for the future of businesses in the long term (Andersen, 2006, p. 1079). However, there is a constant shift in the external environment of businesses and they need to keep up with that change. The ability of businesses to adapt to change will be realized by leaders who understand change quickly and have the ability and power to manage it in the interests of the business. This, in turn, increases the importance of leadership from the point of view of organizations (Arıkan, 2001, p. 253).

The concept of leader-member exchange is first encountered in the literature in the works of Dansereau Jr, Cashman, and Graen (1973) and Dansereau Jr, Graen, and Haga (1975). Looking at the conceptual development process of leader – member exchange, it is seen that the concept was first called the "vertical binary link model" (G. Graen & Schiemann, 1978, p. 206), however, it was named with different concepts in different studies and could not be conceptualized clearly at the beginning (Burns & Otte, 1999, p. 226). At the heart of the theory is that the leader does not treat all of his members in the same way (G. Graen & Schiemann, 1978, p. 211), builds relationships with each of them separately, and interacts one-on-one with each of his employees (Dunegan, Duchon, & Uhl-Bien, 1992, pp. 59-60), and it is stated that leadership behavior develops more person-oriented than group-oriented (Dansereau Jr et al., 1975, p. 76). However, according to the leader - member exchange approach, it is considered that the leader faces two constraints: time and energy, and therefore he cannot show the same interest in all his employees, he can establish different relationships with each employee (Deluga & Perry, 1994, p. 67).

It is not possible for a leader to treat all employees in the enterprise equally, nor will it be possible for him to treat each employee separately. In general, the leader will behave differently to his subordinates in different groups; he will behave equally to his subordinates in the same group. For this reason, the model that provides the healthiest study of leader member relationships in organizations is considered a model of leader – member exchange (Yu & Liang, 2004, p. 252).

In general, there are four main elements that distinguish leader-member exchange theory from other leadership theories, and it is possible to sort them as follows (G. B. Graen & Uhl-Bien, 1995, p. 219):

-Leader-member exchange, which is a descriptive theory, defines working groups that contribute more to the organization and contribute less or less.

- Leader-member exchange theory makes the concept of bilateral relations part of the leadership event.

- Leader-member exchange theory draws attention to the importance of communication in leadership.

- There are many studies that support that practices related to leader-member exchange theory are positively related to organizational results.

In contrast to the traditional leadership approach, where the leader exhibits the same style of leadership behavior to all employees, leader - member exchange theory is an approach that predicts that the leader exhibits different leadership behaviors for each of employees. Accordingly, the leader divides his employees into two groups as "in-group" and "out of group". While high leader-member exchange is based on "in-group" relationships, mutual trust, respect and love; low leader - member exchange "out of group" relationships are based on a rules-based effect (Liden & Maslyn, 1998, p. 43). In other words, employees with a low level of relationship are defined as “out of the group” and employees with a high level of relationship are defined as “in-group”. Intra-group relations are based on trust and respect, and the necessary support and resources are provided to the employees by the leader. On the other hand, it is seen that relationships based on trust are not established with employees outside the group and that relations are mostly established by establishing an official control system within the organization (Breland, Treadway, Duke, & Adams, 2007, p. 3).

CONCLUSION

Today, businesses remain in intense competition due to rapid and continuous changes such as markets, technological innovations, short life cycle products, and disappearing industries, which have no end in their lifetime along with the impact of globalization. In these conditions, it strives to maintain its existence and maintain market share, while also striving to demonstrate superior performance with talented employees. For this reason, talent management practices are becoming increasingly important for businesses to provide a competitive advantage (Pimapunsri, 2013, p. 37). In this challenging competitive environment, businesses are looking for features that will make a difference to the company and provide it with a competitive advantage. In addition, it has become as important to find the talented employee and recruit them to the organization, as well as to achieve effective results by using the unique skills of these employees at the right place and time (Arar, 2016, p. 57). It is also important that businesses have talented employees as well as employing these talented people in units where they can use their skills in the best way (Uludağ, 2016, p. 46). At this point, the concept of talent management appears. Talent management is explained in the form of managing and developing high-potential and high-performance employees who work in critical organizational roles (Collings, 2014, p. 301).

Talent management is a process that includes basic human resources activities aimed at making a human resources plan to compete, analyzing the skills of the employees, working the appropriate working environment, attracting the right candidates, managing and retaining talents (Alayoğlu, 2010, p. 71). At this point, the concept of employer branding, which is in a chain exchange with talent management, contacts each other and feeds on each other, emerges.

Employer branding is a phenomenon that has human resources, imposes sanctions on its products and services and brands, attaches importance to people as much as it cares, makes investments, and helps to attract and retain employees who can best represent themselves and to brand themselves. Being a strong employer brand, on the other hand, ensures that it is preferred, attracted, demanded and aroused by talented employees and this brings along an effective talent management (Köse, 2018, p. 823).

The employer brand is seen as one of the important duties of human resources experts. Therefore, employer branding can be expressed as a human resources strategy that businesses use by combining brand management and marketing thinking (Cable & Turban, 2003, p. 2248). The strategic importance of creating an employer brand is that it is a good tool for attracting talented employees to the business and serves as a catalyst for increasing efficiency by making the business the first choice of talented potential candidates and attracting them to the business. At this point, the concept of leadership becomes important both in the effective employment of talented employees and in the creation of a strong employer brand.

In this sense, a leader is a person who sets out common thoughts and desires that are felt by other people but cannot be clarified as an acceptable goal, gathers the potential forces of people in the group around this goal in question and can influence them (Eren, 2016, p. 501). But it will not be possible for a leader to treat all employees in the enterprise equally and equally, nor will it be possible for him to treat each employee separately. In general, the leader will behave differently to his subordinates in different groups; he will behave equally to his subordinates in the same group. For this reason, the model that provides the healthiest study of leader member relationships in organizations is considered a model of leader – member exchange (Yu & Liang, 2004, p. 252). By establishing a high-quality relationship with members of the internal group, the leader will ensure that they increase their job satisfaction, performance, authority levels, career satisfaction and demonstrate innovative behavior. In this way, talented employees supported by their leaders will take on more challenging tasks, demonstrating loyalty to their organizations. As a result, a strong employer brand can be formed.

RESOURCES

Alayoğlu, N. (2010). İnsan kaynakları yönetiminde yeni dönem: yetenek yönetimi. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi,, 1*, 68-97.

Altınöz, M. (2009). *Yetenek Yönetimi*. Ankara: Nobel Yayınları.

Ambler, T., & Barrow, S. (1996). The employer brand. *Journal of brand management, 4*(3), 185-206.

Andersen, J. A. (2006). Leadership, personality and effectiveness. *The journal of socio-economics, 35*(6), 1078-1091.

Arar, T. (2016). *Z Kuşağında Kariyer Geliştirmede Yetenek Yönetimi.* (Yüksek Lisans Tezi), Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.

Aras, M. (2016). *İşveren Markasının Örgütsel Bağlılık ve İşten Ayrılma Niyetine Etkisi: Katılım Bankacılığı Örneği.* (Doktora Tezi), Sakarya Üniversitesi Sakarya.

Arıkan, S. (2001). Otoriter ve Demokratik Liderlik Tarzları Açısından Atatürk'ün Liderlik Davranışlarının Değerlendirilmesi. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19*(1), 231-257.

Bakırtaş, İ., & Bakırtaş, H. (2008). Firmaların sürdürülebilir rekabet üstünlüğünün bir kaynağı olarak temel yetenek: Genel bir değerlendirme. *Selcuk University Social Sciences Institute Journal, 19*.

Barrow, S., & Mosley, R. (2005). *The Employer Brand: Bringing The Best Of Brand Management To People At Work*. Chichester: Wiley.

Baş, T. (2011). *İşveren Markası Yüksek Nitelikli Çalışanları Çekmenin ve Elde Tutmanın Anahtarı* (Vol. 1. Baskı). İstanbul: Optimist Yayınları.

Breland, J. W., Treadway, D. C., Duke, A. B., & Adams, G. L. (2007). The interactive effect of leader-member exchange and political skill on subjective career success. *The interactive effect of leader-member exchange and political skill on subjective career success, 13*(3), 1-14.

Burns, J. Z., & Otte, F. L. (1999). Implications of leader-member exchange theory and research for human resource development research. *Human Resource Development Quarterly, 10*(3), 225-248.

Cable, D. M., & Turban, D. B. (2003). The Value of Organizational Reputation in the Recruitment Context: A Brand-Equity Perspective. *Journal of Applied Social Psychology, 33*(11), 2244-2266.

Chunping, Y., & Xi, L. (2011). The Study on Employer Brand Strategy in Private Enterprises from the Perspective of Human Resource Management. *Energy Procedia, 5*, 2087-2091.

Collings, D. G. (2014). Toward mature talent management: Beyond shareholder value. *Human Resource Development Quarterly, 25*(3), 301-319.

Collins, C. J., & Stevens, C. K. (2002). The relationship between early recruitment-related activities and the application decisions of new labor-market entrants: a brand equity approach to recruitment. *Journal of Applied Psychology, 87*(6), 1121.

Çırpan, H., & Şen, A. (2009). İşletmelerde yenilikçiliği geliştirmede etkili bir araç: yetenek yönetimi. *Çerçeve Dergisi, 52*(16), 110-116.

Dansereau Jr, F., Cashman, J., & Graen, G. (1973). Instrumentality theory and equity theory as complementary approaches in predicting the relationship of leadership and turnover among managers. *Organizational behavior and human performance, 10*(2), 184-200.

Dansereau Jr, F., Graen, G., & Haga, W. J. (1975). A vertical dyad linkage approach to leadership within formal organizations: A longitudinal investigation of the role making process. *Organizational behavior and human performance, 13*(1), 46-78.

Deluga, R. J., & Perry, J. T. (1994). The Role of Subordinate Performance and Ingratiation in Leader-Member Exchanges. *Group and Organization Management, 19*(1), 67- 86.

Dunegan, K. J., Duchon, D., & Uhl-Bien, M. (1992). Examining the link between leader member exchange and subordinate performance: The role of task analyzability and variety as moderators. *Journal of Management, 18*(1), 59-76.

Eren, E. (2016). *Yönetim ve Organizasyon (Çağdaş ve Küresel Yaklaşımlar)* (Vol. 12. Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım.

Graen, G., & Schiemann, W. (1978). Leader–member agreement: A vertical dyad linkage approach. *Journal of Applied Psychology, 63*(2), 2016.

Graen, G. B., & Uhl-Bien, M. (1995). Relationship-Based Approach to Leadership: Development of Leader-Member Exchange (LMX) Theory of Leadership Over 25 Years: Applying a Multi-Level Multi-Domain Perspective. *Management Department Faculty Publications. Leadership Quarterly, 6*(2), 219-247.

Güngör Kanap, M. (2013). *Bilgi Çağında İnsan Kaynakları Yönetimine Bakış: İşletmelerde Yetenek Yönetimi ve Çalışan Performansına Etkisi Üzerine Bir Araştırma.* (Yüksek Lisans Tezi), Haliç Üniversitesi, İstanbul.

Kara, M. N. (2013). *İşveren Markası İle Örgütsel Bağlılık Arasındaki İlişki: Bilişim Sektöründe Bir Uygulama.* (Yüksek Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi Bursa.

Kaya, F. (2015). *Yetenek Yönetiminin Firma Performansına Etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi), Beykent Üniversitesi, İstanbul.

Koçel, T. (2005). *İşletme Yöneticiliği* (Vol. 10. Baskı). Denizli: Arıkan Basım Yayın Dağıtım

Köse, G. (2018). İnsan Kaynakları Yönetiminde Derin İçgörüşü: Yetenek Yönetimi ve İşveren Markası İlişkisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11*(56).

Liden, R. C., & Maslyn, J. M. (1998). Multidimensionality of leader-member exchange: An empirical assessment through scale development. *Journal of Management, 24*(1), 43-72.

Öge, H. S. (2017). *İnsan Kaynakları Yönetimi* (Vol. Gözden Geçirilmiş 9. Baskı). Konya: Eğitim Yayınevi.

Ören, K., & Yüksel, H. (2012). Marka İşveren" veya "İşveren Markası" Kavramı: Bu Kavramın İnsan Kaynakları Yönetimi Bağlamında ve İşçi Devir Hızı Kapsamında Değerlendirmesi. *Kamu-İş, 12*(3).

Özgen, E., & Akbayır, Z. (2011). İletişim Yaklaşımıyla Bir Değer Önermesi: İşveren Markalaması. *Erciyes İletişim Dergisi, 2*(1).

Pimapunsri, P. (2013). Talent Management Practices: The Case of Companies in Thailand. *GSTF International Journal Of Law And Social Sciences, 2*(2).

Şirin, E. (2018). *Örgütsel prestij algısı ile çalışanların örgüte bağlılıkları arasındaki ilişkide lider üye etkileşiminin rolü üzerine bir araştırma.* (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Uludağ, G. (2016). *Lider-Üye Etkileşiminin, Yetenek Yönetimi ve İş Gören erformansına Etkileri Üzerine Bir Araştırma: Ankara Örneği.* (Doktora Tezi), Dicle Üniversitesi Diyarbakır.

Yıldırım, E. (2016). *Stratejik Yetenek Yönetimi ve İşletmelerdeYetenek Yönetimi Uygulmaları Üzerine Bir Araştırma.* (Yüksek Lisans Tezi), Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

Yu, D., & Liang, J. (2004). A new model for examining the leader–member exchange (LMX) theory. *Human Resource Development International, 7*(2), 251-264.

THE EFFECT ON ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR OF EMPLOYEE PERCEPTIONS REGARDING TO CORPORATE REPUTATION[1]

Arş. Gör. Zehranur SANİOĞLU TANIŞ

Selcuk University, Aksehir Faculty of Economics and Administrative Sciences,

Department of Business, Aksehir, Konya.

ORCID NO: 0000-0003-1241-7463

ABSTRACT

This study is intended to determine the effect on organizational citizenship behavior of employee perceptions regarding to corporate reputation which are important issues for today's organizations. In this respect, it was tried to put forward a theoretical framework about perceptions of corporate reputation and organizational citizenship behavior in the first two part of the study. The last part includes the research. Within the scope of investigating the effect on organızatıonal citizenship behavior of employee perceptions regardıng to corporate reputatıon, 500 questionnaries was distributed to a company employees in İstanbul. 492 questionnaries of them were taken into consideration and statistical analyses were performed using SPSS 20.0 program. Results show that threre is a positive relationship between perceptions of corporate reputation and organizational citizenship behavior.

Key Words: Corporate Reputation, Perceptions of Corporate Reputation, Organizational Citizenship Behavior.

[1] ***Acknowledgements:*** *This study was supported by the Coordinatorship for Scientific Research Projects of Selcuk University (SUBAPK (No: 16103001), Konya, Turkey). This study originated from part of a master's thesis.*

INTRODUCTION

It is becoming increasingly difficult for today's businesses to maintain their activities, protect their assets and make a difference compared to their competitors in an environment where competition is intense. In such an environment, businesses need to value their employees more, which has a vital role in ensuring that they can compete, remain dynamic, produce and make a difference. Changing conditions also required employees to increase their qualifications, which led to an increase in their expectations of the organization. Qualified employees who have become self-developed and equipped prefer to work in enterprises with a high corporate reputation. All perceptions of the organization, such as good or bad, weak or strong in the eyes of both internal and external customers, constitute corporate reputation (Fombrun, 1996, p. 37).

Working in businesses with a high corporate reputation affects employees ' attitudes and value judgments, leading them to exhibit organizational citizenship behavior. All behaviors of employees that benefit and contribute to the business at their own request constitute organizational citizenship behavior. A positive corporate reputation allows employees to exhibit this behavior. In the same way, all these behaviors exhibited by employees lead to reduced conflicts in the organization, increased communication and information sharing, making it easier for innovative ideas to be born and for the business to compete in today's conditions, and increase its corporate reputation.

The relationship between the positive corporate reputation of enterprises and the formation of a good corporate perception has increased the importance that managers attach to corporate reputation and, accordingly, has led to an increase in the number of studies conducted on this issue (Altıntaş, 2005, p. 18). Having a quality management has an important role in communicating with the target audience of the institution, establishing strong relationships with them and creating an environment of trust (Eğinli, 2008, p. 52). In this context, Corporate Reputation, which includes data on the quality of management of an institution and is one of the most important values of enterprises, is expressed as a rational and emotional clear image created with all stakeholders (Tavlak, 2007, p. 3). In other words, corporate reputation is explained in the form of stakeholders ' perception of the qualities of the institution and the formation of an image about it in their minds (Gray & Balmer, 1998, p. 296).

The fact that businesses have a good corporate reputation allows them to gain strategic advantages, increase their corporate performance and ability to compete (Akbulut, 2011, p. 103). The main benefits of corporate reputation can be counted as creating a comfortable event space for the organization, reducing risk, increasing sales, reducing costs, attracting talented employees, and strengthening morale and loyalty (Fombrun, 1996, pp. 34-46).

A strong corporate reputation that gives organizations the upper hand in competition is vital for businesses of all sizes and capacities. For this reason, in order to achieve this and thus have a positive corporate reputation, it must effectively apply the basic components of corporate reputation throughout the organization and in all processes within it (Groenland, 2002, p. 308). The main components of Corporate Reputation are products and services, vision and leadership,

financial performance, reliability and emotional attraction, corporate social responsibility, and working environment (The Harris Poll, 2016).

Currently, the human resources owned by organizations have a key role in terms of providing a competitive advantage, increasing efficiency and effectiveness, and their attitudes and behaviors have also become very important. In this context, organizational citizenship behavior, in which employees voluntarily perform jobs that are outside their job descriptions, has also become an issue that businesses care about (Dinçel, 2012, p. 67). Organizational citizenship behavior is behavior that is not found in formal employment contracts and job descriptions that the organization makes with its employees, is not measured by management, and is independent of the reward and punishment system. They define it as behaviors in which a person exhibits more than self-expected behaviors, such as volunteering, helping others, and being innovativ (Smith, Organ, & Near, 1983, p. 662). Organizational citizenship behavior, also referred to as good citizenship behavior, describes all positive employee behavior related to the organization, including behavior required by formal contracts (Graham, 2000, p. 70).

