

CONFERENCE BOOK



KAHIRE
26 - 29 EYLÜL 2024

AFRİKA 6. ULUSLARARASI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ



AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES

September 26 - 29, 2024
Cairo

ISBN: 978-625-6283-77-0

Academy Global Publishing House



www.africainferences.org



AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES

September 26 - 29, 2024 - Cairo

Edited By

PROF. DR. ALİ BİLGİLİ

CONGRESS ORGANIZING BOARD

Chairman: Prof. Dr. Ali Bilgili

Prof. Dr. Hülya Çiçek

Prof. Dr. Naile Bilgili

Prof. Dr. Başak Hanedan

Prof. Dr. Hajar Huseynova

Prof. Dr. Dwi Sulisworo

Prof. Zain Musa

Prof. Dr. Sameer Jain

Prof. Yakup Babayev

Prof. Dr. Suyatno

Assoc. Prof. Dr. Dhési Ari Astuti

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat Baran

Assoc. Prof. Dody Hartanto

Assoc. Prof. Dr. Rungchacadaporn

Assoc. Prof. Nazile Abdullazade

Assoc. Prof. Dr. Elif Akpınar Külekçi

Assoc. Prof. Dr. Feran Aşur

Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti

Assoc. Prof. Ivaylo Staykov

Assoc. Prof. Dr. Abbas Ghaffari

Assoc. Prof. Dr. Yasemin Taş

Assoc. Prof. Dr. Yeganə Qəhrəmanova

Assoc. Prof. Dr. Doğan Çiloğlu

Assist. Prof. Ihwan Ghazali

Assist. Prof. Dr. Abışov Elşad Şərifxan oğlu

Assist. Prof. Dr. Mahruki Dovlatzade

Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini Heydarlou

Dr. Dadash Mehravari

Dr. Gültekin Gürçay

Aynur Əliyeva

Khiorram Manafidizaji

All rights of this book belong to Academy Global Publishing House

Without permission can't be duplicate or copied.

Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.

Academy Global–2024©

CONFERENCE ID

AFRICA
6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES

DATE – PLACE
SEPTEMBER 26 - 29, 2024 - CAIRO

ORGANIZATION
ACADEMY GLOBAL CONFERENCES & PUBLISHING

EVALUATION PROCESS
All applications have undergone a double-blind peer review process.

PARTICIPATING COUNTRIES

Turkey – Austria – Portugal – Laos – Germany – France- Kazakhstan- Pakistan- Kyrgyzstan-
Egypt- Malaysia- Morocco- Poland- Slovenia- Mongolia- Italy -Ghana – Oman- Jordan –
Thailand- Tajikistan- Bulgaria- Romania -Indonesia- China- India- Palestine- Brazil- Vietnam-
Armenia – Philippines- Georgia- Iraq- Norway- Singapore-

ASSOCIATION & ACADEMIC INCENTIVES :
At the conference, 47 papers were presented by participants from Turkey and 84 papers
by foreign participants.
Members of the organizing committees of the conference perform their duties with an
"official assignment letter"

LANGUAGES
Turkish, English, Russian, Persian, Arabic

Issued: 25.10.2024
ISBN: 978-625-6283-77-0

Scientific & Review Committee

- Prof. Dr. Ali BİLGİLİ – Türkiye
Prof. Dr. Naile BİLGİLİ – Türkiye
Prof. Dr. Başak HANEDAN – Türkiye
Prof. Dr. Hülya Çiçek KANBUR – Türkiye
Prof. Dr. Emine KOCA – Türkiye
Prof. Dr. Fatma KOÇ – Türkiye
Prof. Dr. Bülent KURTIŞOĞLU – Türkiye
Prof. Dr. Hajar Huseynova – Azerbaijan
Prof. Dr. Dwi SULISWORO – Indonesia
Prof. Dr. Natalia LATYGINA – Ukraina
Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV – Russia
Prof. Muntazir MEHDI – Pakistan
Prof. Dr. Raihan YUSOPH – Philippines
Prof. Dr. Akbar VALADBİGİ – Iran
Prof. Dr. F. Oben ÜRÜ – Türkiye
Prof. Dr. T.Venkat Narayana RAO – India
Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ – Türkiye
Prof. Dr. Mustafa BAYRAM – Türkiye
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN – Türkiye
Prof. Dr. Hyeonjin Lee – China
Assoc. Prof. Dr. Abdulsemet AYDIN – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN - Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Dilorom HAMROEVA - Ozbekstan
Assoc. Prof. Dr. Abbas GHAFFARI – Iran
Assoc. Prof. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ - Türkiye
Assoc. Prof. Ivaylo STAYKOV - Bulgaria
Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti – Indonesia
Assoc. Prof. Dr. Ümit AYATA – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Okan SARIGÖZ – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Eda BOZKURT – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Ahmet TOPAL – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Kırbaşı – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Mesut Bulut – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Fahriye Emgili – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Sandeep GUPTA – India
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU – Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Nazile Abdullazade – Azerbaijan
Assist. Prof. Dr. Göksel ULAY – Türkiye
Assist. Prof. K. R. PADMA – India
Assist. Prof. Dr. Omid AFGHAN - Afghanistan
Assist. Prof. Dr. Maha Hamdan ALANAZİ - Saudi Arabia
Assist. Prof. Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Amina Salihi BAYERO – Nigeria
Assist. Prof. Dr. Baurcan BOTAKARAEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Ahmad Sharif FAKHEER - Jordania

Assist. Prof. Dr. Gültekin GÜRÇAY – Türkiye
Assist. Prof. Dr. Dody HARTANTO - Indonesia
Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini HEYDALOU – Iran
Assist. Prof. Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Keles Nurmaşılı JAYLIBAY - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Mamatkuli JURAYEV – Uzbekistan
Assist. Prof. Dr. Kalemkas KALIBAEVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Bouaraour KAMEL – Algeria
Assist. Prof. Dr. Alia R. MASALİMOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Amanbay MOLDİBAEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Ayslu B. SARSEKENOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Bhumika SHARMA - India
Assist. Prof. Dr. Gulşat ŞUGAYEVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. K.A. TLEUBERGENOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA – Kirgizia
Assist. Prof. Dr. Hoang Anh TUAN - Vietnam
Assist. Prof. Dr. Botagul TURGUNBAEVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA - Kirgizia
Assist. Prof. Dr. Yang ZİTONG – China
Assist. Prof. Dr. Gulmira ABDİRASULOVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Imran Latif Saifi – South Africa
Assist. Prof. Dr. Zohaib Hassan Sain – Pakistan
Assist. Prof. Dr. Murat GENÇ – Türkiye
Assist. Prof. Dr. Monisa Qadiri – India
Assist. Prof. Dr. Vaiva BALCIUNIENE – Lithuania
Assist. Prof. Dr. Meltem AVAN – Türkiye
Aynurə Əliyeva - Azerbaijan
Sonali MALHOTRA - India



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Veteriner Fakültesi Dekanlığı
Klinik Öncesi Bilimler Bölümü
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Sayı : E-41298163-051.01-1104230

05.10.2023

Konu : 31-14279 Prof. Dr. Ali Bilgili'nin
Uluslararası Kongrelerde Düzenleme ve
Bilim kurullarında yer alması hk.

VETERİNER FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : Veteriner Fakültesi Dekanlığı (Sekreterlik Bürosu)'nın 04.10.2023 tarihli ve
E-21304664-051.01-1103011 sayılı yazısı.

Yükseköğretim Kurulu'nun 15.06.2023 tarihli oturumunda doçentlik başvuru şartları ile ilgili değişiklik önerileri kapsamında Sağlık Bilimleri Temel Alanı'nda gerçekleştirilecek olan madde 8'in Bilimsel Toplantı başlığı altındaki "b" bendinde "(Diğer uluslararası/ulusal bilimsel toplantının düzenleme komitesinde, kurum/tüzel kişilik/karar organı tarafından resmi olarak görevlendirilmiş üniversite/enstitü/bilimsel kurum/branş derneği akademisyen temsilcisi bulunması zorunludur) ifadesi yer almaktadır. Bu kapsamda olmak üzere Anabilim Dalımız Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ali Bilgili'nin Academy Global Conferences & Publishing (www.akademikongre.org) tarafından önümüzdeki tarihlerde düzenlenecek olan aşağıda isimleri belirtilen uluslararası kongrelerde; kongre başkanı, kongre düzenleme ve bilim kurulu üyesi olarak görev yapması için izin yazısının verilebilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

- 1- Balkan Summit 9th International Congress of Applied Sciences, 6-8 October 2023, Edirne, Türkiye. (Head of Conference and Member of the Science and Advisory Board).
- 2- Karadeniz 14th International Conference on Applied Sciences, October 13-15, 2023, Batumi, Georgia. (Member of Organizing Committee and Member of the Science and Advisory Board).
- 3- Academy Global Far East Asia 2nd International Conference on Applied Sciences, October 13-15, 2023, Manila, Philippines. (Member of Organizing Committee and Member of the Scientific Committee).
- 4- AICSR 10th International Conference on Health, Engineering and Applied Sciences, 29 October 2023, Ankara, Türkiye. (Member of Organizing Committee and Member of the Science and Advisory Board).

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 15BFAD50-1E30-42B0-89D3-86B929C292F2 Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ankara-universitesi-ebys>

Zübeyde Hanım Mahallesi Mehmet Ömer Halisdemir Bulvarı No: 9/C 06070 Altında /

ANKARA

Telefon No: 0312 317 03 15 / 434 Belge Geçer No: 0312 317 60 73

e-posta: - internet adresi: -

KEP Adresi : ankunvrek@ankuni.hs01.kep.tr

Bilgi için: Mehmet K BAR

Bilgisayar Uzmanı

Telefon No: (312) 317 03 15-4434

E-Posta: mkibar@ankara.edu.tr



5- Akdeniz 10th International Conference on Applied Sciences, November 2-5, 2023, Girnea, Turkish Republic of Northern Cyprus. (Member of Organizing Committee and Member of the Science and Advisory Board).

6- International Congress of Health, Engineering and Applied Sciences, 10-12 november 2023, Muş, Türkiye.

7- 6th International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences (EurasianBioChem 2023), 11-13 October 2023, Ankara, Turkey. (Member of the Scientific Committee).

8- ICAFPV 3rd International Conference on Agriculture, Food, Veterinary and Pharmacy Sciences, November 10-12, 2023, Beirut, Lebanon. (Head of Conference and Member of the Science and Advisory Board).

9- European Conferences 3rd International Health, Engineering and Applied Sciences Congress, 17-19 November 2023, Tirana, Albania. (Member of Organizing Committee and Member of the Science and Advisory Board).

10- Eurasia 9th International Applied Sciences Congress, 24-26 November 2023, Tbilisi, Georgia. (Head of Conference and Member of the Science and Advisory Board).

11- Anadolu 14th International Conference on Applied Sciences December 8-10, 2023, Gaziantep, Türkiye. (Member of Organizing Committee and Member of the Science and Advisory Board).

12- Selçuk 9th International Conference on Applied Sciences, December 15-17, 2023, Konya, Türkiye. (Member of Organizing Committee and Member of the Science and Advisory Board).

13- Ege 10th International Conference on Applied Sciences, December 22-24, 2023, Izmir, Türkiye. (Member of Organizing Committee and Member of the Science and Advisory Board).

14- Abant 2nd International Conference on Scientific Researches, December 28-30, 2023, Abant, Bolu, Türkiye. (Member of Organizing Committee and Member of the Science and Advisory Board).

Prof. Dr. Ayhan FİLAZİ
Anabilim Dalı Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 15BFAD50-1E30-42B0-89D3-86B929C292F2 Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ankara-universitesi-ebys>

Zübeyde Hanım Mahallesi Mehmet Ömer Halisdemir Bulvarı No: 9/C 06070 Altında / ANKARA

Telefon No: 0312 317 03 15 / 434 Belge Geçer No: 0312 317 60 73

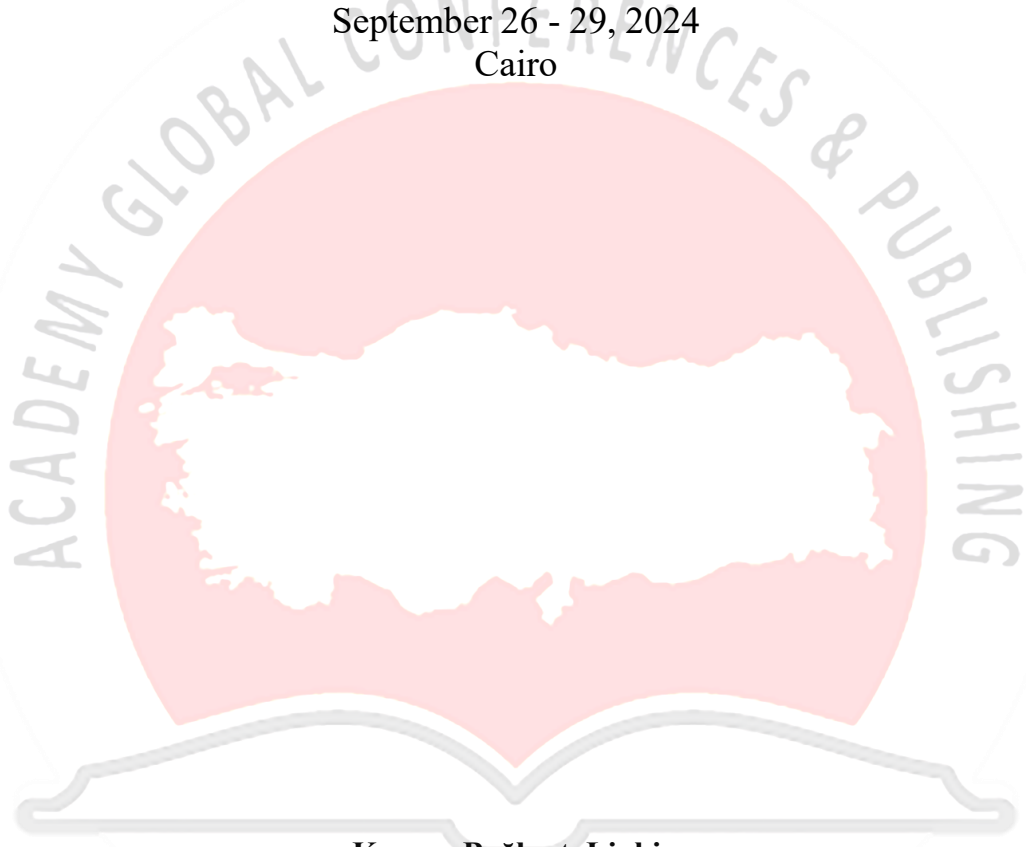
e-posta: - internet adresi: -

KEP Adresi : ankunvrek@ankuni.hs01.kep.tr

Bilgi için: Mehmet K BAR
Bilgisayar Uzmanı
Telefon No: (312) 317 03 15-4434
E-Posta: mkibar@ankara.edu.tr



AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SCIENTIFIC RESEARCHES
ContemporaryArt at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
September 26 - 29, 2024
Cairo



Kongre Bağlantı Linki :

Join Zoom Meeting

<https://us06web.zoom.us/j/88571518350?pwd=FOYazCWBmbAiWrHygjKSjkbbSvotfd.1>

Meeting ID: 885 7151 8350

Passcode: 202224



ÖNEMLİ AÇIKLAMA (Lütfen okuyunuz)

- ZOOM bağlantısı için yukarıda verilen bağlantıyı veya yine yukarıda verilen giriş bilgilerini kullanabilirsiniz.
- Oturum içerisinde en KIDEMLİ olan moderator olarak seçilir. Moderatörün oturum düzenini gözetmesi, akademisyen adaylarını yönlendirmesi beklenmektedir.
- Oturuma bağlanmadan önce Salon numaranızı adınızın önüne aşağıdaki gibi ekleyiniz. Bu sayede kongre açılışında beklemeden oturumlarınıza gönderilebileceksiniz. Ör. 5 Ahmet Ahmetoglu
- Sunum süresi 10 dakikadır. Bu sürenin aşılmamasını moderatörler temin edecektir.
- Sunum sonrası 5 dakikayı geçmeyen soru-cevap, tartışma süresi verilmektedir.
- Sunumlar TÜRKÇE veya İNGİLİZCE yapılabilmektedir.
- Kameralar, oturum süresince toplam % 70 oranında açık olmak zorundadır.
- Sunum yapan katılımcının kamerası açık olmak zorundadır.
- Sunum yapmak zorunludur. Herhangi bir nedenle sunum yapmamış olan katılımcıya sertifika verilmesi ve çalışmasının yayınlanması söz konusu olamaz.
- Katılımcı, kendi oturumda, oturum bitene kadar bulunmak zorundadır.
- Katılımcıların kendi oturumları dışındaki oturumlara katılma zorunluluğu yoktur.
- ZOOM platformunun kapasite sınırı nedeniyle, DİNLEYİCİ, sadece kapasite izin verdiği sürece kabul edilebilmektedir.

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of "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.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on **at least %70** of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

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.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.
- Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,

www.akademikongre.org

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 1	Prof. Dr. BAŞAK HANEDAN Prof. Dr. ALİ BİLGİLİ	1	KEDİLERDE DAMAR İÇİNDE PIHTI OLUŞUMU VE SAĞALTIMI	Prof. Dr. BAŞAK HANEDAN Prof. Dr. ALİ BİLGİLİ
		2	PHYSICAL AND PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF FLIGHT STRESS IN DOGS: STRATEGIES AND PREVENTIVE ACTIONS	Batuhan Bardakcı Hilal Çankaya
		3	Understanding and Evaluating Pain in Cats and Dogs: Biomarkers, Assessment Methods, and Tests	Batuhan Bardakcı Hilal Çankaya
		4	USAGE OF STRAY DOGS AS THERAPY DOGS THROUGH REHABILITATION PROGRAMS	Asst. Prof. Dr. Öğr. Üyesi, Celalettin Etkin ŞAFAK Assoc. Prof. Dr. Eda KÜÇÜKTÜLÜ
		5	ANIMAL BEHAVIOR AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: CURRENT STATE AND FUTURE	Asst. Prof. Dr. Öğr. Üyesi, Celalettin Etkin ŞAFAK Res. Assist. Dr. Ferhunde Melis ÜNLER
		6	RUMEN SIMULATION TECHNIQUE (RUSITEC) SYSTEM AND ITS USE IN RESEARCH	Dr. Ferhunde Melis ÜNLER Asst. Prof. Dr. Celalettin Etkin ŞAFAK
		7	HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY (HCM) IN CATS AND ITS EFFECTS ON RESPIRATORY SYSTEM AND ECG	Dr. Ferhunde Melis ÜNLER
		8	POPULATION CONSERVATION AND CONTROL OF FERAL CATS BY TRAP-NEUTER-RETURN METHOD	Nail Mert BIÇAKCI
		9	THE EFFECT OF OCXYTOCIN ON THE BEHAVIOUR OF THE MOTHER DOG	AYLİN BUZ

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES ContemporaryArt at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 2	Dr. Öğr. Üyesi Pınar KILIÇASLAN CHATZELENİS	1	ENHANCED BACTERIOCIN PRODUCTION AND EFFICIENCY BY LACTOBACILLUSPLANTARUM IN CO-CULTURE WITH MAMMALICOCUUS SCIURI STRAIN TY-42”	Assist. Prof. K.R.Padma Reader K.R.Don
		2	THE EFFECT OF STRUCTURED DIGITAL-BASED EDUCATION GIVEN TO NURSING STUDENTS ON DISASTER LITERACY AND DISASTER PREPAREDNESS BELIEF LEVELS: RANDOMIZED CONTROLLED STUDY PROTOCOL	Instructor Dr. Fatma Zehra GENÇ Assist. Prof. Dr. Suzan YILDIZ Res. Assist. Aysun ERDAL Prof. Dr. Naile BİLGİLİ
		3	DETERMINATION OF SOCIETY’S AWARENESS AND ATTITUDE TOWARDS MONKEYPOX DISEASE IN TERMS OF EPIDEMIC MANAGEMENT	Dr. Öğr. Üyesi, EBRAR İLİMAN YALTAGİL Öğr. Gör. ARZU KARAKAYA
		4	NEUROTOXIC EFFECTS OF AFLATOXİNS ON THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM	Dr. Öğr. Üyesi Pınar KILIÇASLAN CHATZELENİS Doç. Dr. Başak YAVUZ
		5	TETRADOTOXIN AND ITS EFFECTS ON CENTRAL NERVOUS SYSTEM	Assoc. Prof. Başak YAVUZ Assist. Prof. Pınar KILIÇASLAN CHATZELENİS
		6	E-HEALTH LITERACY AND CYBERCHONDRIA IN OLDER ADULTS	Lecturer FATMA BETÜL ÖZ DAMKALI Prof. Dr. NAİLE BİLGİLİ
		7	PERINATAL MENTAL HEALTH PROBLEMS AND MIDWIFERY CARE	Uzman Ebe, NİLAY GELMEZ Doç. Dr. AYÇA ŞOLT KIRCA Doç. Dr. ELİF DAĞLI
		8	BODY IMAGE AND SELF-ESTEEM DURING PREGNANCY	Uzman Ebe, NİLAY GELMEZ Doç. Dr. AYÇA ŞOLT KIRCA Doç. Dr. ELİF DAĞLI

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES ContemporaryArt at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 3	Doç. Dr. Fatih GÜLER,	1	TEFF AS A SUPERFOOD: EVALUATING ETHIOPIA'S TEFF PRODUCTION AND EXPORT POTENTIAL	Dilmeta Abinet ASMELASH Prof. Dr. Nevin DEMİRBAŞ Prof. Dr. M. Metin ARTUKOĞLU
		2	COFFEE PRODUCTION AND INTERNATIONAL TRADE IN ETHIOPIA: CHALLENGES AND SOLUTIONS	Dilmeta Abinet Asmelash Prof. Dr. M. Metin Artukoğlu
		3	CLIMATE LITERACY AND SUSTAINABILITY	PhD. Student, Zaid ABU-DABBOUR Assoc. Prof. Dr., Canan YILDIRAN
		4	ADDRESSING CLIMATE DISPARITIES IN KENYA: AN ENVIRONMENTAL JUSTICE APPROACH	Assistant Professor, ERDAL BAYAR Associated Professor, ADEM ÖZER
		5	THE 2023 MILITARY INTERVENTION IN NIGER AND ECOWAS'S STRATEGIC RESPONSES	Associated Professor, ADEM ÖZER Assistant Professor, ERDAL BAYAR
		6	CONSTITUTIONAL COMMISSION AND ITS PRACTICE AS A SPECIALIZED COMMISSION	Doç. Dr. Fatih GÜLER,
		7	ANALYSIS OF CURRENT COUNCIL OF STATE DECISIONS REGARDING ACADEMIC INCENTIVE REGULATION	Doç. Dr. Fatih GÜLER,

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 4	Dr. Maria Santos, Assis. Prof. Dr. Juan Perez,	1	EVOLVING ROLES OF SEASIDE RESORTS IN THE CONTEXT OF INCREASING SECOND HOME OWNERSHIP	K. Vardanyan, A. Smith, M. Zhou
		2	ANALYSIS OF SKI RESORT COMPETITIVENESS IN THE PHILIPPINES: A DOMESTIC TOURIST PERSPECTIVE	Dr. Eliza Cruz, PHD. Student Rodrigo Santos
		3	ENHANCING KNOWLEDGE WORK THROUGH SOCIAL MEDIA PLATFORMS	Dr. Maria Santos, Assis. Prof. Dr. Juan Perez,
		4	ENHANCING PALESTINIAN TOURISM WITH AUGMENTED REALITY: A CASE STUDY OF THE CHURCH OF THE NATIVITY	Ravi Sharma, Anjali Patel, Priya Reddy, Ankur Gupta, Nisha Mehta
		5	IMPACT OF SECURITY MEASURES ON FAN TURNOUT IN IRAQI PROFESSIONAL FOOTBALL LEAGUE GAMES	A. H. Al-Muhsin, R. K. Zaidan
		6	SUSTAINABLE SPATIAL PLANNING AND TOURISM DEVELOPMENT: A LAND USE APPROACH FOR TERRITORIAL TOURISM	Eka Tskhvishvili, Giorgi Kakhadze
		7	THE IMPACT OF CULTURAL CHALLENGES ON WESTERN CONSULTANTS IN GCC MEGAPROJECTS	Elena Dvali, Giorgi Kakhadze
		8	THE INFLUENCE OF POLITICAL INSTABILITY ON NATIONAL ARCHAEOLOGICAL HERITAGE AND TOURISM: A CASE STUDY OF EGYPT	Layla A. Hussein Mohamed S. Kassem

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES ContemporaryArt at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 5	Assis. Prof. Dr. Helena Borge	1	ENHANCING KAZAKH LANGUAGE PROFICIENCY: A CASE STUDY FROM AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY	Aisulu Amanzholova, Marat Tulegenov
		2	THE INFLUENCE OF HYBRID SLANG IN DYSTOPIAN NARRATIVES: AN ANALYSIS OF A CLOCKWORK ORANGE	Alina Nurkhan, Talgat Bekbolat
		3	THE IMPACT OF PLANNING AND MEMORY ON NAVIGATIONAL SKILLS	Anisa Khamidova, Timur Akhmedov, Jamilbek Tursunov, Mukhammadali Nazarov
		4	EXPLORING COMPUTATIONAL CONSCIOUSNESS: THE DYNAMIC ABSTRACTION FRAMEWORK	Aisha Nurmatova, Faridbek Tursunov
		5	EXPLORING MORPHOLOGICAL INNOVATIONS IN TEXT MESSAGING AMONG URBAN BILINGUALS IN GREECE	Maria Papadopoulou, Niroshan Silva
		6	INNOVATION IN BILINGUAL ADVERTISING: A STUDY OF SINHALA AND ENGLISH IN SRI LANKA	Assis. Prof. Dr. Helena Borge
		7	ENHANCING ARABIC SYNTAX CORRECTION WITH MACHINE LEARNING: A EUROPEAN PERSPECTIVE	Lila K. Ritter, Thomas W. Müller, Emilie D. Weber, Hassan A. Bouazizi, Leila M. Johnson
		8		

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES ContemporaryArt at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	Asis. Prof. Dr. Amina Beksultanova, Dr. Timur Yessenov	1	STRATEGIES FOR MANAGING IN-WORK POVERTY AND FAMILY RESILIENCE	J. K. Nurmatova, D. R. Bekmuratov
		2	ADVANCED VOCAL TRAINING TECHNIQUES IN SOUTH INDIAN CARNATIC MUSIC	Asis. Prof. Dr. Amina Beksultanova, Dr. Timur Yessenov
		3	A MACHINE LEARNING FRAMEWORK FOR EDUCATION INTEGRATION IN MULTICULTURAL SETTINGS: A CASE STUDY OF MONGOLIA	Bat-Erdene Jargal, Enkhbayar Tseren, Lkhagvasuren Batbold
		4	BRIDGING GAPS: SOCIOECONOMIC EVOLUTION OF THE MOHEGAN TRIBE AND NEW LONDON COUNTY OVER TWO DECADES	Batbayar Enkhjargal, Munkhbat Ganbaatar
		5	DIGITIZING INDIGENOUS KNOWLEDGE: THE CASE OF THE LUCY LLOYD AND WILHELM BLEEK XAM AND !KUN NOTEBOOKS	A. Perera, M. Wimalasena
		6	DIGITAL DIALOGUES OF GENDER BIAS: ANALYZING TWITTER INTERACTIONS OF BIG BROTHER NAIJA 2019 VIEWERS	Dr. Emma O. Abimbola, Daniel R. Mwangi,
		7	UNDERSTANDING DISTANCE MOTHERHOOD THROUGH DIGITAL PLATFORMS: AN ITALIAN PERSPECTIVE	A. Gomes, B. Patel
		8	DEVELOPING A THOUGHTFUL DECISION SUPPORT FRAMEWORK FOR ENHANCED SUSTAINABILITY	Amina Kamilova, Samad Ibragimov

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES ContemporaryArt at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 7	Dr. Emilia Johansson,	1	ENHANCING DETECTION OF SUBJECTIVE BIAS USING BIDIRECTIONAL TRANSFORMER REPRESENTATIONS AND LSTM NETWORKS	Sofia Mendes, Luka Pavlović, Elisabeth Keller
		2	ANALYZING DUBBING TECHNIQUES IN THE PORTUGUESE DUBBED VERSION OF MULAN (1998)	Ana Vicente Helena Sousa Ricardo Martins
		3	IMAGE PRIORITIZATION TECHNIQUES FOR ENHANCING OBJECT LABELING IN TRAINING DETECTION MODELS	Dr. Elisabeta Novak, Dr. László Horváth, Dr. Márton Szabó
		4	JUXTAPOSITION OF TIME AND IDENTITY: A STYLISTIC ANALYSIS OF THE SHORT STORY "TOO MUCH JOY" BY EVELYN BERG	Dr. Ana Šimunović,
		5	THE INFLUENCE OF INDUCED POSITIVE EMOTIONS ON CREATIVITY: EXPLORING PERSONAL DEVELOPMENT AND SOCIAL ADAPTATION THROUGH EMOTIONAL NARRATIVES	Sofia Hartmann, Anna Petrova
		6	END-TO-END METAPHOR DETECTION IN GREEK USING ADVANCED NEURAL NETWORK ARCHITECTURES	Andreas Krüger, and Thomas Fischer
		7	ANALYZING MICROBLOGS: EXPLORING THE PSYCHOLOGY OF POLITICAL LEANINGS	Meaghan Bowman
		8	EXPLORING THE PSYCHOLOGICAL IMPACTS OF POLITICAL DISCOURSE ON SOCIAL MEDIA	Dr. Emilia Johansson,

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 8	Dr. Hana Wijaya Prof. Dr. Li Wei,	1	THE INFLUENCE OF DISINFORMATION ON PUBLIC POLICY DYNAMICS: A COMPREHENSIVE DOCUMENTARY STUDY	Isabella Torres Rodrigues, Lucas Schmidt,
		2	THE NECESSITY OF A COMPREHENSIVE INDUSTRIAL EFFLUENT REGULATION: ADDRESSING RISKS TO EUROPEAN WATER BODIES	Sophie Ellee Thomas Richter
		3	ANALYZING ECONOMIC RELATIONS BETWEEN SOUTH KOREA AND JAPAN THROUGH WTO DISPUTES	Henrik L. Sorensen, Maria K. Johansson
		4	COMPARATIVE APPROACHES TO COUNTERING RADICALIZATION: INSIGHTS FROM EUROPE AND SOUTH EAST ASIA	Ryo Tanaka,
		5	LEGAL IMPLICATIONS OF CLIMATE CHANGE REGULATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF EARTHLIFE AFRICA JOHANNESBURG V MINISTER OF ENERGY AND OTHERS	Dr. Elena Müller Dr. Rajesh Patel
		6	THE INFLUENCE OF SOCIAL MEDIA ON EUROPEAN GOVERNANCE: A COMPARATIVE ANALYSIS	Maria Thompson Luca Bianchi
		7	ETHICAL CHALLENGES IN LOCAL PUBLIC ADMINISTRATION: A CASE STUDY FROM SOUTHERN EUROPE	Dr. Ana Petrovic,
		8	A LEGAL FRAMEWORK FOR MITIGATING AND ADAPTING TO AIR POLLUTION: STRATEGIES FOR LOCAL GOVERNMENTS IN INDONESIA	Dr. Hana Wijaya Prof. Dr. Li Wei,

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 1	Dr. Amaneh Manafidizaji	1	ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF RED ALGAE	Doç. Dr. LATİFE CEYDA İRKİN Doç. Dr. ŞAMİL ÖZTÜRK
		2	ANTIDIABETIC POTENTIAL OF MARINE BROWN ALGAE	Doç. Dr. LATİFE CEYDA İRKİN Doç. Dr. ŞAMİL ÖZTÜRK
		3	FUNCTIONAL NON-CODING RNAs IN PLANT PATHOSYSTEMS	Doktor Öğretim Üyesi BERNA BAŞ
		4	FUNCTIONAL NON-CODING RNAs IN ABIOTIC STRESSES AND PLANT PHYSIOLOGY	Doktor Öğretim Üyesi BERNA BAŞ
		5	DIGITAL TRANSFORMATION IN AGRICULTURE AND THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES	Yıldız KEN Prof.Dr. Sait ENGİNDENİZ
		6	EVALUATION OF TÜRKİYE IN TERMS OF NUMBER OF COLONIES, HONEY AND BEESWAX PRODUCTION PER COLONY	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KİBAR
		7	BIOSYSTEMATIC STUDIES ON ARUM L. GENUS (ARACEAE) IN TURKEY	Prof. Dr. Hasan AKAN
		8	BIOSYSTEMATIC STUDIES ON THE EMINIUM (BLUME) SCHOTT GENUS (ARACEAE) IN TURKEY	Prof. Dr. Hasan AKAN
		9	TOKSİN BAĞLAYICILARIN BILDİRCİN YUMURTA SARI AĞIRLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ	Prof. Dr. İsmail ÜLGER Hüseyin Mert YÜKSEL Mustafa ÖZDEMİR
		10	YUMURTACI BILDİRCİN RASYONUNA EKLENEN ÇEŞİTLİ TOKSİN BAĞLAYICILARIN YUMURTA ENİ ÜZERİNE ETKİSİ	Prof. Dr. İsmail ÜLGER Hüseyin Mert YÜKSEL Mustafa ÖZDEMİR
		11	SOME FACTORS AFFECTING FATTENING PERFORMANCE IN CATTLE	MEHMET ÇINAR Assoc. Prof. Dr. İBRAHİM AYTEKİN Assoc. Prof. Dr. ÖZCAN ŞAHİN

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 2	Doç. Dr. Züleyha REÇBER	1	ANALYZING OF SUPPORT VECTOR MACHINE'S PERFORMANCE IN CLASSIFICATION OF DIFFERENT FRUIT QUALITY DATASETS	Şahin YILDIRIM Mehmet Safa BİNGÖL Ahmet KIRNAP
		2	Comparative Analysis of Alpha Scintillation Detectors: Resolution, Geometric Efficiency and Alpha Detection Study	Cevdet Zafer Osmanagaoglu Dr. Cuneyt Celiktas
		3	A STUDY ON THE CALCULATION OF ENERGY ABSORPTION IN CRASH BOXES	Baran ERKEK Ertan KOSEDAG Hamit ADIN
		4	COMPATIBILITY OF GRAPHENE ADDITION WITH FIBER TYPE IN COMPOSITE CRASH BOXES.	Baran ERKEK Ertan KOSEDAG Hamit ADIN
		5	EXPLORING THE LATEST TRENDS IN AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT	Assoc. Prof. Dr. Fatih YÜCALAR Prof. Dr. Akın ÖZÇİFT
		6	AUTOMATED GENERATION OF SOFTWARE COMPLEXITY METRICS	Prof. Dr. Akın ÖZÇİFT Assoc. Prof. Dr. Fatih YÜCALAR
		7	SULU ÇÖZELTİLERDEN ADSORPSİYON YÖNTEMİ İLE BOYA GİDERİMİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI	Doç. Dr. Züleyha REÇBER
		8	ELEKTROKOAGÜLASYON METODUYLA SULU ÇÖZELTİLERDEN KRİSTAL VİYOLE GİDERİMİNİN YAPAY SİNİR AĞI İLE MODELLENMESİ	Doç. Dr. Züleyha REÇBER
		9	ARAZİ KULLANIM ARAZİ ÖRTÜSÜ İLE ARAZİ YÜZEY SICAKLIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİ: KIRKLARELİ ÖRNEĞİ.	Doç. Dr. Oğuz ATEŞ Arş. Gör. Engin KABATAŞ Prof. Dr. Fürüzan ÇELİK
		10	KAMUSAL ALANLARDA FONKSİYONEL DEĞİŞİMLERİN ZAMANSAL ANALİZİ: KIRKLARELİ TREN GARI ÖRNEĞİ	Arş. Gör. Engin KABATAŞ Prof. Dr. Fürüzan ÇELİK Doç. Dr. Oğuz ATEŞ
		11	GELECEK AK/AÖ SİMÜLASYONLARINDA DOĞA TEMELLİ ALTERNATİF SENARYOLARIN ÖNEMİ	Arş. Gör. ENGİN KABATAŞ Prof. Dr. TUĞBA KİPER

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 3	Doç. Dr. Abdulkadir GÖLCÜ	1	Ulusal Haber Sitelerinde Siber Zorbalık Haberlerini İncelemek	Doç. Dr. Abdulkadir GÖLCÜ
		2	Michel Foucault'un Toplumu Savunmak Gerekir ve Büyük Kapatılma Eserlerinde İktidar Sorunsalı	Doç. Dr. Abdulkadir GÖLCÜ
		3	INVESTIGATION OF POSITIVE TEACHER PERCEPTION IN SECONDARY SCHOOL TEACHERS	Caner YARAŞ Doç. Dr. Hulusi ALP
		4	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MENTAL ENDURANCE AND IMAGINATION OF FOOTBALL PLAYERS	Yunus KARABACAK Doç. Dr. Hulusi ALP
		5	THE CONSTRUCTIVIST APPROACH IN THE LEARNING PROCESS: A COMPARISON OF META-ANALYSIS AND META-THEMATIC ANALYSIS	Selma Begüm BEŞE Prof. Dr. Veli BATDI

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 4	Dr. Carlos Silva	1	THE EROSION OF CONFUCIAN AND SOCIALIST VALUES IN CHINESE POPULAR COMEDY CINEMA	Lin Mei, Nguyen Van Hoa
		2	ANALYZING GAZE PATTERNS IN EXPERT AND NOVICE SIGHT READERS: COGNITIVE PROCESSES IN READING KEY AND TIME SIGNATURES	Minh T. Nguyen, An Nguyen,
		3	EVALUATING URBAN RESIDENTS' TRAVEL BEHAVIOR AND POLICY ENHANCEMENT STRATEGIES	Linh Pham, Bao Nguyen, Hanh Tran, Minh Le
		4	EXPLORING PATRIARCHY AND GENDER DISCRIMINATION IN AHDAF SOUEIF'S IN THE EYE OF THE SUN (1992) AND PRAMOEDYA ANANTA TOER'S THE GIRL FROM THE COAST (2002)	Linh Nguyen Dr. Carlos Silva
		5	ADVANCING SUSTAINABLE CHEMISTRY IN PALESTINE: INTEGRATING TRADITIONAL AND MODERN HEALTHCARE SYSTEMS	Omar A. Al-Saleh, Assoc. Prof. Dr. Rania M. Kassem
		6	THE IMPACT OF PERCEIVED DISTRIBUTIVE JUSTICE ON YOUTH NATIONAL IDENTITY IN PALESTINE	Dr. Ahmed Al-Masri, Hanan Khatib, Assoc. Prof. Dr. Samir Abu-Rahma

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 5	Assis. Prof. DR. Mihaela Petrescu	1	NAVIGATING THE BOUNDARIES: THE DYNAMICS OF FREE EXPRESSION IN ASIAN JURISPRUDENCE	Zalina Zhang Arjun Patel
		2	EVOLUTION OF DE-ESCALATION UNDERSTANDING AMONG STUDENTS IN PROFESSIONAL LAW ENFORCEMENT TRAINING	Prof. Dr. Li Wei,
		3	THE INFLUENCE OF GLOBALIZATION ON THE EVOLUTION OF INDONESIA'S EMERGING INDUSTRIES	Dian Rahmadani
		4	GOVERNMENT INITIATIVES FOR THE REINTEGRATION OF HUMAN TRAFFICKING SURVIVORS: A CASE STUDY OF VIETNAM	Raden Permadi Sri Widati
		5	INVESTIGATING ENVIRONMENTAL EMOTIVE TRIGGERS IN EXTREMIST PROPAGANDA	Assis. Prof. DR. Mihaela Petrescu
		6	EXPLORING DUAL LAYERS OF FOOD SAFETY AND GMO CHALLENGES IN ROMANIAN AGRICULTURAL LAW	Andrei Popescu
		7	OPTIMIZING THE OUR EYES INITIATIVE: A STRATEGIC APPROACH TO COUNTER-TERRORISM IN ASEAN	Petar Ivanov, Elitsa Dimitrova, Georgi Stoyanov, Elena Kirova
		8	ENHANCING KANT'S CONCEPTION OF HUMAN DIGNITY: INTEGRATING SINGULARITY WITHIN UNIVERSAL NORMS	Elena Van der Meer, Johannes Bakker

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	Assoc. Prof. Dr. Sami Al-Farsi	1	ENHANCING SUSTAINABLE DECISION MAKING THROUGH THOUGHTFUL INTELLIGENCE	Alisher Rahmatov, Darya Kholmatova
		2	THE SIGNIFICANCE OF BIRTHDAYS: AN ANALYTICAL STUDY OF RITUALS AND SOCIAL DYNAMICS IN GLOBAL CULTURES	Arun Rathasak, Nattapong Mahakot
		3	COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL AND CONVENTIONAL POLICY POSITIONS: INSIGHTS FROM A THAI POLITICAL LANDSCAPE	Suriya Preechapan, Ananda Chaiyapong, Dr. Naree Thongyoo
		4	THE CULTURAL AND SOCIAL SIGNIFICANCE OF BIRTHDAY CELEBRATIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS ACROSS DIVERSE SOCIETIES	Faisal Al-Harthy, Aisha Al-Maawali
		5	LANGUAGE POLICY AND NATION BUILDING: LESSONS FROM SOUTH ASIA AND BEYOND	Assoc. Prof. Dr. Sami Al-Farsi Dr. Omar Al-Harbi
		6	ANALYZING PUBLIC SECTOR CORRUPTION IN NIGERIA: INSIGHTS FROM INSIDERS ON ITS NATURE, CHARACTERISTICS, AND CORE CAUSES	Dr. Amina Al-Said, Ms. Omar Al-Mansoori
		7	ENHANCING CRIME MODELING WITH A GOAL-ORIENTED FRAMEWORK	Ahmad Al-Momani, Fatima El-Amin
		8		

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES ContemporaryArt at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 7	Dr. Clara Bianchi, Dr. Tomasz Kowalski	1	ENHANCİNG COGNİTİVE FUNCTİON THROUGH IMPROVİSATİON İN CARNATİC MUSIC: A COMPREHENSİVE ANALYSİS	Ananya Sharma, Luciana Dias
		2	REVISİTİNG OBJECT RELATİONS İN ARABİC SYNTAX	Kofi Osei
		3	COMPARATİVE ANALYSİS OF AFFRİCATE İNİTIAL CONSONANTS İN MANDARİN AND SLOVAK LANGUAGES	Elena Novak Ming Zhao
		4	PREDİCTİVE ANALYSİS OF SOLAR ENERGY TRENDS İN EGYPT BY 2035 USİNG A DYNAMİC BAYESİAN FRAMEWORK	Victor J. Leclerc, Nia K. Tsegaye
		5	ANALYZİNG STOP CONSONANTS İN MANDARİN CHİNESE AND SLOVAK: A COMPARATİVE STUDY USİNG PRAAT	Helena Novak
		6	NEW PERSPECTİVES ON THRESHOLD CONCEPTS İN TESOL: A THEMATİC EXPLORATİON OF DİSCİPLİNARY CORE PRİNCİPLES	Laura Schmidt, Michael Rossi
		7	EXPLORİNG ARCHİTECTURAL TYPOLOGİES THROUGH THE AFFORDANCE THEORY	Thomas Schmidt
		8	DEVELOPİNG AN ARCHİTECTURAL TYPOLOGY THROUGH AFFORDANCE THEORY: A EUROPEAN PERSPECTİVE	Dr. Clara Bianchi, Dr. Tomasz Kowalski