Behaviors that allows employees to qualify as good citizens can be counted as follows (Robbins & Judge, 2013):

- Demonstrate constructive behavior related to the organization and working group,

- Avoid unnecessary conflicts in the organization,

- Helping everyone on your team,

- Volunteering for extra work,

- Respect the rules and regulations of the organization,

- Gracefully tolerate work-related imposition and adversity.

It is believed that there are three main reasons why the concept of organizational citizenship behavior has been more focused and researched, especially in the last 20 years (MacKenzie, Podsakoff, & Ahearne, 1998; Netemeyer, Boles, McKee, & McMurrian, 1997; Organ, 1997, pp. 86-87). The first is that the performance resulting from the displayed organizational citizenship behavior is taken into account in the evaluation of employees and in the creation of promotion and wage policies related to it, and that employees are not in expectation when performing this behavior. The second reason is that the contribution of these behaviors to feelings of belonging, achievement and competence by motivating individuals increases organizational effectiveness and performance. Finally, organizational citizenship behavior can be considered as having a close relationship with job satisfaction, organizational justice, commitment and dismissal issues.

In this direction, the study sought to explain in what direction and to what extent corporate reputation perceptions have an impact on employees ' organizational citizenship.

METHOD

In the framework of the research, it was attempted to determine the impact of corporate reputation perception and information about the institution, quality of management, products and services, leadership, diversity, reliability and social responsibility on organizational citizenship behavior. Research model and hypotheses have been determined by taking into account previous studies on the subject. The main hypothesis of the research is as follows:

H_1: Employee perceptions of corporate reputation have an impact on organizational citizenship behavior.

Universe and Sample

The universe of research consists of employees of a company with headquarters in Istanbul, which operates in the real estate and automotive sectors, and has branches in 50 provinces throughout Turkey. A total of 500 surveys were distributed to coincidentally selected employees of the firm in question.

Data Collection Tools

The survey method was used as a data collection tool in the research. The data required for the research was collected by face-to-face (Personal Interview) Survey method. The face-to-face survey method was preferred in that it had a high answer rate and allowed a lot of questions to be asked.

The survey consists of three parts. In the first part of the survey, there are questions about obtaining demographic information. The second part contains statements aimed at measuring employees' perceptions of corporate reputation. In the third section, there are statements aimed at determining the level of organizational citizenship behavior of employees.

The Corporate Reputation scale developed by Fombrun et. (2002) was used to measure employees' perceptions of corporate reputation. Altıntaş (2005) master's thesis was used for expressions of the scale of Corporate Reputation. This scale has seven dimensions: information about the organization, quality of management, products and services, leadership, diversity, reliability and social responsibility.

For the measurement of employees' organizational citizenship levels, Vey and Campbell's scales developed in 2004 and Williams and Shiaw's in 1999 were used. Expressions of the scale are taken from the “Organizational citizenship behavior scale adaptation and comparison study” of Basım and Şeşen (2006).

Adhering to the original surveys; “1: strongly agree, 2: agree, 3: Neither agree nor disagree, 4: disagree, 5: Strongly Disagree” was used with the Likert Scale of 5.

Analysis of The Data

Frequency analysis, scale reliability, difference tests, correlation and regression analyses conducted through SPSS 15.0 statistical analysis program were included in the 492 surveys evaluated.

First, reliability analyses were performed. Difference tests were then conducted to determine the effects of demographic variables on corporate reputation perceptions and organizational citizenship behavior. Finally, regression and correlation analyses were conducted to examine the impact of corporate reputation perceptions and sub-dimensions on organizational citizenship behavior and to determine the direction of the relationship between them. Research data has been evaluated on the basis of confidentiality.

FINDINGS

Below are the distribution results of the survey participants according to gender, position in the institution, marital status, educational status, age, monthly income and experience in the sector in the context of demographics.

Table 1: General Statistics on Demographic Features

		Position In The Institution	Gender	Age	Education Status	Marital Status	Industry Experience	Monthly Income
N	**Valid**	491	491	491	491	491	491	491
	Missing	1	1	1	1	1	1	1
Mean		2,27	1,56	3,40	2,67	1,88	4,65	1,16
Median		2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	5,00	1,00
Mod		2	2	3	3	2	7	1
Standard Deviation		0,792	0,497	1,010	0,798	0,359	1,722	0,424
Min.		1	1	1	1	1	1	1
Max.		6	2	6	4	3	7	3

Table 2 contains results on scale reliability. Corporate reputation perception reliability coefficient (α) was calculated as 0,924. This value shows the reliability of the internal consistency of the 23 items that make up the scale. The internal consistency value between substances on the scale is higher than the acceptable value of 0,60. It can also be stated that the lower dimensions of the corporate reputation perception scale are reliable because Cronbach's Alpha values are above 0,60, which is the acceptable value. The reliability coefficient of the organizational citizenship Behavior Scale is 0,847. This value shows the reliability of the internal consistency of the 19 items that make up the scale. The internal consistency value between substances on the scale is higher than the acceptable value of 0,60.

Table 2: Reliability Analysis

SCALES	DİMENSİONS	Mean.	Std. Dev.	Cronbach's Alpha Values of Dimensions	Cronbach's Alpha
CORPORATE REPUTATION PERCEPTION	Information About The Instituti	4,60	,623	,700	,924
		3,37	1,355		
		4,34	,804		
	Management Quality	4,11	1,267	,677	
		4,42	,822		
		3,19	1,650		
		4,38	1,005		
	Products and services	4,27	,897	,895	
		4,09	1,235		
		4,08	1,112		
	Leadership	4,14	1,038	,777	
		4,20	,958		
		2,99	1,385		
	Distinction	4,11	1,217	,781	
		4,35	,711		
		4,36	,915		
	Reliability	4,29	,968	,612	
		3,66	1,422		
		4,30	,939		
		4,53	,737		
	Social Responsibility	3,90	1,371	,743	
		4,40	,949		
		4,34	1,006		
ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR		4,78	1,062		, ,847

Correlation analysis is a statistical method used to determine the degree and direction of the relationship between variables, regardless of whether they are dependent or independent (Gürbüz ve Şahin, 2014: 255). Hypotheses established to determine the relationships between variables have been tested by correlation analysis. Table 3 contains the results of correlation analysis.

Table 3: Correlation Analysis

SCALES	Ort.	S.D.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
I.	4,5285	,37361	1								
II.	4,1044	,66624	0,447*	1							
III.	4,1032	,77356	0,438*	0,335*	1						
IV.	4,0229	,87430	0,221*	0,855*	0,098*	1					
V.	4,1466	,99077	0,462*	0,918*	0,299*	0,850*	1				
VI.	3,7760	,95002	0,504*	0,712*	0,206*	0,462*	0,582*	1			
VII.	4,2716	,80926	0,372*	0,900*	0,328*	0,619*	0,749*	0,641*	1		
VIII.	4,1960	,71170	0,088	0,778*	-0,003	0,757*	0,603*	0,339*	0,760*	1	
IX.	4,2111	,91349	0,402*	0,875*	0,076	0,687*	0,817*	0,627*	0,811*	0,667*	1

***p< 0,05**

****(I. Organizational citizenship behavior, II. Corporate Reputation, III. Information about the institution, IV. Management Quality, V. Products and services, VI. Leadership, VII. Difference, VIII. Reliability, IX. Social Responsibility)**

According to the results of correlation analysis;

- Positive and low-level relationship between organizational citizenship behavior and management quality and difference variables; positive and medium-level relationship between corporate reputation, information about the organization, products and services, leadership and social responsibility variables,

- Positive and low-level relationship between corporate reputation and information variables about the institution; positive and high-level relationship between management quality, products and Services, Leadership, Diversity, reliability and social responsibility variables,

- There is a positive and low-level relationship between information about the organization and management quality, products and services, leadership and diversity variables,

- Positive and high-level relationship between management quality and product and services and reliability variables; positive and medium-level relationship between leadership, diversity and Social Responsibility variables,

- Positive and medium-level relationship between products and services and leadership and reliability variables; positive and high-level relationship between diversity and Social Responsibility variables,

- There is a positive and medium-level relationship between leadership and diversity and social responsibility variables, and a positive and low-level relationship between reliability variables,

- That there is a positive and high-level relationship between difference and variables of reliability and Social Responsibility,

- It has been found that there is a positive and moderate relationship between reliability and the social responsibility variable.

Regression analysis refers to a model description of the relationship between a dependent variable and an independent variable or variables that are thought to have an effect on this dependent variable. It explores the cause-and-effect relationship between variables. Simple regression analysis is applied if the effect of one independent variable is investigated on a simple dependent variable, and multiple regression analysis is applied if the effect of two or more variables is investigated on the dependent variable (Gürbüz & Şahin, 2014, p. 315). In this study, the effect of corporate reputation perception and corporate reputation perception dimensions on organizational citizenship behavior was tried to be explained. For this purpose, multiple regression analysis was applied in which information, management quality, leadership, difference, reliability and social responsibility were independent variables about the institution, which are dependent on organizational citizenship behavior, corporate reputation perception and corporate reputation perception dimensions.

Table 4: Regression Analysis between Corporate Reputation Perception and Organizational Citizenship Behavior

DEPENDENT VARIABLE	R^2	INDEPENDENT VARIABLE	B	Std. Err.	t	p	F
Organizational Citizenship Behavior	**0,472**	***Corporate Reputation***	1,898	,314	6,045	,000	**61,581**
		Information About The Institution	-,073	,050	-1,445	,149	
		Management Quality	-,578	,093	-6,202	,000	
		Leadership	-,085	,042	-2,011	,045	
		Distinction	-,480	,073	-6,557	,000	
		Reliability	-,217	,050	-4,319	,000	
		Social Responsibility	-,148	,063	-2,346	,019	

Looking at Table 4, it seems that the results of multiple regression analysis are statistically significant ($F_{(7,483)} = 61,581$, $p<0,001$). The edited R^2 value is 0,46. This result shows that the 46% variance in organizational citizenship behavior is explained by Corporate Reputation,

information about the organization, management quality, leadership, diversity, reliability, and social responsibility.

DISCUSSION AND CONCLUSION

In order to protect and maintain their assets in an environment of constantly evolving and changing technology and increasing competition, the fact that enterprises adopt different forms of management from their competitors requires them to implement strategies that will especially highlight their abstract values. These rapid changes along with globalization increase the importance of abstract values that enable businesses to separate from each other and differentiate them. In this way, the concept of Corporate Reputation, which highlights the abstract values of business, attracts the attention of both organizations and the academic world due to its growing importance and is the subject of many studies. Corporate Reputation, which includes integrated values such as credibility, reliability, accuracy and responsibility, consists of good or bad assessments of internal and external customers, stakeholders, suppliers, lenders. Working in a business with a strong and positive corporate reputation is also of great importance for employees who enable the organization to establish a competitive advantage. The fact that the corporate reputation of organizations affects the attitudes and value judgments of employees has also made the concept of organizational citizenship important at this point. Taking into account the literature review conducted in this direction, this study aimed to measure the impact of corporate reputation that employees perceive in relation to their organizations on organizational citizenship behavior. Corporate reputation and the impact of corporate reputation on organizational citizenship behavior of information, management quality, products and services, leadership, diversity, reliability and social responsibility on the organization, which are sub-dimensions of corporate reputation, were examined. Correlation analysis was performed to measure this relationship; corporate reputation with organizational citizenship behavior (r= 0,447; p= 0,000), information about the institution (r= 0,438; p= 0,000), products and services (r= 0,462; p= 0,000), leadership (r= 0,504; p= 0,000) and social responsibility (r= 0,402; p= 0,000) between the variables is positive and a moderate level; quality of management (r= 0,221; p= 0,000) and diversity (r= 0,372; p= 0,000) between the variables is positive and low-level it has been found that there is a relationship. In other words, as employees ' perceptions of Corporate Reputation, their knowledge of the organization, quality of management, products and services, making a difference, leadership and social responsibility levels increase, the levels of organizational citizenship behavior also increase. In this context, it is possible to say that increasing the corporate reputation of organizations also plays an important role in increasing the organizational citizenship behavior of employees.

In the multiple regression analysis results; Significant results were obtained between the variables of corporate reputation and knowledge about the organization, management quality, difference, leadership, reliability and social responsibility variables and organizational citizenship behavior variable. Corporate reputation; knowledge about the institution, management quality, diversity, leadership, reliability and social responsibility explain

organizational citizenship behavior by 47.2%. In addition, it was understood that the factor that had the most impact on organizational citizenship behavior was the corporate reputation variable, followed by management quality, diversity, reliability, social responsibility, leadership, and information about the organization, respectively. In this context, the regression analysis results seem to be in line with some studies in the literatüre (Çekmecelioğlu & Dinçel, 2013; Dinçel, 2012; Mehtap & Kokalan, 2013).

It can be said that the findings in question have parallels with national and international studies in general (Çekmecelioğlu & Dinçel, 2013; Demiröz, 2014; Dinçel, 2012; Karami, Soltanpanah, & Rahmani, 2013; Kolade, Oluseye, & Omotayo, 2013; Mehtap & Kokalan, 2013). Due to the lack of much research investigating the relationship between corporate reputation and organizational citizenship behavior, it is hoped that the study will contribute to national and international literature in particular.

RESOURCES

Akbulut, E. (2011). *Sivil Toplum Kuruluşlarının Kurumsal İtibar Yönetimi Sürecinde Halkla İlişkiler Uygulamalarının Rolü.* (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Halkla İlişkiler ve Tanıtım Anabilim Dalı, İzmir.

Altıntaş, E. (2005). *Kurumsal İtibar ve Anadolu Üniversitesi İ.B.F. Örneği.* (Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Reklamcılık ve Halka İlişkiler Anabilim Dalı, Eskişehir.

Basım, N., & Şeşen, H. (2006). Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Ölçeği Uyarlarna ve Karşılaştırma Çalışması. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 61*(4), 83-101.

Çekmecelioğlu, H., & Dinçel, G. (2013). Çalışanların İş Tutum ve Davranışlarının Kurumsal İtibar Üzerindeki Etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 12*(47), 125-139.

Demiröz, S. (2014). *Öğretmenlerin Örgütsel Vatandaşlık Davranışları, Örgütsel İmaj Algıları ve Öğrenci Başarıları Arasındaki İlişki.* (Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Yönetimi, Teftişi, Planlaması ve Ekonomisi Bilim Dalı, Ankara.

Dinçel, G. (2012). *Kurumsal İtibar ile Örgütsel Kıvanç, Duygusal Bağlılık ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: Bir Araştırma.* (Doktora Tezi), Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yönetim Organizasyon Programı, Kocaeli.

Eğinli, A. (2008). Kurumların En Önemli Değeri: İtibar. In N. Yurdakul (Ed.), *Farklılaşma Çağında Kurumsal Başarıyı Yakalamak*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Fombrun, C. J. (1996). *Reputation: Relaizing Value From The Corporate Image* (Vol. 1. Baskı). Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Graham, J. W. (2000). Promoting Civic Virtue Organizational Citizenship Behavior: Contemporary Questions Rooted in Classical Quandaries from Political Philosophy. *Human Resource Management Review, 10*(1), 61-77.

Gray, E. R., & Balmer, J. M. T. (1998). Managing Corporate Image and Corporate Reputation. *Long Range Planning, 31*(5), 695-702.

Groenland, E. A. G. (2002). Qualitative Research to Validate the RQ-Dimensions. *Corporate Reputation Review, 4*(4), 308-315.

Gürbüz, S., & Şahin, F. (2014). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: Felsefe - Yöntem - Analiz* (Vol. 2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Karami, S., Soltanpanah, H., & Rahmani, M. (2013). The Relationship Between Corporate Reputation and Organizational Citizenship Behavior in Private Banks City Of Sanandaj in Iran. *Interdıscıplınary Journal of Contemporary Research in Busıness, 5*(3), 713-725.

Kolade, O. J., Oluseye, O. O., & Omotayo, O. A. (2013). Organizational Citizenship Behaviour, Hospital Corporate Image and Performance. *Journal of Competitiveness, 6*(1), 36-49.

MacKenzie, S. B., Podsakoff, P. M., & Ahearne, M. (1998). Some Possible Antecedents and Consequences of In-Role and Extra-Role Salesperson Performance. *Journal of Marketing, 62*(3), 87-98.

Mehtap, Ö., & Kokalan, Ö. (2013). The Relationship Between Corporate Reputation and Organizational Citizenship Behavior: A Comparative Study on TV Companies and Banks. *Qual Quant, 47*, 3609–3619.

Netemeyer, R. G., Boles, J. S., McKee, D. O., & McMurrian, R. (1997). An Investigation into The Antecedents of Organizational Citizenship Behaviors in a Personal Selling Context. *The Journal of Marketing, 61*, 85-98.

Organ, W. D. (1997). Organizationel Citizenship Behavior: It's Construct Clean- Up Time. *Human Performance, 10*(2), 85-97.

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2013). *Örgütsel Davranış* (İ. Erdem, Trans. Vol. 14. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Smith, C. A., Organ, D. W., & Near, J. P. (1983). Organizational Citizenship Behavior: It's Nature and Antecedents. *Journal of Applied Psychology, 68*(4), 653-663.

Tavlak, S. (2007). *Kurumsal İtibarın Oluşturulmasında Sanat Sponsorluğunun Yeri.* (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İletişim Anabilim Dalı Halkla İlişkiler Bilim Dalı, İstanbul.

The Harris Poll. (2016). Six Dimensions of Reputation. Retrieved from http://www.theharrispoll.com/reputation-quotient/ 20.01.2016

SEÇİCİ KATALİTİK İNDİRGEME SİSTEMİ İÇİN SENTEZLENEN P-Mn-Ce/TiO_2 KATALİZÖRÜNÜN YÜZEY ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF SURFACE PROPERTIES OF SYNTHESIZED P-Mn-Ce/TiO_2 CATALYST FOR SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION SYSTEM

Dr. Zeycan KESKİN

Milli Eğitim Bakanlığı, Kimya, Adana

ORCID NO: 0000-0003-1812-8742

ÖZET

Motorlu taşıt emisyonlarından kaynaklanan ve hava kirliliğine neden olan dört kirletici bulunmaktadır. Bunlar karbon monoksit (CO), yanmamış hidrokarbonlar (HC), partikül madde (PM) ve azot oksitlerdir (NO_x). Kirletici emisyonların azaltılması için çeşitli çalışmalar yapılsa da sıkı emisyon standartlarını karşılamak için egzoz gazı son işlem teknolojilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Dizel motorlu araçlardan kaynaklanan kirletici emisyonlardan en yüksek orana sahip olan NO_x'tir. Seçici katalitik indirgeme sistemi (SCR) NO_x emisyonlarının azaltılması için kullanılan etkili bir sistemdir. Bu çalışmada, NO_x emisyonlarının azaltılması için SCR sisteminde kullanılmak üzere P-Mn-Ce/TiO_2 katalizörü sentezlendi. Katalizör sentezi için toz katalizör üretildi ve toz katalizör saf suya eklenerek bir solüsyon hazırlandı. Kordiyeritin bu solüsyona daldırılmasıyla sentezlenen katalizörün yüzey özellikleri incelendi. Yüzey özelliklerinin katalitik aktivite bakımından önemli olmasından dolayı katalizörün kristal yapısı, elementlerin dağılımı ve yüzey alanı özellikleri XRD, SEM, EDS ve BET analizleri kullanılarak araştırıldı. Kullanılan üretim yönteminin başarılı olduğu ve P-Mn-Ce/TiO_2 katalizörünün SCR katalitik aktivitesinin yüksek olacağı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Seçici Katalitik İndirgeme, Katalizör, XRD, SEM, EDS, BET

ABSTRACT

There are four pollutants emitted from by automotive emissions and causing air pollution. These are carbon monoxide (CO), unburned hydrocarbons (HC), particulate matter (PM) and nitrogen oxides (NO_x). Although there are various studies to reduce these pollutant emissions, it is necessary to develop exhaust gas aftertreatment technologies for strict emission standards. The among pollutant emissions of diesel engine highest ratio belongs to NO_x emissions. Selective catalytic reduction system (SCR) is an effective system used to reduce NO_x emissions. In this study, P-Mn-Ce/TiO_2 catalyst was synthesized for use in SCR system to reduce NO_x emissions. Powder catalyst was produced for catalyst synthesis and a solution was prepared by adding powder catalyst to distilled water. Surface properties of the catalyst synthesized by dipping cordierite into this solution were investigated. Since the surface properties are important in terms of catalytic activity, the crystal structure, distribution of the

elements and surface area properties of the catalyst were investigated using XRD, SEM, EDS and BET analysis. It was concluded that the used production method was successful and the SCR catalytic activity of P-Mn-Ce/TiO_2 catalyst would be high.

Keywords: Selective Catalytic Reduction, Catalyst, XRD, SEM, EDS, BET

GİRİŞ

Hava kirliliğine neden olan kirleticilerin büyük bir kısmı araç emisyonlarından kaynaklanmaktadır. Son yıllarda araç sayısının ve buna bağlı olarak hava kirliliğinin son derece artması araç emisyonlarının kontrol altına alınmasını zorunlu hale getirmiş ve sıkı kurallar uygulanmaya başlamıştır.

Dizel motorlar yüksek verimliliklerinden dolayı özellikle ağır vasıta araçlarında önemli bir yere sahiptir. Dizel motorların çalışma koşullarına ve dizel yakıtların yapısına bağlı olarak çeşitli kirletici emisyonlar oluşmaktadır. Azot oksitler (NO_x), dizel motor egzoz gazı emisyonlarından kaynaklanan kirleticiler arasında en yüksek orana sahiptir ve hem çevre hem de insan sağlığı açısından ciddi sorunlara neden olmaktadır.

Yüksek sıcaklıklarda yanma sonucu oluşan NO_x emisyonları % 95 oranında azot monoksit (NO) ve %5 oranında azot dioksit (NO_2) içermektedir (Aissat, Cousin, Courcot ve Siffert, 2015). NO insan sağlığı açısından NO_2'den dört kat daha zararlıdır. Fakat ortamda oksijen bulunması durumunda NO okside olarak NO_2'ye dönüşmektedir (Sitshebo, 2010).

NO_x emisyonlarının azaltılmasında en etkili sistem seçici katalitik indirgeme (SCR) sistemidir (Gu, Chun ve Song, 2015; Saravanan ve Nagarajan, 2009). SCR sistemlerinde kullanılan iki önemli unsur vardır. Bunlardan biri indirgeyicilerdir. SCR sistemlerinde sıklıkla kullanılan indirgeyici NH_3'tür. NH_3'ün indirgeyici olarak kullanımı amonyağın kolayca alevlenebilmesi, motor parçalarını aşındırması, kül kokusu gibi sorunlara sebep olmaktadır (Costa, Savva, Fierro ve Efstathiou, 2007; Hsieh ve Wang, 2011). SCR sistemlerinde NH_3 kullanımının dezavantajlarından dolayı farklı indirgeyiciler araştırılmıştır. Hidrojen NO_x'in indirgenmesi için kullanılan çok etkili indirgeyicilerden biridir (Valanidou, Theologides, Zorpas, Savva ve Costa, 2011). Ancak hidrojenin yanıcı ve patlayıcı özelliği onun kullanımını zorlaştırmaktadır. Hidrokarbonlar (HC) son zamanlarda diğer indirgeyicilere alternatif olarak kullanılmaya başlanmıştır. HC'ların indirgeyici olarak kullanımı araç yakıtında HC'ların bulunması ve kullanım kolaylığı sağlaması bakımından avantajlar sağlamaktadır (Aissat, Cousin, Courcot ve Siffert, 2015; Zhang, He, Shuai ve Wang, 2007). 250 °C'nin altındaki sıcaklıklarda iyi aktivite gösterebilecek uygun bir katalitik sistemin bulunmasının zor olması HC'ların indirgeyici olarak kullanımının dezavantajlarındandır (Valanidou, Theologides, Zorpas, Savva ve Costa, 2011).

SCR sistemlerinde NO_x indirgenmesi için kullanılan diğer önemli unsur katalizörlerdir. Katalizörler genellikle destek materyal, taşıyıcı materyal (zeolit, alümina, aktif karbon, TiO_2) ve geçiş (Ti, Mn, Fe, Co, Cu, Ni Ag, Mo), soy (Ir, Pd, Pt, Au) ve nadir toprak metalleri (Ce)

gibi katalitik etki gösteren elementlerden oluşmaktadır (Mousavi, Panahi, 2016; Li, Shen, Tian, Li ve He, 2016). Geçiş metallerinden Mn, uçuculuğunun düşük olmasından dolayı SCR sistem katalizörlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu metali içeren katalizörler geniş sıcaklık aralığında yüksek de-NO_x aktivitesi göstermektedir ve yüksek termal kararlılığa sahiptir (Mousavi ve Panahi, 2016). Ce yüksek oksijen depolama kapasitesinden dolayı tercih edilen katalitik maddedir (Ma, Tan, Li, Wang, Zhao, Niu ve Zhu, 2020). Ancak sadece Ce içeren katalizörlerin aktivitesi düşüktür. Bu nedenle Ce ile birlikte farklı elementler kullanılarak katalitik aktivite arttırılmaktadır.

Dizel yakıtından, motor yağı katkı maddelerinden ve motor parçalarının aşınmasından dolayı oluşan çeşitli elementler katalizörün etkinliğinin azalmasına yol açmaktadır. Fosfor (P) motor yağı katkı maddesi olarak kullanılan deterjanlardan, kullanılan korozyon önleyici ve antioksidanlardan kaynaklanan katalizörün aktifliğinin azalmasına neden olan bir elementtir (Wang, Ge, Tan, Hao, Wu, Yang, Du, Zhang, Huang, Chen, Li ve Peng, 2019).

Bu çalışmada SCR sisteminde kullanmak amacıyla P içeren Mn-Ce/TiO_2 katalizörü daldırma yöntemi ile sentezlendi. Katalizörlerin yüzey özellikleri aktivite için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle P'nin katalizörün yüzey özelliklerine etkisinin araştırılması amacıyla sentezlenen katalizörün karakterizasyon analizleri yapıldı.

MATERYAL VE METOT

Katalizörün Hazırlanması

Katalizör sentezinde ana yapı olarak kordiyerit malzeme kullanılmıştır. Kordiyerit malzemenin yüzey alanı çok düşüktür. Yüzey alanının düşük olması hem katalitik maddelerin yüzeyde dağılımını zorlaştırmaktadır hem de katalitik aktivitenin düşük olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kordiyerit malzeme okzalik asit çözeltisinde 3 saat boyunca ön muameleden geçirilmiş işlem sonrasında saf su ile yıkanmıştır.

Katalizörün hazırlanması için öncelikle katalitik maddeleri içeren karışım hazırlanmıştır. Bu karışımın içeriği %3 Mn, %3 Ce, %94 Ti olarak ayarlanmıştır. Bu maddelerin öncü bileşikleri olan mangan (IV) oksit, seryum (III) asetat hidrat ve titanyum (IV) oksitten yapılan hesaplamalar doğrultusunda gereken miktarda alınıp 500 ml saf su içerisine eklenerek ultrasonik karıştırıcı ile karıştırılmıştır. Karışımın suyu bir ısıtıcı ile buharlaştırılmıştır. Karışımın suyunun tamamen uzaklaştırılması için 2 saat boyunca 120 °C'deki fırında bekletilmiş ve ardından 3 saat boyunca 500 °C sıcaklıktaki kül fırınında kalsine edilmiştir. Elde edilen katalitik maddeleri içeren katı öğütülerek saf su içerisine eklenmiş ve karıştırılarak solüsyon elde edilmiştir. Bu solüsyona %1,5 oranında P içerecek şekilde yapılan hesaplama doğrultusunda gereken miktarda amonyum fosfat ilave edilerek karıştırılmıştır. Hazırlanan solüsyona kordiyerit malzeme daldırılmış ve gözenekleri açılmıştır. Ardından fırında 120 °C sıcaklıkta 1 saat boyunca ve kül fırınında 500 °C sıcaklıkta 3 saat boyunca muamele edilerek P-Mn-Ce/TiO_2 katalizörü hazırlanmıştır.

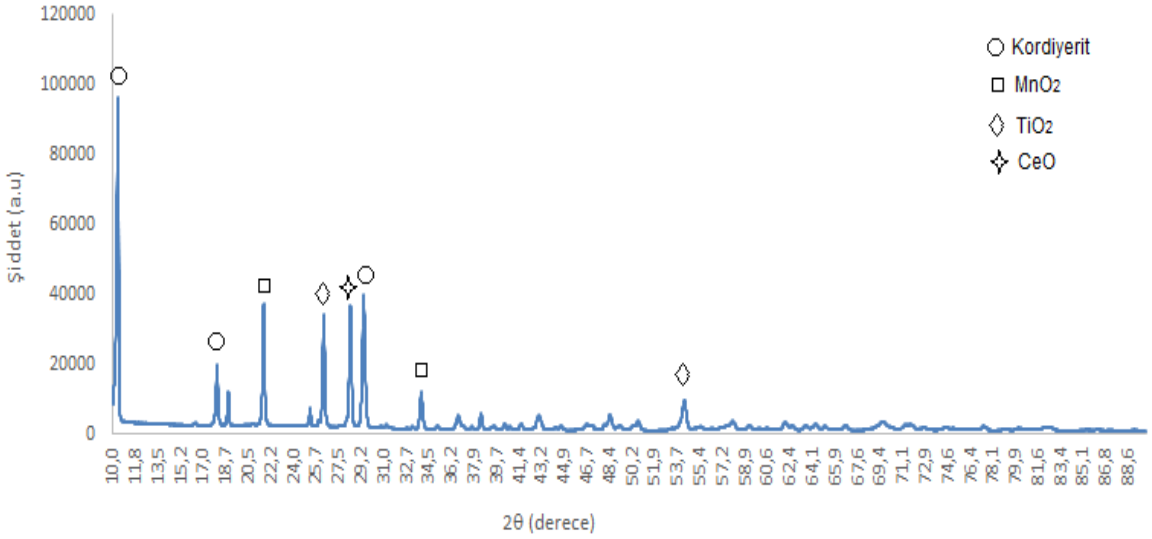
Katalizörün Yüzey Analizi

Hazırlanan katalizörün yüzey özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Katalizör yüzeyinde bulunan elementlerin kristal yapılarının belirlenmesi amacıyla PANalytical Empyrean marka X-Işını Difraktometresi kullanılmıştır. Yüzey morfolojisi ve dağılımının belirlenmesi amacıyla SEM ve EDS analizi yapılmış ve bunun için FEI Quante 650 FEG markalı taramalı elektron mikroskopundan faydalanılmıştır. Sorptometer 1042 markalı cihaz kullanılarak katalizörün yüzey alanı ölçülmüştür.

BULGULAR VE TARTIŞMA

XRD (X-Işını Difraktometresi) Analizi

XRD analizi ile katalizörün yüzeyindeki elementlerin kristal yapısı incelenmiş ve elde edilen kırınım desenleri Şekil 1'de verilmiştir.



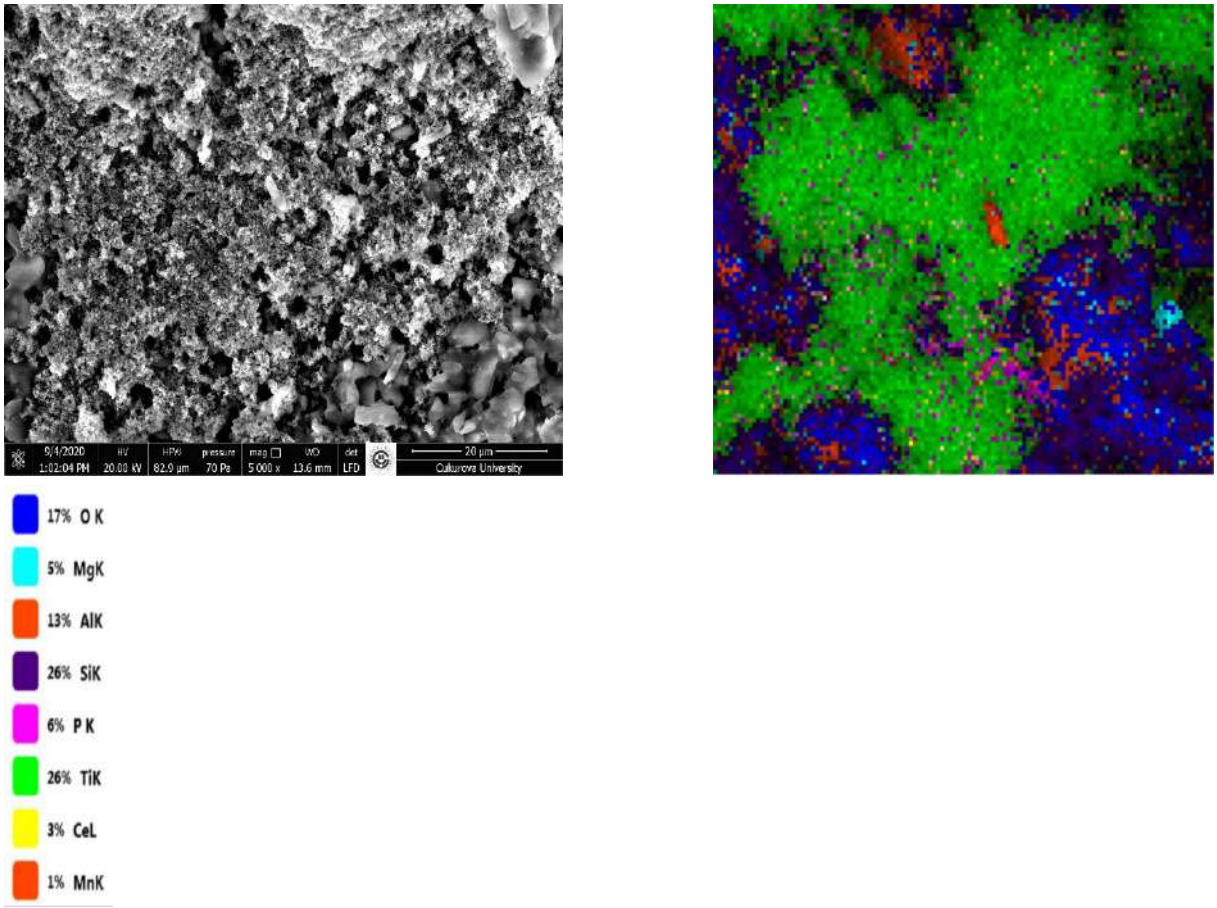
Şekil 1: P-Mn-Ce/TiO_2 katalizörüne ait XRD grafiği

Yapılan XRD analizi sonucu en yüksek şiddetteki piklerin kordiyerite ait olduğu görülmüştür. Bunun nedeni ana yapı olarak kullanılan kordiyeritin oranının diğer elementlere göre daha fazla olmasıdır. Yapıda aynı zamanda TiO_2, MnO_2 ve CeO bileşiklerine ait piklere rastlanılmıştır. Bu bileşiklere ait piklerin bulunması katalizör üretiminde kullanılan elementlerin kristal yapı oluşumuna katkı sağladığını göstermektedir. Şekil 1'de katalizör üretiminde kullanılan P pikleri görülmemektedir. Bu durum P elementinin oranının diğer elementlerden daha az olmasından kaynaklanmış olabileceği gibi P elementinin yüzeyde çok iyi dağılmış olmasından da kaynaklanmış olabilir.

SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ve EDS (Enerji Dağılım X-Işını Spektrometresi) Analizi

P-Mn-Ce/TiO_2 katalizörüne ait SEM ve EDS analiz sonuçları Şekil 2'de verilmiştir.

SEM analizi 5000 büyütme ile alınmıştır. Analiz sonucu katalizörün gözenekli yapıya sahip olduğu ve üretim esnasında gözeneklerin kapanmadığı görülmüştür. Katalizör yüzeyinde katalitik elementlerin homojen dağıldığı ancak bazı bölgelerde kümeleşmenin olduğu belirlenmiştir. Katalitik elementlerin düzenli bir yapıya sahip olmadığı, çok küçük parçacıklar halinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Yüzeyde dağılan elementlerin parçacık boyutlarının küçük olması katalitik aktivitenin artmasına neden olmaktadır.