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES Contemporary Art at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 8	Assoc. Prof. Dr. Ana Paula Santos,	1	REGIONAL DIPLOMACY AND FEDERALISM: THE ROLE OF MEXICAN SUB-STATE GOVERNMENTS IN INTERNATIONAL AFFAIRS	Omar El Ghazali, Ait Bouhdid Amina Boudraoui
		2	EVALUATING TORTURE VIOLATIONS IN SPAIN AND THE EUROPEAN HUMAN RIGHTS FRAMEWORK	Assoc. Prof. Dr. Ana Paula Santos,
		3	A CONSTITUTIONAL PERSPECTIVE ON WATER AND ENERGY RIGHTS	Dr. Maria Santos Wei Chen
		4	EXAMINING THE IMPACT OF LANGUAGE ON MINORITY RIGHTS	Dr. Ahmed Farouk, Youssef Ibrahim, Amina Said
		5	EVALUATING CONSTRAINTS ON TAX COMPLIANCE CONTROL: A NOVEL METHOD FOR TAX GAP ANALYSIS	A. B. Kudaibergenov, Z. M. Toktogulov
		6	BALANCING CONFIDENTIALITY AND PUBLIC INTEREST IN FOREIGN INVESTMENT ARBITRATION: A CRITICAL ANALYSIS	Aigul Toktogulova, Nursultan Esenbekov
		7	ENHANCING LEGAL SAFEGUARDS FOR PERSONAL DATA THROUGH TECHNICAL REGULATIONS ALIGNED WITH HUMAN RIGHTS	Elena Kairat, Assis. Prof. Dr. Nurbolat Abdullaev
		8	PREDICTING MORTALITY IN ACUTE BURN PATIENTS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF BOBI AND FLAMES SCORES	Khan Tariq, Ahmed Siddiqui, Shahid Malik, Akhtar Javed

AFRICA 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC RESEARCHES ContemporaryArt at Art 5th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION September 26 - 29, 2024 Cairo Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 28 Eylül / September 28, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 9	Dr. Franz Kiley	1	THE SIGNİFİCANCE OF PRESERVİNG ANCİENT, HİSTORİCAL, AND CULTURAL HERİTAGE AND İTS ROLE İN TOURİSM	Luca Bianchi, Ana Costa, Sophie Meyer, Éric Dubois
		2	ASSESSMENT OF ECOLOGİCAL İMPACTS OF TOURİSM ON CAJU BEACH İN PALMAS, TOCANTİNS, BRAZİL	Elena M. Rodriguez, Lukas B. Schmidt, Nadia S. Dupont, Victor M. Carvalho, Emilia T. Alves
		3	SUSTAİNBABLE MANAGEMENT OF NON-TİMBER FOREST PRODUCTS AND THEİR İMPACT ON RURAL LİVELİHOODS: İNSİGHTS FROM LAMABAGAR, NEPAL	Eva Schmidt, Sofia Petrova
		4	EXAMİNİNG THE İMPACT OF LEADERSHİP STYLES ON EMPLOYEE CREATİVİTY AND ORGANİZATİONAL COMMITMENT İN THE HOSPİTALİTY İNDUSTRY	Phoutxay Chanthavong Amara Lertcharoen
		5	ENHANCİNG TOURİSM İN THE HİSTORİCAL AND CULTURAL SİTES OF ALEXANDRİA: A COMPREHENSİVE APPROACH	Laura S. Martinez, Elena K. Prokopiou
		6	EVALUATİNG THE İMPACT OF ELECTRONİC CUSTOMER RELATİONSHİP MANAGEMENT İN THE HOSPİTALİTY İNDUSTRY: EVIDENCE FROM TWO HOTELS İN AUSTRİA	Dr. Emilia Huber, Dr. Franz Kiley
		7	EMERGİNG TRENDS AND BEHAVİORAL SHİFTS İN İNTERNATİONAL TOURİSM: A CASE STUDY OF MOROCCAN OUTBOUND TRAVEL	L. Moretti, A. Schmidt
		8		

Contents

KEDİLERDE DAMAR İÇİNDE PIHTI OLUŞUMU VE SAĞALTIMI.....	1
KEDİLERDE VE KÖPEKLERDE AĞRIYI ANLAMAK VE DEĞERLENDİRMEK: BELİRTEÇLER, DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ VE TESTLER.....	7
KÖPEKLERDE UÇUŞ STRESİNİN FİZİKSEL VE PSİKOLOJİK ETKİLERİ: STRATEJİLER VE ÖNLEYİCİ TEDBİRLER.	9
HAYVAN DAVRANIŞLARI VE YAPAY ZEKA: ŞU ANKI DURUM VE GELECEĞE BAKIŞ.....	11
RUMEN SIMULATION TECHNIQUE (RUSITEC) SİSTEMİ VE ARAŞTIRMALARDA KULLANIMI	13
KEDİLERDE HİPERTROFİK KARDİYOMİYOPATİ (HCM), SOLUNUM SİSTEMİ ve EKG ÜZERİNE ETKİLERİ	15
SOKAK KÖPEKLERİNİN REHABİLİTASYON PROGRAMLARI ARACILIĞIYLA TERAPİ KÖPEĞİ OLARAK KULLANILMASI	17
SOKAK KEDİLERİNİN YAKALA-KISIRLAŞTIR-GERİ BIRAK YÖNTEMİ İLE POPÜLASYONLARININ KORUNMASI VE KONTROLÜ	20
OKSİTOSİNİN ANNE KÖPEĞİN DAVRANIŞLARINA OLAN ETKİSİ	23
HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNE VERİLEN YAPILANDIRILMIŞ DİJİTAL TABANLI EĞİTİMİN AFET OKURYAZARLIK VE AFETE HAZIRLIK İNANÇ DÜZEYİNE ETKİSİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA PROTOKOLÜ	26
SALGIN YÖNETİMİ NOKTASINDA TOPLUMUN MAYMUN ÇİÇEĞİ HASTALIĞI HAKKINDA FARKINDALIĞININ VE TUTUMLARININ BELİRLENMESİ	38
AFLATOKSİNLERİN MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ ÜZERİNE NÖROTOKSİK ETKİLERİ	48
TETRADOTOXIN AND ITS EFFECTS ON CENTRAL NERVOUS SYSTEM	57
YAŞLI BİREYLERDE E-SAĞLIK OKURYAZARLIK VE SİBERKONDRI	67
GEBELİKTE BEDEN İMAJI VE BENLİK SAYGISI	70
PERİNATAL RUH SAĞLIĞI SORUNLARI VE EBELİK BAKIMI	77
COFFEE PRODUCTION AND INTERNATIONAL TRADE IN ETHIOPIA: CHALLENGES AND SOLUTIONS.....	85
TEFF AS A SUPERFOOD: EVALUATING ETHIOPIA'S TEFF PRODUCTION AND EXPORT POTENTIAL	98
CLIMATE LITERACY AND SUSTAINABILITY.....	109
ADDRESSING CLIMATE DISPARITIES IN KENYA: AN ENVIRONMENTAL	122
JUSTICE APPROACH.....	122
THE 2023 MILITARY COUP IN NIGER AND ECOWAS'S STRATEGIC RESPONSES	134
BİR İHTİSAS KOMİSYONU OLARAK ANAYASA KOMİSYONU VE PRATİĞİ	143
AKADEMİK TEŞVİK YÖNETMELİĞİ İLE İLGİLİ GÜNCEL DANIŞTAY KARARLARININ ANALİZİ	152
EVOLVING ROLES OF SEASIDE RESORTS IN THE CONTEXT OF INCREASING SECOND HOME OWNERSHIP	160
ANALYSIS OF SKI RESORT COMPETITIVENESS IN THE PHILIPPINES: A DOMESTIC TOURIST PERSPECTIVE	161
ENHANCING KNOWLEDGE WORK THROUGH SOCIAL MEDIA PLATFORMS	162

ENHANCING PALESTINIAN TOURISM WITH AUGMENTED REALITY: A CASE STUDY OF THE CHURCH OF THE NATIVITY	163
EXPLORING AGRITOURISM OPPORTUNITIES IN OMAN: INSIGHTS AND FUTURE PROSPECTS.....	164
SUSTAINABLE SPATIAL PLANNING AND TOURISM DEVELOPMENT: A LAND USE APPROACH FOR TERRITORIAL TOURISM	165
THE IMPACT OF CULTURAL CHALLENGES ON WESTERN CONSULTANTS IN GCC MEGAPROJECTS	166
THE INFLUENCE OF POLITICAL INSTABILITY ON NATIONAL ARCHAEOLOGICAL HERITAGE AND TOURISM: A CASE STUDY OF EGYPT.....	167
ENHANCING KAZAKH LANGUAGE PROFICIENCY: A CASE STUDY FROM AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY	168
ENHANCING ARABIC LANGUAGE PROCESSING WITH AN ADVANCED LIGHT STEMMER.....	169
THE INFLUENCE OF HYBRID SLANG IN DYSTOPIAN NARRATIVES: AN ANALYSIS OF A CLOCKWORK ORANGE.....	170
THE IMPACT OF PLANNING AND MEMORY ON NAVIGATIONAL SKILLS.....	171
EXPLORING COMPUTATIONAL CONSCIOUSNESS: THE DYNAMIC ABSTRACTION FRAMEWORK.....	172
EXPLORING MORPHOLOGICAL INNOVATIONS IN TEXT MESSAGING AMONG URBAN BILINGUALS IN GREECE	173
INNOVATION IN BILINGUAL ADVERTISING: A STUDY OF SINHALA AND ENGLISH IN SRI LANKA.....	174
ENHANCING ARABIC SYNTAX CORRECTION WITH MACHINE LEARNING: A EUROPEAN PERSPECTIVE. .	175
STRATEGIES FOR MANAGING IN-WORK POVERTY AND FAMILY RESILIENCE	176
ADVANCED VOCAL TRAINING TECHNIQUES IN SOUTH INDIAN CARNATIC MUSIC.....	177
A MACHINE LEARNING FRAMEWORK FOR EDUCATION INTEGRATION IN MULTICULTURAL SETTINGS: A CASE STUDY OF MONGOLIA.....	178
BRIDGING GAPS: SOCIOECONOMIC EVOLUTION OF THE MOHEGAN TRIBE AND NEW LONDON COUNTY OVER TWO DECADES	179
DIGITIZING INDIGENOUS KNOWLEDGE: THE CASE OF THE LUCY LLOYD AND WILHELM BLEEK XAM AND !KUN NOTEBOOKS	180
DIGITAL DIALOGUES OF GENDER BIAS: ANALYZING TWITTER INTERACTIONS OF BIG BROTHER NAIJA 2019 VIEWERS	181
UNDERSTANDING DISTANCE MOTHERHOOD THROUGH DIGITAL PLATFORMS: AN ITALIAN PERSPECTIVE	182
DEVELOPING A THOUGHTFUL DECISION SUPPORT FRAMEWORK FOR ENHANCED SUSTAINABILITY ..	183
ENHANCING DETECTION OF SUBJECTIVE BIAS USING BIDIRECTIONAL TRANSFORMER REPRESENTATIONS AND LSTM NETWORKS.....	184
ANALYZING DUBBING TECHNIQUES IN THE PORTUGUESE DUBBED VERSION OF MULAN (1998).....	185
IMAGE PRIORITIZATION TECHNIQUES FOR ENHANCING OBJECT LABELING IN TRAINING DETECTION MODELS.....	186
JUXTAPOSITION OF TIME AND IDENTITY: A STYLISTIC ANALYSIS OF THE SHORT STORY “TOO MUCH JOY” BY EVELYN BERG.....	187

THE INFLUENCE OF INDUCED POSITIVE EMOTIONS ON CREATIVITY: EXPLORING PERSONAL DEVELOPMENT AND SOCIAL ADAPTATION THROUGH EMOTIONAL NARRATIVES.....	188
END-TO-END METAPHOR DETECTION IN GREEK USING ADVANCED NEURAL NETWORK ARCHITECTURES	189
ANALYZING MICROBLOGS: EXPLORING THE PSYCHOLOGY OF POLITICAL LEANINGS	190
EXPLORING THE PSYCHOLOGICAL IMPACTS OF POLITICAL DISCOURSE ON SOCIAL MEDIA	191
THE INFLUENCE OF DISINFORMATION ON PUBLIC POLICY DYNAMICS: A COMPREHENSIVE DOCUMENTARY STUDY	192
THE NECESSITY OF A COMPREHENSIVE INDUSTRIAL EFFLUENT REGULATION: ADDRESSING RISKS TO EUROPEAN WATER BODIES	193
COMPARATIVE APPROACHES TO COUNTERING RADICALIZATION: INSIGHTS FROM EUROPE AND SOUTH EAST ASIA	195
LEGAL IMPLICATIONS OF CLIMATE CHANGE REGULATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF EARTHLIFE AFRICA JOHANNESBURG V MINISTER OF ENERGY	196
THE INFLUENCE OF SOCIAL MEDIA ON EUROPEAN GOVERNANCE: A COMPARATIVE ANALYSIS.....	197
ETHICAL CHALLENGES IN LOCAL PUBLIC ADMINISTRATION: A CASE STUDY FROM SOUTHERN EUROPE	198
A LEGAL FRAMEWORK FOR MITIGATING AND ADAPTING TO AIR POLLUTION: STRATEGIES FOR LOCAL GOVERNMENTS IN INDONESIA	199
ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF RED ALGAE	200
ANTIDIABETIC POTENTIAL OF MARINE BROWN ALGAE	207
ABİYOTİK STRESLERDE VE BITKİ FIZYOLOJISİNDE FONKSİYONEL OLAN NON-CODING RNA 'LAR	213
BİTKİ PATO-SİSTEMLERİNDE Fonksiyonel Non-coding RNA 'LAR	220
DIGITAL TRANSFORMATION IN AGRICULTURE AND THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES	229
TÜRKİYE'NİN KOLONİ SAYISI İLE KOLONİ BAŞINA DÜŞEN BAL VE BALMUMU ÜRETİMİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	241
TÜRKİYE'DEKİ EMINIUM (BLUME) SCHOTT CİNSİ (ARACEAE) ÜZERİNDE YAPILAN BİYOSİSTEMATİK ÇALIŞMALAR	252
TÜRKİYE'DEKİ ARUM L. CİNSİ (ARACEAE) ÜZERİNDE YAPILAN BİYOSİSTEMATİK ÇALIŞMALAR	257
TOKSİN BAĞLAYICILARIN BILDİRCİN YUMURTA SARI AĞIRLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ	262
YUMURTACI BILDİRCİN RASYONUNA EKLENEN ÇEŞİTLİ TOKSİN BAĞLAYICILARIN YUMURTA ENİ ÜZERİNE ETKİSİ	268
SOME FACTORS AFFECTING FATTENING PERFORMANCE IN CATTLE.....	273
ANALYZING OF SUPPORT VECTOR MACHINE'S PERFORMANCE IN CLASSIFICATION OF DIFFERENT FRUIT QUALITY DATASETS.....	289
COMPARATIVE ANALYSIS OF ALPHA SCINTILLATION DETECTORS: RESOLUTION, GEOMETRIC EFFICIENCY AND ALPHA DETECTION STUDY	299
A STUDY ON THE CALCULATION OF ENERGY ABSORPTION IN CRASH BOXES	310
COMPATIBILITY OF GRAPHENE ADDITION WITH FIBER TYPE IN COMPOSITE CRASH BOXES.....	318

AUTOMATED GENERATION OF SOFTWARE COMPLEXITY METRICS.....	328
EXPLORING THE LATEST TRENDS IN AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT	338
ELEKTROKOAGÜLASYON METODUYLA SULU ÇÖZELTİLERDEN KRİSTAL VİYOLE GİDERİMİNİN YAPAY SİNİR AĞI İLE MODELLENMESİ.....	351
SULU ÇÖZELTİLERDEN ADSORPSİYON YÖNTEMİ İLE BOYA GİDERİMİNDE	361
YAPAY ZEKA UYGULAMALARI.....	361
KAMUSAL ALANLARDA FONKSİYONEL DEĞİŞİMLERİN ZAMANSAL ANALİZİ: KIRKLARELİ TREN GARI ÖRNEĞİ	373
ARAZİ KULLANIM ARAZİ ÖRTÜSÜ İLE ARAZİ YÜZEY SICAKLIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİ: KIRKLARELİ ÖRNEĞİ.	374
GELECEK AK/AÖ SİMÜLASYONLARINDA DOĞA TEMELLİ ALTERNATİF SENARYOLARIN ÖNEMİ.....	375
EXAMINING CYBERBULLYING NEWS ON NATIONAL NEWS SITES	384
THE POWER PROBLEMATIC IN THE BOOKS OF 'SOCIETY MUST BE DEFENDED' AND 'GREAT SHUTDOWN' WRITTEN BY MICHEL FOUCAULT.....	404
ORTAOKUL ÖĞRETMENLERİNDE POZİTİF ÖĞRETMEN ALGISININ İNCELENMESİ	432
FUTBOLCULARIN ZİHİNSEL DAYANIKLILIK VE İMGELEME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ.....	451
ÖĞRENME SÜRECİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMIN META ANALİZİ VE META TEMATİK ANALİZİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	460
THE EROSION OF CONFUCIAN AND SOCIALIST VALUES IN CHINESE POPULAR COMEDY CINEMA.....	473
ANALYZING GAZE PATTERNS IN EXPERT AND NOVICE SIGHT READERS: COGNITIVE PROCESSES IN READING KEY AND TIME SIGNATURES	474
EVALUATING URBAN RESIDENTS' TRAVEL BEHAVIOR AND POLICY ENHANCEMENT STRATEGIES	475
EXPLORING PATRIARCHY AND GENDER DISCRIMINATION IN AHDAF SOUEIF'S <i>IN THE EYE OF THE SUN</i> (1992) AND PRAMOEDYA ANANTA TOER'S <i>THE GIRL FROM THE COAST</i> (2002)	476
ADVANCING SUSTAINABLE CHEMISTRY IN PALESTINE: INTEGRATING TRADITIONAL AND MODERN HEALTHCARE SYSTEMS.....	477
THE IMPACT OF PERCEIVED DISTRIBUTIVE JUSTICE ON YOUTH NATIONAL IDENTITY IN PALESTINE	478
NAVIGATING THE BOUNDARIES: THE DYNAMICS OF FREE EXPRESSION IN ASIAN JURISPRUDENCE....	479
EVOLUTION OF DE-ESCALATION UNDERSTANDING AMONG STUDENTS IN PROFESSIONAL LAW ENFORCEMENT TRAINING	480
THE INFLUENCE OF GLOBALIZATION ON THE EVOLUTION OF INDONESIA'S EMERGING INDUSTRIES .	481
GOVERNMENT INITIATIVES FOR THE REINTEGRATION OF HUMAN TRAFFICKING SURVIVORS: A CASE STUDY OF VIETNAM.....	482
INVESTIGATING ENVIRONMENTAL EMOTIVE TRIGGERS IN EXTREMIST PROPAGANDA.....	483
EXPLORING DUAL LAYERS OF FOOD SAFETY AND GMO CHALLENGES IN ROMANIAN AGRICULTURAL LAW.....	484
OPTIMIZING THE OUR EYES INITIATIVE: A STRATEGIC APPROACH TO COUNTER-TERRORISM IN ASEAN	485

ENHANCING KANT’S CONCEPTION OF HUMAN DIGNITY: INTEGRATING SINGULARITY WITHIN UNIVERSAL NORMS.....	486
ENHANCING SUSTAINABLE DECISION MAKING THROUGH THOUGHTFUL INTELLIGENCE	487
THE SIGNIFICANCE OF BIRTHDAYS: AN ANALYTICAL STUDY OF RITUALS AND SOCIAL DYNAMICS IN GLOBAL CULTURES	488
COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL AND CONVENTIONAL POLICY POSITIONS: INSIGHTS FROM A THAI POLITICAL LANDSCAPE.....	489
THE CULTURAL AND SOCIAL SIGNIFICANCE OF BIRTHDAY CELEBRATIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS ACROSS DIVERSE SOCIETIES.....	490
LANGUAGE POLICY AND NATION BUILDING: LESSONS FROM SOUTH ASIA AND BEYOND.....	491
ANALYZING PUBLIC SECTOR CORRUPTION IN NIGERIA: INSIGHTS FROM INSIDERS ON ITS NATURE, CHARACTERISTICS, AND CORE CAUSES.....	492
ENHANCING CRIME MODELING WITH A GOAL-ORIENTED FRAMEWORK	493
ENHANCING COGNITIVE FUNCTION THROUGH IMPROVISATION IN CARNATIC MUSIC: A COMPREHENSIVE ANALYSIS	494
REVISITING OBJECT RELATIONS IN ARABIC SYNTAX	495
COMPARATIVE ANALYSIS OF AFFRICATE INITIAL CONSONANTS IN MANDARIN AND SLOVAK LANGUAGES	496
PREDICTIVE ANALYSIS OF SOLAR ENERGY TRENDS IN EGYPT BY 2035 USING A DYNAMIC BAYESIAN FRAMEWORK	497
ANALYZING STOP CONSONANTS IN MANDARIN CHINESE AND SLOVAK: A COMPARATIVE STUDY USING PRAAT.....	498
NEW PERSPECTIVES ON THRESHOLD CONCEPTS IN TESOL: A THEMATIC EXPLORATION OF DISCIPLINARY CORE PRINCIPLES.....	499
EXPLORING ARCHITECTURAL TYPOLOGIES THROUGH THE AFFORDANCE THEORY	500
DEVELOPING AN ARCHITECTURAL TYPOLOGY THROUGH AFFORDANCE THEORY: A EUROPEAN PERSPECTIVE.....	501
REGIONAL DIPLOMACY AND FEDERALISM: THE ROLE OF MEXICAN SUB-STATE GOVERNMENTS IN INTERNATIONAL AFFAIRS	502
EVALUATING TORTURE VIOLATIONS IN SPAIN AND THE EUROPEAN HUMAN RIGHTS FRAMEWORK...	503
A CONSTITUTIONAL PERSPECTIVE ON WATER AND ENERGY RIGHTS.....	504
EXAMINING THE IMPACT OF LANGUAGE ON MINORITY RIGHTS.....	505
EVALUATING CONSTRAINTS ON TAX COMPLIANCE CONTROL: A NOVEL METHOD FOR TAX GAP ANALYSIS	506
BALANCING CONFIDENTIALITY AND PUBLIC INTEREST IN FOREIGN INVESTMENT ARBITRATION: A CRITICAL ANALYSIS.....	507
ENHANCING LEGAL SAFEGUARDS FOR PERSONAL DATA THROUGH TECHNICAL REGULATIONS ALIGNED WITH HUMAN RIGHTS	508



PREDICTING MORTALITY IN ACUTE BURN PATIENTS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF BOBI AND FLAMES SCORES..... 509

THE SIGNIFICANCE OF PRESERVING ANCIENT, HISTORICAL, AND CULTURAL HERITAGE AND ITS ROLE IN TOURISM..... 510

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL IMPACTS OF TOURISM ON CAJU BEACH IN PALMAS, TOCANTINS, BRAZIL 511

SUSTAINABLE MANAGEMENT OF NON-TIMBER FOREST PRODUCTS AND THEIR IMPACT ON RURAL LIVELIHOODS: INSIGHTS FROM LAMABAGAR, NEPAL 512

EXAMINING THE IMPACT OF LEADERSHIP STYLES ON EMPLOYEE CREATIVITY AND ORGANIZATIONAL COMMITMENT IN THE HOSPITALITY INDUSTRY 513

ENHANCING TOURISM IN THE HISTORICAL AND CULTURAL SITES OF ALEXANDRIA: A COMPREHENSIVE APPROACH 514

EVALUATING THE IMPACT OF ELECTRONIC CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT IN THE HOSPITALITY INDUSTRY: EVIDENCE FROM TWO HOTELS IN AUSTRIA 515

KEDILERDE DAMAR İÇİNDE PIHTI OLUŞUMU VE SAĞALTIMI

Prof. Dr. BAŞAK HANEDAN¹, Prof. Dr. ALİ BİLGİLİ²

¹Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Erzurum, Türkiye,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-0124>

²Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Ana Bilim Dalı,
Ankara, Türkiye, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6819-7952>

ÖZET

Pıhtı oluşumu; trombositler ve fibrinin kan hücreleriyle birlikte tutulmasıyla yerel kümelenme olarak tanımlanır. Oluşan pıhtının hareketiyle damar içinde tıkanıklıklar gelişir. Damar içinde pıhtı oluşması için risk faktörleri merkezi sinir sistemi hastalığı, kalp-damar hastalığı, yangısal bağırsak hastalığı, vitamin B eksikliği, tümör, karaciğer-safra hastalığı, böbrek hastalıkları, immün nedenli hastalıklar, hormon nedenli hastalıklar, şişmanlık, ileri yaş, anemi, böbrek transplantasyonundan sonraki zamanlar, ilaçlar, gebelik, merkezi vene kateter uygulanması, sepsis, yaygın damar içi pıhtılaşma ve yüksek tansiyondur. Bu bildiri kapsamında kedilerde damar içinde pıhtı oluşması halinde gelişen klinik bulgular, tanı yöntemleri ve pıhtılaşmayı engelleyen ilaçlar ayrıntılı şekilde ele alındı. Son yıllara ait bilimsel kaynaklar incelenerek sağaltımda en çok kullanılan ilaçlara yönelik sağaltım seçenekleri hakkında geniş şekilde bilgiler verildi. Ayrıca klinisyen veteriner hekimlere uygulama yönünden kolaylık sağlaması bakımından, damar içinde pıhtılaşma gelişen kedilere yönelik bilimsel kaynaklardaki bildirimler geniş şekilde aktarılarak farklı sağaltım seçenekleri hakkında bilgiler sunuldu.

Anahtar kelimeler: Kedi, damar içi pıhtılaşma, etiyoloji, sağaltım

INTRAVASCULAR CLOT FORMATION AND TREATMENT IN CATS

ABSTRACT

Clot formation is defined as the local aggregation of platelets and fibrin with blood cells. With the movement of the clot, blockages develop in the vessel. Risk factors for the formation of an intravascular clot include central nervous system disease, cardiovascular disease, inflammatory bowel disease, vitamin B deficiency, tumor, liver-biliary disease, kidney disease, immune-related diseases, hormone-related diseases, obesity, advanced age, anemia, time after kidney transplantation, medication, pregnancy, central venous catheterization, sepsis, disseminated intravascular coagulation and high blood pressure. Within the scope of this paper, clinical findings, diagnostic methods, and anticoagulant drugs for intravascular thrombosis in cats were discussed in detail. Scientific sources of recent years were analyzed and extensive information was given about the treatment options for the most commonly used drugs in treatment. In addition, for the convenience of clinician veterinarians in terms of application, information about different treatment options was presented by widely discussing the reports in scientific sources for cats with intravascular coagulation.

Keywords: Cat, intravascular coagulation, etiology, treatment

Giriş

Pıhtı oluşumu; trombositler ve fibrinin kan hücreleriyle birlikte tutulmasıyla yerel kümelenme olarak tanımlanır. Oluşan pıhtının hareketiyle damar içinde tıkanıklıklar gelişir (Ware, 2007).

Etiyoloji

Damar içinde pıhtı oluşması için risk faktörleri merkezi sinir sistemi hastalığı, kalp-damar hastalığı, yangısal bağırsak hastalığı, vitamin B eksikliği, tümör, karaciğer-safra hastalığı, böbrek hastalıkları, immün nedenli hastalıklar, hormon nedenli hastalıklar, şişmanlık, ileri yaş, anemi, böbrek transplantasyonundan sonraki zamanlar, ilaçlar, gebelik, merkezi vane kateter uygulanması, sepsis, yaygın damar içi pıhtılaşma ve yüksek tansiyondur (Smith, 2012; Lunsford ve Mackin, 2007; de Laforcade 2012; Bazzle ve Brainard, 2015).

Klinik Bulgular

Kedilerde aorta damarı içinde kan pıhtısı nedeniyle tıkanıklığa bağlı klinik bulgular sol atriyumda oluşan kan pıhtısının sistemik arterlere ani hareketiyle başlar ve bu durum etkilenen bacakta ağrı, paraliz, nabız alamama ve sonunda iskelet kası hasarına neden olur (Borgeat ve ark., 2014).

En sık nekroz yeri terminal aortadır ve arka bacaklarda çift taraflı doku nekrozu %60-71 oranlarında ve ön bacaklarda doku nekrozu %12-19 oranlarında meydana gelir (Smith ve ark., 2003; Hogan ve ark., 2015).

Diğer organlarda doku nekrozlarının geliştiği yerler beyin, böbrek ve mezenterlerdir. Klinik bulgular sinir sistemi bozuklukları, nöbet, böbrek ağrısı, akut böbrek yetmezliği, karın ağrısı, kusma ve ani ölümdür (Smith ve ark., 2003; Green ve Hogan, 2005; Hogan ve ark., 2015).

Tanı

Etkilenen bacak diğer etkilenmeyen bacağına göre kan glikoz yoğunluğunun daha düşük ve kan laktat yoğunluğunun daha yüksek olması ve damar ultrasonu gibi kriterlerin en az birisi ile tanı konulabilmektedir.

İnsanlarda akciğer damarlarında pıhtının varlığı bilgisayarlı tomografik akciğer anjiyografisi ile gösterilmektedir (Kruger ve ark., 2019). Kedilerde ise bilgisayarlı tomografik anjiyografi kullanılarak kalp içi pıhtıların varlığının belirlenebildiği ve kalp hastalığı olan kedilerde güvenilir şekilde kullanılabildiği gösterilmiştir (Vititoe ve ark., 2018).

Kedilerde orta düzeyde ya da belirgin sol atriyum genişlemesi (sistol sonu sol atriyum çapı 1.7 cm'den daha fazla ya da sol atriyum aorta oranı 2.0'dan fazla olması) ya da kan akışının durgunluğu ekokardiyografik muayeneyle belirlenir ve primer korunma önlemleri alınır (Harpster, 1995).

Pıhtılaşmayı Önleyen İlaçlar

Varfarin, vitamin K'ya bağlı pıhtılaşma faktörleri II, VII, IX ve X'un oluşmasını inhibe eder. Varfarin sağaltımı uygulanan kedilerde kalpte emboli nüks oranları %24 ile %53 oranlarında bildirilmiştir. Ayrıca varfarinin yaygın şekilde görülen komplikasyonu kanamadır (Harpster ve Baty, 1995; Laste ve Harpster, 1995; Hogan ve Brainard, 2015).

Aspirin geriye dönüşümü olmayan şekilde tromboksan A₂'nin oluşmasını önleyerek trombosit siklooksijenazı asetiller. Aspirin ayrıca endotel hücreleri içinde siklo-oksijenazı asetiller, bu durum trombosit kümelenmesini engelleme ve damar genişletici etkiler gösterir (Hogan ve Brainard, 2015).

Klopidogrel, trombosit zarında ADP_{2Y12} reseptörünü özel ve geriye dönüşümsüz şekilde antagonizma oluşturan 2. jenerasyon tienopiridindir (Lerner ve ark., 2000). Klopidogrel, sitokrom P450 izoenzimleriyle etkin metabolitine dönüştürülür (Ueda ve ark., 2021).

Düşük moleküler ağırlıklı heparin, faktör X'un aktivasyonu ve daha düşük düzeye kadar trombinin (faktör IIa) aktivasyonunu engeller. Kedilerde dalteparin (100-200 IU/kg, deri altı, 12-24 saatte 1 kez) ve enoksaparin (1-1.5 mg/kg, deri altı, 12-24 saatte 1 kez) dozlarında kullanılır (Hogan ve Brainard, 2015).

Doku plazminojen aktivatörü kullanmanın yararları kan pıhtısının eritilmesi, kan damarında tekrar kanalların oluşması, ağrının hafiflemesi ve organ fonksiyonlarının iyileşmesidir. Komplikasyonları ise kanama, tekrar perfüzyon hasarı ve akut böbrek hasarıdır (Lansberg ve ark., 2012; Powers ve ark., 2019). Pıhtının eritilmesinde kontraendikasyonlar; iskemi nedeniyle beyin hücrelerinde ölüm, kafa içi kanama, kafa içi kitle, damarın yapısal bozukluğu, son zamanlarda sinir sistemine yönelik operasyon, karın pelvis ameliyatı, sindirim sisteminde ülser ve aktif kanamayı kapsamaktadır (Xue ve Sista, 2018).

Arter içinde pıhtı gelişen kedilere enoksaparin ve klopidogrel birlikte uygulanmasının hastaların getirilmelerinin ilk 7 günü içinde ölüm riskinin azalmasını sağladığı belirlenmiştir (Tosuwan ve ark., 2021).

Kaynaklar

1. Bazzle, L. J., & Brainard, B. M. (2015). Postoperative hemostasis monitoring and management. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 45(5), 995-1011.
2. Borgeat, K., Wright, J., Garrod, O., Payne, J. R., & Fuentes, V. L. (2014). Arterial thromboembolism in 250 cats in general practice: 2004–2012. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28(1), 102-108.

3. de Laforcade, A. (2012). Diseases associated with thrombosis. *Topics in Companion Animal Medicine*, 27(2), 59-64.
4. Green III, H. W., & Hogan, D. F. (2005). Suspected iatrogenic paradoxical embolization in a cat. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 41(3), 193-197.
5. Harpster, N. K., & Baty, C. J. (1995). Warfarin therapy of the cat at risk of thromboembolism. In: Bonagura JD (ed), *Current Veterinary Therapy XII*. Philadelphia: WB Saunders. P. 868-873.
6. Hogan, D. F., & Brainard, B. M. (2015). Cardiogenic embolism in the cat. *Journal of Veterinary Cardiology*, 17, S202-S214.
7. Kruger, P. C., Eikelboom, J. W., Douketis, J. D., & Hankey, G. J. (2019). Pulmonary embolism: update on diagnosis and management. *The Medical Journal of Australia*, 211(2), 82-7.
8. Lansberg, M. G., O'Donnell, M. J., Khatri, P., Lang, E. S., Nguyen-Huynh, M. N., Schwartz, N. E., ... & Akl, E. A. (2012). Antithrombotic and thrombolytic therapy for ischemic stroke: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*, 141(2), e601S-e636S.
9. Laste, N. J., & Harpster, N. K. (1995). A retrospective study of 100 cases of feline distal aortic thromboembolism: 1977-1993. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 31(6), 492-500.
10. Lerner, R. G., Frishman, W. H., & Mohan, K. T. (2000). Clopidogrel: a new antiplatelet drug. *Heart Disease (Hagerstown, Md.)*, 2(2), 168-173.
11. Lunsford, K. V., & Mackin, A. J. (2007). Thromboembolic therapies in dogs and cats: an evidence-based approach. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37(3), 579-609.
12. Powers, W. J., Rabinstein, A. A., Ackerson, T., Adeoye, O. M., Bambakidis, N. C., Becker, K., ... & American Heart Association Stroke Council. (2019). Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 50(12), e344-e418.

13. Smith, S. A. (2012). Antithrombotic therapy. *Topics in Companion Animal Medicine*, 27(2), 88-94.
14. Smith, S. A., Tobias, A. H., Jacob, K. A., Fine, D. M., & Grumbles, P. L. (2003). Arterial thromboembolism in cats: acute crisis in 127 cases (1992–2001) and long-term management with low-dose aspirin in 24 cases. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 17(1), 73-83.
15. Tosuwan, J., Hunprasit, V., & Surachetpong, S. D. (2021). Usefulness of peripheral venous blood gas analyses in cats with arterial thromboembolism. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 9(1), 44-51.
16. Ueda, Y., Li, R. H., Nguyen, N., Ontiveros, E. S., Kovacs, S. L., Oldach, M. S., ... & Stern, J. A. (2021). A genetic polymorphism in P2RY 1 impacts response to clopidogrel in cats with hypertrophic cardiomyopathy. *Scientific Reports*, 11(1), 12522.
17. Ware W. (2007). Thromboembolic disease. In: Ware W, editor. Cardiovascular disease in small animal medicine. Boca Raton: CRC Press. p. 145e63.
18. Xue, X., & Sista, A. K. (2018). Catheter-directed thrombolysis for pulmonary embolism: the state of practice. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*, 21(2), 78-84.
19. Vititoe, K. P., Fries, R. C., Joslyn, S., Selmic, L. E., Howes, M., Vitt, J. P., & O'Brien, R. T. (2018). Detection of intra-cardiac thrombi and congestive heart failure in cats using computed tomographic angiography. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 59(4), 412-422.

KEDİLERDE VE KÖPEKLERDE AĞRIYI ANLAMAK VE DEĞERLENDİRMEK: BELİRTEÇLER, DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ VE TESTLER

Batuhan Bardakcı¹, Hilal Çankaya²

¹ Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 0009-0006-0709-497X

² Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, – 0009-0005-5022-5026

ÖZET

Ağrı yönetimi, kediler ve köpekler için refahın ve yaşam kalitesinin sağlanmasında veterinerlik bakımının temel taşlarından biridir. Ancak, bu hayvanlarda ağrıyı değerlendirmek, rahatsızlıklarını ifade etme biçimlerindeki farklılıklar nedeniyle doğal olarak zordur. Özellikle kediler, genellikle ağrılarını gizleyen ve azalan tımar veya aktivite düzeyleri gibi sadece ince davranışsal değişiklikler gösteren hayvanlardır. Bu durum, onların ağrısını doğru bir şekilde tanımlayıp yönetmeyi özellikle zorlaştırır. Buna karşılık, köpekler genellikle topallama, ses çıkarma veya iştahta değişiklikler gibi daha belirgin rahatsızlık belirtileri gösterir. Her iki tür de ağrıyı, kalp ve solunum hızı gibi fizyolojik değişikliklerle ve stres hormonlarının seviyelerindeki artışla gösterebilir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, veterinerler ağrıyı değerlendirmeye yönelik çeşitli araçlar ve yöntemler geliştirmiştir. Her tür için özel olarak tasarlanmış ağrı ölçekleri, örneğin köpekler için Glasgow Bileşik Ağrı Ölçeği ve kediler için Colorado Eyalet Üniversitesi Kedi Akut Ağrı Ölçeği, davranış ve fizyolojik tepkilerin gözlemlerini entegre ederek ağrının daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlar. Ayrıca, MRI ve PET taramaları gibi ileri görüntüleme teknikleri ile stresle ilişkili hormonlar için yapılan biyokimyasal testler, ağrıyı daha kesin bir şekilde teşhis etmek ve nicelendirmek için daha hassas yöntemler sunar. Moleküler biyolojideki son gelişmeler de yeni ağrı biyobelirteçlerinin tanımlanmasına yol açmış olup, bu durum hayvanlardaki ağrı değerlendirmesinin nesnelliğini ve doğruluğunu artırma potansiyeline sahiptir. Sonuç olarak, kedilerde ve köpeklerde ağrının anlaşılması ve değerlendirilmesi konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiş olsa da, bu yöntemlerin daha da geliştirilmesi için araştırmaların devam etmesi gerekmektedir. Ağrıyı doğru bir şekilde değerlendirme ve yönetme yeteneğimizi artırmak, nihayetinde bu hayvanlar için daha iyi sağlık sonuçlarına ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine yol açacaktır.

Anahtar Kelimeler: ağrı değerlendirmesi, kediler, köpekler, belirteçler, ağrı ölçekleri

Understanding and Evaluating Pain in Cats and Dogs: Biomarkers, Assessment Methods, and Tests

ABSTRACT

Pain management is a cornerstone of veterinary care, crucial to ensuring the well-being and quality of life in cats and dogs. However, assessing pain in these animals is inherently challenging due to their distinct ways of expressing discomfort. Cats, known for their stoic nature, often mask pain, displaying only subtle behavioral changes like decreased grooming or reduced activity levels. This makes it particularly difficult to accurately identify and manage their pain. In contrast, dogs typically exhibit more overt signs of discomfort, such as limping, vocalizing, or alterations in appetite. Both species may show physiological indicators of pain, including changes in heart rate, respiratory rate, and levels of stress hormones. To address these challenges, veterinarians have developed various tools and methodologies for pain assessment. Pain scales specifically designed for each species, such as the Glasgow Composite Pain Scale for dogs and the Colorado State University Feline Acute Pain Scale, integrate observations of behavior and physiological responses to provide a more comprehensive evaluation of pain. Additionally, advanced imaging techniques, including MRI and PET scans, alongside biochemical assays for stress-related hormones, offer more precise means of diagnosing and quantifying pain. Recent advancements in molecular biology have further identified novel pain biomarkers, which hold promise for improving the objectivity and accuracy of pain assessments in these animals. In summary, while significant strides have been made in the understanding and evaluation of pain in cats and dogs, continuous research is necessary to refine these methodologies. Enhancing our ability to accurately assess and manage pain will ultimately lead to better health outcomes and improved quality of life for these animals.

Keywords: pain assessment, cats, dogs, biomarkers, pain scales

KÖPEKLERDE UÇUŞ STRESİNİN FİZİKSEL VE PSİKOLOJİK ETKİLERİ: STRATEJİLER VE ÖNLEYİCİ TEDBİRLER

Batuhan Bardakcı¹, Hilal Çankaya²

¹ Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, - 0009-0006-0709-497X

² Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, - 0009-0005-5022-5026

ÖZET

Hava taşımacılığı, pet hayvanlarını uzun mesafelere taşımının güvenli ve hızlı yollarından biri olarak yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Bu amaçla diğer evcil hayvanlar gibi köpekler de hava yolu ile taşınmaktadır. Ancak uzun süreli uçuşlar, köpeklerin fiziksel ve psikolojik sağlığı üzerinde çeşitli etkiler göstermektedir. Yapılan bu çalışma, köpeklerde uçak yolculuğunun sağlık üzerindeki etkilerini incelemekte ve bu etkileri en aza indirmek için önerilen stratejileri değerlendirmektedir. Literatür incelemesi yapıldıktan sonra uçak yolculuğunun köpeklerde, stres, kaygı ve fiziksel rahatsızlık gibi olumsuz sonuçlara neden olabileceği ortaya konulmuştur. Köpeklerin, uçakta maruz kaldığı titreşim, basınç değişiklikleri ve gürültü gibi faktörler köpeğin zihinsel durumunu ve fiziksel sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. İlâveten uzun uçuş süreleri ve dar alanlar, köpeklerde hareket kısıtlılığına ve fiziksel rahatsızlıklara yol açabilmektedir. Çalışmada bu olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için çeşitli çözümler önerilmiştir. Bu öneriler arasında köpeğin uçuş öncesinde ve uçuş sırasında uygun şekilde hazırlanması, rahat etmesi için gerekli önlemlerin alınması ve özellikle yolculuk esnasında köpeğin minimum düzeyde stres yaşamasını sağlamak için uygun eğitimin önceden verilmesi gibi stratejiler yer almaktadır. Ayrıca köpeğin sağlık durumunun değerlendirilmesi ve uçuş öncesi gerekli sağlık raporlarının alınması gibi önleyici tedbirlere de vurgu yapılmıştır. Uçak yolculuğunun köpekler üzerindeki fiziksel ve psikolojik etkilerini anlamak ve bu etkileri en aza indirecek etkili yöntemler geliştirmek, köpeklerin genel durumlarının iyileştirilmesinde önemli bir adım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda, hava taşıma şirketlerinin köpeklerin ihtiyaçlarına uygun taşıma koşullarını geliştirmesi ve standartları belirlemesi de büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte köpek sahiplerinin de seyahat öncesi hazırlık süreçlerine daha fazla özen göstermeleri, yolculuk sırasında ortaya çıkabilecek olumsuz etkileri azaltmada kritik bir rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: pet hayvanlarının nakli, köpeklerin nakli, hava taşımacılığı, köpeklerde yolculuk anksiyetesi

PHYSICAL AND PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF FLIGHT STRESS IN DOGS: STRATEGIES AND PREVENTIVE ACTIONS

ABSTRACT

Air transportation is widely used as a safe and fast way to transport pets over long distances. For this purpose, dogs, like other pets, are transported by air. However, long flights have various effects on the physical and psychological health of dogs. This study examines the health effects of air travel in dogs and evaluates strategies to minimize these effects. After reviewing the literature, it was revealed that air travel can cause negative consequences such as stress, anxiety and physical discomfort in dogs. Factors such as vibration, pressure changes and noise that dogs are exposed to on airplanes negatively affect the dog's mental state and physical health. In addition, long flight times and cramped spaces can lead to restricted movement and physical discomfort in dogs. In the study, various solutions were proposed to minimize these negative effects. These include strategies such as proper preparation of the dog before and during the flight, taking the necessary precautions for the dog's comfort, and providing appropriate training in advance to ensure that the dog experiences minimal stress, especially during the journey. Preventive measures such as assessing the dog's health status and obtaining the necessary medical reports before the flight were also emphasized. Understanding the physical and psychological effects of air travel on dogs and developing effective methods to minimize these effects is an important step in improving the overall condition of dogs. In this context, it is also important for air carriers to develop transport conditions and set standards that are suitable for the needs of dogs. In addition, dog owners should pay more attention to their pre-travel preparation processes, which can play a critical role in reducing the negative effects that may occur during the journey.