Şekil 2: P-Mn-Ce/TiO_2 katalizörüne ait SEM ve EDS analizi

Katalizör yüzeyinde dağılan elementlerin oranları ve dağılımlarının daha iyi belirlenmesi amacıyla EDS analizi yapılmıştır. Her element farklı renkle gösterilmiştir. Bu görüntülerde elementlerin dağılımının homojen biçimde olduğu daha net görülmektedir. EDS analizi seçilen bir bölgenin büyütülmesi ile alınmaktadır. Bu nedenle belirlenen element oranları tüm yüzeyi ifade etmemektedir. Ancak o bölgede bütün elementlerin varlığı tüm yüzey hakkında bilgi vermektedir.

BET (Brunauer-Emmett-Teller) Yüzey Alanı Analizi

Katalizöre ait BET ve Langmiur yüzey alanı, mikro gözenek alanı ve mikro gözenek hacmi değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. P-Mn-Ce/TiO_2 katalizörünün yüzey alanı, gözenek alanı ve gözenek hacmi değerleri

	BET yüzey alanı (m^2/g)	**Langmiur yüzey alanı (m^2/g)**	**Mikro gözenek alanı (m^2/g)**	**Mikro gözenek hacmi (mm^3/g)**
P-Mn-Ce/TiO_2	26,76	31,27	6,61	2,33

Katalizörün yüzey alanı değeri arttıkça katalitik aktivite artmaktadır. Katalizör ile ticari kordiyeritin yüzey alanı karşılaştırıldığında katalizörün yüzey alanının çok daha yüksek değerde olduğu görülmüştür. Bunun nedeni üretimden önce kordiyeritin ön muameleden geçirilmesidir. Katalizörün mikro gözeneklere sahip olması aktivitenin daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Katalizörün BET yüzey alanı 26,76 m^2/g, Langmiur yüzey alanı 31,27 m^2/g, mikro gözenek alanı 6,61 m^2/g ve mikro gözenek hacmi 2,33 mm^3/g'dır.

SONUÇ

Bu çalışmada SCR katalizörü üretilmiş ve bu katalizörün katalitik aktivitesi hakkında bilgi edinmek amacıyla yüzey özellikleri araştırılmıştır. Katalizör üretiminden önce yapılan asit muamelesi ile kordiyeritin yüzey alanı genişletilmiştir. Bu işlem sonrasında hazırlanan toz katalizör içeren solüsyona kordiyerit daldırılarak katalizör üretilmiştir. Katalizöre yapılan XRD analizi sonucunda kaplamada kullanılan TiO_2, MnO_2 ve CeO bileşiklerine ait pikler görülürken P elementine ait pikler görülmemiştir. TiO_2, MnO_2 ve CeO bileşiklerinin kristal yapı oluşumuna katkı sağladığı, P elementinin ise yüzeyde çok iyi dağılım gösterdiğinden görünür piklerinin mevcut olmadığı sonucuna varılmıştır. SEM ve EDS analizi ile kaplama elementlerinin yüzeyde homojen dağılım gösterdiği, katalizörün gözenekli bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. BET analizi sonucunda katalizörün yüzey alanının 26,76 m^2/g olduğu belirlenmiş ve aktivite açısından istenen değerde olduğu sonucuna varılmıştır. Sentezlenen katalizörün yüzey özellikleri üretimin başarılı olduğunu göstermiştir.

KAYNAKLAR

Costa, C.N., Savva, P.G., Fierro, J.L.G., Efstathiou, A.M. (2007). Industrial H_2-SCR of NO on a novel Pt/MgO-CeO_2 catalyst. Applied Catalysis B Environmental, 75:147–156.

Gu, H., Chun, K.M., Song, S. (2015). The effects of hydrogen on the efficiency of NO_x reduction via hydrocarbon-selective catalytic reduction (HC-SCR) at low temperature using various reductants. International Journal of Hydrogen Energy, 40:9602-9610.

Hsieh, M.F., Wang, J. (2011). Design and experimental validation of an extended Kalman filter-based NO_x concentration estimator in selective catalytic reduction system applications. Control Engineering Practice, 19, 346-353.

Li, F., Shen, B., Tian, L., Li, G., He, C. (2016). Enhancement of SCR activity and mechanical stability on cordierite supported V_2O_5- WO_3/TiO_2 catalyst by substrate acid pretreatment and addition of silica. Powder Technology, 297, 384-391.

Ma, S., Tan, H., Li, Y., Wang, P., Zhao, C., Niu, X., Zhu, Y. (2020). Excellent low-temperature NH_3-SCR NO removal performance and enhanced H_2O resistance by Ce addition over the $Cu_{0.02}Fe_{0.2}Ce_yTi_{1-y}O_x$ (y=0.1, 0.2, 0.3) catalysts. Chemosphere, 243:125309.

Mousavi, S.M., Panahi, P.N. (2016). Modeling and optimization of NH_3-SCR performance of MnO_x/γ-alumina nanocatalysts by response surface methodology, Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 69, 68-77.

Mrad, R., Aissat, A., Cousin, R., Courcot, D., Siffert, S. (2015). Catalysts for NO_x selective catalytic reduction by hydrocarbons (HC-SCR), Applied Catalysis A: General 504, 542-548.

Saravanan N, Nagarajan G. (2009). An insight on hydrogen fuel injection techniques with SCR system for NO_x reduction in a hydrogen-diesel dual fuel engine. International Journal of Hydrogen Energy, 34:9019e32.

Sitshebo, S.W.T. (2010). HC-SCR of NO_x emissions over Ag-Al_2O_3 catalysts using diesel fuel as a reductant. Doctor of Philosophy, The University of Birmingham.

Valanidou, L., Theologides, C., Zorpas, A.A., Savva, P.G., Costa, C.N. (2011). A novel highly selective and stable Ag/MgO-CeO_2-Al_2O_3 catalyst for the low-temperature ethanol-SCR of NO. Applied Catalysis B: Environmental, 107, 164-176.

Zhang, C., He, H., Shuai, S., Wang, J. (2007). Catalytic performance of Ag/Al_2O_3-C_2H_5OH-Cu/Al_2O_3 system for the removal of NOx from diesel engine exhaust. Environmental Policy, 147, 415-421.

Wang, H., Ge, Y., Tan, J., Hao, L., Wu, L., Yang, J., Du, Q., Zhang, H., Huang, Y., Chen, Y., Li, X., Peng, Z., (2019). Ash deposited in diesel particular filter: a review. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, And Environmental Effects, 41-18, 2184-2193.

NORMAL DAĞILIMA UYUM İYİLİĞİ TESTLERİ ÜZERİNE PERFORMANS KARŞILAŞTIRMALARI

TESTS ON NORMAL DISTRIBUTION OF GOODNESS OF FIT PERFORMANCE COMPARISON

Dr.Öğr.Üyesi Ahmet PEKGÖR
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-9446-7960

ÖZET

Uyum iyiliği (Goodness of fit) testleri genel anlamda, eldeki verilerin teoride mevcut olan bir dağılıma veya modele ne derece de uyum gösterdiğini ölçmede kullanılan istatistik testlerdir. Uyum iyiliği testleri içerisinde de normallik (normal dağılıma uyum iyiliği) testleri bilimsel çalışmalarda kendi içinde özel bir yeri vardır. Literatürde en yaygın kullanılan parametrik istatistiksel testlerin çoğu örnek verecek olunursa; bağımlı ve bağımsız örneklem t-testi, varyans analizi, Pearson korelasyon testi ve daha bir çok test de normallik varsayımı altında geliştirilmiştir. Normallik testleri sonrasında normallik varsayımının karşılanıp karşılanmadığına göre istatistiksel sonuç çıkarımları için farklı analizler yapılmaktadır. Normallik varsayımı sınamasında yapılan hata çalışma üzerinde büyük risklere yol açabilir. Normallik hem teorik hem de uygulamalı çalışmalarda önemli olduğundan literatürde birçok normallik testleri geliştirilmiştir. Bu normallik testlerinin çeşitliliği özellikle uygulamalı disiplinlerdeki araştırmacılar için hangi durumlarda hangi normallik testinin kullanılacağı ile ilgili bir problemi de beraberinde getirmektedir. Literatürde her ne kadar çoklu normallik testlerinin karşılaştırılmasıyla ilgili çalışmalar olsa da bu çalışmalarda pratik çözümler maalesef yer almamaktadır.

Günümüzde, verilerin normal dağılımdan gelip gelmediğinin test edilebilmesi için birçok farklı istatistiksel yazılım bulunmaktadır. R programı bunlar içerisinde ücretsiz ve açık kaynak koda sahip ve güncelliğini koruyan bir istatistiksel yazılımdır. R programı içerisinde farklı kütüphanelerde (paketlerde) normallik testi yapabilen pek çok hazır fonksiyon bulunmaktadır. Bu çalışmada, R programın da yer alan farklı paketlerdeki normallik testleri ile Monte Carlo simülasyonu yapılarak, araştırmacılara farklı durumlarda ve örneklem hacimlerin de normallik testlerinden hangi durumda hangi testin sonucunun daha güvenilir olduğuna dair pratik bir çözüm tablosu ve algoritması oluşturulmuştur. Bu sayede araştırmacılar normallik varsayımını zahmetsizce test edebileceklerdir.

Anahtar Kelimeler: GOF testleri, R programlama, Monte-Carlo simülasyon

ABSTRACT

Goodness of fit tests are generally statistical tests used to measure the extent to which the available data fit a distribution or model that exists in theory. Among the goodness of fit tests,

normality (goodness of fit to normal distribution) tests have a special place in scientific studies. To give examples of most of the most commonly used parametric statistical tests in the literature; The independent t test, paired sample t-test, ANOVA, Pearson's correlation test and many other tests were also developed under the assumption of normality. After the normality tests, different analyzes are made for statistical inference according to whether the normality assumption is met or not. Failure to test normality assumption can lead to enormous risks on the study. Since normality is important in both theoretical and applied studies, many tests of normality have been developed in the literature. The diversity of these normality tests brings with it a problem about which normality test will be used in which situations, especially for researchers in applied disciplines. Although there are studies in the literature on the comparison of multiple normality tests, unfortunately, practical solutions are not included in these studies.

Today, there are many different statistical software to test whether the data comes from normal distribution. Among these, the R program is a free and open source statistical software that has code and keeps up to date. There are many functions that can test normality in different libraries (packages) in the R program. In this study, Monte-Carlo simulation was worked with normality tests in different packages included in the R program, and a practical solution table and algorithm was created for the researchers to determine which test result is more reliable than normality tests in different situations and sample sizes. In this way, researchers will be able to test the normality assumption effortlessly.

Keywords: GOF tests, R programming, Monte-Carlo simulation

GİRİŞ

Uyum iyiliği (Goodness of fit, *GOF*) testleri, verilerin teoride mevcut olan bir dağılıma veya modele ne derece de uyum gösterdiğini ölçmede kullanılan istatistik testlerdir. *GOF* testleri içerisinde de normal dağılıma uyum iyiliği testleri ayrı bir öneme sahiptir. Parametrik istatistiksel testler verilerin normal bir dağılımdan geldiğini varsayar. Günümüzde kullanılan çoğu istatistiksel test normallik varsayımı gerektirmesinden dolayı uygun herhangi bir istatistiksel test kullanılmadan önce bu varsayımın doğru bir biçimde sınanması önem arz etmektedir. Bu sebeplerden dolayı normal dağılıma uyum iyiliği testleri bilimsel çalışmalarda çok fazla ilgi duyulan çalışma alanları içerisinde yer almaktadır.

Normallik varsayımı hem teorik hem de uygulamalı çalışmalarda önemli olduğu için literatürde birçok normallik testleri geliştirilmiştir. Normallik testleri ilk olarak 1900'lerde ki-kare testinde Pearson tarafından ortaya konulmuştur[1]. Kolmogorov (1933) ve Smirnov (1939) çalışmaları ile Kolmogorov-Smirnov test istatistiği oluştu[2][3]. Anderson ve Darling testlerini 1954'te önerdiler[4]. Daha sonra, 1962'de Kuiper[5] ve 1965 Shapiro ve Wilk'in normallik testleri tanıtıldı[6]. Normallik testlerinin literatürde çoğalması ile ilk normallik karşılaştırması Shapiro ve ark. tarafından 1968'de daha önceki normallik istatistikleri için Monte Carlo simülasyonu ile test güçlerini karşılaştırmışlardır[7]. 1968'de Ajne[8], ertesi yıl Lilliefors modifiye

Kolmogorov-Smirnov'u[9] ve sonrasında D'Agostino[10] test istatistiklerini yayınladılar. 1976 da Vasicek [11] ve 1987'de Jarque ve Bera[12] normallik testlerini önerdiler. Literatürde normallik testleri ve kendi aralarında karşılaştırılmaları üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Esteban ve ark. 2001, farklı entropi tahminleri kullanan 4 normallik testini simülasyon çalışmaları ile karşılaştırmışlardır[13]. Yazıcı ve Yolacan 2007, Yap ve Sim 2011, Noughabi ve Arghami 2011, simülasyon yoluyla literatürdeki farklı normallik testlerinin güçlerini karşılaştırmışlardır[14][15][16]. Noughabi ve Arghami 2013'de Kullback–Leibler ve entropiye dayalı iki farklı normallik testini literatüre kazandırmışlardır[17][18]. Bera ve ark. 2016'da karakterizasyona dayalı normallik testini, Sulewski 2019'da yeniden düzenlenmiş Anderson-Darling ve Lilliefors test istatistiklerini yayınladılar[19][20][21][22]. Sulewski 2020'de uyum iyiliği testlerine yeni bir bakış açısı ortaya koymuştur[23].

YÖNTEM

Literatüre yeni bir teorinin eklenmesi sonucu yeni bir normallik testinin ve dolayısı ile mevcut normallik testlerinin karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar güncelliğini hep korumuştur. Bu güncel testlerin ve performanslarının uygulamacılar açısından iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bahsi edilen sebeplerden dolayı yapılan bu çalışmada ücretsiz açık kaynak koda sahip ve sürekli güncelliğini koruyan R programı ile uygulamacılara normallik varsayımının sınanmasında kolaylık sağlayacak bir genel algoritma oluşturulacaktır.

$X_1, X_2, \dots, X_n$ ler $\forall \mu \in \mathbb{R}$ ve $\sigma > 0$ için dağılım fonksiyonu $F(x)$ olan kitleden n hacimli rassal bir örneklem olmak üzere, $H_0: F(x) = F_0(x; \mu, \sigma^2)$'ı test etme problemi ele alınsın ve alternatif hipotez de, $\forall \mu \in \mathbb{R}$ ve $\sigma > 0$ için $H_1: F(x) \neq F_0(x; \mu, \sigma^2)$ olsun. Ancak uygulamalarda H_0 hipotezi verinin μ ve σ^2 parametrelerinin tahmini olan $\hat{\mu}$ ve $\hat{\sigma}^2$ ya göre $F_0 \equiv Normal(\hat{\mu}, \hat{\sigma}^2)$ olarak ele alınmaktadır. Normallik testleri; regresyon ve korelasyon tabanlı testler, deneysel dağılım testleri, moment testleri ve diğer özel testler olarak gruplandırılabilir. Bu testlere ait ayrıntılı bilgiler Pekgör ve ark.'nın çalışmalarında yer almaktadır[20].

R istatistik paket programında dört farklı pakette toplam 18 ayrı normallik testi bulunmaktadır. Bu bahsi geçen testlerin R programındaki paket isimleri ve normal dağılım için p-değerlerinin hesaplanması Tablo 1 de yer almaktadır. Paketler içerisinden ***stats*** paketi standart paket olduğundan kullanıcıların ayrıca paket kurmalarına ve aktif etmelerine gerek yoktur. Diğer paketler sisteminde olmayan kullanıcılar bir kereye mahsus o paketi sistemlerine kurmaları gerekmektedir. Örneğin ***nortest*** paketi için,

install.packages("nortest")

library(nortest)

komutları ile gerekli olan paketler sisteme hem kurulmuş hem de aktif edilmiş olacaktır. Tablo 1 de yer alan ***x*** mevcut veri setini, ***mean(x)*** ortalamayı ve ***sd(x)*** ise standart sapmayı göstermektedir.