Keywords: transportation of pets, transportation of dogs, air transportation, travel anxiety in dogs

HAYVAN DAVRANIŞLARI VE YAPAY ZEKA: ŞU ANKI DURUM VE GELECEĞE BAKIŞ

Dr. Öğr. Üyesi, Celalettin Etkin ŞAFAK¹

Araş.Gör.Dr. Ferhunde Melis ÜNLER²

¹ Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, - 0000-0003-3869-3749

² Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, - 0000-0003-4113-4905

ÖZET

Yapay zeka, hayvan davranışlarının incelenmesinde çığır açan bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu teknoloji, hayvanların hareketlerini, duygusal durumlarını ve sosyal etkileşimlerini daha önce hiç olmadığı kadar ayrıntılı bir şekilde anlamamıza olanak tanımaktadır. Güncel araştırmalar, vahşi doğadaki hayvanların doğal ortamlarında gözlemlenmesinden, evcil hayvanların günlük davranışlarının analizine kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Örneğin, makine öğrenimi algoritmaları, hayvanların ruh hallerini ve stres seviyelerini doğru bir şekilde değerlendirmemize imkan tanımakta, bu sayede onların refahını artırmaya yönelik adımlar atılmasını mümkün kılmaktadır. Bunun yanı sıra, yapay zeka destekli sistemler, davranışsal anomalilerin erken tespitinde kritik bir rol oynayarak, bu sorunların çözümünde etkin bir araç olarak kullanılmaktadır.

Geleceğe yönelik beklentiler, yapay zekanın hayvan refahını artırmak, türlerin korunmasına katkıda bulunmak ve ekosistemlerin daha sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini sağlamak amacıyla daha geniş bir uygulama alanı bulacağı yönündedir. Yapay zeka, hayvan davranışlarını daha derinlemesine anlamamıza olanak tanıyarak, bu bilgilerin doğrudan pratik uygulamalara entegre edilmesini sağlamaktadır. Gelişmiş veri analitiği ve modelleme teknikleri, hayvan davranışlarına dair daha karmaşık ve detaylı modellerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Bu modeller, gelecekte hayvan eğitimi, rehabilitasyonu ve biyolojik araştırmalarda önemli bir yer tutacaktır.

Sonuç olarak, yapay zeka uygulamaları, hayvan davranışlarını daha iyi anlamamıza ve bu bilgiyi daha bilinçli uygulamalara dönüştürmemize olanak sağlayarak hem günümüzde hem de gelecekte önemli bir rol oynayacaktır.

Anahtar Kelimeler : Yapay Zeka, Hayvan Davranışları, Makine Öğrenimi, Hayvan Refahı, Davranış Analizi

ANIMAL BEHAVIOR AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: CURRENT STATE AND FUTURE

ABSTRACT

Artificial intelligence has emerged as a groundbreaking tool in the study of animal behavior, enabling us to explore the movements, emotional states, and social interactions of animals with unprecedented depth and precision. Contemporary research spans a broad spectrum, from observing wildlife in their natural habitats to analyzing the daily behaviors of domestic pets. Machine learning algorithms, for example, allow us to accurately assess the emotional states and stress levels of animals, facilitating interventions that enhance their well-being. Additionally, AI-powered systems play a pivotal role in the early detection of behavioral anomalies, providing critical insights that enable timely and effective responses.

Looking ahead, AI holds significant promise for broader applications aimed at improving animal welfare, contributing to species conservation, and supporting sustainable ecosystem management. By deepening our understanding of animal behavior, AI empowers us to integrate these insights into practical and impactful applications. Advanced data analytics and modeling techniques further enhance our ability to develop more sophisticated and nuanced models of animal behavior. These models will undoubtedly play a crucial role in future endeavors, including animal training, rehabilitation, and biological research.

In conclusion, the application of AI in the study of animal behavior offers profound opportunities for advancing both our understanding and our practical engagements with animals. By leveraging this technology, we can foster more informed and compassionate interactions with the animal world, benefiting both animals and humans alike in the present and the future.

Keywords : Artificial Intelligence, Animal Behavior, Machine Learning, Animal Welfare, Behavior Analysis

RUMEN SIMULATION TECHNIQUE (RUSITEC) SİSTEMİ VE ARAŞTIRMALARDA KULLANIMI

Dr. Ferhunde Melis ÜNLER¹, Dr. Öğretim Üyesi Celalettin Etkin ŞAFAK²

¹ Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, - 0000-0003-4113-4905

² Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 0000-0003-3869-3749

ÖZET

Ruminal fermantasyon, geniş getiren hayvanların mide sisteminin bir parçası olan rumende gerçekleşen ve mikroorganizmaların bitkisel besinleri sindirerek enerjiye dönüştürdüğü karmaşık bir süreçtir. Rumen, bakteri, protozoon, mantar ve arkelerden oluşan zengin bir mikrobiyal ekosisteme sahiptir. Bu mikroorganizmalar, bitkisel hücre duvarlarını ve diğer kompleks karbonhidratları parçalayarak uçucu yağ asitleri (VFA'lar), metan ve karbondioksit gibi ürünler üretirler. Anaerobik ortamda fibrolitik bakteriler selülozu ve hemiselülozu, amilolitik bakteriler nişastayı, proteolitik bakteriler ise proteinleri sindirir. Protozoonlar, hem bitkisel materyali hem de bakterileri tüketerek ekosistemde besin maddelerinin dolaşımına katkıda bulunur. Mantarlar, bitkisel hücre duvarlarını parçalayarak bakteriyel sindirimi desteklerken, arkeler (metanojenler) hidrojen ve karbondioksitten metan üretir. Ruminal fermantasyonun ana ürünleri arasında enerji kaynağı olarak kullanılan uçucu yağ asitleri (asetik, propiyonik ve bütirik asitler), sera gazı etkisi yaratan metan ve karbondioksit bulunur. Rumen Simülasyon Tekniği (Rusitec), bu süreçleri laboratuvar koşullarında incelemeye olanak tanıyan bir sistemdir. Rusitec, ruminal fermantasyonu simüle ederek mikrobiyal aktiviteleri, besin sindirimini ve gaz üretimini analiz etmeye olanak sağlar. Ruminal fermantasyon, hayvanların beslenme ve enerji dengesinde merkezi bir rol oynar ve mikrobiyal toplulukların çeşitliliği, rumendeki baskınlığı ve birbirleriyle olan etkileşimleri bu sürecin etkinliğini belirler. Rusitec sistemi, hayvan beslenmesi ve çevresel yönetim açısından değerli veriler sunar.

Anahtar Kelimeler : Rusitec, Rumen, Gevişgetirenler, Ruminant, Ruminal Fermantasyon

RUMEN SIMULATION TECHNIQUE (RUSITEC) SYSTEM AND ITS USE IN RESEARCH

SUMMARY

Ruminal fermentation is a complex process that takes place in the rumen, part of the gastric system of ruminants, where microorganisms digest plant nutrients and convert them into energy. The rumen has a rich microbial ecosystem consisting of bacteria, protozoa, fungi and archaea. These microorganisms break down plant cell walls and other complex carbohydrates to produce products such as volatile fatty acids (VFAs), methane and carbon dioxide. In anaerobic conditions, fibrolytic bacteria digest cellulose and hemicellulose, amylolytic bacteria digest starch and proteolytic bacteria digest proteins. Protozoa contribute to the circulation of nutrients in the ecosystem by consuming both plant material and bacteria. Fungi support bacterial digestion by breaking down plant cell walls, while archaea (methanogens) produce methane from hydrogen and carbon dioxide. The main products of ruminal fermentation include volatile fatty acids (acetic, propionic and butyric acids) used as energy sources, methane (which have a greenhouse gas effect) and carbon dioxide. The Rumen Simulation Technique (Rusitec) is a system that allows to study these processes under laboratory conditions. Rusitec simulates ruminal fermentation, allowing to analyze microbial activities, nutrient digestion and gas production. Ruminal fermentation plays a central role in the nutritional and energy balance of animals and the diversity of microbial communities, their dominance in the rumen and their interactions with each other determine the efficiency of this process. The Rusitec system provides valuable data for animal nutrition and environmental management.

Keywords : Rusitec, Rumen, Ruminants, Ruminal Fermentation

KEDİLERDE HİPERTROFİK KARDİYOMİYOPATİ (HCM), SOLUNUM SİSTEMİ ve EKG ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Ferhunde Melis ÜNLER

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, - 0000-0003-4113-4905

ÖZET

Hipertrofik Kardiyomiyopati (HCM), kedilerde görülen yaygın bir miyokardiyal hastalıktır ve kalp kasının (miyokardiyum) anormal bir şekilde kalınlaşmasıyla karakterizedir. Bu kalınlaşma genellikle sol ventrikülde belirgin olup ventrikülün daralmasına neden olmaktadır. HCM'nin temelinde genetik faktörler yatmakta olup, bazı kedi ırkları bu hastalığa yatkındır. Bunun yanı sıra, hipertiroidizm gibi bazı sistemik hastalıklar da HCM gelişimine katkıda bulunabilir. Kalp kasının kalınlaşması ve buna bağlı olarak sol ventrikülün dolum ve atım kapasitesinin azalması, kalbin kanı verimli bir şekilde ileriye doğru pompalamasını zorlaştırır. Bu durum, pulmoner venlerde kan ve akciğerlerde sıvı birikmesine (pulmoner ödem) yol açabilmektedir. Pulmoner ödem ise kedilerde dispne (nefes darlığı), taşipne (hızlı soluma) gibi solunum sorunlarına yol açabilir. HCM'li kedilerde sol ventrikül hipertrofinin doğrudan bir sonucu olarak EKG'de bazı anormallikler görülebilmektedir. Sol ventrikül kalınlaşması nedeniyle miyokardiyumun elektriksel uyarılma süresi uzayabilmekte bu da QRS Kompleksinde genişlemeye sebep olmaktadır. R dalgasında artış, ST segmentinde oynamalar, T dalgasında anomaliler gözlenebilmekte ve ventriküler veya supraventriküler aritmiler gibi çeşitli ritim bozukluklarına yol açabilmektedir. EKG bulguları her zaman HCM ile tam bir korelasyon göstermeyebilir ancak tanıda önemli yere sahiptir. HCM'nin, ilerleyen dönemlerde ciddi komplikasyonlara yol açması ve tedavi edilmediğinde kalp yetmezliği, pulmoner ödem, aritmiler ve ani ölüme neden olması yönünden teşhisi oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler : hipertrofik kardiyomiyopati, HCM, kardiyomiyopati, kedilerde kardiyomiyopati, EKG bulguları, pulmoner ödem

HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY (HCM) IN CATS AND ITS EFFECTS ON RESPIRATORY SYSTEM AND ECG

SUMMARY

Hypertrophic Cardiomyopathy (HCM) is a common feline myocardial disease characterized by thickening of the heart muscle (myocardium). This thickening is usually prominent in the left ventricle and causes narrowing of the ventricle. Genetic factors are at the root of HCM and certain breeds of cats are predisposed to the disease. In addition, some systemic diseases such as hyperthyroidism can also contribute to the development of HCM. The thickening of the heart muscle and the resulting reduced filling and beating capacity of the left ventricle makes it hard for the heart to pump blood efficiently forward. This can lead to an accumulation of blood in the pulmonary veins and fluid in the lungs (pulmonary edema). Pulmonary edema can cause respiratory problems in cats, such as dyspnea (shortness of breath) and tachypnea (rapid breathing). Cats with HCM may show some abnormalities on the ECG as a direct result of left ventricular hypertrophy. Due to the thickening of the left ventricle, the duration of electrical excitation of the myocardium may be prolonged, leading to widening of the QRS Complex. Increased R wave, ST segment abnormalities, T wave abnormalities may be observed and may lead to various rhythm disturbances such as ventricular or supraventricular arrhythmias. ECG findings may not always correlate completely with HCM but, ECG traces have an important role in the diagnosis. Diagnosis of HCM is very important as it can lead to serious complications in the later stages and cause pulmonary edema, heart failure, arrhythmias and abrupt death if left untreated.

Keywords :hypertrophic cardiomyopathy, HCM, cardiomyopathy, feline cardiomyopathy, ECG findings, pulmonary edema

SOKAK KÖPEKLERİNİN REHABİLİTASYON PROGRAMLARI ARACILIĞIYLA TERAPİ KÖPEĞİ OLARAK KULLANILMASI

Dr. Öğr. Üyesi, Celalettin Etkin ŞAFAK¹

Doç. Dr. Eda KÜÇÜKTÜLÜ²

¹ Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, - 0000-0003-3869-3749

² Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Antalya Şehir Hastanesi, -0000-0002-3263-9787

ÖZET

Sokak köpeklerinin rehabilitasyon programları aracılığıyla terapi köpeği olarak kullanılması, hem toplum hem de hayvanlar için pek çok olumlu etki yaratabilir. Bu süreç, öncelikle sokak köpeklerinin güvenli bir şekilde toplanması, veteriner kontrolünden geçirilmesi ve uygun eğitimlerle davranışsal sorunlarının düzeltilmesi aşamalarını içerir. Rehabilitasyon programları sayesinde köpekler, sosyal becerilerini geliştirerek insanlarla daha uyumlu hale gelirler.

Bu rehabilite edilmiş köpekler, özellikle ruh sağlığı hizmetlerinde terapi köpeği olarak önemli bir rol üstlenebilirler. Terapi köpekleri, depresyon, anksiyete ve travma sonrası stres bozukluğu gibi çeşitli psikolojik rahatsızlıkların tedavisinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Araştırmalar, hayvan destekli terapilerin stres seviyelerini düşürdüğünü, duygusal rahatlama sağladığını ve genel iyilik halini artırdığını göstermektedir. Sokak köpeklerinin terapi köpeği olarak kullanılması, bu yararlı etkilerin daha geniş kitlelere ulaşmasına olanak tanır.

Ayrıca, sokak köpeklerinin rehabilitasyonu ve terapi köpeği olarak kullanılması, sokak köpeği sorununa sürdürülebilir bir çözüm sunar. Sokakta yaşayan köpeklerin sayısının azaltılması ve bu köpeklerin topluma fayda sağlayan bireyler haline getirilmesi, toplumun genel refahını artırır. Barınak koşulları köpeklerin ömürleri boyunca yaşamaları için zorunlu sosyal canlılar oldukları için uygun görülmemektedir. Köpeklerin sosyal ihtiyaçları ancak sorumluluklarını alabilecek ve onlara vakit ve ilgi ayırabilecek insan varlığında karşılanabilecektir. Sokak köpeği popülasyonu fazla olan ülkelerde bu sorumluluğu barınakların işini kolaylaştırmak için hastaneler, yaşlı bakım evleri, okullar, özel eğitim merkezleri gibi dünya çapında çeşitli örnekleri bulunan terapi köpeği ya da köpek destekli terapi kullanılabilir kamu kurumlarında sorumlu bakıcıları ile istihdam edilmeleri uygulanabilir bir çözüm sağlayabilir. Sokak köpeklerinin rehabilitasyonu ile hayvan refahı sağlanırken, aynı zamanda toplumdaki hayvan sevgisi ve sorumluluğu da teşvik edilmiş olur. Bu süreç, hayvanların insanlarla daha sağlıklı ilişkiler kurmasına ve toplumsal uyumun artmasına katkıda bulunur.

Sonuç olarak, sokak köpeklerinin rehabilitasyon programları ile terapi köpeği olarak kullanılması, sokak köpeği sorununa hem insani hem de hayvansal açıdan bütüncül ve olumlu bir çözüm sunar. Bu girişimler, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde geniş kapsamlı yararlar sağlar.

Anahtar Kelimeler : Sokak köpekleri, Terapi köpekleri, Rehabilitasyon, Hayvan refahı, Türler arası iletişim

USAGE OF STRAY DOGS AS THERAPY DOGS THROUGH REHABILITATION PROGRAMS

ABSTRACT

The use of stray dogs as therapy dogs through rehabilitation programs can have many positive effects for both society and animals. This process involves the safe collection of stray dogs, veterinary control, and the correction of behavioral problems through appropriate training. Through rehabilitation programs, dogs develop social skills and become more compatible with humans.

These rehabilitated dogs can play an important role as therapy dogs, especially in mental health services. Therapy dogs have been effectively used to treat a variety of psychological disorders such as depression, anxiety and post-traumatic stress disorder. Research shows that animal-assisted therapies reduce stress levels, provide emotional relief and increase overall well-being. Using stray dogs as therapy dogs allows these beneficial effects to reach a wider audience.

Furthermore, rehabilitating stray dogs and using them as therapy dogs offers a sustainable solution to the stray dog problem. Reducing the number of dogs living on the streets and turning them into individuals who benefit society increases the general welfare of society. Shelter conditions are not suitable for dogs as they are obligatory social creatures that need to live their entire lives. The social needs of dogs can only be met in the presence of people who can take their responsibilities and devote time and attention to them. In countries with high stray dog populations, a viable solution may be to employ therapy dogs or dog-assisted therapy with responsible caregivers in public institutions such as hospitals, elderly care homes, schools, special education centers, which have various examples around the world to facilitate the work of shelters. Rehabilitation of stray dogs not only ensures animal welfare, but also encourages

animal love and responsibility in society. This process contributes to healthier relationships between animals and humans and to increased social cohesion.

In conclusion, using stray dogs as therapy dogs through rehabilitation programs offers a holistic and positive solution to the stray dog problem from both human and animal perspectives. These initiatives provide far-reaching benefits at both individual and societal levels.

Keywords : Stray dogs, Therapy dogs, Rehabilitation, Animal welfare, Interspecies communication

SOKAK KEDİLERİNİN YAKALA-KISIRLAŞTIR-GERİ BIRAK YÖNTEMİ İLE POPÜLASYONLARININ KORUNMASI VE KONTROLÜ

Nail Mert BIÇAKCI

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, - 0009-0006-9739-0114

ÖZET

" Yakala-Kısırlaştır-Geri Bırak " (Trap-Neuter-Return, TNR) programları dünya genelinde artan sokak kedisi popülasyonlarını kontrol altına almanın en etkili yollarından biri olarak görülmektedir ve bu programların uygulanmasına dair çeşitli vaka çalışmaları bulunmaktadır. TNR programları; kedilerin yakalanmasını, kısırlaştırılmasını, kuduz gibi bulaşıcı hastalıklara karşı aşılmasını kapsamaktadır. Bu programların uygulandığı anlaşılması için kedilerin kulaklarının ucundan küçük bir parça kesilerek işaretlenmektedir. TNR'nin temel amacı, üremeyi durdurarak veya azaltarak sokak kedisi popülasyonlarının kontrolsüz bir şekilde artmasını engellemektir. Bu program; popülasyonların sağlıklı devam etmesini, popülasyonların sayısını sabit tutmayı, hatta zaman içinde azaltmayı hedeflemektedir.

Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalar, TNR programlarının etkili olduğunu ortaya koymuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada, kısırlaştırılan kedi popülasyonunun %36 oranında küçüldüğü, buna karşın kısırlaştırılmayanlarda %47 oranında bir artış olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde, İtalya'da yapılan başka bir çalışmada ise belirli bir bölgede tüm kedilerin kısırlaştırılmasıyla popülasyonun zaman içinde yarıya indiği gözlemlenmiştir. Güney Afrika'daki bir araştırmada ise kedi popülasyonunun %55'inin kısırlaştırıldığı bir durumda popülasyonun sabit kaldığı, ancak %100'ünün kısırlaştırıldığında bu popülasyonun belirgin şekilde azaldığı ortaya konmuştur.

TNR programlarının yalnızca sayısal azalma sağlamadığı, aynı zamanda kedilerin sağlık durumlarını da iyileştirdiği vurgulanmaktadır. Kedilerin kısırlaştırılması, çiftleşme dürtülerini ortadan kaldırmakta, bu da kavgaların ve buna bağlı yaralanmaların azalmasına yol açmaktadır. Dahası, bu hayvanlar toplumu içinde daha az dikkat çekmekte ve insanların şikayetleri de azalmaktadır.

Sonuç olarak, dünya genelinde uygulanan TNR programları, sokak kedisi popülasyonlarının kontrol altına alınmasında en etkili yöntem olarak kabul edilmektedir. Mevcut araştırmalar, kısırlaştırmanın popülasyon kontrolünde ne denli önemli bir rol oynadığını ve programın uzun vadeli uygulamaları sonucunda, kedi popülasyonu sayısının kademeli olarak azaldığını ve bazı bölgelerde tamamen yok olduğunu göstermiştir. TNR programları, kedilerin sayısını azaltmakla kalmayıp birlikte aynı zamanda onların yaşam kalitesini de artırmaktadır. Bu bağlamda, sadece hayvan refahını değil, aynı zamanda toplum sağlığını ve düzenini de koruyan bir uygulama olarak büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sokak Kedileri, Yakala-Kısırlaştır-Geri Bırak, Hayvan Refahı, Sokak Kedisi Popülasyonları, Vakum Etkisi

POPULATION CONSERVATION AND CONTROL OF FERAL CATS BY TRAP-NEUTER-RETURN METHOD

ABSTRACT

Trap-Neuter-Return (TNR) programs are widely recognized as one of the most effective methods for controlling the growing populations of stray cats. These programs involve capturing stray cats, sterilizing them, vaccinating them against infectious diseases like rabies, and marking them by cutting off a small piece of the tip of their ear. The primary goal of TNR is to prevent the uncontrolled reproduction of stray cats, thereby stabilizing or reducing their populations over time.

Studies from various countries demonstrate the effectiveness of TNR. For example, research in the United States showed a 36% decrease in the neutered cat population, while the non-neutered population increased by 47%. In Italy, where all cats in a specific region were neutered, the population was halved over time. Similarly, in South Africa, when 55% of the cat population was neutered, the population remained stable; however, neutering 100% led to a significant decline.

In addition to population control, TNR programs also improve the overall health and well-being of cats. Neutering reduces the mating drive, leading to fewer fights and related injuries, making the cats less noticeable in public spaces and reducing complaints from people. As a result, TNR

programs are considered the most effective strategy for managing stray cat populations worldwide. Long-term implementation not only reduces the number of stray cats but also enhances their quality of life, contributing to animal welfare, public health, and order.

Keywords : Feral Cats, Trap-Neuter-Return, Animal Welfare, Feral Cat Populations, Vacuum Effect

OKSİTOSİNİN ANNE KÖPEĞİN DAVRANIŞLARINA OLAN ETKİSİ

AYLİN BUZ

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 0009-0007-4727-5780, 0009-0001-7334-1282

ÖZET

Oksitosin, dişi köpeklerin doğum sonrası davranışları üzerinde önemli bir etkiye sahip bir hormondur. Dişi köpeklerde oksitosin seviyeleri, hem fizyolojik hem de davranışsal değişikliklere yol açar. Köpeklerin sosyal etkileşimleri, annelik davranışları ve genel ruh hali üzerinde de önemli bir rolü vardır. Genellikle “aşk hormonu” olarak bilinen oksitosin, hem doğum hem de emzirme süreçlerinde etki gösterir. Dişi köpeklerin annelik içgüdülerini ve yavrularına olan bağlılıklarını destekler. Oksitosin seviyelerindeki artış, dişi köpeklerin diğer köpeklerle daha dostane ve sosyal etkileşimler kurmalarını teşvik edebilir. Düşük oksitosin seviyeleri ise, sosyal çekilme veya daha az arkadaşça davranışlara neden olabilir.

Doğum sırasında ve sonrasında oksitosin seviyelerinin artışı, uterus kasılmalarını teşvik eder ve böylece doğum sürecini kolaylaştırır. Aynı zamanda, bu hormonun seviyesi doğumdan hemen sonra yükselir ve anne köpeğin yavrularıyla güçlü bir bağ kurmasına yardımcı olur. Oksitosin, anne köpeğin yavrularına karşı koruyucu ve şefkatli davranışlarını destekler. Yavrularını temizleme, onları sıcak tutma ve onlara bakım yapma gibi davranışlar, oksitosinin etkisiyle artar.

Emzirme sürecinde oksitosin, süt üretimini teşvik eder ve süt akışını kolaylaştırır. Anne köpekler, oksitosin sayesinde yavrularının emme refleksine daha iyi yanıt verir ve bu da yavrularının yeterli besin almasını sağlar. Ayrıca, oksitosin anne köpeğin süt üretiminde ve yavrularıyla olan bağında önemli bir rol oynar.

Oksitosin, ayrıca anne köpeğin stres ve anksiyete seviyelerini de etkileyebilir. Bu hormonun artışı, genellikle anne köpeğin yavrularına karşı daha huzurlu ve uyumlu bir tutum sergilemesine neden olur. Ancak, oksitosin seviyelerindeki dalgalanmalar, anne köpeklerde duygusal değişikliklere, sinirlilik ve aşırı korumacılığa da yol açabilir.

Sonuç olarak, oksitosin, dişi köpeklerin doğum sonrası davranışlarını, yavrularına karşı şefkat ve koruyuculuk duygularını güçlü bir şekilde etkiler. Bu hormonun seviyelerindeki

değişiklikler, anne köpeğin genel davranışsal tutumunu ve yavrularıyla olan ilişkisini doğrudan şekillendirir.

Anahtar Kelimeler: Anne köpek, Oksitosin, Yavru bakımı, Emzirme

THE EFFECT OF OCXYTOCIN ON THE BEHAVIOUR OF THE MOTHER DOG

ABSTRACT

Oxytocin may be a hormone that includes a noteworthy impact on the postpartum conduct of female pooches. Oxytocin levels in female pooches lead to both physiological and behavioral changes. It too has an imperative part in dogs' social intuitive, maternal conduct, and common temperament. Oxytocin, commonly known as the 'love hormone', is included in work and lactation. It bolsters the maternal instinctual of female mutts and their connection to their sibling. Expanded oxytocin levels can empower bitches to have friendlier and more social intuitive with other mutts. Moo oxytocin levels, on the other hand, can cause social withdrawal or less neighborly conduct.

Expanded oxytocin levels amid and after work energize uterine withdrawals and in this way encourage the birth prepare. At the same time, the level of this hormone rises instantly after birth and makes a difference the mother puppy to make a solid bond with her puppies. Oxytocin bolsters the defensive and loving conduct of the mother puppy towards her puppies. Practices such as cleaning, keeping warm, and caring for their puppies are improved by oxytocin.

Amid lactation, oxytocin fortifies drain generation and encourages drain stream. Much obliged to oxytocin, mother pooches react way better to their puppies' sucking reflex, which guarantees that their puppies receive adequate nutrition. Besides, oxytocin is important within the mother dog's drain generation and holding with her puppies.

Oxytocin can too influence a mother dog's stretch and uneasiness levels. An increment in this hormone as a rule comes about in a more tranquil and concordant demeanor towards their puppies. Be that as it may, variances in oxytocin levels can lead to passionate changes, crabbiness, and overprotectiveness in mother pooches.

As a result, oxytocin unequivocally impacts the postpartum conduct of female mutts and their sentiments of warmth and defense towards their sibling. Changes within the levels of this

hormone straightforwardly shape the by and large behavioral demeanor of the mother pooch and her relationship with her puppies.

Key Words: Mother dog, Oxytocin, Puppy care, Breastfeeding

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNE VERİLEN YAPILANDIRILMIŞ DİJİTAL TABANLI EĞİTİMİN AFET OKURYAZARLIK VE AFETE HAZIRLIK İNANÇ DÜZEYİNE ETKİSİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA PROTOKOLÜ

Öğr. Gör. Dr. Fatma Zehra GENÇ¹, Dr. Öğr. Üyesi Suzan YILDIZ², Arş. Gör. Aysun ERDAL³, Prof. Dr. Naile BİLGİLİ⁴

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilimsel Yayınlar Koordinatörlüğü, Halk Sağlığı Hemşireliği, ORCID ID: 0000-0003-1861-8864

² Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği, ORCID ID: 0000-0001-6833-5710

³ Gazi Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği, ORCID ID: 0000-0002-8767-3982

⁴ Gazi Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği, ORCID ID: 0000-0002-7639-0303

ÖZET

Afet okuryazarlığı; bireyin afet sırasında zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve kurtarma bağlamında bilinçli kararlar vermek ve talimatları takip etmek için gerekli bilgilere erişme, okuma, anlama ve kullanma becerisi olarak tanımlanmaktadır. Afete hazırlık inancı ise afet yaşama algısına, afetin algılanan şiddetine, afete hazırlıklı olmanın yararlarına, hazırlanmanın önündeki algılanan engellere, hazırlıklı olmaya ve bireyin bir afetle başa çıkma becerisine olan inancına göre değişkenlik gösterebilen bir kavramdır. Bu araştırma hemşirelik bölümü son sınıf öğrencilerine verilen yapılandırılmış dijital tabanlı eğitimin öğrencilerin afet okuryazarlık ve afete hazırlık inanç düzeyine etkisini belirlemek amacıyla randomize kontrollü çalışma olarak planlanmıştır. Bu metinde hemşirelik öğrencilerine verilen yapılandırılmış dijital tabanlı eğitimin afet okuryazarlık ve afete hazırlık inanç düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yapılan randomize kontrollü çalışmanın protokolünü sunmak amaçlanmıştır. Türkiye’de bir hemşirelik fakültesi son sınıfa kayıtlı olan 76 öğrenci (38 müdahale, 38 kontrol) ile araştırma yürütülecektir. Araştırmada basit randomizasyon yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri/çıktı ölçümü, istatistik analiz ve raporlama açısından körleme yapılacaktır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri hemşirelik öğrencilerinin afet okuryazarlık ve afete hazırlık inanç düzeyidir. Bağımsız değişken ise hemşirelik öğrencilerine verilen yapılandırılmış dijital tabanlı eğitimidir. Araştırma verileri kişisel bilgi formu, Afet Okuryazarlığı Ölçeği, Sağlık İnanç Modeline Dayalı Genel Afete Hazırlık İnanç Düzeyleri Ölçeği ile toplanacaktır. Araştırma verileri IBM SPSS V22 ve Minitab 19 programı ile değerlendirilecektir. Genelleştirilmiş lineer modeli ile müdahalenin etki büyüklüğü ortaya konulacaktır. Bu araştırma için üniversiteden etik kurul izni, fakülte dekanlığından kurum izni alınmış olup TÜBİTAK 1002-A tarafından desteklenmektedir. Yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim, toplam sekiz haftadan 15 oturumdan oluşmaktadır. Bu araştırma öğrencilere verilen dijital tabanlı eğitim programının afet okuryazarlığı ve afete hazırlık inancına etkisinin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Elde edilecek sonuçlar, afet yönetimine ilişkin farkındalık temelli müdahalelerde sistematik bir yaklaşım sağlayacaktır. Bu bildiri ile araştırmanın protokolü sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Afet okuryazarlığı, hemşirelik öğrencileri, afet hemşireliği, afet yönetimi

THE EFFECT OF STRUCTURED DIGITAL-BASED EDUCATION GIVEN TO NURSING STUDENTS ON DISASTER LITERACY AND DISASTER PREPAREDNESS BELIEF LEVELS: RANDOMIZED CONTROLLED STUDY PROTOCOL

ABSTRACT

Disaster literacy is defined as an individual's ability to access, read, understand and use the information necessary to make informed decisions and follow instructions related to mitigation, preparedness, intervention and rescue during a disaster. Disaster preparedness belief is a concept that can vary depending on the perception of experiencing a disaster, the perceived severity of the disaster, the benefits of being prepared for a disaster, the perceived barriers to being prepared, being prepared and the individual's belief in their ability to cope with a disaster. This research was planned as a randomised controlled trial to determine the effect of structured digital-based education given to senior nursing students on students' disaster literacy and disaster preparedness beliefs. This text aims to present the protocol of the randomised controlled trial conducted to determine the effect of structured digital-based education given to nursing students on disaster literacy and disaster preparedness belief levels. The research will be conducted with 76 students (38 intervention, 38 control) enrolled in the final year of a nursing faculty in Türkiye. The trial used simple randomisation. The study will be blinded in terms of data/outcome measurement, statistical analysis and reporting. The dependent variables of the study are the disaster literacy and disaster preparedness beliefs of nursing students. The independent variable is the structured digital-based education given to the nursing students. The research data will be collected using the Personal Information Form, Disaster Literacy Scale and General Disaster Preparedness Belief Levels Scale based on the Health Belief Model. The research data will be analysed using IBM SPSS V22 and Minitab 19 programs. The effect size of the intervention will be reported using the generalised linear model. This study has received approval from the University Ethics Committee, institutional approval from the Dean's Office, and is supported by TUBITAK 1002-A. The structured digital-based training consists of 15 sessions over a total of eight weeks. This study will help to determine the effect of the digital-based education program given to students on disaster literacy and disaster preparedness beliefs. The results will provide a systematic approach to awareness-based disaster management interventions. The protocol of the research will be presented in this paper.

Keywords: Disaster literacy, nursing students, disaster nursing, disaster management

1. GİRİŞ

Son on yılda 2,6 milyardan fazla insan deprem, tsunami, toprak kayması, kasırga, sıcak hava dalgası, sel veya şiddetli soğuk hava gibi doğal olaylardan etkilenmiştir (WHO, 2022). Türkiye afetler açısından riskli bir ülkedir ve depremlerde insan kaybı açısından dünyada üçüncü, etkilenen insan sayısı açısından sekizinci sırada yer almaktadır (AFAD, 2022a). Bu nedenle tüm dünyada ve ülkemizde afetlere hazırlık ve farkındalık kavramları değer kazanmaktadır. Afetlere hazırlık ve farkındalık süreçlerini değerlendirmede afet okuryazarlığı önemli bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Afet okuryazarlığı bireyin afet sırasında

zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve kurtarma bağlamında bilinçli kararlar vermek ve talimatları takip etmek için gerekli bilgilere erişme, okuma, anlama ve kullanma becerisi olarak tanımlanmaktadır (Brown vd., 2014; Çalışkan & Üner, 2021; Çalışkan & Üner, 2022). Bu bağlamda bireylere farkındalık sağlamak ve afet riskini en aza indirmek için afet okuryazarlığının artırılması önem taşımaktadır.

Afet okuryazarlığı kavramı ülkemizde henüz yeni olsa da farkındalık çalışmaları devam etmektedir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından Afetlere Hazır Türkiye için “Okulum Afete Hazır Yarışması”, “Tüm Türkiye’de Deprem Anı, Çök-Kapan-Tutun Tatbikatı”, “Afet Farkındalığı Konulu Kısa Film Yarışması”, Afet Farkındalık Eğitimleri” gibi çeşitli etkinlik ve farkındalık çalışmaları yürütülmektedir (AFAD, 2022a). AFAD, 2021 yılını Afet Eğitim Yılı ve 2022 yılını Afet Tatbikat Yılı olarak belirlemiştir (AFAD, 2022b). Ülkemiz genelinde düzenlenen bu tür etkinlikler önemli olmakla birlikte toplumsal farkındalığın istenilen düzeyde olmadığı söylenebilir. Genç vd. (2022) yaptığı çalışmada Türk toplumunun yarısından fazlasının afet okuryazarlığının yetersiz/sınırlı olduğunu saptamıştır. Toplumsal farkındalık oluşturmaya yönelik bahsedilen etkinliklerin devam etmesinin yanı sıra bilinçlendirme faaliyetleri kapsamında eğitim programlarının düzenlenmesi de önem taşımaktadır.

Ulusal düzeyde yapılan farkındalık çalışmaları ile bireyleri potansiyel olarak zararlı bir davranışı değiştirmeye teşvik etmek için afet hazırlık inancını belirlemek önemlidir. Afete hazırlık inancı; afet yaşama algısına, afetin algılanan şiddetine, afete hazırlıklı olmanın yararlarına, hazırlanmanın önündeki algılanan engellere, hazırlıklı olmaya ve bireyin bir afetle başa çıkma becerisine olan inancına göre değişkenlik gösterebilmektedir (İnal vd., 2018). Toplumsal düzeyde afetlere hazırlık tartışılırken bireylerin hem afete hazırlık inançlarının hem de afet okuryazarlık düzeylerinin saptanması gerekmektedir (İnal vd., 2018; Çalışkan & Üner, 2022). Bireylerin afete hazırlık inançlarını ve afet okuryazarlık düzeylerini saptamak genel afete hazırlık risklerine uyum ve hafifletme, motivasyonunu artırmanın yanı sıra genel afete hazırlık için davranış değiştirme stratejilerini teşvik etmede ön plana çıkmaktadır. Bu noktada ilk olarak hedef alınacak grup genç nüfus olmalıdır. Gençlerin afete hazırlık inançlarını ve afet okuryazarlık düzeylerini belirlemek, afete yönelik yapılan toplumsal çalışmalara ve afet sırasında oluşan acil yönetime destek sağlayacaktır (Avcı vd., 2020). Bu amaç doğrultusunda üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada öğrencilerin genel afete hazırlık inançlarının daha önceden afetlerle ilgili eğitim almaya, okulda acil durum/afet planı hakkında bilgi sahibi olmaya, acil durum/afetlere hazırlıklı olmaya ve okulda acil durum/afet durumunda toplanma noktasını bilme durumlarına göre farklılık gösterdiği saptanmıştır (Ertuğrul & Ünal, 2020). Üniversite öğrencileri ile yapılan bir başka çalışmada genel afete hazırlık inanç alt boyutları olan algılanan duyarlılık, algılanan yarar, algılanan engeller, eyleme geçiriciler ve öz yeterlilikler arttıkça öğrencilerde psikolojik sağlamlığın da arttığı belirlenmiştir. Öğrencilerin afetlere karşı duyarlılıklarını, eyleme geçiricilerini, öz yeterliliklerini artıracak eğitim programlarının psikolojilerini de olumlu yönde etkileyeceği saptanmıştır (Gökkaya, 2022). Çalışmalar üniversitelerde acil durum ve afet yönetimi ile ilgili yapılandırılmış eğitim programlarının düzenlenmesini, ders müfredatlarında yer almasını, afişlerin, broşürlerin, simülasyonların kullanılmasını ve afete hazırlık amaçlı tatbikatların yapılmasını önermektedir (Ertuğrul & Ünal, 2020; Gökkaya, 2022). Özellikle afette görev alacak sağlık personelinin

eğitilmesi ve bu eğitimlerin mezuniyet öncesi aşamadan başlayarak mezuniyet sonrasında da düzenli olarak yürütülmesi gerekmektedir. Sağlık alanından mezun olacak genç nüfusun afetlerle ilgili bilgi ve bilinç düzeylerinin tespit edilmesi ve afet farkındalığının artırılması afet sürecinin yönetiminde daha etkili olmalarını sağlayacaktır. Bu nedenle sağlık sisteminin en temel meslek grublarından biri olan hemşirelerin, mezuniyet öncesinden başlayarak afet farkındalığı ve afet süreci yönetimine yönelik eğitimler ile donatılmaları gerekmektedir (Avcı vd., 2020; Toraman Konal 2023).

Uluslararası literatür incelendiğinde afet farkındalığı ve afet süreci yönetimine yönelik verilen eğitimlerde farklı yöntemlerinin etkinliğinin denendiği çalışmalar görülmektedir. Bu eğitim yaklaşımları çoğunlukla bilgisayar temelli e-öğrenme ve mobil oyun (Tsai vd., 2015a; Tsai vd., 2020; Ma vd., 2021; Nopembri vd., 2021; Hosseini vd., 2022; Laurensia vd., 2022; Tsai vd., 2015b; Yan, 2021; Hu vd., 2022a; Zou vd., 2022; Hu vd., 2022b) müdahaleleri şeklinde gerçekleştirilmiştir. Kaptan ve Yılmaz'ın (2013) Türkiye'de yer alan e-öğrenme ağlarının afet eğitimi ve yönetimi üzerindeki etkisini değerlendirdikleri bir çalışmada, Türkiye'de kullanılan e-öğrenme ağlarının halen sınırlı, ilkel olduğunu ve iyi bir afet yönetimi için köklü bir e-öğrenme ortamının uygulamasına ihtiyaç olduğunu saptamışlardır.

Zou vd. (2022) bilgi okuryazarlık, teknik özellikleri ve uygun koşullarını bilme durumunun, afet acil durum bilgisi için e-öğrenmeyi benimseme ve öğrencilerin öğrenme performansı üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu saptamıştır. Hosseini vd. (2019) hemşirelik öğrencilerinin kriz yönetimine ilişkin bilgi ve becerilerini afet ve kriz oyunu temelli müdahalenin vaka temelli yöntemine göre daha etkili bir şekilde geliştirdiğini saptamıştır. Laurensia vd. (2022) yaptıkları çalışmada ise, Microsoft Sway tabanlı etkileşimli e-modül kullanımının öğrencilerin afet okuryazarlığı becerilerini geliştirmede geçerli ve oldukça etkili olduğunu saptamıştır.

Öğrenme sürecinde çoklu müdahaleler bir araya getirildiğinde daha hızlı ve kalıcı etkinin olacağı ön görülmektedir. Eğitim ve bilgi teknolojisinin gelişmesinden yola çıkarak planlanan bu çalışmada yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim müdahalesi oluşturulmuştur. Hem dijital dünyanın avantajlarından hem de öğrenciyi aktif tutmak adına aktif öğrenme yöntemlerinden yararlanılarak müdahale programı yapılandırılmıştır. Son zamanlarda dijital tabanlı öğretim akademisyenlerin sürekli olarak ilgisini çekmektedir. Bu nedenle geleneksel (klasik) öğretime göre bariz avantajları olup olmadığı araştırmaya değer konudur. Afet yönetimine ilişkin eğitimler tıp, hemşirelik gibi bölümler ve acil tıp teknisyenliği gibi programlara uygulanmaktadır. Sağlık işgücünün önemli bir bölümünü oluşturan meslek üyesi olan hemşirelerin lisans sürecinde afet okuryazarlığı ve afete hazırlık inanç düzeyinin geliştirilmesi önemlidir. Planlanan çalışmada, hemşirelik bölümü son sınıf öğrencilerine verilen yapılandırılmış dijital tabanlı eğitimin öğrencilerin afet okuryazarlık ve afete hazırlık inanç düzeyine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırmanın Hipotezleri;

H₁₋₁: Yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim verilen girişim grubundaki hemşirelik öğrencilerinin afet okuryazarlığı düzeyi kontrol grubuna göre farklıdır.

H₁₋₂: Yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim verilen girişim grubundaki hemşirelik öğrencilerinin afete hazırlık inanç düzeyi kontrol grubuna göre farklıdır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Türü

Bu araştırma tek merkezli paralel grup ön test son test randomize kontrollü bir çalışma olarak planlanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmanın PICOST'a göre tanımı

PICOST	Çalışmamızdaki tanımı
Çalışma grubu (Population)	Hemşirelik öğrencileri
Müdahale (Intervention)	Yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim
Karşılaştırma (Comparison)	Hemşirelik öğrencileri
Sonuçlar (Outcome)	Afet farkındalık düzeyi ve afet okuryazarlık düzeyi
Çalışma deseni (Study design)	Randomize kontrollü deneysel çalışma
Zaman (Time)	2023-2024 bahar dönemi

2.2. Araştırmanın Yapılacağı Yer ve Özellikleri

Bu araştırma Türkiye'nin bir üniversitesinin Hemşirelik Fakültesinde okuyan hemşirelik son sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilecektir. Bu bölümde 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında toplam 1040 öğrenci kayıtlıdır. Son sınıfta ise 235 öğrenci bulunmaktadır. Bölümde 46 öğretim elemanı görev yapmaktadır. Hemşirelik bölümü son sınıf öğrencileri araştırmanın hedef ve çalışma grubunu oluşturmuştur.

2.3. Çalışma Grubuna Dâhil Edilme Kriterleri

- Hemşirelik bölümü programına kayıtlı olmak
- Türkçe konuşup, Türkçeyi anlayabilmek
- En az başlangıç seviyesinde İngilizce biliyor olmak
- Bilgilendirilmiş onam formunu imzalamış olmak

2.4. Çalışma Grubu Dışlama Kriterleri

- Daha önce dijital tabanlı herhangi bir afet eğitim programına katılmış olmak
- Sekiz hafta sürmesi planlanan dijital tabanlı afet eğitim programına üst üste iki kez katılmamak

2.5. Örneklem

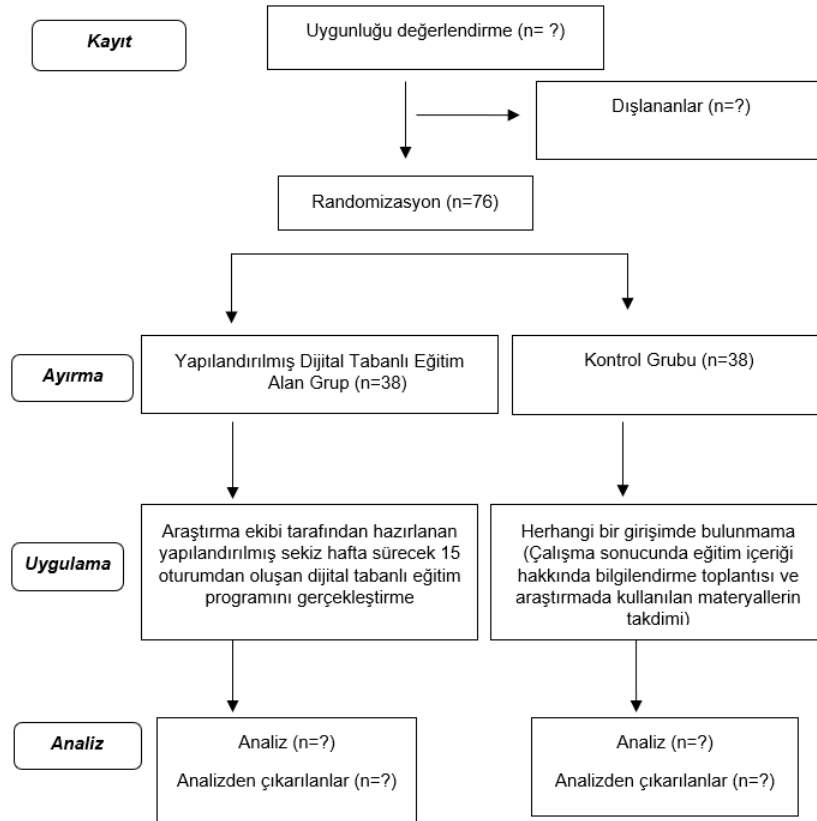
Laurensia vd.'nin (2022) çalışmasındaki veriler dikkate alınarak müdahale grubunun afet okuryazarlık durumuna etkisinin yüksek olduğu ($d=0.5$) belirlenmiştir ve analizlerde G-Power 3.1.9.7 programı kullanılarak %95 güven ($1-\alpha$), %95 test gücü ($1-\beta$), $d=2$ etki büyüklüğü ile alınması gereken minimum örneklem büyüklüğü 14 kişi olarak hesaplanmıştır (Laurensia vd., 2022). Programın ikinci sonuç çıktısı olan afet hazırlık inancı dikkate alınarak da örneklem hesaplanmıştır. Çiriş ve Yıldırım'ın (2022) çalışmasındaki veriler dikkate alındığında müdahale grubunun afet hazırlık inancı durumuna etkisinin yüksek olduğu ($d=0.9$) belirlenmiştir ve analizlerde G-Power 3.1.9.7 programı kullanılarak %95 güven ($1-\alpha$), %95 test gücü ($1-\beta$), $d=0.9$ etki büyüklüğü ile alınması gereken minimum örneklem büyüklüğü 68 kişi olarak hesaplanmıştır. Referans alınan makalede örneklemde %10 kayıp olduğu görülmüştür (Çiriş & Yıldırım, 2022). Çalışma için yaklaşık %10 fazlası alınarak toplamda 76 birey (deney 38; kontrol 38) ile çalışılması hedeflenmiştir (Görsel 1).

GPower Protokolü;

t tests - Means: Difference between two independent means (two groups)

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input:	Tail(s)	=	Two
	Effect size d	=	0.9
	α err prob	=	0.05
	Power (1- β err prob)	=	0.95
	Allocation ratio N2/N1	=	1
Output:	Noncentrality parameter δ	=	3.7107951
	Critical t	=	1.9965644
	Df	=	66
	Sample size group 1	=	34
	Sample size group 2	=	34
	Total sample size	=	68
	Actual power	=	0.9550867



Görsel 1. Consort Diagram

2.6. Randomizasyon ve Körleme

Öğrencilere çalışma hakkında bilgi verilecek ve onamları alındıktan sonra ön test yapılacaktır. Bireylerin belirlenen sayıda gruplara atanmasının yapılması için <https://www.random.org/> sitesinden yararlanılmıştır. Bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından gruplara atanmış bireylerin isimleri, ait oldukları gruba göre kaydedilmiş liste bilgisi girişimler

başlamadan önce araştırmacılara iletilmiştir. Böylece randomizasyonun iki şartı olan rastgele atama ve atamanın gizlenmesi (kör teknik) sağlanmıştır.

Araştırmacılar yapılandırılmış dijital tabanlı eğitimi bireylere kendileri verecektir. Araştırmada müdahalenin doğası gereği katılımcılar (sürdürülebilirliği tehlikeye girebileceği için) ve araştırmacı (uzmanlık gerektiren programı uygulayacağı için) açısından körleme yapılamayacaktır. Araştırmada veri/çıktı ölçümü, istatistik analiz ve raporlama açısından körleme yapılacaktır.

2.7. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları

Randomizasyon öncesi yapılması planlan ön testler bireylerin yazılı onamları alındıktan hemen sonra, son testler ise çalışmanın sekizinci haftasında araştırmacılar tarafından google form aracılığıyla uygulanacaktır (Çizelge 2). Veri toplama formu olarak kişisel bilgi formu, Afet Okuryazarlığı Ölçeği ve Sağlık İnanç Modeline Dayalı Genel Afete Hazır İnanç Düzeyleri Ölçeği kullanılacaktır.

Çizelge 2. Verilerin toplanmasında uygulama takvimi

Ölçüm araçları	Başlangıç		8.Hafta	
	Müdahale Grubu	Kontrol Grubu	Müdahale Grubu	Kontrol Grubu
Kişisel Bilgi Formu	✓	✓		
Afet Okuryazarlık Ölçeği	✓	✓	✓	✓
Sağlık İnanç Modeline Dayalı Genel Afete Hazır İnanç Düzeyleri Ölçeği	✓	✓	✓	✓

2.7.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda oluşturulan bu formda toplam sekiz soru vardır (Çalışkan & Üner, 2021; Zou vd., 2022; Laurensia vd., 2022; Genç vd.,2022). Formda bireylerin yaş, cinsiyet, afet ile ilgili mobil uygulama kullanma durumu, sosyal medyada afet ilgili kurum/kuruluşları sayfalarını takip etme durumu, AFAD gönüllüsü olma durumu, afet çantası bulundurma durumu, aile afet planı varlığı durumu, deprem sigortası yaptırma durumu bilgisi yer almaktadır.

2.7.2. Afet Okuryazarlığı Ölçeği

Çalışkan ve Üner (2022) tarafından, 18-60 yaş arası kişilerde afet okuryazarlığını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş öz bildirim dayalı bir ölçektir. Ölçeğin zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme yapıları ele alınarak kavramsal çerçevesi oluşturulmuştur. Ölçek afetlerle ilgili karar verme ve uygulama ile ilgili bilgi edinme becerilerini (erişme, anlama, karar verme ve uygulama) ölçmektedir. Ölçekte toplam 61 madde yer almakta her madde 1-5 arasında (1-Çok zor, 2-Zor, 3-Kararsızım, 4-Kolay, 5-Çok kolay) puanlandırılmaktadır. Ölçekten alınabilecek toplam puan 61-305 arasında olup puan arttıkça afet okuryazarlık düzeyinin arttığı anlamına gelmektedir. Hesaplama kolaylığı açısından toplam puan 0-50 arası değer alacak şekilde standardize edilmiştir (Çalışkan & Üner, 2022). Ölçeğin Cronbach Alfa değeri 0.95'dir.

2.7.3. Sağlık İnanç Modeline Dayalı Genel Afete Hazır İnanç Düzeyleri Ölçeği

İnal ve Doğan (2018) tarafından geliştirilen ölçeğin amacı Sağlık İnanç Modeli'ne dayalı bireylerin acil duruma/afete hazırlık davranışlarını, tutumlarını ve inançlarını

değerlendirmektir. Ölçeğe 18 yaş ve üzeri bireyler katılabilmektedir. Ölçekte toplam 31 madde ve 6 alt boyut (algılanan duyarlılık=6 madde, algılanan ciddiyet=3 madde, algılanan yarar=3 madde, algılanan engeller=6 madde, eyleme geçiriciler=5 madde, öz yeterlilik=8 madde) yer almaktadır. Maddeler 1-5 arasında puanlanmaktadır (1-Kesinlikle katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle katılıyorum). Ölçekte 14 tane olumsuz madde bulunmaktadır (4., 6., 8., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 23., 25., 26. ve 30. madde). Ölçekten alınabilecek toplam puan 31-155 arasında olup puan arttıkça afete hazırlık inanç düzeyinin arttığı anlamına gelmektedir. Ölçeğin Cronbach Alfa değeri 0.86'dir.

2.8. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımlı değişkenleri hemşirelik öğrencilerinin afet okuryazarlık ve afete hazırlık inanç düzeyidir. Bağımsız değişken ise hemşirelik öğrencilerine verilen yapılandırılmış dijital tabanlı eğitimidir.

2.9. Veri Analizi

Veriler IBM SPSS V22 ve Minitab 19 Statistical Software ile analiz edilecektir. Verilerin normallik dağılımı skewness kurtosis (-1.5, +1.5) değerlerine göre değerlendirilecektir (Tabachnick & Fidell, 2013). Gruplara göre kategorik verilerin karşılaştırılmasında Yates Düzeltmesi (expected count= 5-25) istatistiklerinden faydalanılacaktır. Grup ve zamana göre ölçek skorlarının karşılaştırılmasında genelleştirilmiş lineer modeli ile yapılacaktır. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama \pm standart sapma şeklinde, kategorik veriler için frekans ve yüzde şeklinde sunulacaktır. Araştırmada istatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak kabul edilecektir. Cohen (1988) tarafından önerilen etki büyüklüğü değerleri dikkate alınarak çalışma bulguları yorumlanacaktır. Araştırmanın sonuç değişkeni, sonuçların ölçümü, analiz yöntemleri ve hipotezler çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 3. Araştırmanın sonuç değişkeni, sonuçların ölçümü, analiz yöntemleri ve hipotezler

Sonuç değişkeni	Sonuçların ölçümü	Analiz yöntemi	Hipotez
Afet okuryazarlığı	Afet Okuryazarlığı Ölçeği	Genelleştirilmiş lineer modeli	Yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim verilen girişim grubundaki hemşirelik öğrencilerinin afet okuryazarlığı düzeyi kontrol grubuna göre farklıdır.
Afete hazırlık inancı	Sağlık İnanç Modeline Dayalı Genel Afete Hazırlık İnanç Düzeyleri Ölçeği	Genelleştirilmiş lineer modeli	Yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim verilen girişim grubundaki hemşirelik öğrencilerinin afete hazırlık inanç düzeyi kontrol grubuna göre farklıdır.

2.10. Araştırmanın Etik Boyutu

Araştırmaya başlamadan önce Üniversitesinin Etik Kurulundan (Araştırma Kod No: 2023-1302) ve Hemşirelik Fakültesi Dekanlığından onay alınmıştır. Çalışmaya katılmayı kabul eden öğrencilerden yazılı onam alınacaktır. Araştırmada kullanılacak olan ölçek için yazarlardan izin alınmıştır. Araştırma bittikten sonra araştırma ekibi kontrol grubu ile yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim içeriği hakkında bilgilendirme toplantısı yapılacak ve araştırmada kullanılan materyaller kontrol grubuna da verilecektir.

2.11. Müdahale ve Araştırmanın Uygulama Basamakları

Yapılandırılmış dijital tabanlı eğitim toplam sekiz haftalık bir programdır. Yedi boyuttan oluşan bu eğitim programının amacı erişme, anlama, karar verme ve uygulama üzerine temellendirilmiştir.

Eğitim programı boyutları; (1) Afet tanımı, türleri, afet öncesi hazırlık, afet ve acil durum aile planı hazırlığı gibi konuların yüz yüze interaktif eğitim yöntemleri ile sunumu, (2) Afet ve acil durum öncesi sonrası ilk dakikalar ve yapılacaklar, afet sonrası iyileştirme çalışmaları ve AFAD gönüllüsü olma gibi konuların yüz yüze interaktif eğitim yöntemleri ile sunumu, (3) AFAD'ın hazırladığı e-devlet üzerinden bireylerin girebileceği uzaktan eğitim kapısında olan çevrimiçi eğitim programı, (4) AFAD'ın Afete Hazır Türkiye Projesi tanıtımı ve eğitimi, (5) Mobil uygulama tanıtımları ve uygulamaları, (6) Bilgisayar simülasyon oyun tanıtımı ve uygulaması, (7) Film gösterimi ve filmin analizi, (8) Afet tatbikatı ve hazırlık sürecidir. Sekiz haftalık bu müdahale 15 farklı oturumda ve her oturum 40 dk sürecek şekilde yürütülmesi planlanmıştır. Sadece yedinci hafta film saati olan oturumun yaklaşık 150 dk süreceği ön görülmektedir.

3. SONUÇ

Bu metin hemşirelik öğrencilerine verilen yapılandırılmış dijital tabanlı eğitimin afet okuryazarlık ve afete hazırlık inanç düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yapılan randomize kontrollü çalışmanın bir protokolüdür. Bu araştırma ile öğrencilere verilen dijital tabanlı eğitim programının afet okuryazarlığı ve afete hazırlık inancına etkisinin belirlenmesine yardımcı olunacaktır. Elde edilecek sonuçlar, afet yönetimine ilişkin farkındalık temelli müdahalelerde sistematik bir yaklaşım sağlayacaktır. Uluslararası çağrı olan sürdürülebilir kalkınma amaçlarını (4. hedef: nitelikli eğitim ve 13. hedef: iklim eylemi) karşılayacağı düşünülmektedir. Ayrıca AFAD'ın çalışmalarını ve farkındalık eğitimlerini görünür hale getirmesi açısından değerlidir. Afet farkındalığını artırmak, afet risklerine karşı güç oluşturmak için Türkiye'de belirlenmiş olan "2021 Afet Eğitim Yılı", "2022 Afet Tatbikat Yılı" ana temalarının yaygınlaştırılmasına da katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- [1] Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2022a). <https://www.afad.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 31.12.2022).
- [2] Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2022b). <https://www.afad.gov.tr/2022-afet-tatbikat-yili-ulke-genelinde-yogun-uygulamalarla-devam-ediyor--basin-bulteni#:~:text=Kayseri'deki%20tatbikata%2C%20C4%B0%C3%A7i%20C5%9Fleri%20Bakan%20AFAD%20Tatbikat%20Y%C4%B1%20ilan%20etmi%20C5%9Ftik> (Erişim Tarihi: 01.01.2023).
- [3] Avcı, S, Kaplan, B., & Ortabağ, T. (2020). Hemşirelik Bölümündeki Öğrencilerin Afet Konusundaki Bilgi ve Bilinç Düzeyleri. *Resilience*, 4(1), 89-101.
- [4] Brown, L. M., Haun, J. N., & Peterson, L. (2014). A Proposed Disaster Literacy Model. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 8(3), 267–275. <https://doi.org/10.1017/dmp.2014.43>
- [5] Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed.; Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ, USA, pp. 25-

27. URL: <https://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>, Son Erişim Tarihi: 27.12.2022.
- [6] Çalışkan, C., & Üner, S. (2021). Disaster Literacy and Public Health: A Systematic Review and Integration of Definitions and Models. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 15(4), 518–527. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.100>
- [7] Çalışkan, C., & Üner, S. (2022). Measurement of Disaster Literacy in Turkish Society: Disaster Literacy Scale (DLS) Design and Development Process. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 1–7. <https://doi.org/10.1017/dmp.2022.147>
- [8] Çiriş Yıldız, C., & Yildirim, D. (2022). The Effects of Disaster Nursing Education Program on Beliefs in General Disaster Preparedness, Disaster Response Self-Efficacy, and Psychological Resilience in Nursing Students: A Single-Blind, Randomized Controlled Study. *Nursing Education Perspectives*, 43(5), 287. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000001011>
- [9] Ertuğrul, B., & Ünal, S. D. (2020). Bir Vakıf Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda Öğrenim Gören Öğrencilerin Genel Afete Hazırlıklı Olma İnanç Durumlarının Belirlenmesi. *Afet ve Risk Dergisi*, 3(1), 31-45. <https://doi.org/10.35341/afet.653911>
- [10] Genc, F. Z., Yıldız, S., Kaya, E., & Bilgili, N. (2022). Disaster literacy levels of individuals aged 18–60 years and factors affecting these levels: A web-based cross-sectional study. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 76, 102991. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102991>
- [11] Gökkaya, E. (2022). Acil Yardım ve Afet Yönetimi Öğrencilerinde Afetlere Hazırlık Durumları ile Psikolojik Sağlık Durumlarının İlişkisinin İncelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2). <https://avesis.kayseri.edu.tr/publication/details/df9a5504-c96a-4f94-9430-2b48d30f44f7/acil-yardim-ve-afet-yonetimi-ogrencilerinde-afetlere-hazirlik-durumlari-ile-psikolojik-saglamlik-durumlarinin-iliskisinin-incelemesi>
- [12] Hosseini, M. M., Hosseini, T. M., Qayumi, K., & Baeradeh, N. (2022). Game-based vs. Case-based Training for Increasing Knowledge and Behavioral Fluency of Nurse Students Regarding Crisis and Disaster Management; a Quasi-Experimental Study. *Archives of Academic Emergency Medicine*, 10(1), e77–e77. <https://doi.org/10.22037/aaem.v10i1.1739>
- [13] Hu, H., Liu, Z., & Li, H. (2022a). Teaching Disaster Medicine With a Novel Game-Based Computer Application: A Case Study at Sichuan University. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 16(2), 548–554. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.309>
- [14] Hu, H., Lai, X., Li, H., & Nyland, J. (2022b). Teaching Disaster Evacuation Management Education to Nursing Students Using Virtual Reality Mobile Game-Based Learning. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 10.1097/CIN.0000000000000856. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000856>
- [15] Inal, E., Altintas, K. H., & Dogan, N. (2018). The development of a general disaster preparedness belief scale using the health belief model as a theoretical framework. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 5(1), 146-158. <https://doi.org/10.21449/ijate.366825>

- [16] Kaptan, K., & Yilmaz, O. (2013). Evaluation of Disaster Management E-Learning Webs in Turkey. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 4(12), Article 12. <https://doi.org/10.5824/1309-1581.2013.3.004.x>
- [17] Koçak, H., Çaliskan, C., Kaya, E., Yavuz, Ö., & Altintas, K. H. (2015). Determination of individual preparation behaviors of emergency health services personnel towards disasters. *Journal of Acute Disease*, 4(3), 180–185. <https://doi.org/10.1016/j.joad.2015.04.004>
- [18] Laurensia, T. P., Abdurrahman, A., & Dewi, L. (2022). Development and Implementation of Interactive e-Module using Microsoft Sway to Improve Disaster Literacy Skills. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(3), Article 3.
- [19] Ma, D., Shi, Y., Zhang, G., & Zhang, J. (2021). Does theme game-based teaching promote better learning about disaster nursing than scenario simulation: A randomized controlled trial. *Nurse Education Today*, 103, 104923. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104923>
- [20] Nopembri, S., Maryana, S. T., Saryono, & Purnama, D. S. (2021). Constructing Student's Physical Preparedness through Game-Based Activities in Disaster-Safe School. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 884(1), 012024. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/884/1/012024>
- [21] Toraman, A. U., & Konal, E. (2023). Hemşirelik Öğrencilerinin Afete Müdahalede Öz Yeterliliklerinin Belirlenmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 8(2), 509-514.
- [22] Tsai, M.-H., Wen, M.-C., Chang, Y.-L., & Kang, S.-C. (2015a). Game-based education for disaster prevention. *AI & SOCIETY*, 30(4), 463–475. <https://doi.org/10.1007/s00146-014-0562-7>
- [23] Tsai, M.-H., Chang, Y.-L., Kao, C., & Kang, S.-C. (2015b). The effectiveness of a flood protection computer game for disaster education. *Visualization in Engineering*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40327-015-0021-7>
- [24] Tsai, M.-H., Chang, Y.-L., Shiau, J.-S., & Wang, S.-M. (2020). Exploring the effects of a serious game-based learning package for disaster prevention education: The case of Battle of Flooding Protection. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 43, 101393. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101393>
- [25] Yan, L. (2021). Students' Views With a Novel Game-Based Computer Application for Teaching Disaster Medicine. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 1–2. <https://doi.org/10.1017/dmp.2021.251>
- [26] Zou, Y., Shen, L., & Dadparvar, S. (2022). The Influence of E-learning Behavior on Students' Learning Performance of Disaster Emergency Knowledge. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(1), 49–59.
- [27] Wingo, N. P., Roche, C. C., Baker, N., Dunn, D., Jennings, M., Pair, L., Somerall, D., Somerall, W. E., White, T., & Willig, J. H. (2019). "Playing for Bragging Rights": A Qualitative Study of Students' Perceptions of Gamification. *Journal of Nursing Education*, 58(2), 79–85. <https://doi.org/10.3928/01484834-20190122-04>

- [28] World Health Organization (2022). *Disasters and emergencies*.
<https://www.who.int/teams/integrated-health-services/clinical-services-and-systems/surgical-care/disasters-and-emergencies> (Erişim Tarihi: 31.12.2022)

SALGIN YÖNETİMİ NOKTASINDA TOPLUMUN MAYMUN ÇİÇEĞİ HASTALIĞI HAKKINDA FARKINDALIĞININ VE TUTUMLARININ BELİRLENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi, EBRAR ILIMAN YALTAGİL ¹, Öğr. Gör. ARZU KARAKAYA ²

¹ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu,
- 0000-0002-5255-8482

²Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,
0000-0001-6258-9656

ÖZET

Amaç: Bu araştırma, toplum arasında Mpox hakkındaki farkındalığı, belirli bilgiyi ve endişeyi araştırmayı ve ayrıca olası ilişkili faktörleri bulmayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Nicel yöntemle yapılan araştırmada veri toplama yöntemi olarak yüz yüze ve çevrimiçi anket formu kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan anket formu alan yazından faydalanılarak araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Formda, toplumun Mpox hakkında bilgisini ölçen on bir yargı ifadesi ile Mpox ve olası aşısı için tutumunu ölçen altı yargı ifadesi yer almaktadır.

Bulgular: Araştırma bulgularında halkın hastalık hakkında bilgi düzeyinin düşük olduğu, edinilen bilgilerin kaynağının ise çoğunlukla internet ve sosyal medya olduğu ve dolayısı ile bilgi kirliliği olduğu belirlenmiştir. Son olarak toplumun hastalığı yeteri kadar önemsemediği, hastalık riskine karşın çekimsiz bir tutum sergilediği, olası aşı için ise olumsuz bir tutuma sahip olacağı belirlenmiştir.

Sonuç: Sonuç olarak, erken tanı ve enfeksiyon kontrolü, bulaşmayı azaltmada ve hastalık morbiditesini düşürmede kritik bileşenlerdir; bu nedenle, Mpox hakkında halkın farkındalığını artırmak ve insanlar arasında daha fazla yayılmanın nasıl sınırlandırılacağına dair yararlı önerilerde bulunmak büyük bir önem taşımaktadır. Aşılama da dahil olmak üzere önleyici tedbirlerin kabulünü artırmak, enfeksiyonu ve hastalığın gelişmesini önlemeye yardımcı olabilmektedir. İhmal edilmiş bir hastalık olarak Mpox, genel nüfus tarafından yaygın olarak bilinmesi ve anlaşılması önceliğine sahip olmalıdır; bu bağlamda, farkındalığın ve bilginin değerlendirilmesi, uzmanların kamuoyunu tarafsız bir şekilde yararlı ve doğru bilgileri yakalamaya yönlendirmesi için çok önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Salgın Yönetimi, Bulaşıcı Hastalık, Mpox, Tutum, Farkındalık.

1. GİRİŞ

Her geçen gün hızla küreselleşen dünyada olumlu gelişmeler kadar olumsuz gelişmeler de çok hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Bu bağlamda en tehlikeli yayılım gösteren durum bulaşıcı hastalıklardır. Büyük pandemi sürecini yeni atlatmış ve hala kalıntıları ile mücadele eden dünya, bugün "Mpox" olarak isimlendirilen yeni bir salgın hastalık riski ile karşı karşıya kalmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2022 isimlendirme güncellemesinden önce tarihsel olarak "maymun çiçeği" olarak bilinen "Mpox" Poxviridae virüs ailesine ait bir Ortopoksvirüs Zoonotik Maymun Çiçeği virüsünün neden olduğu zoonotik bir viral ve bulaşıcı hastalıktır (Rainey et al., 2024). Çeşitli hayvanlardan izole edilen Poxviridae virüsleri büyük, zarflı, çift sarmallı DNA virüsleridir (Joklik, 1968). Poxvirüslerin başlıca konakçıları kemirgenler, tavşanlar ve insan olmayan primatlardır; bunlar zaman zaman insanlara bulaşarak insandan insana bulaşmayı kolaylaştırmaktadır (Haller et al., 2014). Ortopoksvirüs cinsi ayrıca ölümcül çiçek hastalığının etkeni olan variola virüsünü de içermektedir (Ježek et al., 1987; McCollum & Damon, 2014). Maymun çiçeği virüsü ilk olarak 1958'de Singapur'dan gönderilen araştırma maymunlarında tanımlanmıştır ve hastalığın 'maymun çiçeği' olarak adlandırılmasının muhtemel nedeni de bu durumdur (Cho & Wenner, 1973). Mpox'un insanlardaki belirtileri çiçek hastalığına nispeten benzerdir; fakat ölüm oranı daha düşüktür (Ježek et al., 1987; McCollum & Damon, 2014).

Mpox 'un başlıca etkisi Orta ve Batı Afrika'da olmasına rağmen hastalık kentsel alanlara yayılmış ve tropikal yağmur ormanlarının yakınında da yaygın görülmüştür. Bu küresel halk sağlığı sorunu Afrika bölgeleriyle sınırlı değildir; endemik olmayan ülkelerde de Mayıs 2022 gibi yakın bir tarihte ortaya çıktığı kanıtlanan Mpox vakaları Dünya çapında yayılmaya başlamıştır (Kaler et al., 2022). DSÖ Genel Direktörü, 23 Temmuz 2022'de çok sayıda ülkeyi etkileyen Mpox (maymun çiçeği virüsü) salgınının uluslararası endişe uyandıran bir halk sağlığı acil durumu olduğunu ilan etmiştir (Organization, 2022). 18 Ağustos 2022 itibariyle, DSÖ'ye 94 üye ülkeden toplam 39.110 doğrulanmış vaka (12 ölüm dahil) bildirilmiştir (Organization & Organization, 2022).

Mpox, enfeksiyonunun kuluçka süresi genellikle 5 ila 21 gün arasındadır (Guzzetta et al., 2022; Miura et al., 2022). Enfekte kişiler, semptomların başlangıcından cilt döküntüsü görülene kadar ve yeni cilt oluşana kadar hastalığı yayabilmektedir. Araştırmalar, bazı kişilerin semptomları yaşamadan 1-4 gün önce bulaşıcı olabileceğini de göstermektedir. Mevcut salgında, bulaşıcı bir kişiyle cinsel temas veya yakın ten temasının baskın bulaşma yolu olduğu düşünülmektedir (Thornhill et al., 2022). Mpox hastalığının bulguları öncelikle deri ve mukozada görülmektedir;

ancak diğer sistemik sekelleri de içerebilmektedir. Mpox virüsünün en sık tutulduğu bölge genital bölgedir (Kyaw, 2022; Thornhill et al., 2022). Mpox'un ilk belirtileri arasında ateş, kas ağrıları ve boğaz ağrısı bulunmakta; ardından kaşıntılı veya ağrılı döküntü, baş ağrısı, şişmiş lenf düğümleri ve yorgunluk görülmektedir (Cheema et al., 2022). Bazı kişilerde oral ülser ve tonsilit gibi orofaringel lezyonlarda görülebilmektedir; aynı zamanda konjonktivit ve blefarit gibi göz semptomları ve öksürük gibi üst solunum yolu semptomları yaygın olarak görülmektedir (Damon, 2011). Klinik belirtilerin çeşitliliği önemlidir ve Mpox enfeksiyonunun multisistemik doğasını vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, erken tanı ve enfeksiyon kontrolü, bulaşmayı azaltmada ve hastalık morbiditesini düşürmede kritik bileşenlerdir (Cash-Goldwasser, 2022; Kaufman et al., 2023). Bu nedenle, mpox hakkında halkın farkındalığını artırmak ve insanlar arasında daha fazla yayılmayı nasıl sınırlandıracağınıza dair yararlı önerilerde bulunmak büyük bir önem taşımaktadır. Toplumda hastalıkların önlenmesi ve kontrolü için toplumsal farkındalık ve bilgi çok önemlidir (Ren et al., 2023). Aşılama da dahil olmak üzere önleyici tedbirlerin kabulünü artırmak, enfeksiyonu ve hastalığın gelişmesini önlemeye yardımcı olabilmektedir (Aouissi et al., 2022; Pan et al., 2022). İhmal edilmiş bir hastalık olarak Mpox, genel nüfus tarafından yaygın olarak bilinmesi ve anlaşılması önceliğine sahip olmalıdır; bu durum kamu iş birliğini teşvik etmeye, hastalık önleme ve kontrolünde toplum çapında çabaları güçlendirmeye yardımcı olacaktır. Bu bağlamda, farkındalığın ve bilginin değerlendirilmesi, uzmanların kamuoyunu tarafsız bir şekilde yararlı ve doğru bilgileri yakalamaya yönlendirmesi için çok önemlidir. Yakın tarihteki çalışmalar sağlık çalışanları, üniversite öğrencileri arasında Mpox bilgisini değerlendirmiştir ve bu çalışmalarda tatmin edici olmayan bilgi düzeyleri ve boşluklar tespit edilmiştir (Jairoun et al., 2022; Ren et al., 2023; Sallam et al., 2022). Galle ve ark. yaptığı araştırmada da İtalyan yetişkinlerinde Mpox konusunda düşük düzeyde endişe tespit etmişlerdir (Gallè et al., 2022). Küresel salgın ve ülkeler arasında kalabalık nüfus göz önüne alındığında, genel nüfustaki kamu endişesini araştırmak gerekmektedir (Ren et al., 2023). Nitekim COVID-19 salgını sırasında yapılan araştırma, insanların sıkı kontrol önlemlerinden (örneğin, sıkı ev karantinası, toplanma yasağı), ekonomik durum ve insanların günlük rutinleri üzerindeki olumsuz etkilerinden kaynaklı endişe yaşadıkları ve bu durumun da insanların ruh sağlığını etkilediğini göstermektedir (Tee et al., 2020).

Toplum temelli bir ankete dayanan bu çalışma, Türk vatandaşları arasında Mpox hakkındaki farkındalığı, belirli bilgiyi ve endişeyi araştırmayı ve ayrıca olası ilişkili faktörleri bulmayı

amaçlamaktadır. Bu araştırmanın, toplum düzeyinde Mpox'un önlenmesinde ve kontrol ağını güçlendirmek için başa çıkma stratejileri sunmakta yardımcı olması hedeflenmektedir.

2. YÖNTEM

Kesitsel tipteki araştırma nicel yöntemle yapılmıştır. Toplumun Mpox hakkındaki farkındalığını, bilgi düzeyini ve endişesini belirlemeyi ve ayrıca olası ilişkili faktörleri bulmayı amaçlayan araştırmanın problem cümleleri şöyledir:

P₁: Toplum Mpox hakkında yeteri kadar bilgi sahibi midir?

P₂: Toplum Mpox hastalığı konusunda endişeli midir?

P₃: Toplum Mpox için olası aşığı kabul etmekte midir?

Araştırma amacı ve problem cümlelerine bağlı olarak alan yazından faydalanılarak araştırmacılar tarafından; katılımcıların hastalık hakkında farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik on yargı ifadesi hazırlanmıştır. Aynı şekilde toplumun Mpox hastalığına yaklaşımını, olası salgına yönelik endişe ve tutumunu belirlemeye yönelik dört, ileride hastalık için aşı geliştirilirse tutumlarının ne olacağına dair ise iki yargı ifadesinden oluşan bir anket formu hazırlanmıştır.

Araştırmanın veri toplama süreci çevrimiçi ortamda kolayda örnekleme yöntemi ile 10.09.2024 ile 15.09.2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya başlanmadan önce Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Etik kurulundan izin alınmıştır. Aynı zamanda katılımcılardan yazılı izin alınmıştır.

Araştırmanın evrenini Türkiye'de yaşayan yetişkin bireyler oluşturmaktadır. Örneklem ölçek madde sayısının en az beş veya on katı olması (Tezbaşaran, 1997; DeVellis ve Thorpe, 2022, p. 65) önerilmekte olup, çalışmada bu koşula bağlı olarak en az 100 kişiye ulaşılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda 10.09.2024-15.09.2024 tarihleri arasında gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden 150 hasta araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

Çalışmaya katılma kriterleri, 18 yaşını doldurmuş yetişkin bireyler olması, okuma yazma bilen bireyler olması, katılımcıların çalışmaya katılmayı kabul etmesi ve anket formlarını tam olarak doldurması, olarak belirlenmiş olup, eksik işaretleme yapan kişiler çalışma dışında tutulmuştur. Veri toplama aşamasında Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen kurallara riayet edilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler IBM SPSS istatistik paket programında parametrik testler ile değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular bu bölümde sırası ile sunulmuştur.

Çizelge 1. Katılımcılara Ait Demografik Veriler

Cinsiyet	n	%	Yaş	n	%
Kadın	96	64,0	18-25	35	23,3
Erkek	54	36,0	26-35	77	51,3
Meslek	n	%	36-45	20	13,3
Öğrenci	34	22,7	46-55	18	12,1
Ev Hanımı	17	11,3	Eğitim Durumu	n	%
Sağlık Çalışanı	55	36,7	Orta Okul-Lise	17	11,4
Eğitim Sektörü	17	11,3	Ön Lisans	47	31,3
Diğer	27	18,0	Lisans	60	40,0
Toplam	150	100	Lisansüstü	26	17,3

Katılımcıların yaklaşık 3/2'si kadınlardan oluşmaktadır. Yaşları ağırlıklı olarak 26-35 arasındadır. Yaklaşık 3/1'i sağlık çalışanıdır. Eğitim düzeyleri ise ön lisans ve lisans ağırlıklıdır.

Çizelge 2. Katılımcıların Hastalık ile İlgili Farkındalıkları

Yargı İfadesi	Verilen Cevap	n	%
Maymun Çiçeği hastalığı hakkındaki bilgi kaynakları	İnternet	123	31,61
	Sosyal Medya	94	24,16
	Haberler	92	23,65
	Sağlık Kurumu	34	8,74
	Bilgim yok	20	5,14
	Makale /kitap vb. Bilimsel yayınlar	10	2,57
	Eş-dost	10	2,57
	Eğitim Kurumu	6	1,54
Hastalığın en sık görülen semptomları	Cilt döküntüleri	113	37,17
	Ateş, yorgunluk, baş ağrısı, kas ağrıları ve sırt ağrısı	88	28,94
	Büyümüş lenf nodları (lenfadenopati)	58	19,07
	Solunum sistemi hastalık semptomları (boğaz ağrısı, burun tıkanıklığı veya öksürük)	25	8,22
	Bilgim yok	20	6,57
Maymun Çiçeği virüsünün, insandan insana bulaşma yolları	Hasta kişinin döküntüleri veya vücut sıvıları ile direk temas etme ile bulaşır	98	21,92
	Bulaşıcı döküntü ve vücut sıvılarına temas etmiş giysi, çarşaf gibi eşyalara dokunma ile bulaşır	92	20,58
	Yakın fiziksel temasta bulunma ile bulaşır	84	18,80
	Uzun süreli yakın temas ile bulaşır	83	18,56
	Damlacık (solunum) yoluyla bulaşmaktadır.	53	11,85
	Bilgim yok	20	4,47
	Sadece cinsel ilişki ile bulaşır.	17	3,80
İnsandan insana bulaşmaz.	0	0	

Katılımcıların yarısının hastalık ile ilgili bilgi kaynağının internet ve sosyal medya olduğu belirlenmiştir. Güvenilir kaynaklardan bilgiye erişim oranı düşüktür. İnternet ve sosyal medyada doğru bilgi kadar yanlış bilgilendirme de söz konusudur. Bilgi kaynağının güvenilir

olması tedbirlerin doğru alınması, endişenin doğru düzeyde tutulması noktasında önem arz etmektedir. Hastalığın sık görülen semptomlarından en fazla yüzdeye sahip olan semptom cilt döküntüleridir; onu ateş, yorgunluk, baş ağrısı, kas ağrıları ve sırt ağrısı takip etmektedir. Büyümüş lenf nodları (lenfadenopati) ise çok az yüzdeye sahiptir. Bulaş yolu olarak en yüksek yüzdeye sahip olan ifadeler, “Hasta kişinin döküntüleri veya vücut sıvıları ile direk temas etme ve “bulaşıcı döküntü ve vücut sıvılarına temas etmiş giysi, çarşaf gibi eşyalara dokunma” olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Katılımcıların Hastalık Hakkında Bilgi Düzeyi

		n	%
1. "Maymun Çiçeği" isimli hastalığı ilk defa duyuyorum.	Evet	50	33,3
	Hayır	100	66,7
2. Maymun Çiçeği hastalığı hakkında bilgi sahibiyim.	Evet	51	34,0
	Hayır	20	13,3
	Kısmen	79	52,7
3. Maymun Çiçeği bulaşıcı bir hastalıktır.	Evet	146	97,3
	Hayır	1	0,7
	Bilgim Yok	3	2,0
4. Maymun Çiçeği virüsünün hayvanlardan insanlara bulaşma şekli nasıldır?	Hayvandan insana bulaşmaz.	5	3,3
	Sadece maymunlardan bulaşır.	2	1,3
	Bilgim yok	41	27,3
	Enfekte hayvanlarla temas etme ve bu hayvanlardan elde edilen ürünleri tüketme ile bulaşır.	102	68,0
5. Hasta kişilerin bulaş riski hastalığın hangi evresindedir?	Kuluçka döneminde bulaştırırlar	22	14,7
	Semptom başlangıcından itibaren döküntüleri iyileşip yeni cilt tabakası tamamen oluşana kadar virüsü bulaştırabilirler	56	37,3
	Bilgim Yok	61	40,7
	Sadece semptomların ağır seyrettiği bir kaç gün içinde bulaştırırlar.	11	7,3
6. Maymun Çiçeği virüsü "Çiçek" hastalığına benzer enfeksiyon oluşturmaktadır.	Evet	100	66,7
	Hayır	4	2,7
	Bilgim Yok	46	30,7
7. Maymun Çiçeği virüsünün aşısı vardır.	Evet	26	17,3
	Hayır	55	36,7
	Bilgim Yok	69	46,0
8. Çiçek aşısına sahip olan bireyler, maymun çiçeği virüsüne karşı da korunmaktadır.	Evet	78	52,0
	Hayır	14	9,3
	Bilgim Yok	58	38,7

Katılımcıların neredeyse 3/2'si hastalığı ilk defa duyduğunu ifade etmiştir. Hastalıkla ilgili bilgisini olduğunu söyleyenler ise azınlıktadır; fakat hastalığın bulaşıcı olduğunu bilmektedirler. Hayvandan bulaşma yolunu çoğu katılımcı doğru ifade etmiştir. Hastalığın bulaşma zamanı ile ilgili olarak ise bilgi eksikliği vardır. Aşı ile ilgili bilgileri de eksiktir.

Çizelge 4. Katılımcıların Hastalık ve Aşıya Yönelik Tutumları

		n	%
1. Maymun çiçeği hastalığının tehlikeli ve ölümcül olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	45	30,0
	Hayır	27	18,0
	Kısmen	65	43,3
	Bilgim Yok	13	8,7
2. Maymun çiçeği hastalığı büyük salgın (epidemi, pandemi gibi) oluşturma riski taşımaktadır.	Evet	49	32,7
	Hayır	28	18,7
	Kısmen	61	40,7
	Bilgim Yok	12	8,0
3. Maymun çiçeği hastalığından korkuyor musunuz?	Evet	47	31,3
	Hayır	57	38,0
	Kısmen	46	30,7
4. Maymun çiçeği semptomu görürseniz ne yaparsınız?	Kendimi direk karantinaya alırım (izole ederim).	30	20,0
	Çevremdeki kişi ve hayvanlarla yakın teması kesip, gerekli önlemleri alıp en yakın sağlık kuruluşuna başvururum.	108	72,0
	Bulaşıcı olduğunu düşünmediğim için herhangi bir önlem almam.	3	2,0
	Semptomlar ağırlaşınca kadar bir şey yapmam.	9	6,0
	Diğer	0	,0
5. Maymun Çiçeği için aşı üretilirse aşı ile ilgili fikriniz ne olur?	Aşı olurum.	9	6,0
	Çiçek aşısı korunma için yeterlidir, başka aşıya gerek yok.	7	4,7
	Hızlı geliştirilen aşıları güvenli bulmuyorum.	63	42,0
	Artık hiçbir aşıya güvenim kalmadı.	71	47,3
6. Aşı zorunlu olursa tepkiniz ne olur?	Hemen aşı olurum	12	8,0
	Son ana kadar beklerim	63	42,0
	Aşı olmamak için direnirim	59	39,3
	Dava açarım.	16	10,7

Katılımcıların hastalığa karşı tutumları incelendiğinde hastalığı yeteri kadar önemsemedikleri, salgın riski olduğunu genel olarak düşünmedikleri görülmektedir. Hastalık hakkında endişe düzeylerinin orta seviyede olduğu görülmüştür. Hastalık durumunda çoğunluğunun bilinçli davranacağı belirlenmiştir.

Katılımcıların aşıya yaklaşımı incelendiğinde ise aşıya güvenmedikleri ve aşı olmaktan kaçındıkları görülmektedir.

4. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Toplumun Mpox hakkındaki farkındalığını, bilgi düzeyini ve endişesini belirlemeyi ve ayrıca olası ilişkili faktörleri bulmayı amaçlayan araştırma sonuçlarına göre; güvenilir kaynaklardan

bilgiye erişim oranı düşüktür. Jairoun ve arkadaşlarının 2022 yılında yaptığı araştırmada da katılımcıların büyük çoğunluğunun bilgiyi sosyal medyadan öğrendiği belirtilmiştir (Jairoun et al., 2022). Bilgi kaynağının güvenilir olması tedbirlerin doğru alınması, endişenin doğru düzeyde tutulması noktasında önem arz etmektedir. Bilgi kaynaklarının bilgi düzeyi üzerindeki etkisi özellikle önemlidir, çünkü sağlık profesyonellerinden, araştırma makalelerinden ve kitaplardan bilgi alanların, medyadan, aileden ve arkadaşlardan bilgi alanlara kıyasla daha yüksek bilgi puanlarına ulaştığı gösterilmiştir (Alshahrani et al., 2022). Bu kapsamda sağlık bakanlığının hastalık ve süreç hakkında toplumu doğru bilgilendirmek üzere eş zamanlı TV programları planlaması, kamu spotu oluşturması önem arz etmektedir. Bu durum toplum bilincini artıracak, salgınla mücadelede toplumu merkeze alacak gereksiz paniğin önüne geçecektir.

Katılımcılar hastalığın sık görülen semptomları hakkında yeterli bilgiye sahip değildir. En fazla katılım oranı cilt döküntüleri iken onu; ateş, yorgunluk, baş ağrısı, kas ağrıları ve sırt ağrısı takip etmektedir. Büyümüş lenf nodları (lenfadenopati) ise çok az yüzdeye sahiptir. Oysa hastalığı çiçek hastalığı ve suçiçeğinden ayıran en önemli belirti lenfadenopatidir (Tepetaş ve Sungur, 2022: 552).