Tablo 1. Normal dağılıma uyum testlerinde kullanılan test istatistikleri ve bunların kodlaması

Test istatistikleri	Kısa isim	Paket ismi	Normal Dağılım için P-değeri hesaplama
Kolmogorov-Smirnov	*KS*	*stats*	*ks.test(x,"pnorm",mean(x),sd(x))$p.value*
Shapiro-Wilk	*SW*	*stats*	*shapiro.test(x)$p.value*
Anderson-Darling	*AD*	*nortest*	*ad.test(x,"pnorm",mean(x),sd(x))$p.value*
Cramer-von Mises	*CVM*	*nortest*	*cvm.test(x,"pnorm",mean(x),sd(x))$p.value*
Pearson chi-square	*PC*	*nortest*	*pearson.test(x)$p.value*
Shapiro-Francia	*SF*	*nortest*	*sf.test(x)$p.value*
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov)	*L*	*nortest*	*lillie.test(x)$p.value*
Adjusted Jarque-Bera	*AJB*	*normtest*	*ajb.norm.test(x)$p.value*
Frosini	*F*	*normtest*	*frosini.norm.test(x)$p.value*
Geary	*G*	*normtest*	*geary.norm.test(x)$p.value*
Hegazy-Green1	*HG1*	*normtest*	*hegazy1.norm.test(x)$p.value*
Hegazy-Green2	*HG2*	*normtest*	*hegazy2.norm.test(x)$p.value*
Jarque-Bera	*JB*	*normtest*	*jb.norm.test(x)$p.value*
Kurtosis	*K*	*normtest*	*kurtosis.norm.test(x)$p.value*
Skewness	*S*	*normtest*	*skewness.norm.test(x)$p.value*
Spiegelhalter	*SH*	*normtest*	*spiegelhalter.norm.test(x)$p.value*
Weisberg-Bingham	*WB*	*normtest*	*wb.norm.test(x)$p.value*
D'Agostino	*D*	*moments*	*agostino.test(x)$p.value*

Uygulama

Uygulamada Monte-Carlo simülasyonu ile 10, 20, 30, 50, 60, 70, 100, 200, 300 örneklem hacimleri için 100000'lik denemeler ile $\alpha = 0.01$ ve $\alpha = 0.05$ lik 1. tip hataya göre kritik tablolar oluşturulacaktır. Bu kritik tabloların oluşturulmasından sonra 4 ayrı dağılım biçimlerine göre test istatistiklerinin güçleri hesaplanacaktır. Bu dağılımlar;

i. $(-\infty, \infty)$ ***tanım aralığında simetrik olan dağılımlar(DR-1):***
Cauchy(0,2), Cauchy(0,3), t(2), t(10), Logistic(0,1), Logistic(0,10), Laplace(0,1)

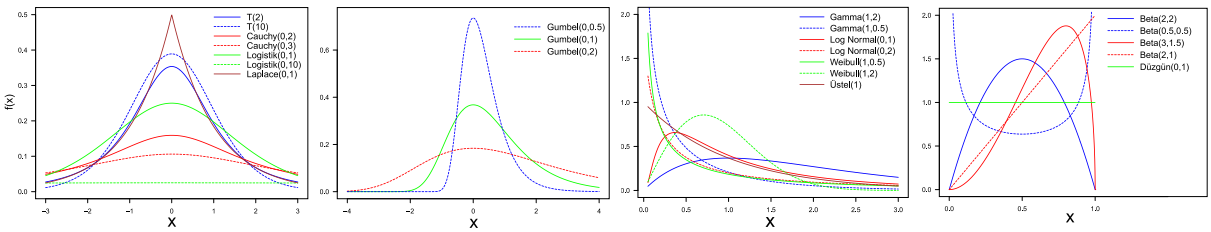
ii. $(-\infty, \infty)$ ***tanım aralığında asimetrik olan dağılımlar(DR-2):***
Gumbel(0,0.5), Gumbel(0,1), Gumbel(0,2)

iii. $(0, \infty)$ ***tanım aralığında olan dağılımlar(DR-3):***
Gamma(1,2), Gamma(1, 0.5), Lognormal(0,1), Lognormal(0,2), Weibull(1,0.5), Weibull(1,2), Üstel(1)

iv. $(0, 1)$ ***tanım aralığında olan dağılımlar(DR-4):***

Beta(2,2), Beta(0.5,0.5), Beta(3,1.5), Beta(2,1), Düzgün(0,1)

olarak belirlenmiştir ve bu dağılımlar Şekil 1 de verilmiştir. Simülasyon sonrası test istatistiklerinin güç performanslarına göre genel bir algoritma ortaya konulacaktır.



Şekil 1. Test istatistiklerinin uyum güçlerini test etmede kullanılacak olan dağılım biçimleri

BULGULAR

Simülasyon sonrası çıkan sonuçlara göre deneysel 1. tip hata oranlarının tutarlı olduğu ve test istatistikleri arasında kayda değer bir farklılık bulunmadığı görülmüştür. Güç performanslarına bakıldığında 22 ayrı dağılıma ilişkin ayrı birer tablo üzerinden yorumlamak genel algoritmanın oluşturulmasını zorlaştırmaktadır. Bu bakımdan her bir durumda, örneklem hacimlerine bağlı ortalama güç değerleri hesaplandı ve hesaplanan ortalama güç değerleri Tablo 2 de verildi.

Tablo 2'nin 2. sütununda yer alan örneklem hacimleri kısmında renk değişimleri algoritmanın basamaklarını inşa etmektedir. Örneklem hacimlerinde bu renk değişimlerinin alt ya da üst bölgeye dahil edilmesi geçiş renklerindeki ortalama güç değerlerine göre oluşturulacaktır. Örneğin; *DR-1* de $n = 50$ iken ***HG2*** ile ***SH*** değerleri 0.607 ve 0.605, $n = 60$ iken ***HG2*** ile ***SH*** değerleri 0.632 ile 0.640 olması ***HG2*** den ***SH***'a geçişin alt sınırdan olacağını göstermektedir. Tablo 2 de hücre içerisindeki dikdörtgen bölgeler bu alt veya üst sınırlarının kararlarının verilmesinde kullanılmıştır.

Tablo 2 de $(-\infty, \infty)$ tanım aralığında simetrik olan dağılımlara karşı örneklem hacmi 50 ve altında ***HG2***, $(50, 200)$ arasında ***SH***, 200 ve üzeri olduğunda ***K*** test istatistikleri en iyi performansı göstermektedir. Reel sayılarda asimetrik dağılımlara karşı ***S*** ve ***D*** istatistikleri öne çıkmaktadır. Örneklem hacmi 30'un altında ***D***, 30 ve üzerinde ***S*** istatistikleri en güçlü testler olmuştur. Örneklem hacmi 200 ve üzeri olduğunda ***SW***, ***SF*** ve ***WB*** istatistikleri de ***S*** ve ***D*** istatistikleri ile aynı sonuçlar vermesine rağmen *DR-2* için genel algoritmaya almaya gerek duyulmamıştır. Pozitif reel sayılarda tanımlı dağılımlara karşı ***SW*** istatistiği tüm örneklem hacimlerinde en iyi performansı göstermiştir. $(0, 1)$ aralığın da tanımlı dağılımlara karşı daha önce hiç bir performans gösteremeyen ***G*** istatistiği örneklem hacmi 10 ve altında olduğu durumlarda en iyi sonucu vermiştir. Örneklem hacmi $(10, 30]$ arasında ***SH***, 30'un üstü durumlarda ***SW*** istatistiği en güçlü test istatistikleri olmuştur.

Tablo 2. Dağılım türlerine göre test istatistiklerinin ortalama güç değerleri ve genel algoritmaya geçişler ($\alpha = 0.05$)

Durum	n	KS	*SW	AD	CVM	PC	SF	L	AJB	F	*G	HG1	*HG2	JB	*K	*S	*SH	WB	*D
DR-1	10	0.252	0.268	0.274	0.273	0.197	0.288	0.252	0.283	0.260	0.022	0.264	**0.294	0.279	0.229	0.273	0.226	0.288	0.277
	20	0.373	0.409	0.411	0.405	0.329	0.439	0.373	0.439	0.391	0.012	0.407	**0.451	0.433	0.421	0.385	0.410	0.439	0.386
	30	0.435	0.481	0.475	0.467	0.369	0.512	0.435	0.518	0.456	0.008	0.477	**0.524	0.510	0.510	0.435	0.501	0.512	0.435
	50	0.505	0.561	0.550	0.539	0.436	0.592	0.505	0.599	0.532	0.005	0.555	**0.607	0.593	0.598	0.483	*0.605*	0.592	0.483
	60	0.524	0.585	0.572	0.560	0.452	0.616	0.524	0.625	0.555	0.005	0.580	*0.632*	0.620	0.634	0.504	**0.640	0.616	0.503
	70	0.542	0.610	0.592	0.580	0.473	0.641	0.542	0.650	0.576	0.004	0.602	0.656	0.645	0.654	0.513	**0.665	0.641	0.513
	100	0.583	0.662	0.636	0.624	0.512	0.692	0.583	0.702	0.622	0.003	0.649	0.707	0.697	*0.708*	0.538	**0.720	0.692	0.538
	200	0.651	0.761	0.714	0.694	0.582	0.791	0.651	0.808	0.694	0.001	0.733	0.808	0.803	**0.814	0.574	*0.812*	0.791	0.575
	300	0.696	0.821	0.774	0.750	0.616	0.847	0.696	0.867	0.753	0.000	0.796	0.864	0.863	**0.878	0.593	0.872	0.847	0.594
DR-2	10	0.117	0.151	0.141	0.133	0.083	0.150	0.117	0.139	0.134	0.048	0.137	0.148	0.148	0.107	0.156	0.081	0.150	**0.161
	20	0.202	0.317	0.275	0.249	0.151	0.307	0.202	0.267	0.250	0.043	0.273	0.297	0.291	0.204	*0.325*	0.126	0.307	**0.326
	30	0.280	0.456	0.392	0.352	0.157	0.443	0.280	0.380	0.356	0.035	0.398	0.424	0.408	0.279	**0.477	0.160	0.443	***0.477
	50	0.445	0.693	0.602	0.544	0.254	0.672	0.445	0.591	0.555	0.025	0.622	0.646	0.626	0.389	**0.702	0.230	0.672	**0.702
	60	0.506	0.768	0.686	0.627	0.294	0.745	0.506	0.663	0.639	0.023	0.708	0.717	0.696	0.439	**0.783	0.264	0.745	**0.783
	70	0.569	0.832	0.751	0.692	0.346	0.809	0.569	0.738	0.704	0.020	0.776	0.783	0.767	0.480	**0.840	0.285	0.809	**0.840
	100	0.730	0.943	0.890	0.846	0.480	0.930	0.730	0.888	0.858	0.015	0.908	0.913	0.907	0.589	**0.949	0.368	0.930	0.948
	200	0.959	**0.999	0.995	0.990	0.826	**0.999	0.959	0.998	0.992	0.004	0.997	0.998	0.998	0.808	**0.999	0.546	**0.999	**0.999
	300	0.995	**1.000	**1.000	0.999	0.962	**1.000	0.995	**1.000	0.999	0.002	**1.000	**1.000	**1.000	0.913	**1.000	0.669	**1.000	**1.000
DR-3	10	0.443	**0.565	0.541	0.523	0.460	0.543	0.443	0.403	0.536	0.046	0.554	0.528	0.452	0.305	0.444	0.251	0.543	0.449
	20	0.668	**0.777	0.749	0.728	0.694	0.759	0.668	0.640	0.735	0.035	0.757	0.744	0.681	0.518	0.708	0.413	0.759	0.709
	30	0.757	**0.847	0.820	0.802	0.748	0.834	0.757	0.757	0.807	0.027	0.827	0.821	0.783	0.627	0.815	0.506	0.834	0.815
	50	0.839	**0.909	0.886	0.870	0.819	0.897	0.839	0.853	0.875	0.022	0.892	0.886	0.867	0.731	0.891	0.612	0.897	0.891
	60	0.860	**0.926	0.904	0.889	0.837	0.914	0.860	0.876	0.891	0.021	0.910	0.903	0.887	0.763	0.912	0.643	0.914	0.912
	70	0.874	**0.940	0.916	0.902	0.855	0.927	0.874	0.892	0.906	0.021	0.922	0.914	0.901	0.781	0.927	0.662	0.927	0.926
	100	0.906	**0.971	0.944	0.929	0.884	0.959	0.906	0.928	0.933	0.019	0.950	0.946	0.937	0.822	0.955	0.709	0.959	0.955
	200	0.958	**0.999	0.991	0.979	0.934	0.998	0.958	0.991	0.982	0.020	0.994	0.994	0.993	0.872	0.995	0.776	0.998	0.995
	300	0.983	**1.000	0.999	0.995	0.969	**1.000	0.983	0.999	0.996	0.022	0.999	**1.000	**1.000	0.885	0.999	0.804	**1.000	0.999
DR-4	10	0.085	0.130	0.119	0.109	0.083	0.084	0.085	0.031	0.135	**0.161	0.125	0.067	0.037	0.134	0.041	*0.160*	0.084	0.043
	20	0.152	0.296	0.256	0.216	0.148	0.185	0.152	0.022	0.260	*0.297*	0.259	0.124	0.031	0.200	0.048	**0.338	0.185	0.048
	30	0.222	*0.433*	0.372	0.313	0.168	0.305	0.222	0.024	0.360	0.397	0.375	0.212	0.036	0.282	0.065	**0.443	0.305	0.065
	50	0.376	**0.654	0.571	0.496	0.323	0.517	0.376	0.055	0.541	0.542	0.576	0.403	0.144	0.406	0.113	*0.535*	0.517	0.112
	60	0.435	**0.728	0.641	0.557	0.403	0.597	0.435	0.141	0.601	0.589	0.644	0.477	0.252	0.456	0.143	0.560	0.597	0.143
	70	0.495	**0.789	0.705	0.625	0.438	0.678	0.495	0.254	0.664	0.634	0.710	0.555	0.365	0.493	0.173	0.577	0.678	0.173
	100	0.616	**0.878	0.813	0.742	0.583	0.805	0.616	0.529	0.774	0.720	0.816	0.717	0.628	0.578	0.253	0.593	0.805	0.253
	200	0.834	**0.985	0.942	0.904	0.800	0.948	0.834	0.913	0.921	0.885	0.945	0.890	0.935	0.740	0.382	0.000	0.948	0.381
	300	0.900	**0.999	0.984	0.957	0.869	0.994	0.900	0.990	0.968	0.948	0.987	0.972	0.994	0.820	0.400	0.000	0.994	0.400

TARTIŞMA VE SONUÇ

Uygulamacılar için R programında normallik varsayımının sınanmasında kolaylık sağlayacak bir genel algoritma hedefleyen bu çalışmada elde edilen simülasyon sonuçlarına göre genel algoritma;

- Eğer verilerimiz $(0,1)$ aralığındaysa;

  $n \leq 10 \Rightarrow \boldsymbol{G}$, $n \in (10,30] \Rightarrow \boldsymbol{SH}$, $n > 30 \Rightarrow \boldsymbol{SW}$

- Eğer verilerimiz $(0, \infty)$ aralığındaysa;

  $\boldsymbol{SW}$

- Eğer verilerimiz $(-\infty, \infty)$ aralığında asimetrikse;

  $n < 30 \Rightarrow \boldsymbol{D}$, $n \geq 30 \Rightarrow \boldsymbol{S}$

- Eğer verilerimiz $(-\infty, \infty)$ aralığında simetrikse;

  $n \leq 50 \Rightarrow \boldsymbol{HG2}$, $n \in (50,200) \Rightarrow \boldsymbol{SH}$, $n \geq 200 \Rightarrow \boldsymbol{K}$

ve bu algoritmanın R kodları,

```
normal=function(x)
{
if (min(x)>0)
{ if ( max(x)<1)
  { if (n<=10)          pval=geary.norm.test(x)$p.value
    if (n>10 && n<=30) pval=spiegelhalter.norm.test(x)$p.value
    if (n>30)           pval=shapiro.test(x)$p.value
  } else
  {
                        pval=shapiro.test(x)$p.value
  }}else
{if (skewness.norm.test(x)$p.value<0.05)
 { if (n<30)            pval=agostino.test(x)$p.value
   if (n>=30)           pval=skewness.norm.test(x)$p.value
 }else
 { if (n<=50)           pval=hegazy2.norm.test(x)$p.value
   if (n>50 && n<200)  pval=spiegelhalter.norm.test(x)$p.value
   if (n>=200)          pval=kurtosis.norm.test(x)$p.value
 }}
return (pval)
}
```

olarak kodlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Pearson, K. (1900). X. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, 50(302), 157-175.
2. Kolmogorov, A. (1933). Sulla determinazione empirica di una lgge di distribuzione. Inst. Ital. Attuari, Giorn., 4, 83-91.
3. Massey Jr, F. J. (1951). The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit. Journal of the American statistical Association, 46(253), 68-78.
4. Anderson, T. W., & Darling, D. A. (1954). A test of goodness of fit. Journal of the American statistical association, 49(268), 765-769.
5. Kuiper, N. H. (1960). Tests concerning random points on a circle. In Nederl. Akad. Wetensch. Proc. Ser. A (Vol. 63, No. 1, pp. 38-47).
6. Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika, 52(3/4), 591-611.
7. Shapiro, S. S., Wilk, M. B., & Chen, H. J. (1968). A comparative study of various tests for normality. Journal of the American statistical association, 63(324), 1343-1372.
8. Ajne, B. (1968). A simple test for uniformity of a circular distribution. Biometrika, 55(2), 343-354.
9. Lilliefors, H. W. (1969). On the Kolmogorov-Smirnov test for the exponential distribution with mean unknown. Journal of the American Statistical Association, 64(325), 387-389.
10. D'Agostino, R. B. (1970). Transformation to normality of the null distribution of g1. Biometrika, 679-681.
11. Vasicek, O. (1976). A test for normality based on sample entropy. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 38(1), 54-59.
12. Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1987). A test for normality of observations and regression residuals. International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique, 163-172.
13. Esteban, M. D., Castellanos, M. E., Morales, D., & Vajda, I. (2001). Monte Carlo comparison of four normality tests using different entropy estimates. Communications in Statistics-Simulation and computation, 30(4), 761-785.
14. Yazıcı, B., & Yolacan, S. (2007). A comparison of various tests of normality. Journal of Statistical Computation and Simulation, 77(2), 175-183.
15. Yap, B. W., & Sim, C. H. (2011). Comparisons of various types of normality tests. Journal of Statistical Computation and Simulation, 81(12), 2141-2155.

16. Noughabi, H. A., & Arghami, N. R. (2011). Monte Carlo comparison of seven normality tests. Journal of Statistical Computation and Simulation, 81(8), 965-972.

17. Noughabi, H. A., & Arghami, N. R. (2013). General treatment of goodness-of-fit tests based on Kullback–Leibler information. Journal of Statistical Computation and Simulation, 83(8), 1556-1569.

18. Noughabi, H. A., & Arghami, N. R. (2013). Goodness-of-fit tests based on correcting moments of entropy estimators. Communications in Statistics-Simulation and Computation, 42(3), 499-513.

19. Bera, A. K., Galvao, A. F., Wang, L., & Xiao, Z. (2016). A new characterization of the normal distribution and test for normality. Econometric Theory, 32(5), 1216-1252.

20. Pekgör, A., Erişoğlu, M., Karakoca, A., & Erişoğlu, Ü. (2018). Empirical Type 1 Error Rate and Power Comparisons of Normality Tests with R. Cumhuriyet Science Journal, 39(3), 799-811.

21. Sulewski, P. (2019). Modification of Anderson-Darling goodness-of-fit test for normality. Afinidad, 76(588).

22. Sulewski, P. (2019). Modified Lilliefors goodness-of-fit test for normality. Communications in Statistics-Simulation and Computation, 1-21.

23. Sulewski, P. (2020). Recognizing distributions rather than goodness-of-fit testing. Communications in Statistics-Simulation and Computation, 1-14.

CAUCHY DAĞILIMINA UYUM İYİLİĞİ TESTİ İÇİN YENİ BİR VERİ DÖNÜŞÜMÜ
A NEW DATA TRANSFORMATION FOR GOODNESS OF FIT TEST FOR CAUCHY DISTRIBUTION

Dr.Öğr.Üyesi Ahmet PEKGÖR
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-9446-7960

ÖZET

Uyum iyiliği testleri, istatistiksel sonuç çıkarımında kullanılan en önemli istatistiksel araçlardan biridir. Çoğu istatistiksel analiz, ön varsayım olarak verilerin belirli bir dağılımdan geldiğini varsayar. Bu durumda, verilerin belirli bir dağılımdan gelip gelmediğini belirlemek için uyum iyiliği (Goodness of Fit, *GOF*) testleri kullanılır. En çok bilinen *GOF* testlerinden bazıları Kolmogorov-Smirnov (*KS*), Cramer-Von Mises (*CVM*) ve Anderson-Darling (*AD*) test istatistikleridir. Literatürde en yaygın olan bu testler tüm sürekli dağılımlar için *GOF* testinde kullanılabilmektedir. Uygulamalarda bazen verilerin istenilen dağılımdan gelmediği durumlarda $1/x, log(x), \sqrt{x}$ gibi bazı basit işlemlerle veri üzerinde uygun birtakım dönüşümler kullanılmaktadır. Ayrıca box-cox gibi daha karmaşık dönüşümlerde literatürde yer almaktadır. Literatüre bakıldığında modellemelerde, özellikle küçük hacimli örneklemlerde, Cauchy dağılımı sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, $X \sim Cauchy(\theta\ ,\ \sigma)$ iken $1/X \sim Cauchy\left(\frac{\theta}{\theta^2+\sigma^2}\ ,\ \frac{\sigma}{\theta^2+\sigma^2}\right)$'in de Cauchy dağılımına sahip olması itibari ile $1/x$ dönüşümünün Cauchy dağılımına uyum etkisi incelenmiştir. Dağılımların biçimlerine göre sırasıyla $(-\infty, \infty)$ tanım aralığında simetrik ve asimetrik dağılımlar, $(0, \infty)$ tanım aralığında asimetrik dağılımlar ve son olarak $(0,1)$ tanım aralığındaki dağılımlar olmak üzere 4 farklı guruptaki dağılımlara göre normal ve $1/x$ dönüşüm sonrası verilere göre *KS*, *CVM* ve *AD* test istatistiklerinin güç performanları karşılaştırılmıştır. Bu güç karşılaştırmaları için öncelikli olarak 0.01 ve 0.05 lik 1. tip hataya göre Monte Carlo simülasyonlarıyla kritik tablolar oluşturuldu ve bu tablolardan 1. tip hataların tutarlı olduğu görüldü. $(0, \infty)$ ve $(0,1)$ tanım aralığındaki dağılımlara karşı $1/x$ dönüşümü sonrası her üç test istatistiğinin de test güçlerinin arttığı ve geri kalan diğer tüm durumlar göz önüne alındığında örneklem hacmi 30 ve altında olması durumunda bu dönüşümün uyum gücünü arttırdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Uyum iyiliği testleri, Cauchy dağılımı, Monte-Carlo simülasyon

ABSTRACT

Goodness of fit tests are one of the most important statistical analysis used in statistical inference. Most statistical analysis presupposes that the data comes from a definite distribution. In this case, goodness of fit (*GOF*) tests are used to determine whether the data comes from a

definite distribution. Some of the most well-known *GOF* tests are Kolmogorov-Smirnov (*KS*), the Cramer-Von Mises (*CVM*) and the Anderson-Darling (*AD*) test statistics. These tests, which are the most common in the literature, can be used in the *GOF* test for all continuous distributions. In applications, some suitable transformations are used on the data with some simple operations such as $1/x$, $log\ (x)$, $\sqrt{x}$ sometimes when the data does not come from the desired distribution. In addition, more complex transformations such as box-cox are included in the literature. Considering the literature, the Cauchy distribution is frequently used in modeling, especially in small samples. In this study, while $X \sim Cauchy(\theta\ ,\ \sigma)$, $1/X \sim Cauchy\left(\frac{\theta}{\theta^2+\sigma^2}\ ,\ \frac{\sigma}{\theta^2+\sigma^2}\right)$. The fit effect of the $1/x$ transformation on the Cauchy distribution has been investigated, since it has a distribution. Symmetric and asymmetric distributions in $(-\infty,\infty)$ domain, asymmetric distributions in $(0,\infty)$ domain, and finally distributions in $(0,1)$ domain, normal and $1/x$ transform according to the form of distributions. Power performances of *KS*, *CVM* and *AD* test statistics were compared according to the post-data. For these power comparisons, critical tables were created with Monte Carlo simulations based on the 1. type error of 0.01 and 0.05, and it was seen that the 1. type errors were consistent from these tables. Against the distributions in the definition range of $(0,\infty)$ and $(0,1)$, it was observed that the test powers of all three test statistics increased after $1/x$ transformation and when the sample size was 30 and below considering all the remaining cases, this transformation increased the power of fit.

Keywords: Goodness of fit tests, Cauchy distribution, Monte-Carlo simulation

GİRİŞ

Uyum iyiliği (Goodness of fit, *GOF*) testleri istatistikte kullanılan en önemli araçların başında gelmektedir. Çoğu istatistiksel analiz verilerin belli bir dağılımdan geldiğini varsaymasından dolayı *GOF* testleri, eldeki verilerin teoride mevcut olan bir dağılıma veya modele ne derece uyum gösterdiğini ölçerek, bu varsayımın sınanmasını sağlamaktadır. Literatürde en yaygın kullanılan ve bilinen *GOF* testlerinin başında Kolmogorov-Smirnov(*KS*), Anderson-Darling(*AD*) ve Cramer-von Misses(*CVM*) gelmektedir. Hata modellemelerde kullanılan uzun kuyruklu dağılımların başında ise Cauchy dağılımı gelmektedir. Bu çalışmada verideki ters dönüşümün Cauchy dağılımı için bahsi geçen *GOF* testlerinin güçlerine olan etkileri incelenmiştir.

X rassal değişkeninin olasılık yoğunluk fonksiyonu (1) nolu eşitlikte verilen biçimdeyse konum parametresi $\theta\epsilon\mathbb{R}$ ve ölçek parametresi $\sigma > 0$ olan Cauchy dağılımına sahiptir denir ve $X \sim Cauchy(\theta\ ,\ \sigma)$ olarak gösterilir.

$$f_X(x;\theta,\sigma) = \frac{1}{\pi\sigma\left(1+\left(\frac{x-\theta}{\sigma}\right)^2\right)}\ , \qquad x \in \mathbb{R} \tag{1}$$

Aynı zamanda X rassal değişkeninin dağılım fonksiyonu da

$$F_X(x;\theta,\sigma) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi}\ tan^{-1}\left(\frac{x-\theta}{\sigma}\right), \qquad x \in \mathbb{R}$$

biçimindedir. Cauchy dağılımı her ne kadar θ'ya göre simetrik olsa da, 1. moment ve dolayısıyla diğer yüksek mertebeden momentleri de mevcut değildir.

Hata dağılımlarıyla ilgili uygulamalarda kullanılan bir çok dağılım söz konusudur, bu konuda geniş bir literatür taraması Jonnson ve arkadaşlarının çalışmalarında yer almaktadır[1]. Cauchy dağılımı ile ilgili modellemelerde güncel bazı çalışmalar Nolan 2014, Yao ve ark. 2021, Shevlyakov 2021, Niu ve Chen 2021 göze çarpmaktadır[3][10][11][12].

YÖNTEM

Bu bölümde, Cauchy dağılımına uyum iyiliği için *KS*, *AD* ve *CVM* testlerinin gücünü artırmak için bir veri dönüşümü önerilmiştir. Veri dönüşümlerinin uyum gücünü arttırabileceğine dair literatürde birçok çalışma bulunmaktadır[4][9]. Uygulamalarda bazen verilerin istenilen dağılımdan gelmediği durumlarda $1/x$, $log(x)$, $\sqrt{x}$ gibi bazı basit işlemlerle veri üzerinde birtakım dönüşümler kullanılmaktadır. Bu çalışmada $1/x$ dönüşümünün Cauchy dağılımına uyum etkisi incelenmiştir.

$X_1, X_2, \dots, X_n$ ler $\forall\theta \in \mathbb{R}$ ve $\sigma > 0$ için dağılım fonksiyonu $F(x)$ olan kitleden n hacimli rassal bir örneklem olmak üzere, $H_0: F(x) = F_0(x;\theta,\sigma)$'ı test etme problemi ele alınsın ve alternatif hipotez de, $\forall\theta \in \mathbb{R}$ ve $\sigma > 0$ için $H_1: F(x) \neq F_0(x;\theta,\sigma)$ olsun. Ancak uygulamalarda H_0 hipotezi verinin θ ve σ parametrelerinin tahmini olan $\hat{\theta}$ ve $\hat{\sigma}$ ya göre $F_0 \equiv Cauchy(\hat{\theta},\hat{\sigma})$ olarak ele alınmaktadır. Cauchy dağılımının uzun kuyruklu dağılım olmasından dolayı parametre tahmininde En çok olabilirlik tahmincisi yerine robust tahmin edicileri kullanılmaktadır. Bu hipotezi test etmek için kullanılacak *KS*, *AD* ve *CVM* test istatistikleri sırasıyla,

$$KS = \max_{i=1,2,\dots,n}\left[max\left\{\frac{i}{n} - F_0\left(X_{(i)};\hat{\theta},\hat{\sigma}\right), F_0\left(X_{(i)};\hat{\theta},\hat{\sigma}\right) - \frac{i-1}{n}\right\}\right]$$

$$AD = -n - \frac{2}{n}\sum_{i=1}^{n}\left[\left(i-\frac{1}{2}\right)log\left\{F_0\left(X_{(i)};\hat{\theta},\hat{\sigma}\right)\right\} + \left(n-i+\frac{1}{2}\right)log\left\{1-F_0\left(X_{(i)};\hat{\theta},\hat{\sigma}\right)\right\}\right]$$

ve

$$CVM = \frac{1}{12n} + \sum_{i=1}^{n}\left(F_0\left(X_{(i)};\hat{\theta},\hat{\sigma}\right) - \frac{2i-1}{2n}\right)^2$$

dır. Burada $X_{(i)}$ i. sıra istatistiğini, $\hat{\theta}$ ve $\hat{\sigma}$ da θ ve σ parametrelerinin tahmin değerlerini ifade etmektedir. Literatürde en yaygın olan bu testler tüm sürekli dağılımlar için *GOF* testinde kullanılabilmektedirler[2][5][6][7][8].

Algoritma

X rassal değişkeni $X \sim Cauchy(\theta\ ,\ \sigma)$ iken $1/X \sim Cauchy\left(\frac{\theta}{\theta^2+\sigma^2}\ ,\ \frac{\sigma}{\theta^2+\sigma^2}\right)$'in de Cauchy dağılımına sahip olması sebebiyle önerilen yeni algoritma;

A1. $X \sim Cauchy(\theta, \sigma)$ den n hacimli rassal örneklem alınır ($\theta \in \mathbb{R}$ ve $\sigma > 0$ olarak keyfi değerler alınır).

A2. A1 deki verilerden θ ve σ parametreleri için sırasıyla robust tahmin edicilerinden medyan ve çeyrek sapma değerleri ile *KS*, *AD* ve *CVM* test istatistikleri hesaplanır.

A3. A1 deki verilere $Y = 1/X$ dönüşümü yapılarak Y lere göre medyan ve çeyrek sapma değerleri ile *KS-M*, *AD-M* ve *CVM-M* test istatistikleri olarak hesaplanır.

A4. A1,A2 ve A3 100000 kere tekrarlanarak α (1. tip hata) seviyesinde ve n değerine göre *KS*, *AD*, *CVM*, *KS*-M, *AD-M* ve *CVM-M* kritik değerleri ($1-\alpha$'lık güven bölgelerinin sınır değerleri) hesaplanır.

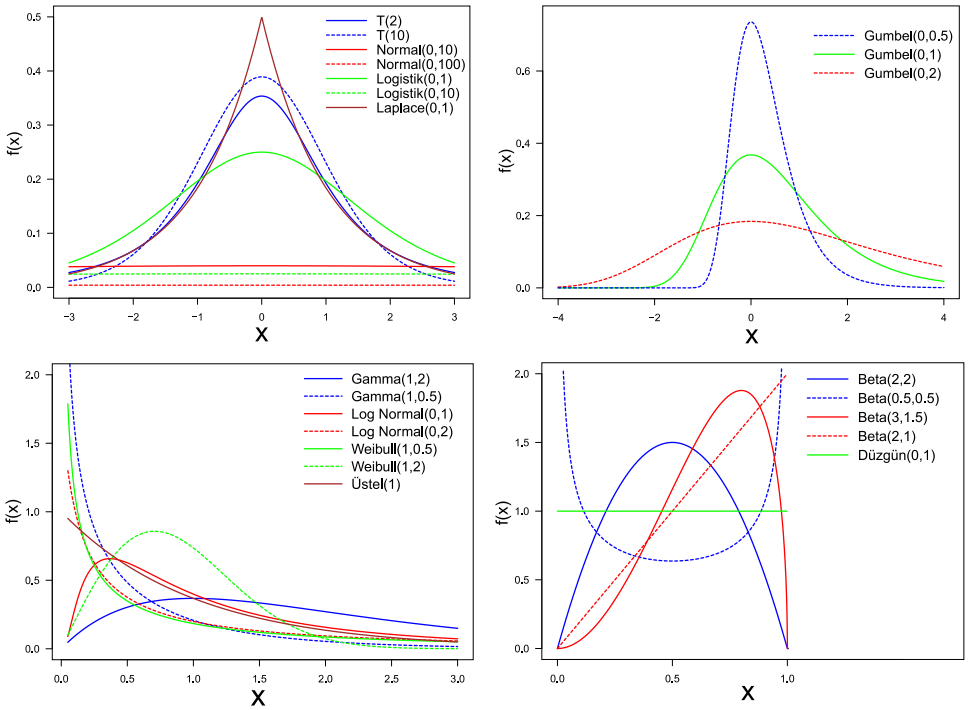
A5. Alternatif (Şekil 1 deki) dağılım için n hacimli rassal örneklem alınır.

A6. A5 deki veriler ile *KS*, *AD*, *CVM*, *KS*-M, *AD-M* ve *CVM-M* test istatistikleri hesaplanarak A4 de bulunan kritik değerlere göre H_0 hipotezini red edip etmediğine bakılır.

A7. A5 ve A6 100000 kere tekrarlanır ve H_0 hipotezini reddedenlerin oranı Alternatif dağılım ve n değerine göre ilgili test istatistiğinin gücü olarak bulunur.

Simülasyon Uygulaması

Simülasyon uygulamasında ücretsiz ve açık kaynak koda sahip olan R programı kullanılmıştır. Öncelikli olarak 100000 lik deneme sayısına göre 10,20,30,50, 100 ve 500'lük örneklem hacimleri için sırasıyla 0.01 ve 0.05 lik 1. tip hataya göre kritik değerler hesaplanacaktır(Algoritmada A1,A2,A3 ve A4). Kritik değerler hesaplandıktan sonra dağılımların biçimlerine göre Şekil 1 de yer alan sırasıyla $(-\infty, \infty)$ tanım aralığında simetrik ve asimetrik dağılımlar, $(0, \infty)$ tanım aralığındaki dağılımlar ve son olarak $(0,1)$ tanım aralığındaki dağılımlar olmak üzere 4 farklı guruptaki dağılımlara göre normal ve $1/x$ dönüşüm sonrası verilere göre *KS*, *CVM* ve *AD* test istatistiklerinin güç performanları karşılaştırılacaktır.



Şekil 1. Test istatistiklerinin uyum güçlerini test etmede kullanılacak olan 4 farklı durumdaki dağılım biçimleri

BULGULAR

Simülasyon sonuçlarına göre 1.tip hata oranı 0.01 ve 0.05 için test istatistiklerinin kritik tablo değerleri Tablo 1 de yer almaktadır. Tablo 2 deki sonuçlar ışığında ise deneysel 1. tip hata oranlarının α değeriyle tutarlı olduğu görülmektedir.