Katılımcıların aşıya yaklaşımı incelendiğinde aşıya güvenmedikleri ve aşı olmaktan kaçındıkları sonucuna ulaşılmıştır. Galle ve arkadaşları 2022 yılında yaptıkları araştırmada katılımcıların büyük bir çoğunluğunun aşıya güvenmediklerini ve aşıya pozitif bakan kesimin de Mpox enfeksiyonu hakkında daha fazla okuyan ve araştırma yapan kişiler olduğunu belirtmiştir (Gallè et al., 2022). Tam tersi Paparini ve arkadaşları 2022 yılında yaptığı araştırmada yüksek oranda aşıya karşı yaklaşımın pozitif olduğu sonucuna ulaşmıştır (Paparini et al., 2023). COVID-19 ve aşılama ile ilgili yanlış bilgi ve bilgi eksikliği olmasının aşıya karşı güveni zedelemiş olabileceğini düşündürmektedir. Mpox virüsü için lisanslı tedavilerin henüz yaygın olarak mevcut olmadığı düşünüldüğünde aşılama veya enfekte hastalarla temastan kaçınma gibi önleyici tedbirler insanların bu salgını önlemek için kullanabileceği tek araçtır (Gallè et al., 2022; Weinstein et al., 2005). Ancak, bu tür tedbirlerin uygulanması ve kabul edilmesi yeterli risk bilgisi ve farkındalığı gerektirmektedir.

Katılımcılar hastalığın bulaş yolları ile ilgili olarak da yeterli bilgi sahibi değildir. Mpox salgınının ağırlıklı olarak eşcinsel, biseksüel ve erkeklerle seks yapan erkekler nüfusunda meydana geldiği göz önüne alındığında, bu cinsel yönelimlere sahip bireylerin bu hastalık hakkında genel nüfustakilerden daha iyi bilgiye sahip olması mümkün olabilir ve bu yönün derinlemesine araştırılması gerekmektedir.

Mpox salgınının önlenmesinin önemli bir yönü, yakın zamanda vakaların kaydedildiği yerlerde, salgın bölgelerin de farkındalığı artırmak ve daha az riskli davranışları teşvik etmektir. Temel bilginin sağlanması ve farkındalığın oluşturulması halkın gerekli önlemleri kendilerinin almasını sağlayacaktır ve hastalığın yayılmasını ve artışını sınırlayarak sağlık otoritelerinin yükünü hafifletecektir

KAYNAKÇA

- Alshahrani, N. Z., Alzahrani, F., Alarifi, A. M., Algethami, M. R., Alhumam, M. N., Ayied, H. A. M., Awan, A. Z., Almutairi, A. F., Bamakhrama, S. A., & Almushari, B. S. (2022). Assessment of knowledge of monkeypox viral infection among the general population in Saudi Arabia. *Pathogens*, *11*(8), 904.
- Aouissi, H. A., Kechebar, M. S. A., Ababsa, M., Roufayel, R., Neji, B., Petrisor, A.-I., Hamimes, A., Epelboin, L., & Ohmagari, N. (2022). The importance of behavioral and native factors on COVID-19 infection and severity: insights from a preliminary cross-sectional study. *Healthcare*.
- Cash-Goldwasser, S. (2022). Ocular monkeypox—United States, July–September 2022. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, *71*.
- Cheema, A. Y., Ogedegbe, O. J., Munir, M., Alugba, G., & Ojo, T. K. (2022). Monkeypox: a review of clinical features, diagnosis, and treatment. *Cureus*, *14*(7).
- Cho, C. T., & Wenner, H. A. (1973). Monkeypox virus. *Bacteriological reviews*, *37*(1), 1-18.
- Damon, I. K. (2011). Status of human monkeypox: clinical disease, epidemiology and research. *Vaccine*, *29*, D54-D59.
- Gallè, F., Bianco, L., Da Molin, G., Mancini, R., Sciacchitano, S., Ferracuti, S., Liguori, G., Orsi, G. B., & Napoli, C. (2022). “Monkeypox: what do you know about that?” Italian adults’ awareness of a new epidemic. *Pathogens*, *11*(11), 1285.
- Guzzetta, G., Mammone, A., Ferraro, F., Caraglia, A., Rapiti, A., Marziano, V., Poletti, P., Cereda, D., Vairo, F., & Mattei, G. (2022). Early estimates of monkeypox incubation period, generation time, and reproduction number, Italy, May–June 2022. *Emerging infectious diseases*, *28*(10), 2078.
- Haller, S. L., Peng, C., McFadden, G., & Rothenburg, S. (2014). Poxviruses and the evolution of host range and virulence. *Infection, Genetics and Evolution*, *21*, 15-40.
- Jairoun, A. A., Al-Hemyari, S. S., Abdulla, N. M., El-Dahiyat, F., Shahwan, M., Hassan, N., Alyousef, N. G., Sharif, S., & Jaber, A. A. S. (2022). Awareness and preparedness of human monkeypox outbreak among university student: Time to worry or one to ignore? *Journal of infection and public health*, *15*(10), 1065-1071.
- Ježek, Z., Szczeniowski, M., Paluku, K., & Mutombo, M. (1987). Human monkeypox: clinical features of 282 patients. *Journal of infectious diseases*, *156*(2), 293-298.
- Joklik, W. K. (1968). The poxviruses.
- Kaler, J., Hussain, A., Flores, G., Kheiri, S., & Desrosiers, D. (2022). Monkeypox: a comprehensive review of transmission, pathogenesis, and manifestation. *Cureus*, *14*(7).
- Kaufman, A. R., Chodosh, J., & Pineda, R. (2023). Monkeypox virus and ophthalmology—a primer on the 2022 monkeypox outbreak and monkeypox-related ophthalmic disease. *JAMA ophthalmology*, *141*(1), 78-83.
- Kyaw, N. T. T. (2022). Notes from the field: clinical and epidemiologic characteristics of mpox cases from the initial phase of the outbreak—New York City, May 19–July 15, 2022. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, *71*.
- McCollum, A. M., & Damon, I. K. (2014). Human monkeypox. *Clinical infectious diseases*, *58*(2), 260-267.
- Miura, F., van Ewijk, C. E., Backer, J. A., Xiridou, M., Franz, E., de Coul, E. O., Brandwagt, D., van Cleef, B., van Rijckevorsel, G., & Swaan, C. (2022). Estimated incubation period for monkeypox cases confirmed in the Netherlands, May 2022. *Eurosurveillance*, *27*(24), 2200448.
- Organization, W. H. (2022). WHO Director-General’s statement at the press conference following IHR Emergency Committee regarding the multi-country outbreak of monkeypox-23 July 2022. *World Health Organization*.
- Organization, W. H., & Organization, W. H. (2022). Monkeypox outbreak: global trends. *World Health Organization*, *15*.

- Pan, J., Liu, Z., Zhang, P., Xu, Z., Guo, X., Liu, G., Xu, A., Wang, J., Wang, X., & Wang, W. (2022). Factors that impact acceptance of COVID-19 vaccination in different community-dwelling populations in China. *Vaccines*, *10*(1), 91.
- Paparini, S., Whitacre, R., Smuk, M., Thornhill, J., Mwendera, C., Strachan, S., Nutland, W., & Orkin, C. (2023). Public understanding and awareness of and response to monkeypox virus outbreak: A cross-sectional survey of the most affected communities in the United Kingdom during the 2022 public health emergency. *HIV medicine*, *24*(5), 544-557.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/hiv.13430>
- Rainey, J. J., Lin, X. M., Murphy, S., Velazquez-Kronen, R., Do, T., Hughes, C., Harris, A. M., Maitland, A., & Gundlapalli, A. V. (2024). Deployment of the National Notifiable Diseases Surveillance System during the 2022–23 mpox outbreak in the United States—Opportunities and challenges with case notifications during public health emergencies. *PloS one*, *19*(4), e0300175.
- Ren, F., Liu, J., Miao, J., Xu, Y., Zhang, R., Fan, J., & Lin, W. (2023). Public awareness, specific knowledge, and worry about mpox (monkeypox): a preliminary community-based study in Shenzhen, China. *Frontiers in Public Health*, *11*, 1077564.
- Sallam, M., Al-Mahzoum, K., Dardas, L. A., Al-Tammemi, A. a. B., Al-Majali, L., Al-Naimat, H., Jardaneh, L., AlHadidi, F., Al-Salahat, K., & Al-Ajlouni, E. (2022). Knowledge of human monkeypox and its relation to conspiracy beliefs among students in Jordanian health schools: filling the knowledge gap on emerging zoonotic viruses. *Medicina*, *58*(7), 924.
- Thornhill, J. P., Barkati, S., Walmsley, S., Rockstroh, J., Antinori, A., Harrison, L. B., Palich, R., Nori, A., Reeves, I., & Habibi, M. S. (2022). Monkeypox virus infection in humans across 16 countries—April–June 2022. *New England Journal of Medicine*, *387*(8), 679-691.
- Weinstein, R. A., Nalca, A., Rimoin, A. W., Bavari, S., & Whitehouse, C. A. (2005). Reemergence of monkeypox: prevalence, diagnostics, and countermeasures. *Clinical infectious diseases*, *41*(12), 1765-1771.

AFLATOKSİNLERİN MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ ÜZERİNE NÖROTOKSİK ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Pınar KILIÇASLAN CHATZELENİS¹, Doç. Dr. Başak YAVUZ²

İzmir Demokrasi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, – 0000-0002-9413-1735
İzmir Demokrasi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, – 0000-0003-1817-2241

ÖZET

Mikotoksinler, Aspergillus, Penicillium ve Fusarium gibi mantarların belirli nem ve sıcaklık koşulları altında ürettiği sekonder metabolitlerdir. Aflatoksinler (AF), Aspergillus türleri tarafından üretilen bir tür mikotoksin olup, gıda, yem, tahıl ürünlerinde tespit edilebilir ve halk sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturur. Bunlar arasında en toksik olanı aflatoksin B1'dir (AFB1). AFB1 maruziyeti, insanlarda ve hayvanlarda kronik inflamatuvar hastalıklar, kardiyovasküler hastalıklar, nörodejeneratif hastalıklar ve kanser de dahil olmak üzere çeşitli sağlık risklerine yol açar. Bu derlemede AF maruziyetinin merkezi sinir sistemi üzerindeki nörotoksik etkileri ile ilgili güncel bilgilerin biraraya getirilerek maruziyetin engellenmesinin önemini vurgulanmaya çalıştık. Çok sayıda çalışmada mikotoksin maruziyetinin glial hücrelerin sağ kalım durumunu ve işlevini değiştirerek nörotoksisite yarattığı gösterilmiştir. In vivo ve in vitro çalışmalar, hücresel oksidatif stresin mikotoksinler ve metabolitlerinin oluşturduğu sitotoksisitenin doğrudan mekanizması olduğunu göstermiştir. Yine glial hücrelerde ATP ve kalsiyum düzenlenmesinin, mikotoksinler tarafından tetiklenen mitokondriyal disfonksiyonun bir sonucu olarak bozularak serbest radikal oluşumunda, DNA hasarında, hücre apoptozunda ve nekrozda büyük ölçüde rol oynadığı gösterilmiştir. Hipokampus nörojenezi üzerine yapılan bir çalışmada ise AFB1'e maruz kalan hayvanların hipokampus ve frontal korteksinde piramidal hücre tabakası kalınlığında önemli bir azalma olduğu gösterilmiştir. Özetle AFB1'in glial hücrelerin temel işlevlerini ve düzenleyici kapasitelerini bozarak nörotoksik etki gösterdiğini ve tarımsal ürünlerdeki AFB1 düzeylerini düşürmenin temel ihtiyacını daha da vurgulamaktadır. Türkiye'de yapılan çalışmalar uygun koşullarda işlem görmeyen fındık, antep fıstığı ve kuru incir gibi ürünlerde AF düzeylerinin belirlenen standartlardan daha yüksek olduğunu göstermektedir. Çevresel koşullara bağlı olarak tarımsal ürünlerde AF'lerin oluşumunun etkilendiği gözönüne alındığında tüketicilerin maruziyetini azaltmak için bu tarz gıda ürünleri rutin olarak kontrol edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, nörotoksisite, mikotoksin, kuru incir, fındık

NEUROTOXIC EFFECTS OF AFLATOXINS ON THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

ABSTRACT

Fungi like *Aspergillus*, *Penicillium*, and *Fusarium* produce mycotoxins when exposed to certain humidity and temperature. Mycotoxins produced by *Aspergillus* species are aflatoxins (AF). They threaten public health and are found in food, feed, and grain. Aflatoxin B1 (AFB1) is the strongest toxin. Human and animal exposure to AFB1 causes chronic inflammatory conditions, cardiovascular disorders, neurodegenerative diseases, and cancer. This review updates knowledge of the neurotoxic effects of AF on the central nervous system and emphasizes the importance of preventing it. Multiple studies show that mycotoxins cause neurotoxicity by altering glial cell viability and activity. In vivo and in vitro research shows that mycotoxins and their metabolites cause cellular oxidative stress. New research shows that mycotoxins cause mitochondrial dysfunction, which impairs glial cell ATP and calcium regulation. Free radicals, DNA damage, and cell apoptosis and necrosis result from this dysfunction. The pyramidal cell layer in the hippocampus and frontal cortex of animals exposed to AFB1 was thinner in a study on hippocampus neurogenesis. In general, AFB1 harms the nervous system by interfering with glial cell functions and regulation. Thus, reducing AFB1 in agricultural products is crucial. According to Turkish research, unprocessed hazelnuts, pistachios, and dried figs contain harmful levels of AF. Since environmental factors affect AF development in agricultural products, regular inspections are recommended to reduce consumer exposure.

Keywords: Aflatoxin, neurotoxicity, mycotoxin, dried figs, hazelnuts

GİRİŞ

Mikotoksinler, *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Fusarium* gibi mantarların belirli nem ve sıcaklık koşulları altında ürettiği sekonder metabolitler olarak tanımlanmaktadır. Bu toksinler küresel olarak halk sağlığı için önemli bir risk oluşturmaktadır ve Avrupa Birliği Gıda ve Yem için Hızlı Uyarı Sistemi'nde (RASFF) en yüksek risk kategorisi olarak sınıflandırılmıştır. Yıllık RASFF raporunda, mikotoksinler genellikle ilk 10 tehlike arasında yer almaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Bölgesi'nde kuraklık şiddetinde artış, yağışta azalma ve sıcaklıklarda artış nedeniyle, özellikle bu bölgede mikotoksin kontaminasyonu artmaktadır. (Aytekin Sahin et al., 2024)

Kurutulmuş meyveler dünya çapında yaygın olarak tüketilen sağlıklı atıştırmalıklardır ve ayrıca saklanması ve dağıtılması kolaydır. Her mevsimde mevcuttur ve ultra işlenmiş atıştırmalıklara göre daha sağlıklı alternatiflerdir. Ek olarak, kurutulmuş meyveler yüksek düzeyde diyet lifi, temel vitamin ve mineraller içerdiklerinden sağlıklı beslenme için önemlidir. Beslenme kılavuzları günde beş porsiyon sebze ve meyve tüketilmesini önermektedir ve genellikle bunun bir porsiyonunun (yaklaşık 30 g) kurutulmuş meyve olması teşvik edilmektedir. Ancak kurutulmuş meyveler yüksek şeker içeriği, toplama yöntemi ve kurutma koşulları nedeniyle küf ve aflatoxin (AF) oluşumuna karşı hassastır. Kurutma sırasında meyvenin toprakla teması ve çevreden gelen böceklerin istilası nedeniyle kontaminasyon riski artmaktadır. Ayrıca Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri ile birlikte dünyanın kurutulmuş meyve (kuru üzüm, kayısı, incir ve erik gibi) tedarik liderlerinden biridir. Bu nedenle mikotoksin düzeylerini analiz etmek ve

potansiyel diyet maruziyetini değerlendirmek önemlidir. Ek olarak, yakın tarihli bir çalışma, mikotoksin kontaminasyonunun Pakistan, İran ve Türkiye'den kaynaklanan kurutulmuş meyvelerde diğerlerinden daha yüksek olduğunu bulmuştur. Bu nedenle özellikle bölgemizde bu mikotoksinlerin meydana getirdiği sağlık sorunlarını anlamak oldukça önemlidir. (Aytekin Sahin et al., 2024)Çoğu ülkede, tarım ürünlerinin bir mikotoksin olan AF'lerle kontaminasyonunu önlemek için katı düzenlemeler bulunmaktadır. Ancak, düzenleyici kuruluşlarda her zaman tolere edilebilir bir düzey bulunmakta olup, bireylerin yaşam tarzlarına bağlı olarak, sıradan öğünlerde nispeten düşük miktarlardan zaman zaman yüksek seviyelere kadar AF'ler bulunabilir.(Mehrzad et al., 2017)

AF'ler, *Aspergillus parasiticus* ve *Aspergillus flavus* tarafından üretilen bir tür mikotoksin olup, gıda, yem, Çin bitkisel tıbbı, tahıl ürünlerinde tespit edilebilir ve halk sağlığı güvenliği açısından büyük bir tehdit oluşturur. Bunlar arasında en toksik olanı aflatoksin B1'dir (AFB1). AFB1 maruziyeti, hem insanlarda hem de hayvanlarda kronik inflamatuvar hastalıklar, kardiyovasküler hastalıklar, nörodejeneratif hastalıklar ve kanser de dahil olmak üzere çeşitli sağlık risklerine yol açar. (Dai et al., 2024) AFB1'in kan dolaşımına veya ortama yayılmasının ardından, bu son derece lipofilik mikotoksin hücrelere kolayca girebilir ve güçlü bir oksidan moleküle (AFB1-8,9-epoksit) metabolize olarak oksidatif stresi tetikleyebilir. Dolayısıyla, kontamine bir öğün tüketerek AFB1'e maruz kalındıktan sonra, bu toksin kolayca kan dolaşımına girer ve kan-beyin bariyerini geçerek beyne nüfuz edebilir ve burada yerleşik hücrelere zarar verebilir. (Mehrzad et al., 2017) Mikotoksinlerin etki mekanizması, aşırı reaktif oksijen türleri (ROS), oksidatif stres, mitokondriyal disfonksiyon, apoptoz, otofaji ve aşırı inflamatuvar yanıt ile ilişkilidir. Kan-beyin bariyerini geçen toksinler, glial hücreleri doğrudan etkileyebilir, mikroglia ve astrositlerin aktivasyon durumunu değiştirebilir, böylece beyinde inflamasyona yol açabilir, kan-beyin bariyerini bozabilir ve sinaptik iletim sürecini etkileyebilir.(Song et al., 2024b)

Son zamanlarda, düşük seviyelere maruz kalma durumunda AF'lerin bazı önemli TLR'lerin ekspresyonunu tetikleyebileceği, insan ve hayvanların çeşitli immün hücrelerinde anında proinflamatuvar yanıtlar oluşturabileceği gösterilmiştir ve immün sistem hücrelerinin AFB1'i bir tehlike sinyali olarak algılayabileceği görüşü kanıtlanmıştır. Ayrıca, AFB1'in oksidatif metabolizmasının, dendritik hücrelerde, lenfositlerde ve monositlerde çok düşük dozlarda bile aktif olduğu gösterilmiştir. (Mehrzad et al., 2017)

Günümüz yaşam tarzına göre, düşük dozda AFB1 maruziyetinin meydana gelme olasılığı çok yüksektir. AFB1-merkezi sinir sisteminin (MSS) hücre etkileşimleri ile düşük AFB1 seviyesinin nöronal progenitör hücrelerinin (NPH'ler), glial hücrelerin ve astrositlerin temel sitokin profillerini nasıl değiştirebileceği hakkındaki bilgi çok azdır. Bir çalışmada bir kaç nörodejeneratif hastalığıdaki MSS inflamatuvar durumunun önemli rolünü göz önünde bulundurularak, serbest radikal üretimi üzerindeki etkisini değerlendirmek için AFB1 kullanılarak oksidatif stres, fare astrositlerinde ve mikroglial hücrelerinde ve NPH'lerde inflamatuvar yanıtların indüksiyonu değerlendirilmiş. AFB1'in mRNA düzeyinde astrositlerde ve mikroglialarda inflamatuvar yanıtı ve MSS hücrelerinden inflamatuvar sitokinlerin salınımını indüklediği, merkezi sinir sistemi hücrelerinde apoptozu tetiklediği ve mikroglialarda oksidatif stresi arttırdığı gösterilmiş. (Mehrzad et al., 2017) Biz bu derlemede AF maruziyetinin merkezi

sinir sistemi üzerindeki nörotoksik etkileri ile ilgili güncel bilgilerin biraraya getirilerek maruziyetin engellenmesinin önemini vurgulanmaya çalıştık.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Çok sayıda çalışma, glial hücrelerin, özellikle astrositlerin ve mikrogliaların beyin homeostazında, sinirsel bilgi iletimi, nöronal sağ kalım ve nöroinflamasyonda yeri doldurulamaz merkezi roller oynadığını belirtmektedir. Dahası, astrositler ve mikroglialar yalnızca MSS'yi korumak için en çok bulunan glial hücreler değil, aynı zamanda beyin hasarı ve nörodejeneratif hastalıklarda, özellikle Alzheimer, Parkinson ve Huntington hastalıklarında önemli katılımcılardır. Mikotoksin kaynaklı gliositotoksisite hakkında mevcut bilgilerimiz hala sınırlı olsa da, mikotoksin maruziyetinin glial hücrelerin sağ kalım durumunu ve işlevini değiştirerek nörotoksisite yarattığı gösterilmiştir (Pei et al., 2021).

Dış uyaran sırasında, astrositler ve mikroglia dinlenme durumunu aktivasyon durumuna dönüştürür, morfolojide, çoğalmada ve göçte değişikliklere uğrar. Glial hücrelerin farklı aktivasyon seviyelerine bağlı olarak koruma ve hasarın ikili rollerini oynayabildiği, bunun yalnızca beyni koruyup onarmakla kalmayıp aynı zamanda MSS'ye de zarar verebileceği bilinmektedir. Glial hücrelerinin aktivasyonu ve çoğalmasının, yaralanma veya iskemiden sonra sinir dokusu onarımının mikro ortamını etkilediği kanıtlanmıştır: astrositlerin ve mikroglial hücrelerin aşırı aktivasyonu bir yandan glial bir skar izi oluşturur ve mikro damarları baskı altına alırken, diğer yandan sinir rejenerasyonunu etkileyen zararlı sitokinler salgılamaya eğilimindedir. Bu sırada, aktive edilmiş glial hücreler büyük miktarda nitrik oksit üretir, bu da DNA modifikasyonunu etkiler ve nöron hasarına yol açar. Nörotoksik maddelerden kaynaklanan glial hücrelerin hızlı ve şiddetli aşırı aktivasyonu, nöronlar ve astrositler arasındaki etkileşimlerde metabolik bir bozukluğa yol açabilir ve şiddetli beyin hastalığına neden olabilir. İlgili literatürler, bu sürecin Alzheimer, Huntington demansı, demiyelinizan hastalık ve beyin travması seyrinde rol oynadığını doğrulamıştır (Pei et al., 2021).

Astrositlerin aktivasyonu ve bağışıklık tepkilerinin proinflamasyonu, kalsiyum dengesizliğini, mitokondriyal hasarı ve nöronal bozulmayı genişletme ve nöronal ölüme katkıda bulunma eğiliminde olan reaktif oksijen türleri (ROS) gibi oksidatif stres ürünlerinin birikimini artırdığı düşünülmektedir. GFAP ve matriks metalloproteinazlar sadece KBB'nin stabilizasyonu ve sıkı bağlantıları için önemli faktörler değil, aynı zamanda astrosit aktivasyonunun şiddetini sırasıyla doğrudan ve dolaylı olarak temsil eder. Yapılan bir çalışmada kemirgenlerin serebellumundaki GFAP aktivitesinin AFB1 tarafından hızla artırıldığı, astrositlerin çoğalmasını ve inflamatuvar faktörlerin ve nörotoksik maddelerin salınımını teşvik ettiği gösterilmiştir. AFB1 uygulaması 90 gün boyunca devam ettikçe, astrosit toksisitesi ve hasarı daha şiddetli bir şekilde indüklenmiş. Hem in vivo hem de in vitro test sonuçları, aflatoksin serbest bırakıldığında frontal korteksteki glial hücrelerin ve nöronların toplam sayısının azalacağını göstermiştir (Alsayyah et al., 2019).

Beyindeki yerleşik inflamatuvar sensörler olan mikrogliaların nöronların hayatta kalmasında ve homeostazında önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Aktive edilmiş mikroglial hücreler, nöral inflamasyon ve onarımında rol oynayan M2 fenotipleri ile klasik M1 fenotipleri de dahil olmak üzere iki fenotip göstermeye meyillidir. Giderek artan sayıda kanıt, mikrogliaların aşırı

aktivasyonu nedeniyle M1 ile M2 arasındaki değişen oranın, inflamasyon ve onarım arasındaki dengeyi bozabileceğini, nöroinflamatuvar hasara aracılık edebileceğini ve nörodejeneratif hastalıkları hızlandırabileceğini göstermiştir. Bir çalışmada, 20 ng/mL AFB1'e 24 saat maruz kalma, insan mikrogial hücrelerini M1 fenotipi şeklinde aktive etmiştir; Sonrasında ortaya çıkan mikrogia aracılı indüklenebilir nitrik oksit sentaz (iNOS) upregülasyonunun ise oksidatif stresin ortaya çıkmasını desteklediği gösterilmiştir. Ayrıca bu durumun proinflamatuvar faktörlerin (TNF- α , IL6) ve granülosit-makrofaj koloni uyarıcı faktörün (GM-CSF) sentezinin artmasıyla diğer dinlenme halindeki mikrogia hücrelerini de uyardığı gözlemlenmiştir (Boche et al., 2013).

İn vivo ve in vitro çalışmalar, hücrel oksidatif stresin mikotoksinler ve metabolitleri tarafından neden olunan sitotoksitenin doğrudan mekanizması olduğunu göstermiştir. ROS, mikotoksinler tarafından artırılır ve oksidatif strese neden olur ve ardından proteinler, lipitler ve kromozomlar ROS tarafından saldırıya uğrar. Hücre zarı hasar görür veya hatta lipit peroksidasyonunun (LPO) artması ve antioksidanların azalmasıyla litik hale gelir. Oksidatif stresin bir sonucu olarak, mitokondriyal geçirgenlik ve DNA molekülü bozulur. Ek olarak bir çalışmada, 30 gün boyunca 20 ng/mL AFB1'in oral olarak uygulanmasından sonra beyinde aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT) ve laktat dehidrogenaz (LDH) önemli ölçüde salındığı ve KBB bağlantısının 90 gün sonra tamamen yok edildiği gösterilmiş. Nöronal hücre apoptozu, nükleer yoğunlaşma, hücrel vakuolizasyon, nöroinflamasyon ve nekroz bulguları da oksidatif stresin geç evresinde sistematik olarak kaydedilmiştir (El Goll-Bennour et al., 2010).

Bir hücrenin yaşam döngüsüne bakıldığında hayatta kalması için yeterli adenosin trifosfatı (ATP) kimyasal enerjiye dönüştürmesi gerekir. Beyindeki "hücrel enerji tesisi" olan mitokondriler, oksidatif fosforilasyon (OXPHOS) yoluyla sürekli bir ATP tedariki sağlar (Dai et al., 2018). Mitokondriler ayrıca sinir hücrelerinde aşırı kalsiyum birikimini önleyebilir ve apoptozisin düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Glial hücrelerde ATP ve kalsiyum düzenlemesinin, mikotoksinler tarafından tetiklenen mitokondriyal disfonksiyonun bir sonucu olarak bozulduğu kanıtlanmıştır ve bu da serbest radikal oluşumunda, DNA hasarında, hücre apoptozunda ve nekrozda büyük ölçüde rol oynadığı gösterilmiştir (Islam et al., 2018).

Hücre döngüsü duraklamasıyla ilgili çalışmalar ayrıca, mikotoksine sürekli maruziyetten sonra glial hücrelerin hayatta kalma oranının azalmasının nedenlerini de ortaya koymuştur. Akış sitometrisi analizi, AFB1 ile muamele edilen insan astrositlerinin çoğalmasının, upregüle edilmiş Bax, Bak ve sitokrom c (Cyt-c) ile ilişkili olan alt G0/G1 aşamasında inhibe edildiğini göstermiştir (Park et al., 2020).

AFB1'e maruz bırakılan gebe sıçanlarda yavruların hipokampusünün nörogenezi üzerine yapılan bir çalışmada, yavrularda hipokampal nörogenezin ciddi şekilde bozulduğunu, AFB1'e maruz kalan hayvanların hipokampus ve frontal kortekste piramidal hücre tabakası kalınlığında önemli bir azalma olduğu gösterilmiş. AFB1'in bu etkilerini Aril hidrokarbon reseptörleri üzerinden endoplazmik retikulum (ER) stresine neden olarak gerçekleştirdiği ve ortaya çıkan ER stresinin hipokampustaki nöronların apoptozuna yol açtığı gösterilmiş. (Song et al., 2024a)

Yapılan başka çalışmalarda insan mikrogliya hücrelerinde AFB1 maruziyeti, TLR'ler, MyD88, NF-kB ve CxCr4 gibi çeşitli proinflamatuvar moleküllerin gen ekspresyonunun upregülasyonuna neden olduğu ve ayrıca kaspaz-3/7 aktivitesiyle hücre ölümünü zamana bağlı bir şekilde tetiklediği gösterilmiştir. SH-SY5Y nöroblastoma hücrelerinde, düşük AFB1 dozunun dopamin ve β III Tubulin nöronal belirteçlerinin floresan ekspresyonunu bozduğu ve ayrıca hücre döngüsünde ve hücre döngüsü ve nöronal farklılaşma ile ilişkili çeşitli genlerin mRNA ekspresyonunu değiştirdiği gösterilmiştir. (Frangiamone et al., 2024)

Yine çok düşük AFB1 dozlarının sıçan beyinlerine olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada, serebral kortekste piramidal hücre yapılarının bozulduğu ve kan damarlarının tıkanmasıyla karakterize histopatolojik hasarların ortaya çıktığı gösterilmiştir. Ek olarak aynı çalışmada, AFB1 anksiyete ve depresyon benzeri davranışları tetiklediği, aynı zamanda beyindeki oksidatif stresi ve inflamasyon parametrelerini de artırdığı gösterilmiştir (Aytekin Sahin et al., 2022)

Aynı hayvan modelleriyle yapılan, 28 günlük AFB1 intoksikasyonunda, korteks ve hipokampüste asetilkolin, dopamin ve serotonin seviyelerinin önemli ölçüde düştüğü ve toksine maruz kalmanın, antioksidan enzim aktivitesinin güçlü bir şekilde inhibisyonuyla NO ve MDA seviyelerini artırdığı gösterilmiştir. Ayrıca, inflamasyon ve apoptozisin net bir şekilde indüklendiği bu çalışmada da tespit edilmiş olup oksidatif özellikleri nedeniyle, AFB1 nörodejeneratif hastalıkların başlangıcıyla ilişkilendirilmiştir. (Kasem et al., 2022). Sıçan hipokampüsünde, toksine 42 gün maruz kalma durumunda ise yalnızca doku histopatolojik değişiklikleri ve inflamasyona değil, aynı zamanda HDL, insülin ve glisemi konsantrasyonunda da güçlü bir artışa neden olduğu gösterilmiştir (Ibrahim et al., 2022). En uzun maruziyette, oral AFB1 uygulamasının farelerin lokomotor aktivitesini, mekansal öğrenmesini ve hafızasını değiştirdiği ve ayrıca anksiyete benzeri bir davranışı tetiklediği gösterilmiştir. Uzun süre intoksikasyona maruz kalan farelerde ayrıca SOD, CAT ve GPX seviyelerinin azalmasıyla yüksek düzeyde inflamasyon ve oksidatif stres ortaya çıktığı gösterilmiştir (Gugliandolo et al., 2020).

Genel olarak, oksidatif doku hasarına ek olarak, AFB1'in çeşitli nörotransmitter seviyelerini düşürdüğü ve böylece hayvanların lokomotiv ve öğrenme yeteneklerini bozduğu dikkat çekicidir. AFB1'in nöronal ve beyin büyümesi üzerindeki olumsuz etkisi de kanıtlanmıştır (Frangiamone et al., 2024)

SONUÇ

Beyin ortamının homeostazisi, sinaptik bilginin iletimi, KBB'nin bütünlüğü ve nöronların hayatta kalması, mikrogliya ve astrositler dahil olmak üzere glial hücreler tarafından sürdürülür ve izlenir. Glial hücrelerin canlılığı ve işlevi kaybolduğunda, anormal glial hücrelerle karakterize nörolojik hastalıklar ve nöronal ölüm tetiklenir. Standart altı gıda ve yem tüketiminde mikotoksin aşırı dozunun ve toksikasyonunun daha sık görülmesi nedeniyle, mikotoksinler potansiyel nörotoksin araştırmalarına kademeli olarak dahil edilmiştir. Son çalışmalar AFB1, DON, T-2, OTA, FB1 ve 3-NPA gibi mikotoksinlerin KBB'ni geçebileceğini, beyinde birikebileceğini ve MSS'nin normal düzenini bozabileceğini bulmuştur (Pei et al., 2021).

Modern gıda işleme ve satış zincirlerindeki katı düzenleyici koşullara ve kontrollere rağmen, bir bireyin sıradan yaşamında AF'lere çok düşük ila ara sıra yüksek dozda maruz kalma olasılığı vardır. Son zamanlarda, hayvandan insan hücrelerine kadar çeşitli çalışma modellerinde, MSS aksesuar hücreleri, glia ve astrositlerin önemi ve AFB1'in yem ve gıdalarda kaçınılmaz varlığı göz önüne alındığında, nöral-AFB1 etkileşimlerinin incelenmesi, bu toksik/kanserojen maddeyi, AFB1'i, potansiyel bir nörotoksin olarak dahil etmek için daha da önemli hale gelmiştir. AFB1'in toksisitesi, AFB1'in bir monooksijenaz enzim sistemi tarafından metabolize edilmesiyle üretilen metabolitlerden kaynaklanır ve bu da potansiyel olarak MSS'den türetilen hücrelerde oksidatif strese neden olarak normal aktivitelerini olumsuz etkiler. Bu nedenle, multipl skleroz (MS), Alzheimer ve Huntington hastalıkları dahil olmak üzere nörodejeneratif hastalıklara karşı duyarlılığın artmasına neden olabilir(Mehrzaad et al., 2017).

Özetle, yapılan çalışmalar AFB1'in çevresel olarak önemli bir düzeyinin astrositlerin ve mikroglial hücrelerin temel işlevlerini bozduğunu ve düzenleyici kapasitelerini bozduğunu, bunun da bu mikotoksinin hücresel düzeydeki potansiyel nöroinflamasyon/nöroimmünotoksitesini mekanik olarak açıklayabileceğini ve tarımsal ürünlerdeki AFB1 düzeylerini düşürmenin temel ihtiyacını daha da vurgulayabileceğini göstermektedir. AFB1'in MSS kaynaklı hücreler üzerindeki mRNA ve protein düzeylerindeki bu etkileri, AFB1'in MSS inflamasyonu, enfeksiyonu ve kanseri üzerindeki etkilerinin temelini oluşturabilecek moleküler mekanizmaların anlaşılmasına yeni kapılar açmaktadır(Mehrzaad et al., 2017).

AF'in sebep olduğu nörotoksiteden korunmanın en önemli yolu maruziyeti engellemektir. Maruziyet açısından bakıldığında Türkiye'de yapılan çalışmalar zaman zaman uygun koşullarda işlem görmeyen veya bekletilmeyen fındık, antep fıstığı ve kuru incir gibi ürünlerde AF düzeylerinin belirlenen standartlardan daha yüksek olduğunu göstermektedir. Çevresel koşullara bağlı olarak tarımsal ürünlerde AF'lerin oluşumunun etkilendiği gözönüne alınarak tüketicilerin maruziyetini azaltmak için bu tarz gıda ürünleri rutin olarak kontrol edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Alsayyah, A., ElMazoudy, R., Al-Namshan, M., Al-Jafary, M., & Alaqeel, N. (2019). Chronic neurodegeneration by aflatoxin B1 depends on alterations of brain enzyme activity and immunoexpression of astrocyte in male rats. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 182. <https://doi.org/10.1016/J.ECOENV.2019.109407>
- Aytekin Sahin, G., Aykemat, Y., Yildiz, A. T., Dishan, A., Inanc, N., & Gonulalan, Z. (2024). Total aflatoxin and ochratoxin A levels, dietary exposure and cancer risk assessment in dried fruits in Türkiye. *Toxicon*, 237, 107540. <https://doi.org/10.1016/J.TOXICON.2023.107540>
- Aytekin Sahin, G., Karabulut, D., Unal, G., Sayan, M., & Sahin, H. (2022). Effects of probiotic supplementation on very low dose AFB1-induced neurotoxicity in adult male rats. *Life Sciences*, 306, 120798. <https://doi.org/10.1016/J.LFS.2022.120798>
- Boche, D., Perry, V. H., & Nicoll, J. A. R. (2013). Review: Activation patterns of microglia and their identification in the human brain. *Neuropathology and Applied Neurobiology*,

39(1), 3–18. <https://doi.org/10.1111/NAN.12011>

- Dai, C., Ciccotosto, G. D., Cappai, R., Tang, S., Li, D., Xie, S., Xiao, X., & Velkov, T. (2018). Curcumin Attenuates Colistin-Induced Neurotoxicity in N2a Cells via Anti-inflammatory Activity, Suppression of Oxidative Stress, and Apoptosis. *Molecular Neurobiology*, 55(1), 421–434. <https://doi.org/10.1007/S12035-016-0276-6>
- Dai, C., Sharma, G., Liu, G., Shen, J., Shao, B., & Hao, Z. (2024). Therapeutic detoxification of quercetin for aflatoxin B1-related toxicity: Roles of oxidative stress, inflammation, and metabolic enzymes. *Environmental Pollution*, 345, 123474. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2024.123474>
- El Golli-Bennour, E., Kouidhi, B., Bouslimi, A., Abid-Essefi, S., Hassen, W., & Bacha, H. (2010). Cytotoxicity and genotoxicity induced by aflatoxin B1, ochratoxin A, and their combination in cultured Vero cells. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, 24(1), 42–50. <https://doi.org/10.1002/JBT.20310>
- Frangiamone, M., Lázaro, Á., Cimbalo, A., Font, G., & Manyes, L. (2024). In vitro and in vivo assessment of AFB1 and OTA toxic effects and the beneficial role of bioactive compounds. A systematic review. *Food Chemistry*, 447, 138909. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2024.138909>
- Gugliandolo, E., Peritore, A. F., D'amico, R., Licata, P., & Crupi, R. (2020). Evaluation of Neuroprotective Effects of Quercetin against Aflatoxin B1-Intoxicated Mice. *Animals* 2020, Vol. 10, Page 898, 10(5), 898. <https://doi.org/10.3390/ANI10050898>
- Ibrahim, E. A., Yousef, M. I., Ghareeb, D. A., Augustyniak, M., Giesy, J. P., Aboul-Soud, M. A. M., & El Wakil, A. (2022). Artichoke Leaf Extract-Mediated Neuroprotection against Effects of Aflatoxin in Male Rats. *BioMed Research International*, 2022(1), 4421828. <https://doi.org/10.1155/2022/4421828>
- Islam, M. T., Mishra, S. K., Tripathi, S., de Alencar, M. V. O. B., e Sousa, J. M. de C., Rolim, H. M. L., de Medeiros, M. das G. F., Ferreira, P. M. P., Rouf, R., Uddin, S. J., Mubarak, M. S., & Melo-Cavalcante, A. A. de C. (2018). Mycotoxin-assisted mitochondrial dysfunction and cytotoxicity: Unexploited tools against proliferative disorders. *IUBMB Life*, 70(11), 1084–1092. <https://doi.org/10.1002/IUB.1932>
- Kasem, N. R., Mannaa, F. A., Abdel-Wahhab, K. G., Mourad, H. H., & Gomaa, H. F. (2022). Preventive Efficiency of Chelidonium majus Ethanolic Extract Against Aflatoxin B1 Induced Neurochemical Deteriorations in Rats. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 25(3), 234–244. <https://doi.org/10.3923/PJBS.2022.234.244>
- Mehrzad, J., Malvandi, A. M., Alipour, M., & Hosseinkhani, S. (2017). Environmentally relevant level of aflatoxin B1 elicits toxic pro-inflammatory response in murine CNS-derived cells. *Toxicology Letters*, 279, 96–106. <https://doi.org/10.1016/J.TOXLET.2017.07.902>
- Park, S., Lee, J. Y., You, S., Song, G., & Lim, W. (2020). Neurotoxic effects of aflatoxin B1

on human astrocytes in vitro and on glial cell development in zebrafish in vivo. *Journal of Hazardous Materials*, 386. <https://doi.org/10.1016/J.JHAZMAT.2019.121639>

Pei, X., Zhang, W., Jiang, H., Liu, D., Liu, X., Li, L., Li, C., Xiao, X., Tang, S., & Li, D. (2021). Food-Origin Mycotoxin-Induced Neurotoxicity: Intend to Break the Rules of Neuroglia Cells. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/9967334>

Song, C., Wang, Z., Cao, J., Dong, Y., & Chen, Y. (2024a). Hesperetin protects hippocampal neurons from the neurotoxicity of Aflatoxin B1 in mice. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 269, 115782. <https://doi.org/10.1016/J.ECOENV.2023.115782>

Song, C., Wang, Z., Cao, J., Dong, Y., & Chen, Y. (2024b). Neurotoxic mechanisms of mycotoxins: Focus on aflatoxin B1 and T-2 toxin. *Environmental Pollution*, 356, 124359. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2024.124359>

TETRADOTOXIN AND ITS EFFECTS ON CENTRAL NERVOUS SYSTEM

Assoc. Prof. Başak YAVUZ ¹, Assist. Prof. Pınar KILIÇASLAN CHATZELENİS ²

¹ İzmir Democracy University, Faculty of Medicine, – 0000-0003-1817-2241

² İzmir Democracy University, Faculty of Medicine, – 0000-0002-9413-1735

ÖZET

Tetradotoksin (TTX), hem toksikoloji hem de farmakolojide önemli etkileri olan çok yönlü bir bileşiktir. Sodyum kanalları üzerindeki güçlü etkileri, bu molekülün, ağrı yönetiminden temel nörobiyolojik süreçlerin açıklanmasına kadar uzanan potansiyel uygulamalara sahip, kritik bir çalışma konusu haline gelmesine neden olmaktadır.

TTX'in merkezi sinir sistemindeki moleküler mekanizması, voltaj kapılı sodyum kanallarını seçici olarak bloke etmesiyle karakterizedir ve bu da nöronal eksitabilite ve sinaptik iletim üzerinde belirgin etkilere yol açar. TTX'e duyarlı ve TTX'e dirençli kanallar arasındaki etkileşim, gen ekspresyonu ve sinaptik plastisite üzerindeki aşağı yönlü etkilerle birlikte, TTX'in MSS'deki etkisinin karmaşıklığını vurgulamaktadır.

TTX, özellikle balon balığının tüketildiği bölgelerde önemli bir halk sağlığı sorunu teşkil etmektedir. TTX'in aşırı toksisitesi ve panzehirinin bulunmaması, bu molekül hakkında eğitim ve ileri araştırmaların ne denli gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. TTX toksisitesinin mekanizmalarını anlamak ve etkili yönetim stratejileri geliştirmek için devam eden çalışmalar, balon balığı zehirlenmesinin ve buna bağlı morbidite ve mortalitenin azaltılmasında kritik öneme sahiptir.

Bu çalışmanın amacı, TTX'in moleküler mekanizmaları, toksisite paterni ve klinik öneminin araştırılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Tetradotoksin, voltaj kapılı sodyum kanalları, toksisite, merkezi sinir sistemi

ABSTRACT

Tetradotoxin (TTX) is a multifaceted compound with significant implications in both toxicology and pharmacology. Its potent effects on sodium channels render it a critical subject of study, with potential applications ranging from pain management to the elucidation of fundamental neurobiological processes.

The molecular mechanism of TTX in the central nervous system is characterized by its selective blockade of voltage-gated sodium channels, leading to profound effects on neuronal excitability and synaptic transmission. The interplay between TTX-sensitive and TTX-resistant channels, along with the downstream effects on gene expression and synaptic plasticity, highlights the complexity of TTX's action in the CNS.

TTX represents a significant public health challenge, particularly in regions where pufferfish are consumed. The extreme toxicity of TTX, combined with the absence of an antidote, necessitates a multifaceted approach that includes education, regulation, and research. Continued efforts to understand the mechanisms of TTX toxicity and to develop effective management strategies are critical in reducing the incidence of pufferfish poisoning and its associated morbidity and mortality.

The aim of this study is investigating the molecular mechanisms, toxicity pattern, and clinical significance of TTX.

Keywords: Tetrodotoksin, Voltage-gated sodium channel, toxicity, central nervous system

1. INTRODUCTION

Tetrodotoksin (TTX) is a potent neurotoxin primarily associated with certain species of pufferfish, particularly those within the *Takifugu* genus. This toxin is notorious for its ability to block voltage-gated sodium channels (VGSCs), which are crucial for the propagation of action potentials in neurons.

The mechanism of action of TTX involves its binding to the extracellular portion of these sodium channels, effectively preventing sodium ions from entering the cell, which leads to a cessation of neuronal excitability and can result in paralysis and respiratory failure (Khan et al., 2019; Chandrasekaran et al., 2010; "Letters to the Editor", 2017). The lethality of TTX is profound; it is estimated to be approximately 275 times more toxic than cyanide, underscoring the critical need for awareness regarding its presence in certain marine species (Khan et al., 2019).

The distribution of TTX in pufferfish is not uniform; it is primarily found in the ovaries, liver, and skin, with levels varying significantly among different species and even within individuals based on factors such as diet and environmental conditions (Park et al., 2019). The toxin is acquired by pufferfish through their consumption of marine dinoflagellates, which produce TTX as a secondary metabolite. This ecological relationship highlights the complex interactions within marine ecosystems and the potential for bioaccumulation of toxins through food webs (Chandrasekaran et al., 2010; Ferrara, 2020).

The implications of TTX extend beyond its toxicological profile; it serves as a valuable tool in neuroscience research. For instance, TTX is frequently employed to study synaptic plasticity and neuronal network activity by selectively inhibiting action potentials, thereby allowing researchers to dissect the underlying mechanisms of synaptic transmission and plasticity (Stoyanova et al., 2011; Moretto & Passafaro, 2018). This application is particularly relevant in the context of understanding homeostatic plasticity, where TTX-induced blockade can lead to compensatory changes in synaptic strength, providing insights into the adaptive capabilities of neural circuits (Moretto & Passafaro, 2018). Moreover, the exploration of TTX's effects on various biological systems has revealed its potential role in modulating inflammatory responses

and pain pathways, suggesting avenues for developing novel therapeutic agents that harness its sodium channel blocking capabilities while minimizing toxicity (Ferrara, 2020).

The ongoing research into the mechanisms of TTX action and its interactions with other pharmacological agents could pave the way for innovative treatments for conditions characterized by excessive neuronal excitability, such as epilepsy and neuropathic pain ("Letters to the Editor", 2017; Kowalska et al., 2020).

2. WHERE IS TTX FOUND?

TTX is a potent neurotoxin primarily known for its presence in certain marine organisms, particularly in pufferfish, but it is also found in various other species across different environments.

The distribution of TTX is not limited to a single habitat or organism; rather, it exhibits ecological and evolutionary significance that spans multiple taxa. One of the most well-documented sources of TTX is the pufferfish, particularly species within the family Tetraodontidae. These fish accumulate TTX through their diet, which includes marine invertebrates such as certain types of mollusks and crustaceans that themselves contain the toxin.

The mechanism of TTX accumulation in pufferfish is believed to involve microbial symbionts that produce the toxin, which is then sequestered by the fish, providing them with a potent defense mechanism. This relationship highlights the complex interactions within marine ecosystems, where the toxin serves as both a chemical defense for the fish and a potential evolutionary pressure on their predators.

In addition to pufferfish, TTX has been identified in various other marine organisms, including certain species of octopus and newts. For instance, the blue-ringed octopus, known for its striking coloration and potent venom, contains TTX, which contributes to its lethality. Similarly, some terrestrial organisms, such as the Japanese newt (*Cynops pyrrhogaster*), also produce TTX, further illustrating the widespread occurrence of this toxin across different environments and taxa.

The presence of TTX is not limited to marine and terrestrial vertebrates; it has also been found in invertebrates. Certain species of gastropods, such as the marine cone snail, have been shown to produce TTX or related compounds, which they utilize for predation and defense. This suggests that TTX may have evolved independently in various lineages, serving similar ecological roles across diverse biological contexts. Moreover, the ecological implications of TTX extend beyond its role as a defensive compound. The toxin has been implicated in various ecological interactions, including predator-prey dynamics and competition among species. For example, the presence of TTX in pufferfish can deter potential predators, thereby influencing the population dynamics of both the pufferfish and its predators. This dynamic illustrates the broader ecological significance of TTX, as it shapes interactions within marine ecosystems. TTX's impact is also evident in its pharmacological applications. The toxin's ability to block voltage-gated sodium channels has made it a valuable tool in neuroscience research, particularly in studies investigating synaptic plasticity and neuronal signaling. For instance, TTX is

commonly used to induce a state of synaptic inactivity in experimental settings, allowing researchers to explore the mechanisms underlying synaptic scaling and other forms of neural plasticity. This application underscores the dual nature of TTX as both a natural toxin and a research tool, highlighting its relevance in both ecological and scientific contexts. Furthermore, the study of TTX has implications for understanding the evolutionary processes that shape toxin production in various species. The convergent evolution of TTX in disparate taxa suggests that the selective pressures favoring toxin production may be widespread, and potentially linked to predation and competition.

This evolutionary perspective provides insights into the adaptive significance of TTX and its role in shaping the ecological niches of the organisms that produce it.

3. MOLECULAR MECHANISM OF TTX

TTX is a potent neurotoxin primarily known for its ability to inhibit voltage-gated sodium channels (NaV), which play a crucial role in the generation and propagation of action potentials in neurons. This inhibition leads to significant alterations in neuronal excitability and synaptic transmission, making TTX a valuable tool for studying various aspects of central nervous system (CNS) function and pathology.

The effects of TTX on the CNS are multifaceted, influencing neuronal activity, synaptic plasticity, and neuroinflammatory responses. One of the primary mechanisms through which TTX exerts its effects is by blocking NaV channels, which prevents the influx of sodium ions that is essential for action potential generation. This blockade results in a profound decrease in neuronal excitability, which has been shown to have various downstream effects on synaptic activity. For instance, chronic application of TTX has been associated with homeostatic synaptic plasticity, where neurons adjust their synaptic strength in response to prolonged changes in activity levels.

Specifically, TTX-induced blockade of spontaneous neuronal activity has been linked to an increase in the expression of AMPA-type glutamate receptors at the postsynaptic membrane, a process known as synaptic scaling (Chen et al., 2014; Maghsoodi et al., 2008). Moreover, TTX's role in modulating synaptic plasticity extends to its influence on the development of neural circuits. Researches indicate that the inhibition of spontaneous activity by TTX can lead to increased neural outgrowth and altered synaptogenesis in developing neuronal cultures. This suggests that activity-dependent mechanisms are critical for the proper formation and maturation of synaptic connections during development (Stoyanova et al., 2011). In particular, the use of TTX in experimental settings has provided insights into the relationship between neuronal activity and synaptic formation, highlighting the importance of action potentials in shaping neural networks.

In addition to its effects on synaptic plasticity, TTX has been shown to influence neuroinflammatory processes within the CNS. For example, studies have demonstrated that TTX administration can modulate the interaction between microglia and neurons following axonal injury. Microglia, the resident immune cells of the CNS, play a vital role in responding to neuronal damage (Yavuz & Kuru, 2024). The inhibition of neuronal activity by TTX can alter

microglial behavior, potentially affecting their ability to clear debris and promote repair processes in the injured spinal cord (Wu, 2024). This underscores the complex interplay between neuronal activity and glial responses in the context of CNS injuries.

TTX's effects are not limited to synaptic transmission and neuroinflammation; it also has implications for understanding various neurological disorders. The blockade of sodium channels by TTX has been utilized in models of pain, epilepsy, and other conditions characterized by abnormal neuronal excitability. For instance, TTX has been shown to alleviate hyperalgesia in models of neuropathic pain by inhibiting the excessive firing of nociceptive neurons (Taché & Million, 2015). This therapeutic potential highlights the relevance of TTX in both basic research and clinical applications. Furthermore, the use of TTX in experimental paradigms has provided insights into the mechanisms underlying memory consolidation and retrieval. In studies involving sleep and memory, TTX has been employed to investigate the role of neuronal reactivation during post-learning sleep, suggesting that the inhibition of NaV channels can influence the consolidation of long-term memories (Dağ et al., 2019). This connection between TTX, neuronal activity, and memory processes emphasizes the toxin's utility in exploring cognitive functions.

The pharmacological properties of TTX also raise important considerations regarding its safety and potential therapeutic applications. While TTX is a potent inhibitor of NaV channels, its toxicity necessitates careful handling and dosing in experimental settings. Understanding the dose-response relationship and the specific NaV channel subtypes affected by TTX is crucial for maximizing its utility while minimizing risks (Kowalska et al., 2020).

4. FUNCTIONING PATHWAY OF TTX IN CNS

TTX exerts its effects by binding to the extracellular portion of VGSCs, specifically targeting the **pore-forming alpha subunits** of these channels. This binding effectively occludes the channel, preventing sodium ions from entering the neuron, which is essential for depolarization and the initiation of action potentials (Nieto et al., 2012). The sensitivity of different sodium channel subtypes to TTX varies, with channels such as NaV1.1, NaV1.2, NaV1.3, NaV1.6, and NaV1.7 being particularly susceptible to blockade by TTX (Wilson et al., 2011). In contrast, other subtypes, such as NaV1.8 and NaV1.9, exhibit TTX resistance, allowing them to maintain some level of excitability even in the presence of the toxin (Moraes et al., 2009).

The effects of TTX on neuronal function are profound. For instance, in the dorsal root ganglia (DRG), TTX-sensitive and TTX-resistant sodium currents coexist, with small-diameter neurons typically expressing both types (Zhang et al., 2013). The presence of TTX-resistant channels allows for the maintenance of action potentials under certain conditions, which is particularly relevant in nociceptive pathways where pain signaling is critical. This dual expression of sodium channels highlights the complexity of neuronal excitability and the potential for differential modulation of pain pathways by TTX (Herzog et al., 2001).

In the context of synaptic transmission, TTX's ability to block action potential-dependent neurotransmitter release has been extensively documented. For example, studies have shown that TTX can inhibit the release of gamma-aminobutyric acid (GABA) and

glutamate, neurotransmitters that play pivotal roles in inhibitory and excitatory synaptic transmission, respectively (Babateen et al., 2017). The blockade of action potentials by TTX leads to a significant reduction in the frequency of spontaneous inhibitory postsynaptic currents (IPSCs), demonstrating its critical role in modulating synaptic activity (Davis et al., 2003). However, some studies suggest that certain presynaptic mechanisms may still be active in the presence of TTX, indicating that TTX's effects are not solely limited to postsynaptic inhibition (Dergacheva et al., 2005). Moreover, TTX has been utilized as a valuable tool in neuropharmacological research to dissect the roles of various sodium channel subtypes in neuronal signaling. For instance, the use of TTX in experimental setups allows researchers to isolate the contributions of TTX-sensitive channels from those that are resistant, thereby elucidating the specific roles of these channels in different neuronal populations (Zhang & Gaudry, 2018). This approach has been particularly useful in understanding the mechanisms underlying pain and hyperalgesia, where TTX-resistant channels may contribute to persistent pain states despite the presence of TTX (Lai et al., 2004).

Recent advancements in transcriptomic profiling have further illuminated the molecular changes induced by TTX exposure in neuronal cells. For example, studies on human cerebral organoids have revealed that TTX exposure leads to the downregulation of genes associated with excitatory neurotransmission, such as *GRIA2*, which encodes a subunit of the AMPA receptor (Liu, 2023). This finding underscores the broader impact of TTX on gene expression and synaptic plasticity, extending beyond immediate ion channel blockade to long-term alterations in neuronal function. In addition to its neurotoxic effects, TTX has garnered interest for its potential therapeutic applications, particularly in pain management. The ability of TTX to selectively inhibit sodium channels involved in pain signaling presents a promising avenue for developing non-narcotic analgesics (Wang & Zheng, 2023). By targeting TTX-sensitive channels, it may be possible to achieve effective pain relief with reduced side effects compared to traditional opioid therapies.

5. CLINICAL MANAGEMENT AND TREATMENT OF TTX TOXICITY

TTX is a potent neurotoxin that is notorious for its extreme lethality, being approximately 275 times more toxic than cyanide and significantly more potent than other well-known poisons like strychnine and curare (Khan et al., 2019). The mechanism of TTX toxicity involves the blockade of NaV channels, which disrupt normal neuronal and muscular function, leading to severe clinical manifestations including paralysis and respiratory failure (Chandrasekaran et al., 2010; "Letters to the Editor", 2017).

The clinical presentation of TTX poisoning typically begins within 20 minutes to 3 hours post-ingestion, with symptoms escalating from gastrointestinal distress to neurological impairment and potentially death (Quiroz et al., 2020). The epidemiology of pufferfish poisoning is particularly concerning in coastal regions of Asia, where consumption of these fish is more prevalent. Reports indicate that TTX poisoning is a common cause of morbidity and mortality in these areas, highlighting the need for increased awareness and preventive measures (Khan et al., 2019). The toxin is not only present in the flesh of the fish but is also concentrated in specific organs such as the ovaries, liver, and intestines, which can vary depending on the species,

breeding conditions, and environmental factors (Park et al., 2019). This variability complicates the risk assessment for consumers, as even small amounts of improperly prepared pufferfish can lead to severe poisoning.

In terms of clinical management, there is currently no specific antidote for TTX poisoning. The primary treatment approach focuses on supportive care, which includes minimizing toxin absorption and managing life-threatening complications (Quiroz et al., 2020). This may involve the administration of activated charcoal if the patient presents early after ingestion, alongside aggressive respiratory support, including mechanical ventilation if respiratory failure occurs (Chandrasekaran et al., 2010). The rapid progression of symptoms necessitates prompt medical intervention, as the window for effective treatment is limited. The lack of an antidote underscores the importance of preventive strategies, particularly in regions where pufferfish consumption is culturally significant. Public health initiatives aimed at educating communities about the risks associated with pufferfish consumption, as well as the importance of proper preparation techniques, are essential (Khan et al., 2019; Papadaki et al., 2022). Additionally, regulatory measures to monitor and control the sale of pufferfish in markets can help mitigate the risk of poisoning incidents.

Research into the toxicological properties of TTX continues to evolve, with studies examining the biochemical pathways affected by the toxin and potential therapeutic avenues for managing its effects. For instance, understanding the binding affinity of TTX to sodium channels may lead to novel approaches in developing treatments or preventive measures ("Letters to the Editor", 2017). Furthermore, there is ongoing investigation into the ecological impacts of invasive pufferfish species, which may exacerbate the risks associated with TTX poisoning in new environments (Papadaki et al., 2022).

6. CONCLUSION

TTX is a multifaceted compound with significant implications in both toxicology and pharmacology. Its potent effects on sodium channels render it a critical subject of study, with potential applications ranging from pain management to the elucidation of fundamental neurobiological processes.

TTX serves as a critical tool in neuroscience research, providing insights into the fundamental mechanisms of neuronal excitability, synaptic plasticity, and neuroinflammatory responses. Its ability to inhibit voltage-gated sodium channels has far-reaching implications for understanding both normal CNS function and the pathophysiology of various neurological disorders.

The molecular mechanism of tetrodotoxin in the central nervous system is characterized by its selective blockade of voltage-gated sodium channels, leading to profound effects on neuronal excitability and synaptic transmission. The interplay between TTX-sensitive and TTX-resistant channels, along with the downstream effects on gene expression and synaptic plasticity, highlights the complexity of TTX's action in the CNS.

TTX represents a significant public health challenge, particularly in regions where pufferfish are consumed. The extreme toxicity of TTX, combined with the absence of an antidote, necessitates a multifaceted approach that includes education, regulation, and research.

Continued efforts to understand the mechanisms of TTX toxicity and to develop effective management strategies are critical in reducing the incidence of pufferfish poisoning and its associated morbidity and mortality.

7. REFERENCES

Babateen, O., Korol, S., Jin, Z., Bhandage, A., Ahemaiti, A., & Birnir, B. (2017). Liraglutide modulates gabaergic signaling in rat hippocampal ca3 pyramidal neurons predominantly by presynaptic mechanism. *BMC Pharmacology and Toxicology*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s40360-017-0191-0>

Chandrasekaran, V., Pothapregada, S., & Mahadevan, S. (2010). Fish egg poisoning: an unusual cause of respiratory paralysis. *The Indian Journal of Pediatrics*, 77(4), 462-462. <https://doi.org/10.1007/s12098-009-0304-x>

Chen, L., Lau, A., & Sarti, F. (2014). Synaptic retinoic acid signaling and homeostatic synaptic plasticity. *Neuropharmacology*, 78, 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2012.12.004>

Dağ, U., Lei, Z., Le, J., Wong, A., Bushey, D., & Keleman, K. (2019). Neuronal reactivation during post-learning sleep consolidates long-term memory in drosophila. *Elife*, 8. <https://doi.org/10.7554/elife.42786>

Davis, S., Williams, K., Xu, W., Glatzer, N., & Smith, B. (2003). Selective enhancement of synaptic inhibition by hypocretin (orexin) in rat vagal motor neurons: implications for autonomic regulation. *Journal of Neuroscience*, 23(9), 3844-3854. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.23-09-03844.2003>

Dergacheva, O., Wang, X., Huang, Z., Bouairi, E., Stephens, C., Gorini, C., ... & Mendelowitz, D. (2005). Hypocretin-1 (orexin-a) facilitates inhibitory and diminishes excitatory synaptic pathways to cardiac vagal neurons in the nucleus ambiguus. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 314(3), 1322-1327. <https://doi.org/10.1124/jpet.105.086421>

Ferrara, L. (2020). Dinoflagellates important marine producers of natural bio-compounds with high biotechnological and pharmacological potential. *Journal of Food Chemistry and Nanotechnology*, 06(03). <https://doi.org/10.17756/jfcn.2020-095>

Herzog, R., Cummins, T., & Waxman, S. (2001). Persistent ttx-resistant na⁺current affects resting potential and response to depolarization in simulated spinal sensory neurons. *Journal of Neurophysiology*, 86(3), 1351-1364. <https://doi.org/10.1152/jn.2001.86.3.1351>

(2017). Letters to the editor. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251(8), 890. <https://doi.org/10.2460/javma.251.8.890>

Khan, M., Habib, R., Islam, M., & Newaz, S. (2019). Puffer fish poisoning: a case report. *Community Based Medical Journal*, 8(1), 35-38. <https://doi.org/10.3329/cbmj.v8i1.55668>

Kowalska, M., Nowaczyk, J., & Nowaczyk, A. (2020). Kv11.1, nav1.5, and cav1.2 transporter proteins as antitarget for drug cardiotoxicity. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(21), 8099. <https://doi.org/10.3390/ijms21218099>

- Lai, J., Porreca, F., Hunter, J., & Gold, M. (2004). Voltage-gated sodium channels and hyperalgesia. *The Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 44(1), 371-397. <https://doi.org/10.1146/annurev.pharmtox.44.101802.121627>
- Liu, Z. (2023). Transcriptomic profiling of tetrodotoxin-induced neurotoxicity in human cerebral organoids. *Marine Drugs*, 21(11), 588. <https://doi.org/10.3390/md21110588>
- Maghsoodi, B., Poon, M., Nam, C., Aoto, J., Ting, P., & Chen, L. (2008). Retinoic acid regulates rar α -mediated control of translation in dendritic rna granules during homeostatic synaptic plasticity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(41), 16015-16020. <https://doi.org/10.1073/pnas.0804801105>
- Moraes, É., Kalapothakis, E., Naves, L., & Kushmerick, C. (2009). Differential effects of tityus bahiensis scorpion venom on tetrodotoxin-sensitive and tetrodotoxin-resistant sodium currents. *Neurotoxicity Research*, 19(1), 102-114. <https://doi.org/10.1007/s12640-009-9144-8>
- Moretto, E. and Passafaro, M. (2018). Recent findings on ampa receptor recycling. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fncel.2018.00286>
- Nieto, F., Cobos, E., Tejada, M., Sánchez-Fernández, C., González-Cano, R., & Cendán, C. (2012). Tetrodotoxin (ttx) as a therapeutic agent for pain. *Marine Drugs*, 10(2), 281-305. <https://doi.org/10.3390/md10020281>
- Padera, R., Tse, J., Bellas, E., & Kohane, D. (2006). Tetrodotoxin for prolonged local anesthesia with minimal myotoxicity. *Muscle & Nerve*, 34(6), 747-753. <https://doi.org/10.1002/mus.20618>
- Papadaki, S., Pappou, S., Panagiotis, D., & Magdalini, K. (2022). Isolation and utilization of toxins from marine invasive species towards the management of their population. *European Journal of Sustainable Development*, 11(4), 61. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2022.v11n4p61>
- Park, I., Gil, H., & Oh, J. (2019). Changing salinity affects hematological and histological response in hybrids and hybrid triploids between river puffer, takifugu obscurus and tiger puffer, t. rubripes. *Development & Reproduction*, 23(3), 239-253. <https://doi.org/10.12717/dr.2019.23.3.239>
- Quiroz, R., Herrera-Usuga, J., Osorio-Ospina, L., Garcia-Pertuz, K., & Quiroz, E. (2020). Epidemiology and toxicology of ciguatera poisoning in the colombian caribbean. *Marine Drugs*, 18(10), 504. <https://doi.org/10.3390/md18100504>
- Song, H., Li, J., Lu, C., Kang, L., Xie, L., Zhang, Y., ... & Zhong, S. (2011). Tetrodotoxin alleviates acute heroin withdrawal syndrome: a multicentre, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 38(8), 510-514. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2011.05539.x>
- Stoyanova, I., Rutten, W., & Feber, J. (2011). Orexin a in cortical cultures: expression and effect on synaptogenesis during development. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 32(1), 49-57. <https://doi.org/10.1007/s10571-011-9733-y>

- Taché, Y. and Million, M. (2015). Role of corticotropin-releasing factor signaling in stress-related alterations of colonic motility and hyperalgesia. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 21(1), 008-024. <https://doi.org/10.5056/jnm14162>
- Wang, Z. and Zheng, H. (2023). The therapeutic value of tetrodotoxin. *Theoretical and Natural Science*, 4(1), 673-677. <https://doi.org/10.54254/2753-8818/4/20220678>
- Wilson, M., Yoshikami, D., Azam, L., Gajewiak, J., Olivera, B., Bułaj, G., ... & Zhang, M. (2011). M-conotoxins that differentially block sodium channels nav1.1 through 1.8 identify those responsible for action potentials in sciatic nerve. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(25), 10302-10307. <https://doi.org/10.1073/pnas.1107027108>
- Wu, W. (2024). Microglial-mediated prevention of axonal degeneration in the injured spinal cord: insights from an in vivo imaging study.. <https://doi.org/10.1101/2024.04.13.589343>
- Yavuz, B. and Kuru, A. (2024). Microglia cells, their relationship with endocrine disruptors and neurodegeneration. 1. International Üsküdar Scientific Research and Innovation Congress, 10-23, İstanbul, 2024. ISBN: 978-625-367-788-6. <https://www.isarconference.org/kongrekitaplari>
- Zhang, Y., Jia, Y., Guo, J., Liu, P., & Jiang, J. (2013). Effects of (-)-gallic catechin-3-gallate on tetrodotoxin-resistant voltage-gated sodium channels in rat dorsal root ganglion neurons. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(5), 9779-9789. <https://doi.org/10.3390/ijms14059779>
- Zhang, X. and Gaudry, Q. (2018). Examining monosynaptic connections in *Drosophila* using tetrodotoxin resistant sodium channels. *Journal of Visualized Experiments*, (132). <https://doi.org/10.3791/57052>
- (2017). Letters to the editor. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251(8), 890. <https://doi.org/10.2460/javma.251.8.890>

YAŞLI BİREYLERDE E-SAĞLIK OKURYAZARLIK VE SİBERKONDRI

Öğr. Gör. FATMA BETÜL ÖZ DAMKALI ¹, Prof. Dr. NAİLE BİLGİLİ ²

¹ Gazi Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, -0000-0002-7639-0303

² Gazi Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, - 0000-0001-5084-1826

ÖZET

İnternet bireylerin, birçok alanda kolaylıkla bilgiye ulaştıkları bir platform haline gelmiştir. Teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile bireylerin internete ulaşacakları mobil cihaz, tablet veya bilgisayara ulaşma imkânlarını arttırmıştır. Sayısız kaynak bulunan internette doğru bilgi ve kaynağa ulaşmakta bir yetkinlik gerektirmektedir (1-3). Bireylerin çok kısa sürede sayısız bilgi kaynağına ulaşabildikleri bir ortamda neyin doğru olduğunu değerlendirebilecek yetkinliğe sahip olmaları önem taşımakta olup, tam da bu noktada e-sağlık okuryazarlığı karşımıza çıkmaktadır (4). Elektronik Sağlık okuryazarlığı, “elektronik ortamda bulunan kaynaklardan sağlık ile ilgili bilgiler arama ve bulma, bulunan bilgiyi anlayabilme ve değerlendirebilme, bu değerlendirme sonucunda da edinilen bilgilerle herhangi bir sağlık problemini ele alıp çözüme kavuşturabilme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (5).

İnternet ortamında sağlıkla ilgili bilgi arama faydalı amaçlara hizmet ederken diğer taraftan bireylerin kendi sağlıkları için daha fazla endişelenme, korkma gibi davranışlara yol açarak aşırı ve tekrara kaçan aramalara neden olmaktadır. Bu aşırı tekrara kaçan aramalar siberkondri kavramı ile ifade edilmekte olup bu durum bireylerde anksiyete ve strese yol açmaktadır (6). E-sağlık okuryazarlık düzeyi yüksek bireylerin doğru bilgi kaynaklarına ulaşmaları, bilgilerden yararlanmaları ve kendilerini yönlendirebiliyor olmaları beklenmektedir. Bu süreci doğru yönetme becerisi siberkondri ve sağlıkla ilgili anksiyeteleri de azaltması açısından önem taşımaktadır (7). Çalışmalara bakıldığında, siberkondri düzeyini cinsiyet, yaş ve eğitim durumunun etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Sağlık okuryazarlığı düzeyi düşük bireylerin siberkondri puanları yüksek bulunmuştur (8).

Son araştırmalarda yaşlı bireylerin teknolojik cihazları kullanma ve elektronik sağlık hizmetlerinden yararlanma oranında da artış görülmektedir (9). Literatürde, yaşlı bireylerin e-sağlık okuryazarlığı düzeyinin düşük olması, internette bilgiye ulaşma, bu bilgilerin doğruluğunu değerlendirme ve bu bilgileri kullanımları ile ilgili sorunlar yaşandığı ifade

edilmektedir. Yaşlı bireylerin internet ortamında farklı platformlarda karşılıklarına çıkan ve doğru olmayan bilgilere dayalı girişimler yaşlı bireyler için ciddi sağlık riskleri oluşturmaktadır (10). Halk sağlığı açısından risk oluşturan bu konunun önemine vurgu yapılarak hassas gruplar içinde yer alan yaşlı bireylerde e-sağlık okuryazarlığı ve siberkondri durumu derlememizde tartışılacaktır.

E-HEALTH LITERACY AND CYBERCHONDRIA IN OLDER ADULTS

SUMMARY

The Internet has become a platform where individuals can easily access information in many areas. With the development and widespread use of technology, individuals have increased their access to mobile devices, tablets or computers to access the Internet. Accessing the right information and resources on the Internet, where there are countless resources, requires competence (1-3). It is important for individuals to have the competence to evaluate what is correct in an environment where they can access countless sources of information in a very short time, and it is precisely at this point that e-health literacy emerges (4). Electronic health literacy is defined as “the ability to search and find health-related information from electronic sources, to understand and evaluate the information found, and as a result of this evaluation, to address and solve any health problem with the information obtained” (5).

While searching for health-related information on the Internet serves useful purposes, on the other hand, it leads to behaviors such as worrying and fearing more about one's own health and causes excessive and repetitive searches. These excessive repetitive searches are expressed with the concept of cyberchondria and this situation leads to anxiety and stress in individuals (6). Individuals with a high level of e-health literacy are expected to be able to access the right information sources, utilize the information and direct themselves. The ability to manage this process correctly is important in terms of reducing cybercognition and health-related anxiety (7). Studies have found that gender, age and educational status affect the level of cyberchondria. Cyberchondria scores of individuals with low health literacy level were found to be high (8).

In recent studies, the rate of elderly individuals using technological devices and utilizing electronic health services has also increased (9). In the literature, it is stated that elderly individuals have low levels of e-health literacy and have problems with accessing information on the internet, evaluating the accuracy of this information and using this information. Interventions based on inaccurate information that elderly individuals encounter on different

platforms in the internet environment pose serious health risks for elderly individuals (10). Emphasizing the importance of this issue that poses a risk in terms of public health, e-health literacy and cyberchondria in elderly individuals who are among vulnerable groups will be discussed in our review.

KAYNAKLAR

1. Coşkun, S. ve Bebiş, H. (2015). “Adolesanlarda E-Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği: Türkçe Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması”. *Gülhane Tıp Dergisi*, 57 (7), 378-384.
2. Chang Y.S, Zhang Y. and Gwizdka J. (2020). “The Effects Of Information Source and E-health Literacy on Consumer Health Information Credibility Evaluation Behavior”. *Computers in Human Behavior*, 115, 106629. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106629>
3. Paige, S. R, Krieger, J. L. and Stellefson, M. L. (2017). “The Influence of Ehealth Literacy on Perceived Trust in Online Health Communication Channels and Sources”. *Journal of Health Communication*, 22 (1), 53-65.
4. Benigeri, M. and Pluye, P. (2003). “Shortcomings of Health Information on the Internet”. *Health Promotion International*, 18 (4), 381-386.
5. Norman, C. D. and Skinner, H. A. (2006). “Ehealth Literacy: Essential Skills for Consumer Health in a Networked World”. *Journal of Medical Internet Research*, 8 (2), e506.
6. Starcevic, V. and Berle, D. (2013). “Cyberchondria: Towards A Better Understanding of Excessive Health-Related Internet Use”. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 13 (2), 205-213.
7. Zheng, H, Chen, X. and Fu, S. (2020). “An Exploration of Determinants of Cyberchondria: a Moderated Mediation Analysis”. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 57 (1), e214. <https://doi.org/10.1002/pra2.214>
8. Chung, S. Y., & Nahm, E. S. (2015). Testing reliability and validity of the eHealth Literacy Scale (eHEALS) for older adults recruited online. *Computers, informatics, nursing: CIN*, 33(4), 150
9. Can, A. Sönmez, E. Özer, F. Ayva, G. Bacı, H. Kaya, H. & Aslan, D. (2014). Sağlık arama davranışı olarak internet kullanımını inceleyen bir araştırma. *Cumhuriyet Medical Journal*, 36(4), 486-494.
10. Norman, C. D. & Skinner, H. A. (2006a). eHEALS: The eHealth Literacy Scale. *Journal of Medical Internet Research*, 8(4): 1-7. <https://doi.org/10.2196/jmir.8.4.e27>

GEBELİKTE BEDEN İMAJI VE BENLİK SAYGISI

**Uzman Ebe, NİLAY GELMEZ ¹, Doç. Dr. AYÇA ŞOLT KIRCA ²,
Doç. Dr. ELİF DAĞLI ³**

¹ Tekirdağ Dr. İsmail Fehmi Cumalıoğlu Şehir Hastanesi,
ORCID ID: 0000-0003-2791-3654,

² Kırklareli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü,
ORCID ID: 0000-0001-6733-5348

³ Çukurova Üniversitesi Abdi Sütcü Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım
Hizmetleri Bölümü, ORCID ID: 0000-0002-4608-8904

ÖZET

Kadın ergenlik, gebelik ve menopoz gibi hayatın farklı evrelerinde fizyolojik ve psikolojik olarak değişimlere uğramaktadır. Kadının hayatındaki gerek fizyolojik gerek psikolojik olarak en büyük değişim gebelik sürecinde meydana gelmektedir. Gebelikte değişen beden imajı ile birlikte kadının benlik saygısı da değişmektedir. Gebelikte beden imajı ve benlik saygısı kavramı kritik bir öneme sahiptir. Beden imajını olumsuz algılayan gebelerde benlik saygısı azalırken, beden imajını olumlu algılayan gebelerde benlik saygısı artmaktadır. Ebeler, gebenin beden algısı ve benlik saygısı düzeylerini değerlendirmeli ve olası olumsuzlukların önüne geçmelidir. Ebe, bakım verdiği gebenin fiziksel sağlığının yanında psikolojik sağlığına da dikkat etmelidir. Gebe izlemlerinde dikkatli olmalı ve kadınla iletişimde olmalıdır. Ebeler, gebelikte risk faktörlerini belirlemeli, olumsuz durumlarla karşı karşıya kalındığında dikkatli olmalı ve gereken tedbirleri almalıdır. Eş ve sosyal desteğin önemi hakkında aileye eğitimler vermelidir.

Anahtar Kelimeler: Gebelik, Beden imajı, Benlik Saygısı, Ebelik bakımı

BODY IMAGE AND SELF-ESTEEM DURING PREGNANCY

ABSTRACT

Women undergo physiological and psychological changes in different stages of life such as adolescence, pregnancy and menopause. The biggest physiological and psychological change in a woman's life occurs during pregnancy. Along with the changing body image during pregnancy, the woman's self-esteem also changes. The concept of body image and self-esteem is of critical importance during pregnancy. While self-esteem decreases in pregnant women who perceive their body image negatively, self-esteem increases in pregnant women who perceive their body image positively. Midwives should evaluate the body perception and self-esteem levels of pregnant women and prevent possible negativities. Midwives should pay attention to the psychological health of the pregnant women they care for as well as their

physical health. They should be careful during pregnancy follow-ups and communicate with the woman. Midwives should determine the risk factors during pregnancy, be careful when faced with negative situations and take the necessary precautions. They should provide training to the family about the importance of spouse and social support.

Keywords: Pregnancy, Body image, Self-esteem, Midwifery care

1. GİRİŞ

Gebelik süresince kadının vücudu büyük ölçüde değişmektedir. Bu değişiklikler, annenin beden imajını yeniden değerlendirmesine neden olmaktadır. Bazı gebeler bu değişiklikleri doğal bulmakta ve geçici olması nedeniyle beden imajından etkilenmemektedir. Fakat bazı gebelerde ise olumsuz beden imajına ve sonuç olarak düşük benlik saygısına sebep olabilmektedir.

Gebelerde olumlu beden imajı, benlik saygısını ve özgüveni artırmakta ve olumlu duyguların yaratılmasıyla başkalarıyla olumlu ilişkilerini, kendini kabul etmelerini, çevresel hâkimiyetlerini artırmakta ve böylece psikolojik iyilik hallerinin artmasına neden olabilmektedir.

2. BEDEN İMAJI KAVRAMI VE GEBELİK

Beden imajı, beden bireysel bir algısı olarak tanımlanmakta ve yaşam boyunca mental olarak sağlık ve benlik değerinin önemli bir faktörü olarak yapılanmaktadır (Yağmur Gür & Pasinlioğlu, 2020). Beden imajı; duygusal, bilişsel, davranışsal ve algısal bileşenleri kapsamakta ve çok boyutlu olarak ele alınmaktadır (Linde et al., 2021). Gebeliğe uyum sağlamaya çalışan kadın, aldığı birtakım kilolar ve hormonların etkisiyle ciltte meydana gelen değişimlerin sonucunda beden algısı değişmektedir (Koç Özkan et al., 2020).

Gebeliğin birinci trimesterinde değişimler yavaş yavaş meydana gelmekte olup, beden imajını fazla etkilememektedir. İkinci trimesterde gebenin vücudunda değişimler artmaya başlayıp kadını olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Ortaya çıkan bu değişimlerle birlikte kadının algısı çirkin, beceriksiz veya sakar gibi hissetmesine sebep olmaktadır. Gebeliğin üçüncü trimesteri değişimlerin en fazla görüldüğü evredir. Çoğunlukla gebeler bu evrede alınan kiloların geri verilememesinden endişe duymaktadır (Yağmur Gür & Pasinlioğlu, 2020).

Prenatal süreçte kadında anatomik, fizyolojik, psikolojik ve biyokimyasal değişimler görülmektedir (Bakır et al., 2021). Gebeliğin birinci trimesterinde; halsizlik, sık idrara çıkma isteği, yorgunluk gibi fizyolojik rahatsızlık durumlarıyla birlikte kadında bir rol karmaşası görülmektedir. Fakat gebeliğin ikinci trimesterinde, büyüyen fetüsün yavaş yavaş hissedilmesiyle mutluluk yaşandığı ve gebeliğin üçüncü trimesterinde hareket etmede zorluk, ağırlık, uykusuzluk ve doğum korkusu gibi problemler yaşanabilmektedir. Bazı kadınlar gebeliği mutluluk veren bir durum olarak algılamakta, bazı kadınlar ise stres ve kaygı kaynağı olarak değerlendirmektedir. Kadındaki hormonal değişimler, vücudunda bir bebeğin varlığı,

sosyal yaşam ve aile içi değişimlere psikososyal tepkiler göstermektedir. Yaşanan bu değişimler kadının yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (Arslan et al., 2019).

Kadının beden imajını gebelik süreci kadar yaşayan çocuk ve doğum sayısı da olumsuz yönde etkilemektedir. Gebelik sürecinin ilk trimesterinde kilo alımının giderek artması, memelerin büyümesi ve hassaslaşması, ambivalans duyguların yaşanması, derideki pigmentasyon değişimleri kadının psikolojisini etkilemekte ve distrese neden olabilmektedir. Gebelik sürecine bağlı olarak ortaya çıkan distres, gebeliğe bağlı oluşan fizyolojik belirtileri, fetüs sağlığı, ebeveyn ilişkileri, vücutta ortaya çıkan değişimler ve doğum eylemi ile ilgili endişe ve korkuları ifade etmektedir. Kadınların doğurganlık döneminin ortak sorunu haline gelen bu durum, gebelik süresince yaşam kalitesini etkileyebilmektedir (Bacacı & Apay Ejder, 2018).

Beden imajı, kadınlarda yaşam boyunca birçok dönemde fizyolojik olarak değişime uğramaktadır. Fakat gebelik döneminde ortaya çıkan değişimler bazen psikolojik açıdan dramatik olmaktadır (Koç Özkan et al., 2020). Gebelikte beden imajı memnuniyetsizliği, anne ve çocuk sağlığı sonuçlarıyla da ilişkili bulunmuştur. Kadında bir adet olan benlik durumu gebelik ile birlikte ikiye çıkmaktadır. Bu durum anne ve bebek arasında karmaşık ilişkiye sebep olurken beden imajını da etkilemektedir (Sağiroğlu, 2019). Ayrıca, beden imajı memnuniyetsizliği ile depresyon arasında güçlü ilişki olduğu bildirilmiştir (Linde et al., 2021). Gebeliğin normal bir süreç olmasına karşın kadınlarda beden imajının algılanmasında psikolojik ve fiziksel yönden sorunlar ortaya çıkabilmektedir (Yağmur Gür et al., 2020).

Ebe, bakım verdiği gebenin fiziksel sağlığının yanında psikolojik sağlığına da değerlendirmelidir. Gebe izlemlerinde dikkatli olmalı ve kadınla iletişimde olmalıdır. Ebeler, gebelikte risk faktörlerini belirlemeli ve gerekli tedbirleri almalıdır (Bacacı & Apay Ejder, 2018).

3. BENLİK SAYGISI KAVRAMI VE GEBELİK

Benlik kelimesi, kişinin kendisine ilişkin duyguları, algıları ve tutumları olup bireyin kimliğine ilişkin düşüncesini tanımlamaktadır. Benlik saygısı, bireyin kendisi hakkında yaptığı ve geleneksel olarak sürdürdüğü değerlendirme sonucunda, kendine yönelik bir onay veya onaylamama tutumunu ifade etmektedir (Rosenberg, 1965). Benlik saygısı aynı zamanda ruh sağlığı göstergesidir. Bireyin benlik saygısı öğrenilmiş bir yaşantı şeklidir ve ömür boyunca devam etmektedir (Tözün, 2010).

Gebelikte hormonların etkisi ile oluşan cilt farklılaşması ve kilo alma gibi fizyolojik değişiklikler zamanla tüm vücutta ortaya çıkmaktadır. Kadın, özellikle üçüncü trimester de ortaya çıkan değişikliklerle birlikte kendini gebelik öncesine göre daha şişman ve daha az çekici bulmaktadır. Oluşan bu fiziksel değişimlerle birlikte benlik saygısı azalmaktadır (Tilaver & Oskay, 2022).

Koh ve arkadaşlarının (2019) bir çalışmasında, gebelik sırasında düşük benlik saygısı da dâhil olmak üzere olumsuz psikolojik tepkilerin doğum öncesi depresyonu öngördüğü

bildirilmiştir (Koh ve ark, 2019). Bununla birlikte, sosyal desteğin gebelerin düşük benlik saygısı yaşadıklarında benlik saygılarını artıracak hayati bir faktör olduğu bildirilmiştir (Phoosuwan, Eriksson ve Lundberg, 2018). Özellikle de gebenin eşinden gelen desteğin kadınların benlik saygısını artırdığı ve doğum öncesi depresyonu azalttığı belirtilmiştir (Maçola, Vale ve Carmona, 2010; Jesse, Kim ve Herndon, 2014; Schwab-Reese, Schafer ve Ashida, 2017). Daha düşük düzeyde sosyal destek deneyimleyen gebelerin, doğum öncesi depresif semptomlar yaşama riskinin iki kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Biaggi ve ark, 2016).

Gebelik sürecini algılama, planlı gebelik, geçmiş yaşantılar, toplumsal bakış açısı, gebelik sürecindeki beklentiler, ruhsal ve sosyokültürel durumlar, hayaller, ekonomik durum ve kadının statüsü de gebelikte yaşanan sorunları etkilemektedir (Arslan et al., 2019). Gebelikte adaptasyon süreci, kadının tecrübelerine göre de değişim gösterebilmektedir. Bu süreçte uyum, bireyin ortamında bulunan rol modeller, annelik rolünde etkileyici unsurlar, gebelik evresi ve doğum hakkında yeterli ve güvenilir bilgiye sahip olması, gebeliğin planlı olması, korku ve kaygı durumunun kabul edilebilir sınırlarda yer alması ve sosyoekonomik koşullar ile benlik kavramı gebeliği daha kolay kabullenmeyi sağlayan unsurlar arasında bulunmaktadır (Taşpınar, 2015).

Kadının gebelik ve doğum sürecindeki sorunların üstesinden gelmesi benlik saygısına bağlı olarak değişim göstermektedir. Yüksek benlik saygısına sahip olan gebeler ortaya çıkabilecek zorluklara karşı daha güçlü olmaktadır. Gebenin yüksek benlik saygısı, düşük stres algısı ile ilişkilendirilmiştir. Bu gebeler stresli durumlara cevap olarak daha az kortizol salgılamaktadır. Fakat benlik saygısı düşük olan gebelerde anksiyete ve depresyon gibi psikolojik rahatsızlık durumlarına eğilimin daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Ghelichkhani et al., 2021).

Gebelik dönemi kadınlara seçkinlik duygusu, özgüveni ve kendi gerçekleştirebilme imkânı sunmaktadır. Gebelerin benlik saygısının yüksek olması aynı zamanda strese karşı korumakta ve daha iyi baş etme yollarını kullanmalarını sağlamaktadır. Benlik saygısının olumlu olması, kadınların gebelik döneminde hayatlarını olumlu etkilemesini sağlamaktadır (Kumcağız, 2012).