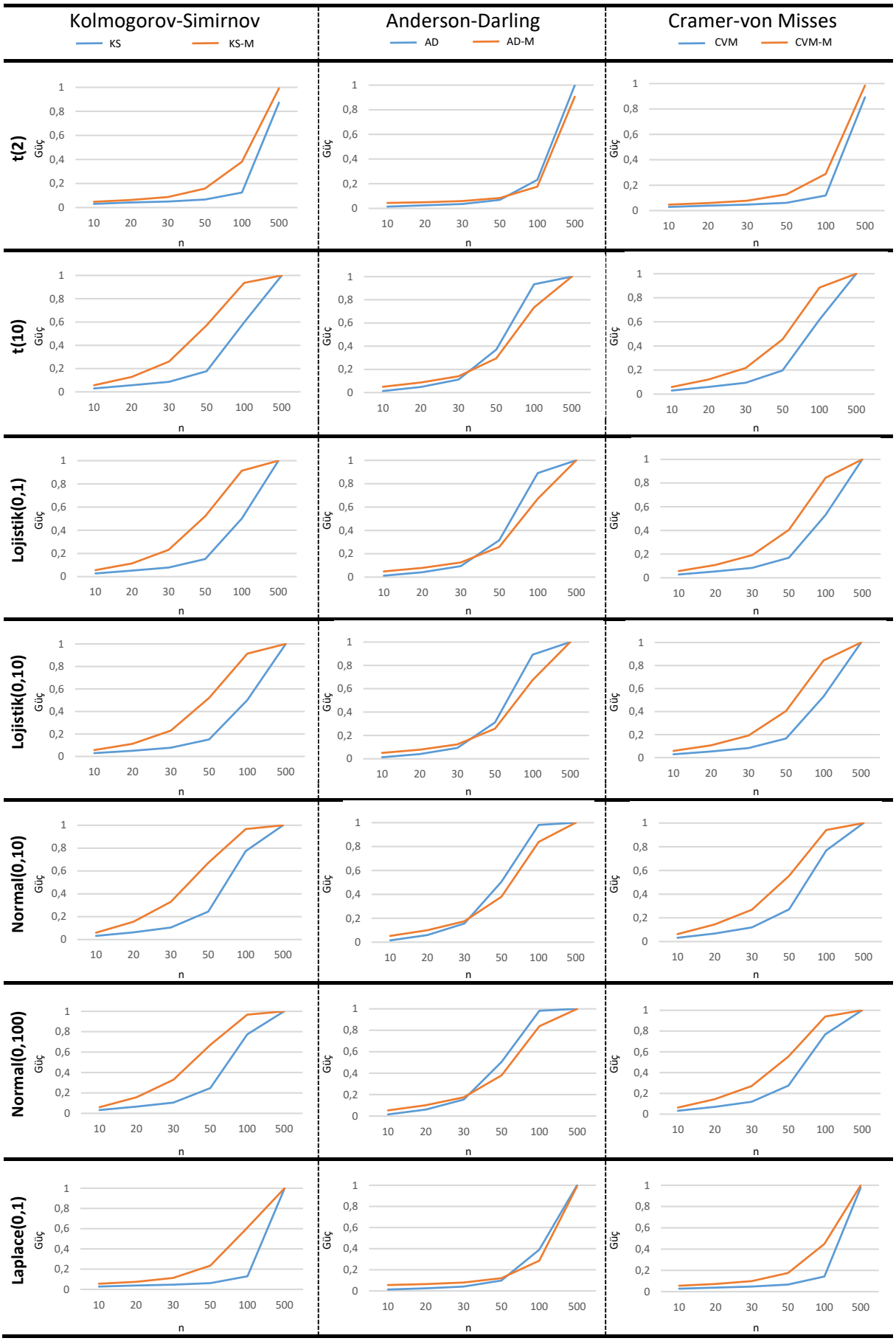
Tablo 1. Test istatistiklerinin $\alpha = 0.01$ ve $\alpha = 0.05$ için kritik tablo değerleri

α	n	KS	AD	CVM	KS-M	AD-M	CVM-M
0.01	10	0.33878	1.32380	0.21117	0.33904	1.32313	0.21001
	20	0.24229	1.42767	0.21756	0.24279	1.42964	0.21780
	30	0.19749	1.47949	0.21887	0.19754	1.47817	0.21860
	50	0.15225	1.51287	0.21847	0.15267	1.50576	0.21797
	100	0.10736	1.51862	0.21669	0.10695	1.51153	0.21503
	500	0.04784	1.53544	0.21439	0.04769	1.52206	0.21316
0.05	10	0.26972	0.92393	0.12963	0.27007	0.92591	0.13012
	20	0.19613	0.98364	0.13611	0.19598	0.98186	0.13614
	30	0.16275	1.01710	0.13864	0.16304	1.01987	0.13915
	50	0.12772	1.04069	0.14152	0.12745	1.04575	0.14173
	100	0.09094	1.05156	0.14204	0.09082	1.05522	0.14261
	500	0.04106	1.06710	0.14373	0.04104	1.06592	0.14345

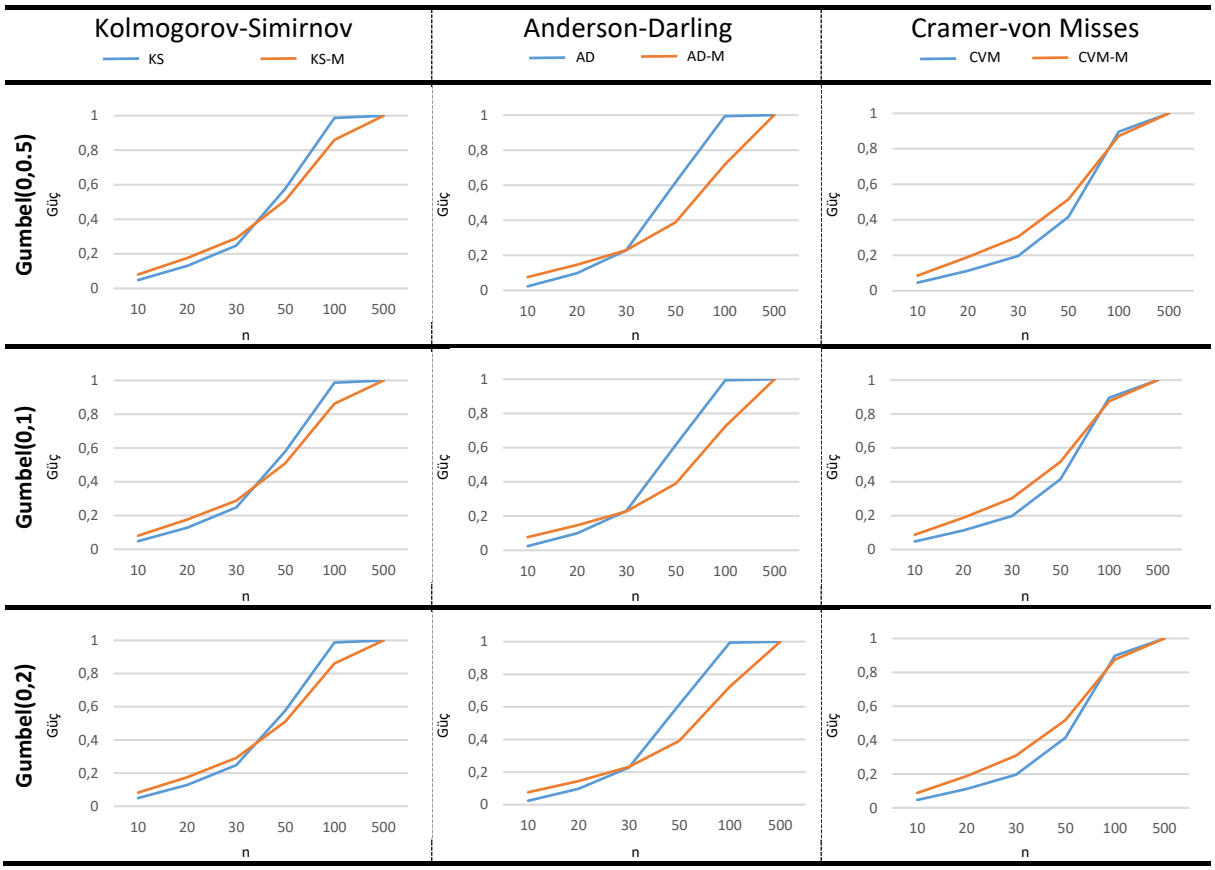
Tablo 2. Simülasyon sonrası test istatistiklerinin $\alpha = 0.05$ için deneysel 1. tip hata oranları

Dağılım	*n*	KS	AD	CVM	KS-M	AD-M	CVM-M
Cauchy(0,0.5)	10	0.04948	0.04978	0.04914	0.04812	0.04808	0.04820
	20	0.05099	0.05129	0.05143	0.05182	0.05063	0.05179
	30	0.04879	0.05051	0.05015	0.04850	0.04955	0.05023
	50	0.04888	0.05084	0.04988	0.05083	0.04890	0.04993
	100	0.04963	0.04983	0.05002	0.05074	0.04987	0.05049
	500	0.05007	0.05025	0.05081	0.04950	0.04923	0.05037
Cauchy(0,1)	10	0.05057	0.05002	0.05022	0.04972	0.04936	0.04968
	20	0.04983	0.04926	0.05001	0.05006	0.05058	0.05058
	30	0.05082	0.05145	0.05218	0.05009	0.05043	0.05076
	50	0.05065	0.05003	0.04951	0.04991	0.04829	0.04804
	100	0.05002	0.04944	0.05007	0.05111	0.04957	0.04893
	500	0.05013	0.04931	0.04958	0.05044	0.04984	0.05024
Cauchy(100,1000)	10	0.05134	0.04978	0.05023	0.04941	0.04933	0.04936
	20	0.04996	0.05115	0.05088	0.05037	0.05079	0.05030
	30	0.05038	0.05048	0.05075	0.05002	0.05085	0.05121
	50	0.04825	0.04901	0.04899	0.05028	0.04900	0.04929
	100	0.04958	0.05037	0.05016	0.05052	0.04974	0.05009
	500	0.04961	0.05015	0.04960	0.05055	0.05001	0.05036

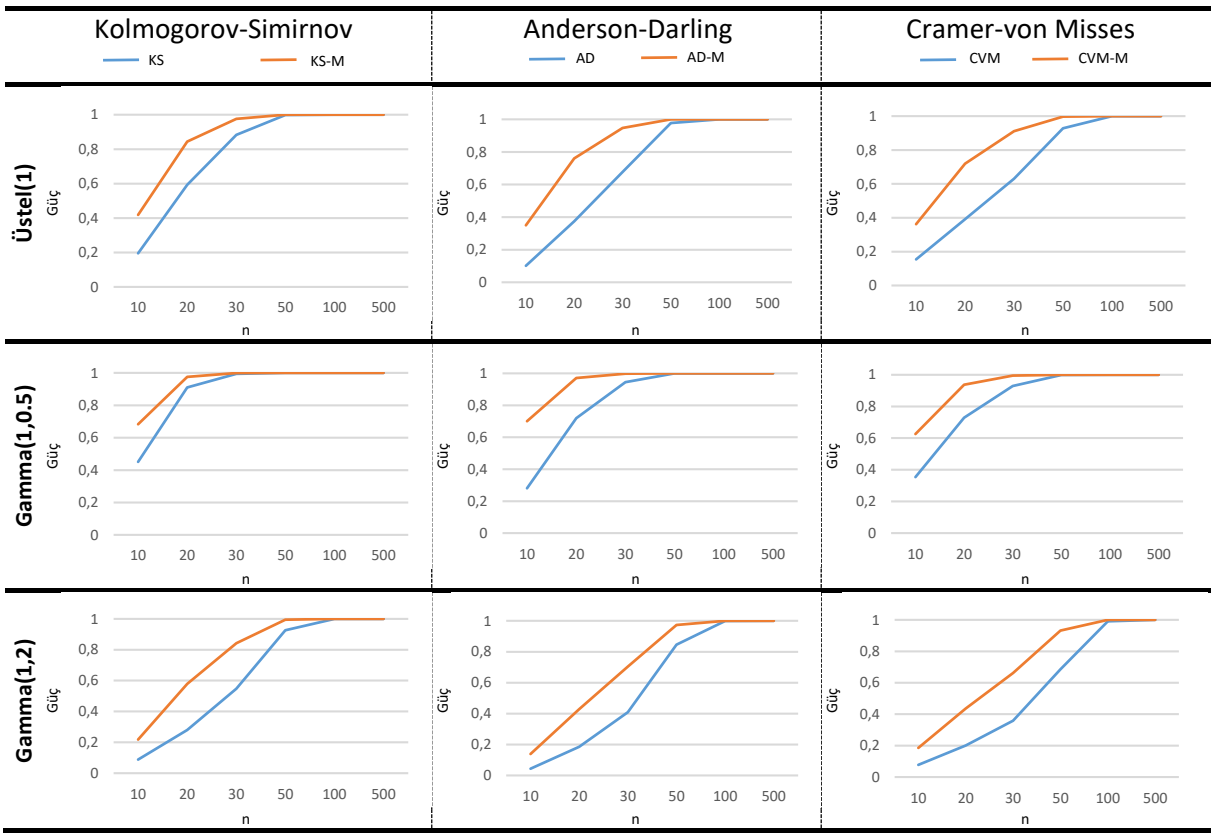
Yapılan simülasyon sonuçları Şekil 2-5 arasında verilmiştir. Sonuçlara bakıldığında $(-\infty, \infty)$ tanım aralığında simetrik dağılımlara karşı *KS* ve *CVM* test istatistiklerinin tüm örneklem hacimlerinde dönüşüm sonrası güçleri arttığı, *AD* test istatistiğinde ise sadece $n \leq 30$ durumunda dönüşüm sonrası gücün arttığı görülmüştür. $(-\infty, \infty)$ tanım aralığında asimetrik dağılımlara karşı tüm örneklem hacimlerinde *CVM* test istatistiğinin gücü artmasına rağmen *KS* ve *AD* test istatistiklerinde yalnızca $n \leq 30$ durumunda dönüşüm sonrası güçler artmıştır. $(0, \infty)$ ve $(0,1)$ tanım aralığındaki dağılımlara karşı $1/x$ dönüşümü sonrası her üç test istatistiğinin de tüm örneklem hacimlerinde test güçlerinin lognormal dağılım haricinde arttığı görülmüştür. Bu tanım aralıklarında lognormal dağılımında güçlerde herhangi bir değişim gözlenmemiştir.



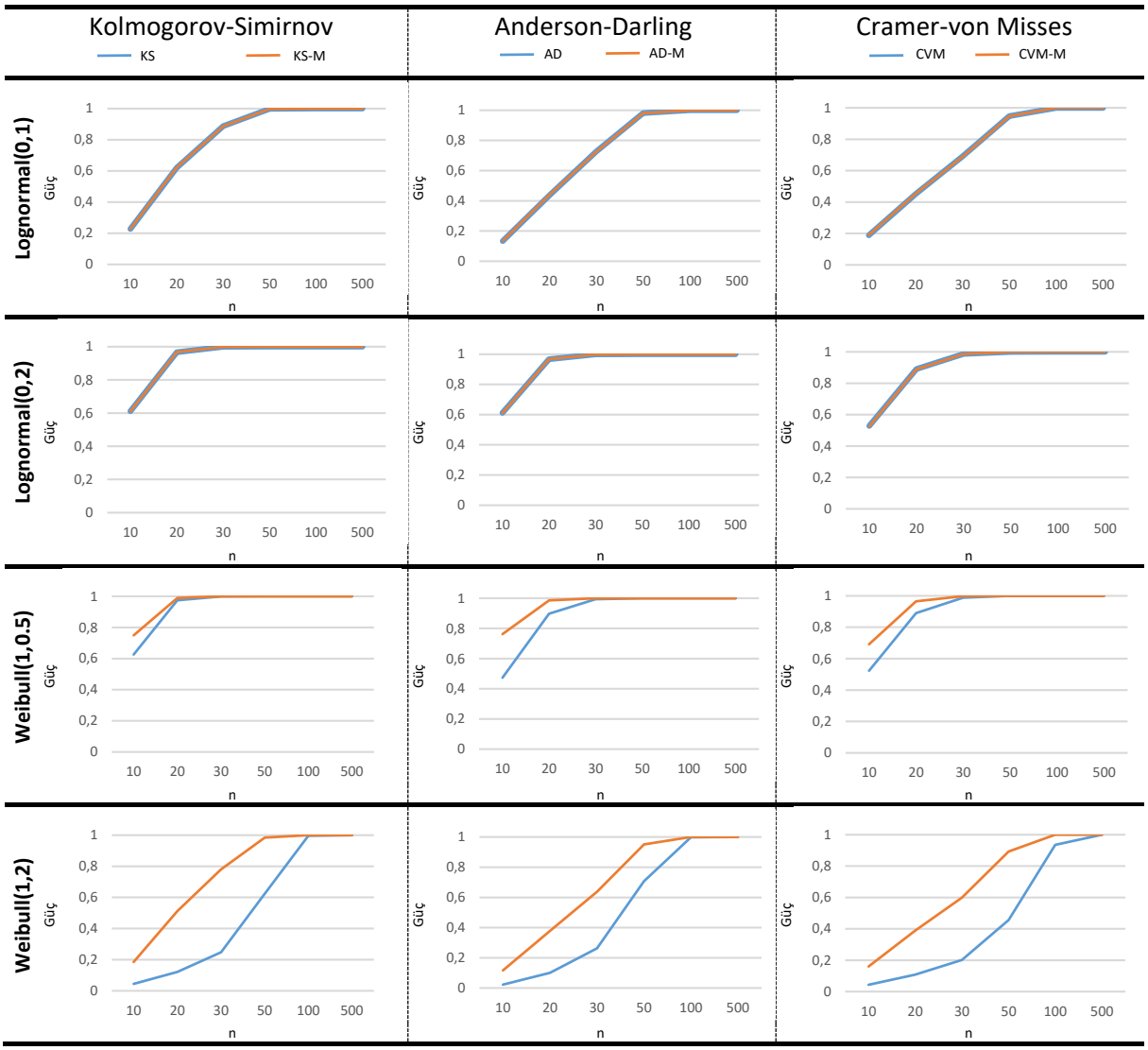
Şekil 2. Test istatistiklerinin dönüşüm öncesi ve sonrası DR-1 deki dağılımlara göre güçleri



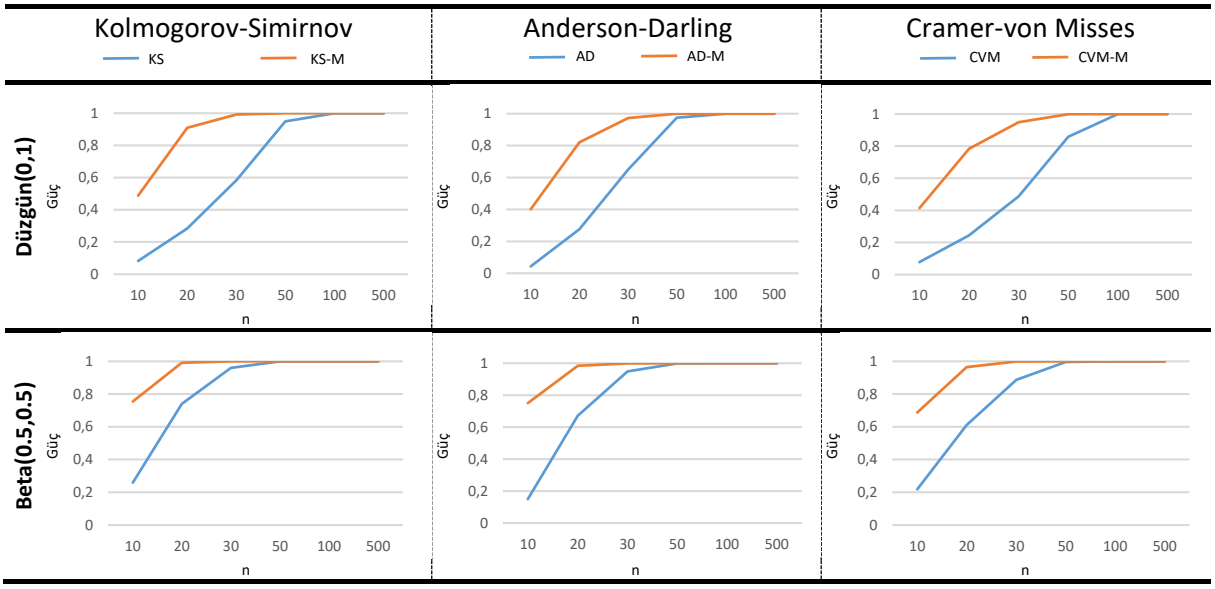
Şekil 3. Test istatistiklerinin dönüşüm öncesi ve sonrası DR-2 deki dağılımlara göre güçleri