Gebelerin benlik saygısının yüksek olmasının yüksek düzeyde sosyal destek almaları ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Tilaver & Oskay, 2022). Gebelerin gebelik süreci boyunca sağlıklı ve iyi bir psikolojide kalmaları ve yaşam kalitesini artırmak için benlik saygısı gelişimine dikkat edilmelidir. Bu yüzden gebelikte kadının beden algısı anlayışı sık sık değerlendirilmeli ve olası olumsuzlukların önüne geçilmelidir (Kumcağız, 2012). Çiftlerin eğitim seviyelerinin düşük olması, kadının işsiz olması, geniş aile yaşamı, küçük yaşta evlilik, genç yaş, eş desteğinin eksikliği ve istenmeyen gebelik gibi faktörler gebenin benlik saygısını azaltan faktörler arasında yer almaktadır. Benlik saygısı düşük olan gebelerin psikolojik bozukluklara eğilimi fazladır. Psikolojik rahatsızlıkların ilerlemesini engellemek için ebelerin gebelik sırasında kadınların benlik saygısı düzeylerini tespit etmesi çok önemlidir (Ghelichkhani et al., 2021). Ebeler, gebe izlemlerinde ortalama olarak alınan kiloyu, kilo artışına bağlı olarak kadının ya da yakınlarının

rahatsızlık duyma durumunu, gebelik sürecini kabul etme durumunu ve beden algısını değerlendirmelidir. Tespit edilen durumların sonucunda ebeler gebe ve ailesine gereken tedbirleri almalı ve eğitimler vermelidir (Küçükkaya et al., 2020).

3. SONUÇ

Kadın ergenlik, gebelik ve menopoz gibi hayatın farklı evrelerinde fizyolojik ve psikolojik olarak değişimlere uğramaktadır. Kadının hayatındaki gerek fizyolojik gerek psikolojik olarak en büyük değişim gebelik sürecinde meydana gelmektedir. Değişen beden imajı ile birlikte kadının benlik saygısı da değişmektedir. Gebelik döneminde kadının beden imajı ile benlik saygısı arasında olumlu etkileşim olduğu bildirilmiştir. Beden imajını olumsuz algılayan gebelerde benlik saygısı azalırken, beden imajını olumlu algılayan gebelerde benlik saygısı artmaktadır.

Ebeler, gebenin beden algısı ve benlik saygısı düzeylerini değerlendirmeli ve olası olumsuzlukların önüne geçmelidir. Ebe, bakım verdiği gebenin fiziksel sağlığının yanında psikolojik sağlığına da dikkat etmelidir. Gebe izlemlerinde dikkatli olmalı ve kadınla iletişimde olmalıdır. Ebeler, gebelikte risk faktörlerini belirlemeli, olumsuz durumlarla karşı karşıya kalındığında dikkatli olmalı ve gereken tedbirleri almalıdır. Eş ve sosyal desteğin önemi hakkında aileye eğitimler vermelidir.

KAYNAKÇA

Arslan, S., Okcu, G., Coşkun, A., & Temiz, F. 2019. Kadınların Gebeliği Algılama Durumu ve Bunu Etkileyen Faktörler. Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi 6(1):179-192.

Bacacı, H., & Apay Ejder, S. 2018. Gebelerde Beden İmajı Algısı ve Distres Arasındaki İlişki, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 8(2):76-82.

Bakır, N., Demir, C., Şener, N., Akif, M. 2021. Gebelerin Yaşadığı Stres Ve Gebelik Semptomları Arasındaki İlişki. Karya J Health Sci 2(3):71-76.

Biaggi, A., S. Conroy, S. Pawlby, and C. M. Pariante. 2016. Identifying the women at risk of antenatal anxiety anddepression: A systematic review. Journal of Affective Disorders 191:62–77.

Ghelichkhani, S., Ghalandari, L., Chavoshi, Y., Momeni, M., & Moafi, F., Evaluation of Women's Self-Esteem during Pregnancy and Factors Affecting It, Health and Development Journal, Aralık, 10,1,2021.

Jesse, D. E., H. Kim, and C. Herndon. 2014. Social support and self-esteem as mediators between stress and antepartumdepressive symptoms in rural pregnant women. Research in Nursing & Health 37 (3):241–52.

Koç Özkan, T., Küçükkelepçe, Ş., & Özkan, S. 2020. Gebelikte Prenatal Bağlanma ve Vücut Algısı Arasındaki İlişki ve Etkileyen Faktörler. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 7(1):49-54.

Koh, M., S. Ahn, J. Kim, S. Park, and J. Oh. 2019. Pregnant women's antenatal depression and influencing factors. *Korean Journal of Women Health Nursing* 25 (1):112–23. doi:10.4069/kjwhn.2019.25.1.112

Kumcağız, H. 2012. Gebe Kadınlarda Beden Algısı ve Benlik Saygısının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *International Journal of Human Sciences* 9(2):691-703.

Küçükkaya, B., Altan Sarıkaya, N., Kahyaoğlu Süt, H., & Öz, S. 2020. Gebelikte Alınan Kiloya Bağlı Beden Algısı ile Gebeliğin Kabulü Arasındaki İlişki. *Journal of Academic Research in Nursing* 6(3): 426-432.

Linde, K., Lehnig, F., Nagl, M., Stepan, H., & Kersting, A., How do pregnant women's perceptions of obstetric forceps change according to their demographic background: a cross sectional study, *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22,719,2022.

Macola, L., I. N. Vale, and V. E. Carmona. 2010. Assessment of self-esteem in pregnant women using Rosenberg's Self-Esteem Scale. *Revista da Escola de Enfermagem da USP* 44 (3):570–77.

Phoosuwan, N., L. Eriksson, and P. C. Lundberg. 2018. Antenatal depressive symptoms during late pregnancy among women in a north-western province in Thailand: Prevalence and associated factors. *Asian Journal of Psychiatry* 36:102–07.

Rosenberg, M. 1965. Rosenberg Self-Esteem Scale (RSE). Acceptance and commitment therapy. *Measures Package* 61 (52):18.

Sağiroğlu, A. 2019. Gebelikte Beden İmajı, Gebelik Ve Doğum Korkusunun Benlik Saygısı. Yüksek Lisans Tezi. Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Schwab-Reese, L. M., E. J. Schafer, and S. Ashida. 2017. Associations of social support and stress with postpartum maternal mental health symptoms: Main effects, moderation, and mediation. *Women & Health* 57 (6):723–40.

Taşpınar, A. 2015. Gebelikte Benlik Saygısı Ve Beden İmajı İle İlişki Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Tilaver, H. E., & Oskay, Ü. 2022. Gebeliğin Üçüncü Trimesterinde Beden İmajı ve Benlik Saygısının Cinsel Fonksiyon Üzerine Etkisi. *Sağlık ve Toplum* 32(2):152-164.

Tözün, M. 2010. Benlik Saygısı. *Actual Medicine* 1(1): 52-57.

Yağmur GÜR, E., & Pasinlioğlu, T. 2020. Gebelerin Gebelik Sürecinde Beden İmajını Algılama Durumlarının Belirlenmesi. Ebelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi 3(2): 71-81.

PERİNATAL RUH SAĞLIĞI SORUNLARI VE EBELİK BAKIMI

**Uzman Ebe, NİLAY GELMEZ ¹, Doç. Dr. AYÇA ŞOLT KIRCA ²,
Doç. Dr. ELİF DAĞLI ³**

¹ Tekirdağ Dr. İsmail Fehmi Cumalıoğlu Şehir Hastanesi,
ORCID ID: 0000-0003-2791-3654,

² Kırklareli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü,
ORCID ID: 0000-0001-6733-5348

³ Çukurova Üniversitesi Abdi Sütcü Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım
Hizmetleri Bölümü, ORCID ID: 0000-0002-4608-8904

ÖZET

Fertilite ile başlayan ve postpartum bir yılı içeren sürede kadında ortaya çıkabilecek ruhsal bozukluklar veya ruh sağlığı ile ilgili hastalıklar perinatal ruh sağlığı olarak tanımlanmaktadır. Dünyada ve ülkemizde perinatal dönemde maternal ruh sağlığı sorunlarının oranları önemli ölçüde artış göstermiştir. Perinatal ruh sağlığı problemlerinin tespiti anne ve bebek sağlığının devamlılığı için şarttır. Perinatal dönemde ruh sağlığının tespitinde ve tedavi edilmesinde ebelere çok büyük görevler düşmektedir. Ebe perinatal süreçte kadını iyi tanımalı ve değerlendirmelidir. Tedavi sürecinde destek olunması sağlığın sürdürülmesinde gereklidir. Perinatal ruhsal hastalıkların; kadınların, çocuklarının ve ailelerinin yaşamları üzerindeki önemli etkileri göz önüne alındığında, klinik ve mesleki ilginin artırılması ve bu hastalıklara yönelik finansal kaynakların artırılması gerekmektedir. Anneye birincil desteği sağlayan ebeler perinatal dönemde eğitici rol ve danışmanlık rollerini etkin kullanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Perinatal, Ruh sağlığı, Ruh Sağlığı Problemleri, Ebelik Bakımı

PERINATAL MENTAL HEALTH PROBLEMS AND MIDWIFERY CARE

ABSTRACT

Mental disorders or mental health-related illnesses that may occur in women during the period starting with fertility and including one year postpartum are defined as perinatal mental health. The rates of maternal mental health problems have increased significantly in the perinatal period in the world and in our country. Detection of perinatal mental health problems is essential for the continuity of mother and baby health. Midwives have great responsibilities in

the detection and treatment of mental health in the perinatal period. Midwives should know and evaluate women well during the perinatal process. Support during the treatment process is necessary for the maintenance of health. Considering the significant effects of perinatal mental illnesses on the lives of women, their children and families, it is necessary to increase clinical and professional interest and financial resources for these illnesses. Midwives who provide primary support to the mother should use their educational and counseling roles effectively in the perinatal period.

Keywords: Perinatal, Mental Health, Mental Health Problems, Midwifery Care

1. PERİNATAL RUH SAĞLIĞI

Perinatal ruhsal hastalıklar, gebeliğin ve doğum sonrası dönemin önemli bir komplikasyonudur. Bu hastalıklar arasında depresyon, anksiyete bozuklukları ve genellikle bipolar bozukluk olarak ortaya çıkan doğum sonrası psikoz yer almaktadır. Perinatal psikiyatrik bozuklukların erken tespiti ve etkili yönetimi, kadın ve ailesinin refahı için kritik öneme sahiptir (O'Hara, Wisner, 2014).

Perinatal bakım, anne ve bebek sağlığını korumak ve geliştirmek için temel koruyucu sağlık hizmetinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Perinatal bakım anne ve bebek için olumsuz sonuçların tespit edilmesi, önlenmesi ve gerekli ise tedavi edilmesi için gereklidir (Özkan et al., 2023).

Perinatal dönem bir sevinç zamanı olarak algılansa da fiziksel, biyolojik ve duygusal zorluklar da ortaya çıkarabilmektedir (Howard vd., 2014a; Howard vd., 2014b). Uyku yoksunluğu ve gebeliğin son dönemlerinde, doğum sırasında ve sık sık yenidoğan besleme sırasında sirkadiyen ritimlerin bozulması ruh halinin dengesizleşmesine neden olmaktadır. Yenidoğana sürekli bakım, özellikle psikososyal ve fiziksel desteğin eksik olduğu durumlarda büyük bir stres kaynağıdır (Yonkers ve ark., 2004). Biyolojik değişiklikler, doğumla ilgili faktörler, stresli yaşam olayları ve yetersiz sosyal destek gibi çok faktörlü nedenler anne ruh sağlığını önemli ölçüde etkilemektedir (Kulkarni, 2010). Bu dönemde kadınların %10-25'inin depresyon ve %25-45'inin ise anksiyete yaşadığı bildirilmiştir (Rallis vd., 2014a). Bir dizi olumsuz sonuç perinatal ruh sağlığı sorunlarıyla ilişkilidir. Bunlar arasında tekrarlayan depresyon, psikoz riskinin artması, intihar riskinin artması epigenetik modifikasyonlar, erken doğum, düşük doğum ağırlığı, bebeğin bilişsel ve ruhsal gelişimi üzerinde olumsuz etkiler, babada perinatal depresyon ve düşük ilişki memnuniyeti yer almaktadır (Knight vd., 201; (Glasheen vd., 2010; Kingston vd., 2012; Wee vd., 2011).

2. PERİNATAL RUH SAĞLIĞI SORUNLARI

Fertilite ile başlayıp doğum sonrasındaki bir yılı içeren sürede kadının ruhsal bozuklukları ve ruh sağlığı ile ilgili sorunlarda perinatal psikiyatri alanına başvurulmaktadır. Perinatal psikiyatri; anne ile babanın ruh sağlığı, yenidoğan ve ebeveynlerin birbirleriyle olan iletişimini bütüncül olarak ele almaktadır. Perinatal dönemde anne ve yenidoğanın ciddi ruhsal sorunları ortaya çıkabilmekte ve olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Literatüre göre anne de görülen ruh sağlığı problemlerinin görülme oranı dünyanın her kesiminde artış göstermekte ve önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmektedir (Kızılkaya Beji ve ark., 2022).

Postpartum erken dönem, özellikle ciddi ruhsal hastalık olmak üzere yeni ve tekrarlayan ataklar açısından yüksek riskli dönemdir (Jones ve ark., 2014; Munk-Olsen ve ark., 2014; Woody ve ark., 2017). Kadınların doğum sonu dönemde, gebelik öncesi döneme göre psikiyatrik sorunları nedeniyle hastaneye yatma olasılıklarının yaklaşık 22 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir. Ayrıca doğum sonrası yatış riski, daha önce şiddetli ruhsal bozukluğu olan kadınlarda daha fazla olduğu aynı çalışmada bildirilmiştir (Munk-Olsen ve ark., 2014). Önceden bipolar bozukluğu olan kadınların %20'sinin psikoz gibi ciddi bir doğum sonrası ruhsal hastalık yaşadığı tespit edilmiştir (Wesseloo ve ark., 2016). Postpartum süreç içerisinde her 1000 kadında 1 veya 2'si doğum sonrası birkaç ayda hastaneye başvuru yapmaktadır (Fındıklı, 2022).

Perinatal dönemde ortaya çıkan mental hastalıklarının büyük bir kısmını majör depresif bozukluk oluşturur. Kadınların %10-20'sinin bu dönemde depresyona girdiği bildirilmiştir (Kızılkaya Beji ve ark., 2022). Özellikle postpartum süreçte geçirilen majör depresif epizod kadının sonraki gebeliklerinde de %25 oranında geçirebileceği ve bu durumun sürekli tekrarlanabileceği bildirilmiştir. Gebelikte depresyonun, genç anneler arasında 25 yıl önceye göre %51 oranında daha yaygın olduğu ve 25 yaşın altındaki gebelerde %45,1, 25 yaş ve üzeri gebelerde %15,5 olarak bildirilmiştir (Estrin ve ark, 2019).

Bipolar bozukluk perinatal dönemde çok ciddi ve önemli bir hastalık olarak bilinmektedir. Yaşamı tehdit edecek derecede önemli fakat nadir olarak görülen bir psikiyatrik acil durum olarak kabul edilen postpartum psikoz atakları sürekli ortaya çıkmasa da genellikle bipolar hastalığın habercisi olarak bilinmektedir. Gebelik sürecinde ilaç tedavisine devam edilememesi sebebiyle postpartum dönemde perinatal mental rahatsızlıkların tekrarlama riskleri artış göstermektedir. Bu sebeple bipolar bozukluk yaşayan kadınlar gebelikte ve postpartum süreçte yakından izlenmelidir. Tedavi kararı verilen hastalar için anne ve fetüs göz önünde bulundurularak yarar zarar oranı hesaplanmalıdır (Fındıklı, 2022). Bipolar bozukluğun tanınması ve klinik tanısı, yeterli tedavi için en önemli ön koşuldur. Bipolar bozukluğu olan birçok kadın depresyon veya eş zamanlı ruhsal bozukluklar (madde bağımlılığı veya anksiyete bozuklukları gibi) için tedavi görse de, altta yatan bipolar bozukluğun tanınmaması, çok az sayıda kadının uygun tedavi almasına neden olur. Tedaviye dirençli postpartum depresyonu olan kadınların yarısı aslında teşhis edilmemiş bipolar bozukluktan muzdariptir (Merikangas ve ark., 2007).

Bipolar bozukluk öyküsü olan kadınların postpartum psikoz geliştirme riski daha yüksektir. Benzer şekilde, postpartum psikoz yaşayan annelerin, genellikle bipolar spektrum içinde olan başka bir psikiyatrik atak geçirme olasılığı da (%50-80) yüksektir (Friedman ve ark., 2019). Di-Florio ve arkadaşları (2018) bipolar bozukluğu olan 887 kadınla yaptığı çalışmasında, perinatal dönemde daha önce duygusal psikoz veya depresyon öyküsünün perinatal tekrarlamanın en önemli öngörücüsü olduğunu ve bireyselleştirilmiş risk değerlendirmelerinde yararlı olabileceğini bildirmiştir (Di-Florio ve ark., 2018).

Perinatal dönemde yer alan birçok anksiyete bozukluğu vardır. Bu hastalıklar, obsesif kompulsif bozukluk, yaygın anksiyete, sosyal anksiyete ve panik durumlarını da içermektedir. Kadında yaygın olarak fetüsün sağlık durumu hakkında saplantılı şekilde düşünceler yer almaktadır. Kadının düşünmek istemediği dirençli takıntılı düşünceler yer almaktadır. Postpartum dönemde obsesif kompulsif bozukluk belirtileri olan kadınlarda yoğun bir stres oluşmaktadır (Fındıklı, 2022). Aşırı endişe duyan kadının panik atağa kadar ilerleyen anksiyete durumu, gebelik döneminde ve postpartum süreçte yaygın görüldüğü bildirilmiştir. Anne adayının aşırı kaygılı durumunun fetüsü kötü etkileyeceği bilinmeli ve perinatal dönemde depresif semptomlar açısından dikkatli davranılmalıdır. Duygudurum bozukluğu olan kadınların büyük kısmında çocukluk ya da ergenlik evresinde büyük ölçüde anksiyete semptomları ya da bozukluğu yaşadığı bilinmektedir (Fındıklı, 2022). Son çalışmalarda, doğum öncesi anksiyete bozuklukları için %15-20 ve doğum sonrası anksiyete bozuklukları için %10'luk bir yaygınlık bildirilmiştir (Dennis ve ark, 2017; Fawcett ve ark, 2019).

Postpartum depresyon, doğumdan sonraki ilk yıl içinde ortaya çıkan depresif semptomlar ve sendromlarla karakterizedir. Başlıca semptomları arasında ilgi eksikliği, düşük öz saygı, yorgunluk, üzüntü, uyku bozukluğu, iştahsızlık, bebeğine karşı düşmanca tutum, kendini suçlama ve aşağılanma duyguları yer almaktadır ve semptomlar en az iki hafta sürmektedir (Adamu & Adinew, 2018). Postpartum depresyon genellikle doğumdan sonraki dört hafta içinde ortaya çıkar (O'Hara & Wisner, 2014) ve doğumdan sonra altı ay veya daha fazla sürebilir. Kadınların sosyal uyumlarına zarar verebilir, hızla kronik veya kronik tekrarlayan depresyona yol açabilir. Ayrıca maternal intihar riskinin artmasıyla yakından ilişkilidir (Choo vd., 2017).

Postpartum psikoz; doğumdan hemen sonra ruh hali dalgalanmaları, konfüzyon ve deliryum, tuhaf davranış, uykusuzluk, görsel ve işitsel halüsinasyonlar ve alışılmadık (yani dokunsal ve koku) halüsinasyonları düşündüren belirgin bilişsel bozukluklarla ortaya çıkmaktadır. Postpartum psikozların çoğu, annenin yargısını, hafızasını ve karar verme yeteneğini bozan bilişsel bozulma ve deliryum ile komplike hale gelir. Postpartum psikozun görülme sıklığı 1000 doğumda bir veya ikidir (Spinelli, M. (2021).

Postpartum hüznün, doğumdan sonraki dönemde kadının üzgün ve depresif hissettiği diğer bir psikolojik sorundur. Postpartum hüznün belirtileri doğumdan iki veya üç gün sonra ortaya çıkmaya başlar ve genellikle bir veya iki hafta içinde geçer. Ortalama %26-84 arasında değişen insidansa sahiptir. Ağlama, disforik duygudurum hali, uyuyamama, anksiyete, sinirli

olma hali ve iştahsızlık belirtileri ile kendini göstermektedir. Postpartum hüznün görülme zamanı, östrojen ve progesteron seviyelerinin ani düşüklüğü ile eşzamanlıdır (Fındıklı, 2022).

3. ANNE VE BEBEK SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Gebelik sürecinde stres seviyesinin artması, biyolojik sistem üzerinde doğrudan etki göstermektedir. Dolaylı olarak ise stres yaşayan anne prenatal kontrolleri ihmal etme veya madde kullanımı gibi sağlıklı olmayan davranışlar sergilemektedir. Gerek doğrudan gerek dolaylı olarak ortaya çıkan stres durumu fetüste bazı anomalilere sebep olmaktadır. Vücutta stres anında salgılanan hormonlar plasenta yolu ile fetüse geçer ve bunun sonucunda konjenital anomali, intrauterin gelişme geriliği gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir (Atasever & Çelik, Sis, 2018).

Maternal ruh sağlığı sorunları beraberinde doğum komplikasyonları, preeklampsi, yenidoğanın yetersiz gelişimi ve düşük doğum ağırlıklı bebek doğumuna sebep olabilmektedir. Ayrıca, kadının annelik ve gebelik sürecinde strese maruz kalması, bebeğin duygusal ve bilişsel gelişimi ile anne bebek iletişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden özellikle perinatal süreçte kadının ruh sağlığı çok önemli bir yere sahiptir (Kızılkaya Beji ve ark., 2022). Yapılan bir çalışmada (2019), annenin ruhsal hastalığına maruz kalan çocukların oranının 2005-2007 arasında %22,2'den 2015-2017 arasında %25,1'e yükseldiğini bildirilmiştir (Abel ve ark., 2019).

Perinatal dönemde intihar riski, psikiyatrik öyküsü olmayan annelerle karşılaştırıldığında orta ile şiddetli ruhsal hastalığı olanlarda önemli ölçüde artmıştır (Johannsen ve ark, 2016). İntihar riski özellikle şiddetli depresyonla ilişkili olduğu ve tedavi almayanlarda daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (Grigoriadis ve ark, 2017; Khalifeh ve ark, 2016). Bipolar bozukluk, şizofreni ve kişilik bozukluğu gibi tanıları olan kadınlarda intiharlar daha az sıklıkla görülmektedir. İntiharlar daha sıklıkla doğum sonrası ilk yılın ikinci yarısında meydana gelmektedir (Khalifeh ve ark, 2016).

Gebelikte depresyona giren kadınlarda erken doğum riskinin arttığı, yenidoğan yoğun bakım ünitelerine başvuru sayısının arttığı ve kuvözde kalma süresinin uzadığı tespit edilmiştir. 12-14 aylık bebeklerde yapılan çalışmalarda postpartum evrede depresif bulgular görülmesi bile güvensiz bağlanma ve dezorganize olduğu görülmüştür. Postpartum dönemde depresyona giren anneler, çocuklarını daha az dokunup sevmekte, isteksiz bakım vermekte, sevgi ve şefkat gösterme konusunda yetersiz kalmaktadırlar. Çocuklarda 8-9 yaşlarına kadar duygu durumu düzenleyememe, bilişsel işlevlerde ilerleyememe ve güçlü ilişki kuramama gibi belirtilerin olduğu bildirilmiştir (Kızılkaya Beji et al., 2022).

4. EBELİK BAKIMI

Perinatal süreçte, kadının psikolojik ve fizyolojik değişimlere uyum sağlaması çok önemlidir. Sağlık durumunu korumak, geliştirmek, devamını sağlamak için kadın bütüncül olarak ele alınmalıdır. Perinatal evrede sunulan bakımın kalitesi, gebenin duruma uyum

sağlamasını, doğum sürecine kolay hazırlanmasını, doğum ve postpartum süreçte bakım hizmetlerini yaygın şekilde yararlanmasını sağlamaktadır. Kadının gebelikte karşılaştığı problemleri ilerlemeden aşabilmek için ebelerin nitelikli bakımına ihtiyaçları vardır (Özkan et al., 2023).

Postpartum depresyon tanısı ile kliniğe yatırılıp yapılan kadına ilk aşama olarak tanılama yapılmalıdır. Tanılama süreci ile birlikte hastanın öncelikle bebeğine ya da kendisine zarar verme riski var mı yok mu tespit edilmelidir. Sonraki süreçte belirlenen depresyon durumu, annelik süreci ve tedavi planlamasına başlanmalıdır. Planlamanın arkasından durum değerlendirilmesi yapılmalıdır. Kliniğe yatırılıp sebebiyle annenin bebeğinden ayrı kaldığı unutulmamalı ve adaptasyon sürecinde destek olunmalıdır. Kadına birincil desteği sağlayan ebeler bu evrede eğitici rol ve danışmanlık hizmetini etkin kullanılmalıdır. Kadın ve ailesinin bilgi eksikliğini gidermek amacıyla uygun açıklamalar yapılmalı ve bu durumun takipçisi olunmalıdır (Kızılkaya Beji et al., 2022). Perinatal ruhsal hastalıkların yaygınlığını ve risk faktörlerini belirlemek, bu hastalıkları önlemede ve tedavi etmede oldukça önemlidir.

5. SONUÇ

Tüm dünyada ve ülkemizde de perinatal dönemde maternal ruh sağlığı sorunlarının oranları önemli ölçüde artış göstermiştir. Gebelik ve postpartum sürecinde ruh sağlığı problemlerinin tespiti anne ve bebek sağlığının devamlılığı için şarttır. Maternal ruh sağlığı problemleri tedavi edilmediği takdirde yenidoğan için komplikasyon riski taşımaktadır.

Perinatal dönemde ruh sağlığının tespitinde ve tedavi edilmesinde ebelere çok büyük görevler düşmektedir. Ebe perinatal süreçte kadını iyi tanımalı ve değerlendirmelidir. Tedavi sürecinde destek olunması sağlığın sürdürülmesinde gereklidir. Perinatal ruhsal hastalıkların; kadınların, çocuklarının ve ailelerinin yaşamları üzerindeki önemli etkileri göz önüne alındığında, klinik ve mesleki ilginin artırılması ve bu hastalıklara yönelik finansal kaynakların artırılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Abel KM, Hope H, Swift E et al. Prevalence of maternal mental illness among children and adolescents in the UK between 2005 and 2017: a national retrospective cohort analysis. *Lancet Public Health* 2019; 4: e291-300.

Adamu, A. F., & Adinew, Y. M. (2018). Domestic violence as a risk factor for postpartum depression among Ethiopian women: Facility based study. *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health*, 14, 109–119. <https://doi.org/10.2174/1745017901814010109>
Atasever, İ., & Çelik, Sis, A. 2018. Prenatal Stresin Ana-Çocuk Sağlığı Üzerine Etkisi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi* 21(1):60-68.

Austin, M. P., Colton, J., Priest, S., Reilly, N., & Hadzi-Pavlovic, D. (2013). The antenatal risk questionnaire (ANRQ): acceptability and use for psychosocial risk assessment in the maternity setting. *Women and Birth*, 26(1), 17-25.

Choo, C. C., Harris, K. M., Chew, P. K. H., & Ho, R. C. (2017). What predicts medical lethality of suicide attempts in Asian youths? *Asian Journal of Psychiatry*, 29, 136–141. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2017.05.008>

Dennis CL, Falah-Hassani K, Shiri R. Prevalence of antenatal and postnatal anxiety: systematic review and meta-analysis. *Br J Psychiatry* 2017; 210: 315-23.

Di Florio A, Gordon-Smith K, Forty L, Kosorok MR, Fraser C, Perry A, Bethell A, Craddock N, Jones L, Jones I. Stratification of the risk of bipolar disorder recurrences in pregnancy and postpartum. *Br J Psychiatry*. 2018;213(3):542–7.

Estrin GL, Ryan EG, Trevillion K et al. Young pregnant women and risk for mental disorders: findings from an early pregnancy cohort. *Br J Psych Open* 2019; 5:e21.

Fawcett EJ, Fairbrother N, Cox ML et al. The prevalence of anxiety disorders during pregnancy and the postpartum period: a multivariate Bayesian meta-analysis. *J Clin Psychiatry* 2019; 80:18r12527.

Fındıklı, E. 2022. Perinatal Dönemde Ruh Sağlığı Sorunları, Yaygınlığı, Neden ve Sonuçları. *KSU Medical Journal* 17(2): 213-221.

Friedman SH, Prakash C, Nagle-Yang S. Postpartum psychosis: protecting mother and infant. *Curr Psychiatr*. 2019;18(4):12–21.

Grigoriadis S, Wilton A, Kurdyak P et al. Perinatal suicide in Ontario, Canada: a 15-year population-based study. *Can Med Assoc J* 2017; 189: E1085-92.

Howard, L. M., Piot, P., & Stein, A. (2014). No health without perinatal mental health. *The Lancet*, 384(9956), 1723-1724.

Johannsen B, Larsen J, Laursen T et al. All-cause mortality in women with severe postpartum psychiatric disorders. *Am J Psychiatry* 2016; 173: 635-42.

Jones I, Chandra PS, Dazzan P et al. Bipolar disorder, affective psychosis, and schizophrenia in pregnancy and the post-partum period. *Lancet* 2014; 384: 1789-99.

Khalifeh H, Hunt I, Appleby L et al. Suicide in perinatal and non-perinatal women in contact with psychiatric services: 15 year findings from a UK national inquiry. *Lancet Psychiatry* 2016; 3: 233-42.

Kızılkaya Beji, N., Murat, M., & Köse, S. 2022. Perinatal Dönem Ruh Sağlığı Sorunları Ve Hemşirelik Yaklaşımı. *Black Sea Journal of Health Science* 5(1):116-123.

Merikangas KR, Akiskal HS, Angst J, et al. Lifetime and 12-month prevalence of bipolar spectrum disorder in the National Comorbidity Survey replication. *Arch Gen Psychiatry* 2007;64:543–52.

Munk-Olsen T, Maegbaek ML, Johannsen BM et al. Perinatal psychiatric episodes: a population-based study on treatment incidence and prevalence. *Transl Psychiatry* 2016; 6: e919.

O'Hara, M. W., & Wisner, K. L. (2014). Perinatal mental illness: definition, description and aetiology. *Best practice & research Clinical obstetrics & gynaecology*, 28(1), 3-12.

O'Hara, M. W., & Wisner, K. L. (2014). Perinatal mental illness: definition, description and aetiology. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 28(1), 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2013.09.002>

Özkan, H., Çakıl, M., & Kanbur, A. 2023. Model Ve Kuramlarla Prenatal Ebelik Bakımı. *YOBU Faculty of Health Sciences Journal* 4(3):319-332.

Rallis, S., Skouteris, H., McCabe, M., & Milgrom, J. (2014). A prospective examination of depression, anxiety and stress throughout pregnancy. *Women and Birth*, 27(4), e36-e42.

Spinelli, M. (2021). Postpartum psychosis: a diagnosis for the DSMV. *Archives of Women's Mental Health*, 1-6.

Wesseloo R, Kamperman AM, Munk-Olsen T et al. Risk of postpartum relapse in bipolar disorder and postpartum psychosis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Psychiatry* 2016; 173: 117-27.

Woody CA, Ferrari AJ, Siskind DJ et al. A systematic review and meta-regression of the prevalence and incidence of perinatal depression. *J Affect Disord* 2017; 219: 86-92.

Yonkers, K. A., Wisner, K. L., Stowe, Z., Leibenluft, E., Cohen, L., Miller, L., ... & Altshuler, L. (2004). Management of bipolar disorder during pregnancy and the postpartum period. *American Journal of Psychiatry*, 161(4), 608-620.

COFFEE PRODUCTION AND INTERNATIONAL TRADE IN ETHIOPIA: CHALLENGES AND SOLUTIONS

Dilmeta Abinet Asmelash¹, Prof. Dr. M. Metin Artukoğlu²

¹ Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Izmir,
Turkey - - ORCID: 0009-0003-1536-8131

² Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Izmir,
Turkey - - ORCID: 0000-0003-4800-5209

ABSTRACT

Ethiopia, recognized as the birthplace of coffee, has a rich tradition of coffee cultivation. Coffee is both an essential agricultural product and a cultural symbol, particularly through ceremonies like Buna Abesha. This study examines the state of coffee production and international trade in Ethiopia, focusing on key challenges and offering potential solutions.

The major coffee-growing regions, such as Sidamo, Guji, and Harrar, are explored, highlighting their contributions to Ethiopia's reputation as a top Arabica coffee producer. While Ethiopia remains Africa's largest coffee producer, issues such as climate change, price fluctuations, and infrastructural limitations pose threats to its output.

In the global coffee trade, Ethiopia's export volumes and markets are reviewed, but barriers such as limited market access and value addition in the supply chain remain challenges. A SWOT analysis identifies areas of strength and opportunity within the sector, alongside key weaknesses and threats. Proposed solutions include enhancing agricultural practices, improving infrastructure, and expanding export markets. These steps aim to boost Ethiopia's competitiveness in global coffee markets and ensure sustainable growth.

Collaboration among government bodies, private entities, and international partners is essential to overcoming these challenges and ensuring Ethiopia continues to thrive as a key player in the global coffee trade.

Keywords: Coffee Production, International Trade, SWOT Analysis, Ethiopia

1. INTRODUCTION

Ethiopia is considered the origin of coffee cultivation and is known as one of the world's oldest coffee-producing countries (McCrum & Pendergast, 2014). Coffee cultivation in Ethiopia has a deep history dating back to the 9th century BC. As a result, coffee has transcended being just a beverage in Ethiopia, becoming a cultural heritage. The traditional coffee ceremony, known as "Buna Abesha," is an important social and spiritual ritual in Ethiopia. During this ceremony, coffee beans are roasted, ground, and brewed in a special pot, then served to guests. The Buna

Abesha ceremony provides an opportunity for family and friends to gather, converse, and share in Ethiopia's rich coffee culture (Pendergast, 2010).

Coffee is vital for Ethiopia's economy, comprising a significant portion of the national income (World Bank, 2023). The coffee sector plays a crucial role in the country's development, providing employment to millions (International Coffee Organization, 2024).

This study aims to evaluate the current state of coffee production and foreign trade in Ethiopia, identify challenges in the sector, and offer solutions. The topics addressed in this study include the history and geographical distribution of coffee cultivation in Ethiopia, production and processing methods, production quantities and developments, coffee types and qualities, export volumes and developments, major export markets, and trade-related barriers and challenges.

The research utilizes up-to-date data and information regarding coffee production and foreign trade in Ethiopia. These data were obtained from various sources such as official reports, academic articles, news outlets, and industry reports. The collected data have been summarized in tables and interpreted using simple and chain indices. Furthermore, a SWOT analysis was conducted to identify the strengths, weaknesses, threats, and opportunities related to coffee production and marketing in Ethiopia.

2. COFFEE PRODUCTION IN ETHIOPIA

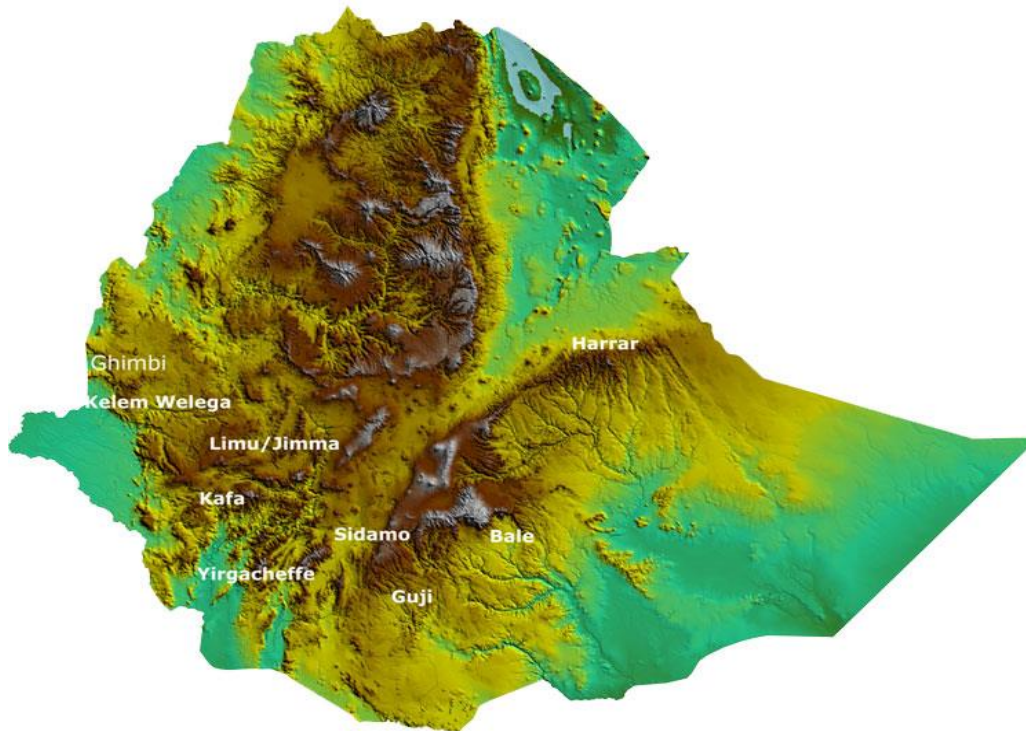
2.1. History and Geographical Distribution of Coffee Cultivation

The history of coffee cultivation in Ethiopia dates back to the 9th century BC (International Coffee Organization, 2023). According to legend, a shepherd noticed that his goats were more energetic after eating coffee cherries, leading to the discovery of coffee. Since then, coffee has become an integral part of daily life in Ethiopia.

Coffee is cultivated in different geographical regions of Ethiopia. The primary coffee-growing areas include:

- **Southwest:** Regions such as Sidamo, Guji, Limu, and Wollega produce some of the finest varieties of Arabica coffee. These areas provide ideal conditions for coffee cultivation due to their high altitudes, abundant rainfall, and volcanic soil.
- **Southeast:** The Harrar region produces Harrar coffee, a type of coffee known for its distinctive spicy and complex aroma profile.
- **North:** The Kaffa region, considered the birthplace of coffee cultivation, is home to rare coffee varieties such as Wild Arabica.

Picture 1: Map of Coffee-Cultivating Areas in Ethiopia



Source: Ethiopian Central Statistical Agency (CSA).

2.2. Coffee Varieties and Qualities

Various types and qualities of coffee are grown in Ethiopia. The most common coffee types are Arabica and Robusta. Arabica coffee is cultivated at higher altitudes, offering a more complex and richer aroma, while Robusta is grown at lower altitudes and has a stronger, more bitter flavor (McCrum & Pendergast, 2014). Different regions in Ethiopia are known for producing coffee varieties with unique flavor and aroma profiles. For instance, Sidamo coffee is known for its floral and fruity notes, Harrar coffee for its spicy and wine-like taste, and Limu coffee for its sweet and citrusy flavors (McCrum & Pendergast, 2014).

2.3. Production and Processing Methods

Coffee production in Ethiopia is carried out using a mix of traditional and modern methods. Most coffee is grown by small-scale farmers, and traditional processing methods such as sun drying and hand grinding are commonly used. These methods help preserve the coffee's unique flavors and aromas (World Bank, 2021). However, in recent years, there has been a trend toward modernizing coffee production and processing methods in Ethiopia. Many producers have started using modern techniques such as mechanical harvesting and washing to achieve higher yields and better coffee quality.

2.4. Production Volumes and Developments

Ethiopia is Africa's largest and the world's fourth-largest coffee producer (ICO, 2022). Coffee is vital to Ethiopia's economy, providing employment for millions of people (World Bank, 2021). Table 1 summarizes the coffee production and yield levels in Ethiopia.

When examining Table 1, it is clear that coffee production in Ethiopia increased significantly between the 2011/12 and 2016/17 seasons. This increase is believed to have been due to favorable weather conditions, low disease and pest pressure, adequate rainfall, and improved extension services in some regions (FAO, 2018). However, after the 2016/17 season, a decline in both production and yield per hectare was observed. Factors such as drought, diseases, rising input costs, and fluctuations in the global coffee market may have contributed to this decline (FAO, 2021; World Bank, 2022).

Table 1: Coffee Production and Yield in Ethiopia (2011/12 - 2020/21)

Year	Area (Hectares)	Production (Thousand Tons)	Yield (Tons/Hectare)	Simple Index (2011/12 = 100)	Chain Index
2011/12	520,000.00	4500	0.87	100.00	-
2012/13	530,000.00	4600	0.87	102.22	102.22
2013/14	538,466.80	4547	0.84	101.04	98.85
2014/15	561,761.82	4723	0.85	103.87	101.43
2015/16	653,909.76	5271	0.80	115.91	94.73
2016/17	700,474.69	4691	0.67	103.16	80.33
2017/18	725,961.24	5019	0.69	110.39	82.54
2018/19	764,863.16	4946	0.65	108.77	77.34
2019/20	756,852.50	4826	0.64	106.13	76.44
2020/21	856,591.99	5848	0.68	128.58	81.22

Source: Compiled using CSA data.

2.5. Coffee-Producing Countries Worldwide

In 2020, global coffee production reached 1,687 million tons, showing steady growth in recent years. Table 2 presents the top ten coffee-producing countries worldwide in 2020. Brazil leads with a staggering 32.36 million tons of annual production, followed by Vietnam (29.65 million tons) and Colombia (8.21 million tons). Ethiopia ranks fifth with 7.16 million tons, alongside Indonesia (7.20 million tons). Vietnam, with a yield of 2.37 tons/hectare, is the clear leader in terms of yield. Peru (1.14 tons/hectare), Guatemala (1.35 tons/hectare), and Honduras (1.11 tons/hectare) also have high yields.

Table 2: The World's Largest Coffee-Producing Countries (2020)

Rank	Country	Production Volume (Thousand Tons)	Yield (Tons/Hectare)
1	Brazil	32.36	1.97
2	Vietnam	29.65	2.37
3	Colombia	8.21	1.30
4	Indonesia	7.20	1.01
5	Ethiopia	7.16	0.82
6	Peru	2.63	1.14
7	Guatemala	2.21	1.35
8	Honduras	1.13	1.11
9	Mexico	1.09	1.16
10	Democratic Republic of Congo	1.01	0.42

Source: International Coffee Organization (ICO), 2021.

3. COFFEE INTERNATIONAL TRADE

3.1. Export Volumes and Developments

Ethiopia is Africa's largest coffee exporter and the fifth largest exporter globally (ICO, 2022). In 2021, Ethiopia exported 1.6 million tons of Arabica coffee, accounting for 14% of total global coffee exports (ITC, 2022). This makes Ethiopia a significant player in global coffee trade. In recent years, coffee exports from Ethiopia have shown a notable increase (Table 3). This growth has been driven by factors such as increased production, rising global coffee prices, and diversification of export markets (Hassen, 2021; World Bank, 2022).

Table 3: Coffee Exports from Ethiopia

Year	Export Volume (Tons)	Export Value (Million USD)	Simple Index (2012 = 100)	Chain Index
2012	630,000	700	100.00	-
2013	670,000	750	107.14	107.14
2014	690,000	780	110.00	102.67
2015	700,000	773	111.43	99.10
2016	780,000	921	123.57	111.43
2017	890,000	1,070	141.43	111.73
2018	970,000	1,240	154.29	122.85
2019	1,080,000	1,400	171.43	111.73
2020	1,200,000	1,560	190.00	111.73
2021	1,600,000	2,080	237.14	124.29

Source: Ethiopian Agricultural Ministry.

3.2. The World's Largest Coffee-Exporting Countries

Table 4 shows the top coffee-exporting countries in the world for 2020. Brazil remains the leader with 32.57 million tons of exports annually. Vietnam and Colombia are also major coffee exporters. Ethiopia ranks sixth with an export volume of 1.2 million tons.

Table 4: The World's Largest Coffee-Exporting Countries (2020)

Rank	Country	Export Volume (Thousand Tons)
1	Brazil	32.57
2	Vietnam	26.87
3	Colombia	8.15
4	Germany	7.45
5	Italy	5.84
6	Ethiopia	1.20
7	United States	1.16
8	Japan	1.09
9	Belgium	1.03
10	Netherlands	0.99

Source: International Coffee Organization (ICO), 2022.