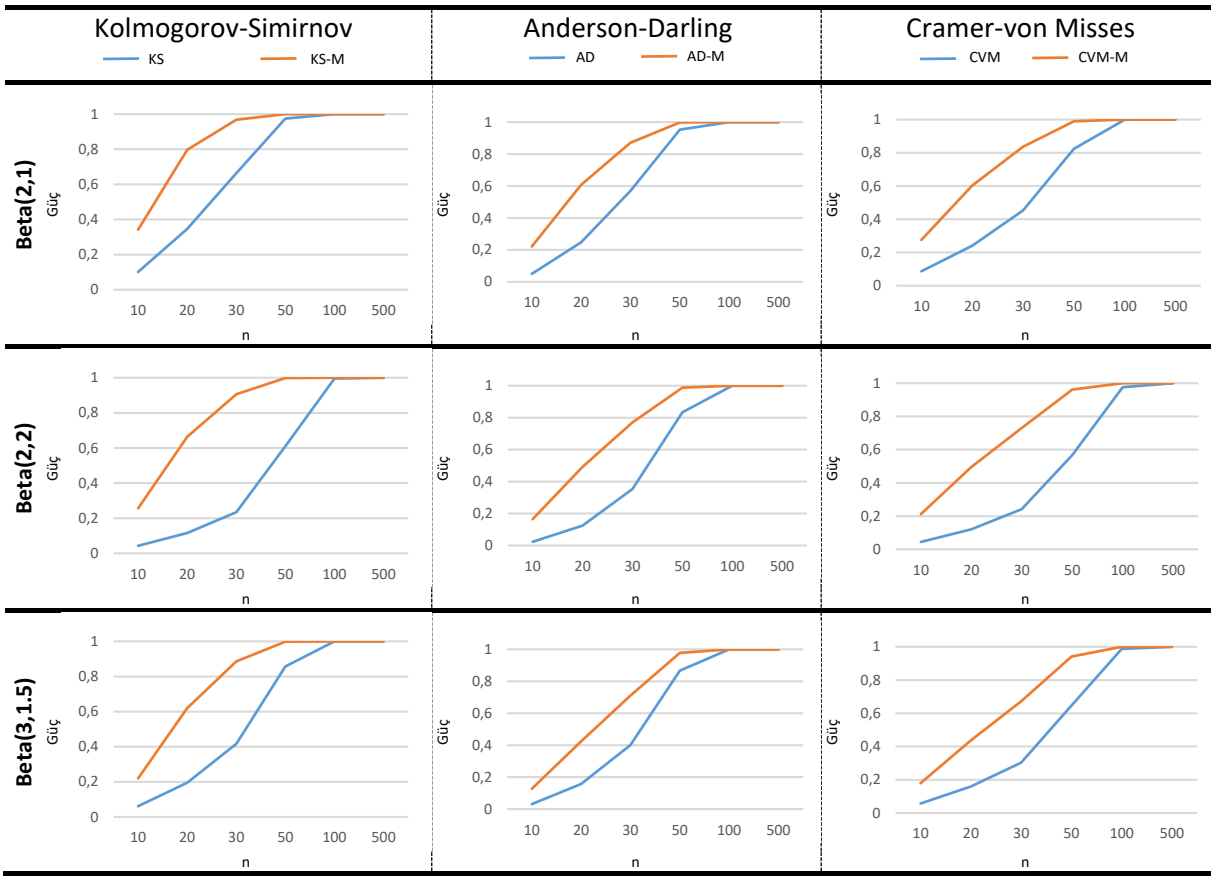
Şekil 4a. Test istatistiklerinin dönüşüm öncesi ve sonrası DR-3 deki dağılımlara göre güçleri



Şekil 4b. Test istatistiklerinin dönüşüm öncesi ve sonrası DR-3 deki dağılımlara göre güçleri



Şekil 5a. Test istatistiklerinin dönüşüm öncesi ve sonrası DR-4 deki dağılımlara göre güçleri



Şekil 5b. Test istatistiklerinin dönüşüm öncesi ve sonrası DR-4 deki dağılımlara göre güçleri

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Cauchy dağılımına uyum iyiliğinde *KS*, *AD* ve *CVM* test istatistiklerinin gücünü artırmak için $1/x$ veri dönüşümü önerilmiştir. Yapılan simülasyon sonuçlarına göre; $(0,\infty)$ ve $(0,1)$ tanım aralığındaki dağılımlara karşı $1/x$ dönüşümü sonrası her üç test istatistiğinin de test güçlerinin arttığı ve geri kalan diğer tüm durumlar göz önüne alındığında örneklem hacmi 30 ve altında olması durumunda bu dönüşümün uyum gücünü arttırdığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Johnson, N. L., Kotz, S., & Balakrishnan, N. (1995). Continuous univariate distributions, volume 2 (Vol. 289). John wiley & sons.

2. Noughabi, H. A., & Arghami, N. R. (2013). Goodness-of-fit tests based on correcting moments of entropy estimators. Communications in Statistics-Simulation and Computation, 42(3), 499-513.

3. Nolan, J. P. (2014). Financial modeling with heavy-tailed stable distributions. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 6(1), 45-55.

4. Bera, A. K., Galvao, A. F., Wang, L., & Xiao, Z. (2016). A new characterization of the normal distribution and test for normality. Econometric Theory, 32(5), 1216-1252.

5. Pekgör, A., Erişoğlu, M., Karakoca, A., & Erişoğlu, Ü. (2018). Empirical Type 1 Error Rate and Power Comparisons of Normality Tests with R. Cumhuriyet Science Journal, 39(3), 799-811.

6. Sulewski, P. (2019). Modification of Anderson-Darling goodness-of-fit test for normality. Afinidad, 76(588).

7. Sulewski, P. (2019). Modified Lilliefors goodness-of-fit test for normality. Communications in Statistics-Simulation and Computation, 1-21.

8. Sulewski, P. (2020). Recognizing distributions rather than goodness-of-fit testing. Communications in Statistics-Simulation and Computation, 1-14.

9. Kattumannil, S. (2020). A new goodness of fit test for normal distribution based on Stein's characterization. arXiv preprint arXiv:2001.07932.

10. Yao, Z., Huang, Q., Ji, Z., Li, X., & Bi, Q. (2021). Deep learning-based prediction of piled-up status and payload distribution of bulk material. Automation in Construction, 121, 103424.

11. Shevlyakov, G. (2021). Highly Efficient Robust and Stable M-Estimates of Location. Mathematics, 9(1), 105.

12. Niu, H., Wei, J., & Chen, Y. (2021). Optimal Randomness for Stochastic Configuration Network (SCN) with Heavy-Tailed Distributions. Entropy, 23(1), 56.

KİSTİK HİGROMAYA PRENATAL YAKLAŞIM
PRENATAL APPROACH TO CISTIC HYGROMA

Op.Dr.Zübeyde EMİRALİOĞLU ÇAKIR
Sağlık Bilimleri Üniversitesi ,Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği,Perinatoloji Bilim Dalı

ORCID NO: 0000-0001-8298-8363
Op.Dr.İlker ÇAKIR
İzmir Buca Seyfi Demirsoy Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Jinekolojik Onkoloji Bilim Dalı
ORCID NO: 0000-0003-0245-5298
Op.Dr.Alkım Gülşah ŞAHİNGÖZ YILDIRIM
Sağlık Bilimleri Üniversitesi , Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği,Perinatoloji Bilim Dalı

ORCID NO: 0000-0001-8787-8086

ÖZET

Amaç: Bu çalışmamızda prenatal dönemde kistik higroma tanısı alan prenatal hastalara yaklaşımı, eşlik eden ek ultrason bulgularını ve karyotip sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal-Method: Bu çalışmada Mayıs 2019-Ocak 2021 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'nde obstetrik ultrason muayenesi sırasında tespit edilen 35 fetal kistik higroma vakası retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm fetüsler detaylı ultrason muayenesi uygulandı ve tüm hastalara invazif karyotipleme seçeneği sunuldu. İnvaziv kartoyiplemeyi kabul eden hastalardan aydınlatılmış onam alındı. Perinatoloji, radyoloji, pediatri, çocuk cerrahisi ve tıbbi genetik gibi branşların uzmanlarının yer aldığı perinatoloji konseyinde hastalar sonuçları ile değerlendirildi. Gebeliğe devam eden hastaların gebelik sonuçları hastane veri tabanından tarandı.

Fetal kistik higroma anomalisi olan gebelerin yaş, gebelik haftası, gravida, parite, düşük sayısı eş zamanlı anomali varlığı, prenatal tanı yöntemi ve fetal karyotip sonuçları, perinatoloji konseyi kararları kaydedildi

Bulgular: Ortalama maternal yaş 29.4±7 idi. Median gebelik sayısı 2 (1-5) idi. Median doğum sayısı 1(0-4) idi. Yirmi üç hastada (% 65.7) ek ultrasonografi bulgusu mevcut idi. Eşlik eden usg bulguları tablo 1'de sınıflandırılmıştır. On iki (%34) hastanın ek ultrasonografi bulgu yoktu. Yedi hasta (% 20) invaziv karyotipleme yapılmasını istemedi, karyotip belirlenemedi. İnvaziv karyotiplemeyi 28 (%80) hasta kabul etti. Dokuz hastaya (%32.1) amniosentez, 19(% 67.8) hastaya koryon villus biyopsisi ile tanı konmuştur. Bu hastaların 18 (%64.3)'sinden anöploidi saptandı, onunda (%35.7)karyotip normal idi. Anöploidi saptanan hastaların karyotip sonuçları 11(%61.1)'inde Trizomi 21 ,üç (16.7 %) hastada 45X0, iki (%11,1) hastada Trizomi 13, bir (% 5,6) hastada Trizomi 18,bir hastada(%5,6) trizomi 18+ 47XXY saptandı. Perinatoloji konseyi tarafından 27 (%77.1) hastaya gebeliğin terminasyonu seçeneği sunulması,yedi (%20) hastaya gebeliğin takibi kararı alındı. Terminasyon seçeneği sunulan yirmi (%74.1)hasta gebeliğin terminasyonunu kabul etti, yedi (%25.9) hasta kabul etmedi. Bir (%2.9) hastada ikiz gebelik mevcut idi. Kistik higroma olan fetusa terminasyon yapılması ve diğer fetusun takibi seçeneği sunuldu. Aile bu seçeneği kabul etti. Terminasyon seçeneği sunulması arasında ek ultrasonografi bulgusu olan hastalarda olmayanlara göre anlamlı fark

saptanmadı(p=0.656). Terminasyon seçeneği sunulması arasında karyotip anomalisi olan hastalarda olmayanlara göre anlamlı fark mevcut idi(p=0.008). Hastalar ayrıca olgu bazında değerlendirildi. Olgu bazında hastaların değerlendirilmesi tablo 2'dedir.

Sonuç: Kistik higroma ek yapısal malformasyonlarla ve anoploidilerle birlikte bulunabilen önemli bir malformasyondur. Kistik higroma saptanan hastalar ileri değerlendirmeyi gerektirir.

Anahtar Kelimeler: Kistik Higroma,Anoploidi, Fetal Yapısal Anomaliler, Kistik Higroma,Trizomi 21,Turner Sendromu

ABSTRACT

Objective: In this study, we aimed to evaluate the approach to prenatal patients diagnosed with cystic hygroma during prenatal period, accompanying additional ultrasound findings and karyotype results.

Material-Method: In this study, 35 cases of fetal cystic hygroma detected during obstetric ultrasound examination in Health Sciences University Tepecik Training and Research Hospital Gynecology and Obstetrics Clinic between May 2019 and January 2021 were evaluated retrospectively.

All fetuses were thoroughly examined by ultrasound and all patients were offered the option of invasive karyotyping. Informed consent was obtained from patients who accepted invasive cartoyping. The patients were evaluated with their results in the perinatology council, which included specialists from branches such as perinatology, radiology pediatrics, pediatric surgery and medical genetics. The pregnancy results of the patients continuing their pregnancy were scanned from the hospital database.

Age, gestational week, gravida, parity, abortion number of pregnant women with fetal cystic hygroma anomaly, presence of simultaneous anomaly, prenatal diagnosis method and fetal karyotype results, perinatology council decisions were recorded.

Results: Mean maternal age was 29.4 ± 7. Median number of pregnancies was 2 (1-5). Median number of births was 1 (0-4). There were additional ultrasonographic findings in 23 patients (65.7%). The accompanying usg findings are classified in table 1. Twelve (34%) patients had no additional ultrasonographic findings. Seven patients (20%) did not want invasive karyotyping, and the karyotype could not be determined. 28 (80%) patients accepted invasive karyotyping. Nine patients (32.1%) were diagnosed by amniocentesis and 19 (67.8%) patients by chorionic villus biopsy. Aneuploidy was found in 18 (64.3%) of these patients, and the karyotype was normal in 10 (35.7%). The karyotype results of the patients with aneuploidy were Trisomy 21 in 11 (61.1%), 45X0 in three (16.7%) patients, Trisomy 13 in two (11.1%) patients, Trisomy 18 in one (5.6%) patient, and in one patient (5%, 6) trisomy 18+ 47XXY detected. It was decided by the perinatology council to offer the option of termination of pregnancy to 27 (77.1%) patients and to follow up the pregnancy in seven (20%) patients. Twenty (74.1%) patients who were offered the termination option accepted the termination of the pregnancy, and seven (25.9%) did not. One (2.9%) patient had twin pregnancy. The option of termination of the fetus with cystic hygroma and the follow-up of the other fetus were offered. The family accepted this option. Among the presentation of termination option, there was no significant difference in patients with additional ultrasonographic findings compared to those without (p = 0.656). There was a significant difference between the presentation of termination option in patients with karyotype anomaly compared to those without (p = 0.008). Patients were also evaluated on a case by case basis. The evaluation of patients on a case-by-case basis is given in Table 2.

Conclusion: Cystic hygroma is an important malformation that can be found with additional structural malformations and anoploidies. Patients with cystic hygroma require further evaluation

Keywords: Cystic Hygroma, Anoploidy, Fetal Structural Anomalies, Cystic Hygroma, Trisomy 21, Turner Syndrome

Table 1: Associated Ultasonography (USG) Findings

Additional Usg Finding	N (%)
Hydrops fetalis	11 (47.3%)
Cardiac anomaly	6 (26%)
Megacystis	2 (8.7%)
Multicystic dysplastic kidney	2 (8.7%)
Micrognathia	1 (4.3%)
Neural Tube Defect	1 (4.3%)
Diaphragmatic Hernia	1 (4.3%)
Omphalocele	1 (4.3%)
Butterfly Vertebra	1 (4.3%)
Holoprosencephaly	1 (.3%)
CANTRELL Pentalogy	1 (4.3%)
Choroid Plexus Cyst	1 (4.3%)
Absent nasal bone	1 (4.3%)
Echogenic bowel	1 (4.3%)

Table 2: Case-by-Case Results

	Additional Ultrasonographic Findings	Pregnancy week	Perinatology Council Decision	Result
Uncertain Karyotype(7 patients)	Hydrops	13	OFT	TOP
	Hydrops	13	OFT	The patient did not accept the TOP and did not continue to

				be followed in our hospital.
	Hydrops	13	OFT	The patient did not accept the TOP and did not continue to be followed in our hospital.
	MCDK, butterfly vertebra	12	follow-up	The patient did not continue to be followed in our hospital.
	Holoprosencephaly, megacystis	12	OFT	The patient not accept the TOP and did not continue to be followed in our hospital.
	CANTRELL Pentalogy	12	OFT	TOP
	Multiple cardiac anomaly	24	follow-up	The patient did not continue to be followed in our hospital.
Normal Karyotype (10 patients)	No	16	follow-up	Hydrops developed, abortion occurred during pregnancy follow-up
	No	13	follow-up	It regressed. The patient did not continue to be followed in our hospital
	No	13	follow-up	It regressed. The patient did not continue to be followed in our hospital
	Megacystis	12	OFT	TOP
	Hydrops	14	OFT	TOP
	Hydrops	19	OFT	TOP
	Hydrops, cardiac anomaly (truncus arteriosus)	18	OFT	TOP

Normal Karyotype (10 patients)		Cardiac anomaly (Hypoplastic left heart)	23	follow-up	The patient did not continue to be followed in our hospital
		Micrognathia, cardiac anomaly(DORV), diaphragmatic hernia and neural tube defect	20	OFT	TOP
		MCDK, choroid plexus cyst	23	follow-up	It regressed. Birth at term
Abnormal karyotype(18 patients)	Trisomy 21	No	17	OFT	fetocide to one fetus the other fetus was born at term
		No	18	OFT	TOP
		No	13	OFT	TOP
		No	13	OFT	TOP
		No	14	OFT	The patient did not accept the TOP and did not continue to be followed in our hospital.
		Hydrops	15	OFT	TOP
		Hydrops	17	OFT	TOP
		Cardiac anomaly (VSD)	12	OFT	TOP
		Cardiac anomaly (DORV)	15	OFT	The patient did not accept the TOP and did not continue to be followed in our hospital.
	Trisomy 21	Echogenic bowel	13	OFT	The patient did not accept the TOP and did not continue to be followed in our hospital.
		Absent nasal bone	14	OFT	TOP

	Turner Syndrome	No	18	OFT	TOP
		No	12	OFT	TOP
		Hydrops	12	OFT	The patient did not accept the TOP. Missed abortion occurred during pregnancy follow-up
	Trisomy 13	No	12	OFT	TOP
		Hydrops ,omphalocele	15	OFT	TOP
	Trisomy 18	No	12	OFT	The patient not accept the TOP and did not continue to be followed in our hospital.
	Trisomy 18+47XXY	Hydrops	13	OFT	TOP

OFT: option for terminating the pregnancy; TOP:termination of the pregnancy; MCDK: Multicystic dysplastic kidney; DORV : Double outlet right ventricle; VSD: Ventricular Septal Defect