3.3. Key Export Markets

Ethiopian coffee is considered one of the most sought-after coffee types globally and is exported to many countries. According to the 2021/22 data, Ethiopia's most important markets for coffee exports are Germany, the United States, Japan, Italy, and Belgium (Table 5). These five markets account for 62% of Ethiopia's total coffee exports, contributing significantly to the country's economy. The remaining 38% is exported to other countries.

Table 5: Ethiopia's Key Coffee Export Markets (2021/22)

Market	Value (Million USD)	Share (%)
Germany	354.8	23.4%
United States	274.4	18.1%
Japan	174.1	11.5%
Italy	125.2	8.3%
Belgium	102.5	6.8%
Total (Top 5)	931 million	62%
Other Markets*	585.88	38%
Total	1.516 billion	100%

*(Other markets include Saudi Arabia, South Korea, Canada, United Kingdom, and Sweden)

Source: Trade Data Monitor.

3.4. Coffee Marketing Chain in Ethiopia

3.4.1. Key Actors in Marketing

Ethiopia's coffee industry has a rich history and a complex marketing chain that stretches from local producers to global consumers (International Trade Centre, 2023). The key actors in coffee marketing include:

- ❖ **Producers:** An estimated 15 million small-scale farmers are the backbone of coffee production in Ethiopia (International Coffee Organization, 2023). These farmers cultivate, harvest, and perform initial processing of coffee cherries. The production largely relies on traditional methods, and most farmers sell their beans to cooperatives or middlemen (Ponte, 2003).
- ❖ **Cooperatives:** There are more than 700 coffee cooperatives operating in Ethiopia (Ethiopian Coffee and Tea Authority, 2023). These organizations collect, process, and market coffee cherries from their members. Cooperatives play a critical role in empowering farmers by offering better prices and marketing opportunities (Spielman et al., 2011).
- ❖ **Middlemen (Bech Fraanch):** These independent traders usually buy coffee cherries directly from farms. They act as intermediaries, selling the beans to exporters or local markets (International Coffee Organization, 2023).
- ❖ **Exporters:** Ethiopian coffee reaches international markets through exporters, who manage logistics, including processing, packaging, and shipping. Exporters offer various coffee types and brands to consumers (US National Coffee Association, 2023).
- ❖ **Importers:** Importers bring Ethiopian coffee to their countries for local distribution. They sell the beans to roasters or retailers (International Coffee Organization, 2023).
- ❖ **Roasters:** Coffee roasters prepare the green coffee beans for consumption by applying various roasting profiles and grind sizes. They offer a wide variety of coffee products catering to different taste preferences (National Coffee Association of USA, 2023).
- ❖ **Retailers:** Retailers are businesses that sell coffee beans or ground coffee to end consumers. They reach consumers through supermarkets, coffee shops, and online platforms (National Coffee Association of USA, 2023).
- ❖ **Consumers:** Consumers, the final link in the chain, are individuals who purchase and consume Ethiopian coffee. They have a wide selection of coffee types, brands, and roast levels to choose from (International Coffee Organization, 2023).

3.4.2. Marketing Channels

Ethiopian coffee reaches consumers through various marketing channels, which include:

- ❖ **Direct Marketing:** In some cases, producers and cooperatives sell coffee beans directly to roasters or retailers, bypassing intermediaries. This method allows producers to have more control and obtain better prices (International Trade Centre, 2023).

- ❖ **Intermediary Trade:** In a more common system, farmers sell coffee cherries to middlemen, who collect and sell the cherries to exporters or local markets. This system provides easier market access for farmers but may limit their bargaining power (International Trade Centre, 2023).
- ❖ **E-Commerce:** With technological advancements, e-commerce platforms have become significant in marketing Ethiopian coffee. Online platforms enable producers and cooperatives to connect directly with global buyers and reach a wider market (International Trade Centre, 2023).
- ❖ **Private Labels:** Some coffee roasters and retailers develop their private labels using Ethiopian coffee to differentiate themselves in the market. This approach adds value by offering brand-specific products and highlighting the origin and story of the coffee (International Trade Centre, 2023).
- ❖ **International Fairs and Events:** Ethiopian coffee is also showcased at international coffee fairs and events. These platforms offer opportunities for entering new markets, connecting with buyers, and enhancing the reputation of Ethiopian coffee (International Trade Centre, 2023).

4. CHALLENGES IN PRODUCTION AND MARKETING, AND PROPOSED SOLUTIONS

Ethiopia's coffee, with its rich history and unique flavor profile, holds a prominent position in the global coffee market. However, the complex marketing chain, shifting consumer trends, infrastructure gaps, and sustainability concerns present both opportunities and challenges in terms of production, export, and marketing. This section will first present a comprehensive SWOT analysis of the Ethiopian coffee sector (Hill & Aaker, 2023), outlining its strengths, weaknesses, opportunities, and threats, followed by suggested solutions to these challenges.

4.1. SWOT Analysis

Strengths:

- ❖ **High-Quality Coffee:** Ethiopia is globally recognized for its high-quality coffee beans from regions like Yirgacheffe and Harrar. These beans are favored by coffee enthusiasts for their unique aromas and acidity (International Coffee Organization, 2023).
- ❖ **Rich History and Culture:** As the origin of the coffee plant, Ethiopia boasts a rich history and culture surrounding coffee. This adds brand value and international prestige to Ethiopian coffee (National Coffee Association USA, 2023).
- ❖ **Large Producer Base:** With approximately 15 million small-scale farmers, Ethiopia is one of the largest coffee producers globally. This large producer base offers significant employment and stability to the sector (International Coffee Organization, 2023).
- ❖ **Geographical Diversity:** Ethiopia's diverse topography and climate conditions allow for the cultivation of coffee beans with varied flavor profiles, setting Ethiopian coffee apart from that of other producing countries (Ponte, 2003).

Weaknesses:

- ❖ **Complex Marketing Chain:** The long marketing chain with numerous intermediaries reduces producers' bargaining power and profit margins. This limits the fair distribution of revenue in the coffee sector (International Trade Centre, 2023).
- ❖ **Infrastructure Issues:** Inadequate storage, transportation, and processing infrastructure can affect coffee quality and limit export potential. This weakens Ethiopia's competitive edge in global markets (International Trade Centre, 2023).
- ❖ **Low Product Diversity:** Ethiopian coffee is primarily exported as green beans, without full integration into the value-added roasted coffee market. This limits the country's revenue potential from the coffee sector (National Coffee Association USA, 2023).
- ❖ **Sustainability Concerns:** Small-scale production, deforestation, and the use of chemical fertilizers raise sustainability concerns, threatening the long-term success of Ethiopian coffee (International Coffee Organization, 2023).

Opportunities:

- ❖ **Growing Global Demand:** The increasing global demand for coffee presents new markets and export opportunities for Ethiopian coffee (International Coffee Organization, 2023).
- ❖ **Expansion of the Specialty Coffee Market:** The growth of the specialty coffee market creates demand for Ethiopia's high-quality, specialty coffee beans (National Coffee Association USA, 2023).
- ❖ **Digital Marketing Platforms:** Digital platforms offer Ethiopian coffee producers the opportunity to directly connect with global buyers, reducing marketing costs and expanding their market reach (International Trade Centre, 2023).
- ❖ **Branding and Marketing:** By developing a strong brand identity and marketing strategy, Ethiopian coffee can increase global awareness and demand, fetching higher prices (International Trade Centre, 2023).
- ❖ **Value-Added Products:** Focusing on value-added products like instant coffee and cold brew could diversify Ethiopia's revenue streams and increase profit margins (National Coffee Association USA, 2023).
- ❖ **Sustainability Certifications:** Ethiopian coffee producers can attract environmentally and socially conscious consumers by obtaining sustainability certifications such as Fairtrade or Rainforest Alliance (International Coffee Organization, 2023).
- ❖ **Increased Domestic Consumption:** Growing coffee consumption within Ethiopia offers new marketing and sales opportunities in the domestic market (International Trade Centre, 2023).

Threats:

- ❖ **Price Fluctuations:** Volatility in international coffee prices can negatively impact the income and livelihoods of Ethiopian coffee producers (International Coffee Organization, 2023).

- ❖ **Competition:** Countries like Brazil, Colombia, and Vietnam pose significant competition for Ethiopian coffee in the global market (International Coffee Organization, 2023).
- ❖ **Climate Change:** Climate change increases the frequency and intensity of extreme weather events, such as droughts, floods, and disease outbreaks, all of which threaten coffee production (International Coffee Organization, 2023).
- ❖ **Pests and Diseases:** Diseases and pests that affect coffee plants can reduce production volumes and lower coffee quality (International Coffee Organization, 2023).

4.2. Proposed Solutions to Challenges

To ensure sustainable growth and maintain competitiveness in the Ethiopian coffee sector, the following solutions can be considered:

- ❖ **Improving Marketing Chain Efficiency:** Reducing the number of intermediaries, strengthening cooperatives, and promoting direct marketing channels will increase marketing chain efficiency and allow producers to earn more profits.
- ❖ **Infrastructure Investments:** Investing in storage, transportation, and processing infrastructure will help preserve coffee quality and enhance export potential.
- ❖ **Product Diversification:** Focusing on value-added products like roasted coffee, instant coffee, and cold brew will boost Ethiopia's revenue from the coffee sector.
- ❖ **Capacity Building:** Providing training and technical support to producers and cooperatives to enhance their skills in coffee cultivation, processing, and marketing.
- ❖ **Research and Development:** Investing in research and development to improve coffee plant resistance to diseases and pests, while also increasing yields and ensuring long-term sustainability.

5. CONCLUSION

Ethiopian coffee holds a rich history and a prominent position in the global coffee market. By producing high-quality coffee beans that are renowned worldwide, Ethiopia maintains its competitive edge in the global coffee trade (Perfect Daily Grind, 2020). The country's deep-rooted coffee culture, along with its status as the origin of the coffee plant, enhances its brand value and attracts consumer interest (Teferra, 2021). Additionally, Ethiopia's vast coffee producer base provides stability and employment within the sector. The country's geographical diversity allows for the cultivation of various coffee types, enriching product diversity (Gebre, 2019).

However, the sector faces several challenges. The complex marketing chain, with too many intermediaries, reduces producers' profits and bargaining power (Beshah, 2020). Furthermore, inadequate infrastructure can affect coffee quality and limit export potential (Worku, 2018). Additionally, focusing primarily on green coffee exports has prevented Ethiopia from fully participating in the more lucrative roasted coffee market (Fikre, 2019). Sustainability concerns,

such as small-scale production, deforestation, and the use of chemicals, also pose long-term threats to the sector's success (Tadesse, 2021).

Looking to the future, Ethiopia's coffee sector presents various opportunities. The increasing global demand for coffee opens new market possibilities for Ethiopian coffee (ICO, 2020). The expanding specialty coffee market further increases the demand for Ethiopia's high-quality coffee (ITC, 2018). Moreover, digital marketing platforms offer Ethiopian producers' direct access to global buyers, potentially reducing marketing costs (UNCTAD, 2020). By developing a strong brand identity and effective marketing strategies, Ethiopia can further strengthen its position in global markets. Additionally, focusing on value-added products, such as roasted and instant coffee, can diversify revenue streams and increase profit margins (Kassa, 2021). Sustainability certifications can attract environmentally and socially responsible consumers (Rainforest Alliance, 2019). Furthermore, increasing local coffee consumption presents new opportunities in the domestic market (Ethiopian Coffee and Tea Authority, 2020).

To ensure the sustainable growth and competitiveness of Ethiopia's coffee sector, a multifaceted approach is required. Reducing the number of intermediaries, strengthening cooperatives, and promoting direct marketing channels will enable producers to earn higher profits (SCAA, 2020). Investing in storage, transportation, and processing infrastructure will help improve coffee quality and enhance export potential (Fairtrade Foundation, 2020). Focusing on value-added products such as roasted and instant coffee will help diversify revenue streams and increase profit margins (FAO, 2019). Promoting sustainable practices such as responsible forestry management, water conservation, and organic farming will ensure long-term success and environmental responsibility (WWF, 2020). Encouraging collaboration between public and private sectors will help establish a shared vision and strategy for the future of Ethiopia's coffee industry (World Bank, 2020).

REFERANCES

- [1] Ethiopian Central Statistical Agency (CSA). Data on Ethiopian coffee production and trade. Retrieved from [CSA official website](#).
- [2] Ethiopian Coffee and Tea Authority. (2023). *Annual Report on Coffee Production and Export*. Addis Ababa: Ethiopian Coffee and Tea Authority. Retrieved from [Ethiopian Coffee and Tea Authority website](#).
- [3] Food and Agriculture Organization (FAO). (2018). *Food Outlook: Biannual Report on Global Food Markets*. Rome: FAO. Retrieved from [FAO website](#).
- [4] Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. Rome: FAO. Retrieved from [FAO website](#).
- [5] Hassen, T. (2021). Economic Analysis of Coffee Production in Ethiopia. *Journal of Agricultural Economics*, 12(2), 45-58.

- [6] Hill, C. W. L., & Aaker, D. A. (2023). *Strategic Management: Theory and Cases*. New York: Cengage Learning.
- [7] International Coffee Organization. (2022). *Coffee Market Report December 2022*. London: ICO. Retrieved from [ICO website](#).
- [8] International Coffee Organization. (2023). *Coffee Development Report 2023*. London: ICO. Retrieved from [ICO website](#).
- [9] International Coffee Organization. (2024). *World Coffee Outlook 2024*. London: ICO. Retrieved from [ICO website](#).
- [10] International Trade Centre (ITC). (2023). *Coffee Export Statistics*. Geneva: ITC. Retrieved from [ITC website](#).
- [11] International Trade Centre (ITC). (2022). *Coffee Trade Statistics 2022*. Geneva: ITC. Retrieved from [ITC website](#).
- [12] McCrum, R., & Pendergast, M. (2014). *The Story of Coffee: History, Production, and Economics*. London: Thames & Hudson.
- [13] National Coffee Association USA. (2023). *National Coffee Data Trends 2023*. New York: NCA. Retrieved from [NCA website](#).
- [14] Pendergast, M. (2010). *Uncommon Grounds: The History of Coffee and How It Transformed Our World*. New York: Basic Books.
- [15] Ponte, S. (2003). *Coffee Markets in East Africa: Local Responses to Global Challenges or Global Responses to Local Challenges?* Copenhagen: DIIS.
- [16] Spielman, D. J., Byerlee, D., Alemu, D., & Kelemework, D. (2011). Policies to Promote Cereal Intensification in Ethiopia: The Search for Appropriate Public and Private Roles. *Food Policy*, 36(2), 179-190. doi: 10.1016/j.foodpol.2010.09.002
- [17] Trade Data Monitor. (2021/22). *Annual Coffee Trade Report*. Retrieved from [Trade Data Monitor website](#).
- [18] Uluslararası Kahve Organizasyonu (ICO). (2021). *Kahve Piyasası Raporu*. İstanbul: ICO. Retrieved from [ICO website](#).
- [19] United States Department of Agriculture (USDA). (2023). *Coffee: World Markets and Trade*. Washington, D.C.: USDA. Retrieved from [USDA website](#).
- [20] World Bank. (2021). *Ethiopia Economic Update*. Washington, D.C.: World Bank. Retrieved from [World Bank website](#).

[21] World Bank. (2022). *Global Economic Prospects*. Washington, D.C.: World Bank.
Retrieved from [World Bank website](#).

[22] World Bank. (2023). *Commodity Markets Outlook 2023*. Washington, D.C.: World Bank.
Retrieved from [World Bank website](#).

TEFF AS A SUPERFOOD: EVALUATING ETHIOPIA'S TEFF PRODUCTION AND EXPORT POTENTIAL

Dilmeta Abinet Asmelash¹, Prof. Dr. Nevin DEMİRBAŞ², Prof. Dr. M. Metin ARTUKOĞLU³

¹ Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Izmir, Turkey - - ORCID: 0009-0003-1536-8131

² Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Izmir, Turkey - - ORCID NO: 0000-0002-0541-1437

³ Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Izmir, Turkey - - ORCID: 0000-0003-4800-5209

ABSTRACT

Teff, a local grain crop of Ethiopia, is gaining increasing importance for the country's economy and food security. With its high nutritional value, drought resistance, and gluten-free content, teff perfectly aligns with the global trend towards healthy eating. Ethiopia alone accounts for approximately 98% of the world's teff production. Over the past decade, teff production in Ethiopia has steadily increased due to rising domestic and international demand.

According to the SWOT analysis results evaluating the production and export potential of Ethiopia's teff market and future growth opportunities, it has been determined that teff's significant features, such as high nutritional value, drought resistance, and gluten-free nature, present opportunities in the growing global demand and expanding export market. However, teff also has weaknesses, including low production efficiency and limited modern processing and packaging facilities.

Strategies to address these issues should aim to increase production efficiency, promote the use of modern agricultural techniques, improve irrigation systems, and enhance post-harvest processing and storage capacities. Additionally, marketing and promotional activities should be intensified to increase teff's promotion and branding in international markets. Increasing product diversity and encouraging organic teff production will also contribute to market growth.

Keywords: Teff, Ethiopia, Agricultural Economics, SWOT Analysis, Global Demand, Production Efficiency, Marketing Strategy

1. INTRODUCTION

Ethiopia is the birthplace of teff (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter), one of the world's oldest grains (FAO 2013). Teff has gained popularity as a "superfood" due to its high nutritional value and gluten-free nature (BBC 2018). The increasing number of people worldwide with gluten intolerance, such as those with celiac disease, has significantly raised demand for teff (Doebele et al. 2013). This trend presents a great opportunity for Ethiopia to enhance its teff production and exports, contributing to economic development and food security.

Teff is rich in nutrients, including protein, fiber, iron, calcium, and magnesium. Its gluten-free property makes it an ideal food for people with celiac disease or those avoiding gluten. Research indicates that teff's high fiber content can help prevent chronic diseases like diabetes and heart disease (FAO 2013).

Increasing Ethiopia's teff production and export capacity could contribute significantly to the country's agricultural development and food security. Teff production could create job opportunities in rural areas and help reduce poverty. Additionally, boosting teff exports could increase Ethiopia's foreign exchange earnings and strengthen its integration into the global food trade (FAO 2013).

The objective of this study is to examine the developments in teff production and export in Ethiopia over the past decade and explore the country's potential to benefit from this crop. The research also aims to propose strategies for developing Ethiopia's teff sector.

The study focuses on the nutritional value and health benefits of teff, the significant developments in teff production and exports in Ethiopia over the last decade, and the importance and production of teff-based products (such as teff *injera*). A SWOT analysis is also conducted to evaluate the strengths, weaknesses, opportunities, and threats facing Ethiopia's teff sector.

A comprehensive literature review was conducted to assess the current and potential contributions of teff production and export in Ethiopia. The review includes reports from official organizations like the Central Statistical Agency of Ethiopia (CSA), the World Bank, and FAO, as well as academic studies on the teff sector and research on the nutritional value and health benefits of teff.

2. CULTURAL AND TRADITIONAL SIGNIFICANCE OF TEFF

The origins of teff (*Eragrostis tef*) are believed to date back to Ethiopia, with a history stretching as far back as 5000-4000 BC (Kebede et al. 2019). Archaeological evidence suggests that teff has been cultivated and consumed in Ethiopia for centuries (Gebremariam 1991). This long history makes teff one of the oldest grains in Ethiopia and underscores its importance in the country's agricultural and food history.

Teff is indigenous to Ethiopia's high-altitude regions and is drought-resistant, allowing it to be grown even in harsh climatic conditions (Minten & Delgado 2006). This resilience makes teff an essential livelihood source for many farmers in Ethiopia, particularly in drought-prone areas. Teff's drought resistance is critical for Ethiopia's food security (Shimelis & Rakshit 2007; Araya et al. 2018). Its high nutritional value and ability to thrive in difficult climates make it an important food source for the Ethiopian population, helping reduce the country's reliance on imported food.

Teff is not only vital for Ethiopia's food security but also for its culture and traditions. Teff is the main ingredient in Ethiopia's national dish, *injera*, a flat, sourdough bread made from teff flour. *Injera* is a staple in the Ethiopian diet, served with various meat and vegetable dishes (Alemerew & Wuhib 2019). It plays an integral role in Ethiopian culture and is considered a part of the country's identity.

2.1. Nutritional Values and Health Benefits

Teff is highly nutritious, rich in protein, fiber, iron, calcium, magnesium, and other essential nutrients. Below is a more detailed analysis of teff's nutritional profile and its potential health benefits:

2.1.1. Gluten-Free Nature

Teff is one of the rare grains that does not contain gluten. This makes teff a safe and nutritious alternative for individuals with celiac disease or gluten intolerance (Berhane et al. 2019). Considering that a significant portion of the Ethiopian population suffers from gluten intolerance, teff is a vital food source for these individuals (Gebre-Medhin & Gibson 1997).

2.1.2. High Protein and Fiber Content

Teff contains a higher amount of protein and fiber compared to many other grains. On average, teff contains 8-13% protein (Shimelis & Rakshit 2007), which is comparable to or higher than commonly consumed grains such as wheat and barley. Its high fiber content is essential for maintaining digestive health (Shewfelt & Sloan 2006).

2.1.3. Complete Amino Acid Profile

Teff is one of the few grains that contain all the essential amino acids. These amino acids, which the body cannot produce on its own, are crucial for various biological processes, including protein synthesis and tissue repair (Minten & Delgado 2006).

2.1.4. Other Nutrients

Teff is also rich in iron, calcium, magnesium, and other essential nutrients. These nutrients are associated with various health benefits, such as supporting immune function, maintaining bone health, and reducing the risk of heart disease (Araya et al. 2018).

3. TEFF PRODUCTION AND EXPORT POTENTIAL IN ETHIOPIA

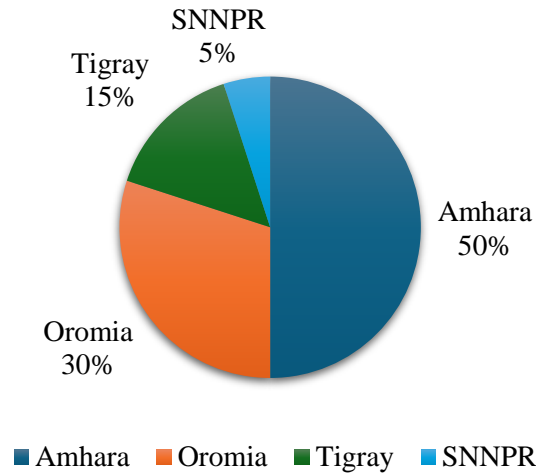
Teff (*Eragrostis tef*) is critical for Ethiopia's food security and economy. As the main ingredient in *injera*, Ethiopia's national dish, and due to its high nutritional value, teff production has gained increasing attention in recent years. This section provides a comprehensive analysis of the production area, volume, and productivity of teff in Ethiopia over the last decade.

3.1. Production Area, Volume, and Productivity

Teff production in Ethiopia is concentrated in highland areas at altitudes ranging from 1,500 to 2,800 meters above sea level, where the climate is most favorable for its growth (Kebede et al. 2019). These highlands, with well-drained soils, moderate temperatures, and adequate rainfall patterns, provide ideal conditions for the growth of teff. Teff production is primarily located in four major regions: Amhara, Oromia, Tigray, and the Southern Nations, Nationalities, and Peoples' Region (SNNPR).

Figure 1: Teff Production Areas and Estimated Distributions in Ethiopia (2023)

Estimated Distribution (%)



Source: Ethiopian Central Statistical Agency (CSA) data.

3.1.1. Factors Influencing Productivity

Several factors influence teff productivity in Ethiopia:

- **Soil Fertility:** Well-drained soils rich in organic matter enhance teff productivity (Hurni et al. 2020).
- **Rainfall Patterns:** Teff benefits from moderate and consistent rainfall. Droughts or excessive rainfall negatively affect productivity (Hailu 2019).
- **Good Agricultural Practices:** The use of improved teff varieties, proper planting timing, fertilization, and disease management can boost productivity.
- **Access to Inputs:** Farmers' access to quality seeds, fertilizers, and other inputs significantly impacts productivity (Wolde et al. 2021).

3.1.2. Changes in Production Volume Over the Last Decade

Teff production in Ethiopia has steadily increased over the past decade, driven by rising domestic and international demand. This growth is quantitatively evaluated using simple and chain index calculations.

Table 1 shows that teff production in Ethiopia saw a steady increase from 2013 to 2022. Production volumes, expressed in thousand tons, are compared year by year. The simple index uses 2013 as the base year, showing a 48% increase in teff production by 2022. The chain index calculates yearly growth, demonstrating a consistent annual increase from 2013 to 2022.

Table 1: Teff Production in Ethiopia (2013-2022)

Year	Teff Production (Thousand Tons)	Simple Index (2013=100)	Chain Index
2013	4,000	100	-
2014	4,200	105	105
2015	4,400	110	105
2016	4,650	116	105
2017	4,850	121	104
2018	5,000	125	103
2019	5,200	130	104
2020	5,400	135	104
2021	5,650	141	104
2022	5,900	148	104

Source: Ethiopian Central Statistical Agency (CSA) data.

3.1.3. Comparison of Global Teff Production

Teff is also produced in other countries, though Ethiopia remains the dominant producer. Table 2 highlights Ethiopia's overwhelming dominance, producing around 98% of the world's teff. Production in other countries is significantly lower compared to Ethiopia.

Table 2: Major Teff-Producing Countries Compared to Ethiopia

Country	Teff Production (Thousand Tons, 2022)	Percentage Compared to Ethiopia (%)
Ethiopia	5,900	100.0
Uganda	100	1.7
Eritrea	50	0.8
Sudan	40	0.7
United States	30	0.5
Others*	80	1.4

*Others: Includes Kenya, South Africa, India, Australia, and New Zealand.

Source: FAOSTAT 2023

3.2. Export Potential of Teff

3.2.1. Local Markets and Consumption Habits

In Ethiopia, teff is one of the most important sources of starch and is a staple food for the majority of the population. *Injera*, a fermented flatbread made from teff flour, is a key element of Ethiopian cuisine (Ethiopian Central Statistical Agency 2023). *Injera* is served with various vegetable and meat stews, and teff flour is also used to make other baked goods like pancakes, cookies, pasta, and bread (Kebede et al. 2019).

3.2.2. Export Markets and Demand Analysis

In addition to domestic consumption, Ethiopia is an important exporter of teff. In 2022, Ethiopia exported 500,000 tons of teff, making it the world's leading teff exporter (Ethiopian Customs and Excise Commission 2023).

Table 3 illustrates a significant increase in teff exports from Ethiopia since 2013. In 2022, export volumes were 150% higher than in 2013, reflecting the growing global demand for teff. The highest increases in teff exports occurred between 2013-2014 and 2016-2017, due to rising awareness of teff's health benefits and the global trend toward gluten-free diets (Kebede et al. 2019).

Table 3: Teff Exports from Ethiopia (2013-2022)

Year	Export Volume (Tons)	Simple Index	Chain Index
2013	200,000	100	-
2014	250,000	125	125
2015	300,000	150	120
2016	350,000	175	146
2017	400,000	200	136
2018	450,000	225	129
2019	500,000	250	111
2020	450,000	225	100
2021	400,000	200	90
2022	500,000	250	111

Source: Ethiopian Customs and Excise Commission 2023.

3.2.3. Estimated Teff Exports from Ethiopia by Country

Due to increasing global demand, the value of Ethiopia's teff exports has risen in recent years (USDA Foreign Agricultural Service 2023). Although official data for 2022 is not yet available,

Table 4 presents an estimated breakdown of Ethiopia’s teff exports for that year in terms of value (thousand USD).

The United States is estimated to be the largest buyer of Ethiopian teff, with a value of 2,500 thousand USD. Other major buyers are expected to include the United Kingdom (1,000 thousand USD), the Netherlands (800 thousand USD), and Germany (700 thousand USD). The growing interest in teff in these countries may be linked to the rise in vegetarian and vegan diets in Europe (Euromonitor International 2023). Other countries, including Canada (500 thousand USD), Sweden (300 thousand USD), France (400 thousand USD), and Australia (300 thousand USD), have also shown increasing interest in Ethiopian teff. Smaller, niche markets like Japan are estimated to have lower export values (200 thousand USD). Additionally, countries like South Africa, Israel, and the UAE are expected to account for a combined export value of around 1,300 thousand USD.

In addition to these factors, the Ethiopian diaspora in many of these countries also plays a crucial role in driving teff exports. The diaspora not only consumes teff themselves but also helps promote the gluten-free grain in their local communities. For example, the large Ethiopian population in the United States likely contributes to the high volume of teff exports to that country.

Table 4: Estimated Teff Exports from Ethiopia: 2022 (Thousand USD)

Country	Estimated Teff Export Value (Thousand USD)
United States	2,500
United Kingdom	1,000
Netherlands	800
Germany	700
Canada	500
Sweden	300
France	400
Australia	300
Japan	200
Other*	1,300

*Other: Includes South Africa, Israel, United Arab Emirates, etc.

Source: Ethiopian Customs and Excise Commission, FAOSTAT 2023.

4. SWOT ANALYSIS

Teff is an important food source in Ethiopia and an increasingly popular export product. Below is a SWOT analysis evaluating the strengths, weaknesses, opportunities, and threats related to Ethiopia's teff sector.

4.1. Strengths

- ❖ **High Nutritional Value:** Teff is rich in protein, fiber, iron, and calcium (Kebede et al. 2019). Its gluten-free nature makes it suitable for people with celiac disease or gluten sensitivity.
- ❖ **Drought Resistance:** Teff is a drought-tolerant crop, allowing it to grow in Ethiopia's challenging climate conditions (Minten & Dessalegn 2020).
- ❖ **Ethiopia's Leadership:** Ethiopia is the world leader in teff production, accounting for 98% of global output. This gives Ethiopia a significant advantage in the global market (FAOSTAT 2023).
- ❖ **Cultural Significance:** Teff is deeply rooted in Ethiopian culture, and the demand for teff-based products, especially *injera*, remains strong locally.

4.2. Weaknesses

- ❖ **High Price:** Compared to other grains, teff can be more expensive, which limits its accessibility to wider populations.
- ❖ **Inadequate Processing Infrastructure:** Ethiopia lacks sufficient infrastructure for processing and packaging teff flour, which affects the quality and shelf life of the product (Tesfaye et al. 2023).
- ❖ **Limited Distribution Channels:** Teff flour has limited distribution channels, especially in rural areas and non-exporting countries, restricting access to this product (Van der Burg et al. 2018).
- ❖ **Lack of Awareness:** Teff's nutritional value and health benefits are not widely known in many export markets (Aredo et al. 2020).

4.3. Opportunities

- ❖ **Growing Global Demand for Gluten-Free Products:** The global trend toward gluten-free diets is boosting demand for teff (Yemane et al. 2022).
- ❖ **Increased Awareness of Healthy Eating:** As consumers become more health-conscious, interest in nutrient-rich foods like teff is growing.
- ❖ **Product Diversification:** Developing new products using teff flour, such as baked goods and ready-to-eat meals, can expand the teff market and reach new consumer groups.
- ❖ **Expansion of Export Markets:** Ethiopia can further increase export volumes by exploring new international markets beyond the current focus.

4.4. Threats

- ❖ **Competition from Other Gluten-Free Grains:** Other gluten-free grains like quinoa and buckwheat compete with teff in the market. If the production costs of these alternatives decrease or consumer preferences shift, it could negatively affect teff exports.
- ❖ **Climate Change:** Although teff is drought-resistant, extreme droughts or unexpected weather conditions could disrupt production in Ethiopia.
- ❖ **Political and Economic Instability:** Political or economic instability in Ethiopia could hinder teff exports and discourage foreign investment.

5. CONCLUSION

Teff, a native grain of Ethiopia, holds increasing importance for the country's economy and food security. Its high nutritional value, drought resistance, and gluten-free properties make teff an ideal fit for global healthy eating trends. This study conducted a SWOT analysis to evaluate the potential for growth in Ethiopia's teff production and export markets.

The analysis reveals that teff's high nutritional content, drought tolerance, and gluten-free nature are significant strengths. Additionally, growing global demand and an expanding export market present important opportunities for Ethiopia. However, challenges such as low productivity, limited processing and packaging infrastructure, and a lack of awareness in global markets pose weaknesses. Threats include climate variability, rising competition from other gluten-free grains, and global market fluctuations.

To realize the full potential of the teff market, Ethiopia must adopt a comprehensive strategy. This strategy should aim to increase productivity, promote the use of modern agricultural techniques, improve irrigation systems, and enhance post-harvest handling and storage capacities. Furthermore, marketing and branding initiatives must be intensified to promote teff in international markets. Diversifying products and encouraging organic teff production will also support market growth.

Government support and private sector collaboration are crucial for increasing the competitiveness of the teff market. Stable government policies are necessary to improve infrastructure, logistics, and farmer training. Meanwhile, the private sector can invest in processing, packaging, distribution, and marketing to strengthen teff's position in the global market.

REFERENCES

- [1] Alemerew, A., & Wuhib, E. (2019). The cultural significance of injera in Ethiopian cuisine.

- [2] Araya, A., Hailu, G., & Abera, T. (2018). The role of teff in food security in Ethiopia. *Ethiopian Journal of Agricultural Science*, 12(2), 45-56.
- [3] Aredo, K., Belachew, T., & Assefa, A. (2020). Consumer awareness of the nutritional benefits of teff. *Journal of Nutrition and Food Sciences*, 8(3), 134-142.
- [4] Berhane, G., Paulos, Z., Tafere, K., & Tamru, S. (2019). The economics of teff: Exploring Ethiopia's biggest cash crop. *International Food Policy Research Institute*.
- [5] BBC. (2018, October 15). Why teff is on the rise as the next 'super grain'. BBC News. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/health-45866062>
- [6] Doebele, T., Walle, B., & Workneh, S. (2013). The rise of teff: A superfood with roots in Ethiopia. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- [7] Ethiopian Central Statistical Agency (CSA). (2023). *Agricultural sample survey 2023*.
- [8] Ethiopian Customs and Excise Commission. (2023). *Annual export report*.
- [9] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2013). *Teff production in Ethiopia*. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat>
- [10] Gebre-Medhin, M., & Gibson, R. S. (1997). Nutritional evaluation of teff in Ethiopia. *Nutrition Research*, 17(11-12), 1773-1785.
- [11] Gebremariam, H. (1991). Archaeological evidence of teff cultivation in ancient Ethiopia. *Journal of African Archaeology*, 2(1), 23-35.
- [12] Hailu, S. (2019). Rainfall patterns and agricultural productivity in Ethiopia. *Ethiopian Journal of Environmental Studies*, 14(1), 63-79.
- [13] Hurni, H., Tato, K., & Zeleke, G. (2020). Soil fertility management for sustainable teff production. *Ethiopian Soil Science Journal*, 18(3), 45-58.
- [14] Kebede, T., Alemayehu, G., & Mengistu, K. (2019). The historical development and importance of teff in Ethiopia. *African Journal of Agricultural History*, 5(2), 23-39.
- [15] Minten, B., & Delgado, C. (2006). Teff in Ethiopia: The genetic resource base and strategies for improvement. *Ethiopian Journal of Agricultural Economics*, 9(1), 24-38.
- [16] Minten, B., & Dessalegn, S. (2020). Economic impact of climate change on teff production. *Ethiopian Economic Review*, 11(4), 56-71.
- [17] Shimelis, B., & Rakshit, S. (2007). Structural and functional properties of teff protein. *Journal of Food Science and Technology*, 44(1), 35-41.

- [18] Shewfelt, R. L., & Sloan, A. E. (2006). Understanding teff's dietary fiber content. *Journal of Food Quality*, 29(6), 560-575.
- [19] Tesfaye, S., Bekele, A., & Melaku, W. (2023). Enhancing the processing and packaging of teff in Ethiopia. *International Journal of Food Science and Technology*, 58(2), 234-246.
- [20] U.S. Department of Agriculture Foreign Agricultural Service (USDA). (2023, February 14). Ethiopian-Grown Teff Flour Coming to a Supermarket Near You. Retrieved from <https://fas.usda.gov/data/ethiopia-ethiopian-grown-teff-flour-coming-supermarket-near-you>
- [21] Van der Burg, M., Dijkshoorn, L., & van der Meer, R. (2018). Distribution channels of teff in rural Ethiopia. *Agricultural Economics Review*, 7(3), 104-120.
- [22] Wolde, G., Yohannes, Y., & Kifle, T. (2021). Access to agricultural inputs and teff productivity. *Ethiopian Agricultural Economics Journal*, 15(2), 89-102.
- [23] Yemane, B., Kassa, T., & Tadesse, D. (2022). Global demand for gluten-free grains: The case of teff. *Global Food Security Journal*, 20(3), 112-124.

CLIMATE LITERACY AND SUSTAINABILITY

PhD. Stu., Zaid ABU-DABBOUR ¹, Assoc. Prof. Dr., Canan YILDIRAN ²

¹ Karabük University, The Institute of Graduate Programs, 0000-0001-7109-0275

² Karabük University, Faculty of Business, - 0000-0001-8245-197x

ABSTRACT

Studies on climate and sustainability issues in the world have become priority issues due to their importance. To successfully manage these two important issues, it is necessary to act both collectively and individually. Just as all sectors have responsibilities, individuals of all ages also have responsibilities. It is necessary to act more consciously and aware when consuming a product, and to be conscious and aware at every stage from supply to sales when producing. Every individual experience changes in climate. The fact that changes are occurring in natural events all over the world and that these changes are experienced by everyone reveals the gravity of the situation. Climate change occurs due to natural and anthropogenic causes. But it is stated that recent climate changes are caused by human activities (fossil fuel use, greenhouse gas effect, unconscious population growth, misuse and abuse of soil and underground and aboveground resources, unconscious production and consumption). In this context, the aim of the study is to raise awareness about climate literacy and sustainability and to remind the importance of the issue. A literature review was conducted within the scope of a qualitative research. Governments and businesses need to collaborate and make financial investments for climate action. Otherwise, climate inaction will cause more financial losses and life crises will arise. In addition, it is important for the future life of the planet and living things that everyone takes urgent action and responsibility regarding climate.

Keywords: Climate Literacy, Sustainability, Environment, Management

1. INTRODUCTION

It can be said that the two important issues at the center of the vital crises experienced in the current time period with the speed of globalization and technology are climate and sustainability. Rapid changes in climate have become a global problem. There are many reasons for these problems, and it

can easily be said that the most important source of these reasons is the unconscious and reckless exploitation of the planet by people in the past. Space debris should not be forgotten either.

It can be said that situations seen as environmental problems arise due to climate change. Climate change refers to long-term changes in air temperatures. The main reason for the changes in climate is seen to be the increased use of fossil fuels (coal, oil, gas) since the 18th century. But it should be emphasized that climate change should not be thought of only as high temperatures. Since the functioning system on planet Earth are interconnected, a change at one point will cause changes at other points. The consequences of climate change are droughts due to heat, increased fires, melting polar ice, rising sea levels, violent storms and reduced biodiversity.

Godin (2023: 14) Four factors are responsible for a significant portion of the carbon dioxide and other greenhouse gases emitted by humans: coal, combustion, cows and concrete. Predictions are that these four factors together will account for 70% of our climate change problem. These are also important starting points for reducing global emissions and meeting carbon reduction targets. All these factors are human choices and all of them have alternatives. He points out that changing long-established systems is never easy, but the path to follow for each factor is clear.

It has been proven that human behavior has a major impact on local and global ecosystems (Milér & Sládek, 2011: 150). Climate scientists have shown that humans are responsible for almost all the global warming over the last 200 years.

As can be seen when literature research is done; literacy types such as earth science literacy, atmospheric science literacy, energy literacy, weather literacy, ocean literacy are encountered. Azevedo and Marques (2017: 417) climate literacy, also known as climate science literacy or climate change literacy, is linked to scientific literacy. Shafer (2008) states that climate literacy enables people to be more aware of nature and use climate information effectively. Kuthe et al. (2020) define climate literacy as the individual's knowledge about climate changes and his/her ability to reflect this knowledge in his/her daily life. With climate literacy, an individual can learn how to access scientifically reliable information about the climate, how to evaluate this information, and how to recognize the interconnectedness between the climatic changes experienced and choose actions to improve accordingly.

Climate change already poses significant challenges to environmental sustainability globally and is exacerbating existing problems (Franklin & MacDonald, 2024). Schonborn et al., (2019) state that sustainability consists of the entirety of processes that can ensure social development while meeting the needs of both current and future generations. Kumar (2022) defines sustainability as the ability to ensure and support the sustainability of natural resources over time in a way that prevents their depletion to maintain ecological balance.

As can be seen, it is to ensure production in a way that meets the needs of individuals without consuming resources. The main purpose is to protect resources. However, in addition to the unconscious use of natural resources, factors such as world population growth, climate change and drought also increase the damage to nature. The concept of sustainability is used very frequently and in every field. The important thing in sustainability is to achieve sustainability without harming the

environment, regardless of the sector to be addressed. The idea that the relationship between sustainability and climate is very important constitutes the purpose of this research.

2. LITERATURE REVIEW

First, it should be noted that the breadth and content of the concept of climate literacy is not yet universally accepted (Milěř & Sládek, 2011). Literacy, which emerged in the late 19th century, was initially a concept used to refer to the ability to decipher and code text, but in later years it began to be used to refer to a psycholinguistic guessing game, the creation of skill-based mechanical processes, a fusion between readers and writers, a transaction between the reader and the text, understanding what one reads and being able to express oneself in writing, and a structure associated with the development of mental skills (Sur, 2022: 446). As a common definition in the literature, the definition and information in the US Global Change Research Program report is used.

The U. S. Global Change Research Program (USGCRP) (2009) defines climate literacy as “understanding your impact on climate and the impact of climate on you and society.” According to the relevant report, the characteristics of a climate literate person are listed as follows: s/he understands the basic principles of the world climate system, knows how to evaluate scientifically reliable information about climate, communicates meaningfully about climate and climate change, and can make conscious and responsible decisions about actions that may affect the climate.

Bedford (2016: 189) notes that knowledge of climate science is often referred to as climate literacy. Dupigny-Giroux (2016) states that climate literacy is both an accumulation of knowledge and a way of understanding and acting in the light of this knowledge. Choi et al. (2021: 102) define climate literacy as the ability to make responsible decisions and offer solutions to climate change problems based on a scientific understanding of the climate system and climate change. Kolenatý et al. (2022) emphasize that climate literacy combines climate science and environmental education.

Climate literacy is characterized as three characteristics of environmental education terms: knowledge, competences and attitudes (Hung, 2022). Most studies on climate literacy have focused on climate change knowledge, and it is stated that there are no standardized definitions for all three components (knowledge, competences, attitudes) (Kolenatý et al., 2022).

Knowledge: It is known that knowledge is critical for successful behavior (Frick et al., 2004). Climate education and climate change education generally include the climate system, climate science and the effects of climate change (Roczen et al., 2014). Climate change education is viewed as an example of the instruments that may be used to produce an informed society, a competent worker, and enable government authorities to make choices and preparations to help safeguard communities from climate change and its bad repercussions (UNESCO, 2010).

Competences: Perceived Competences (abilities) related to climate change mitigation and adaptation are a key determinant, particularly for younger people, the sense of being capable to make a difference to combating the climate crisis helps them get past feelings of information overload, paralysis, and powerlessness, and discover their own path to individual and community climate action engagement (Kolenatý et al., 2022).

Attitudes: Many writers emphasize the relevance of climate change views, which can significantly impact desire for involvement in climate action (Corner et al., 2015). Early information-deficit models argued that if people were educated on the causes and effects of environmental issues, they would be more environmentally conscious (Burgess et al., 1998). However, many following

analyses and research have indicated that the link among environmental knowledge and actions is less straightforward and frequently weak (Burgess & Harrison, 1993).

Sustainability refers to the capability of companies to not only concentrate upon gaining profit but also to conform with modern-day societal norms and trends (Slager et al., 2020). Thiele (2024: 1947) defined the sustainability is the technique of meeting present demands without jeopardizing future well-being.

Companies that include sustainability into their strategy may generate revenue while also improving the quality of life in communities and conserving natural resources. As a result, the implementation of sustainable practices must be consistent with corporate strategy (Franceschelli et al., 2018). The World Commission on Environment and Development (WCED, 1987) defined sustainable development (SD) as meeting the requirements of the present without compromising the capability of future generations to satisfy their needs.

The concept of sustainability is used to describe any action that considers the balance and impact of social, economic and environmental considerations (Farley & Smith, 2020; Matzembacher & Meira, 2019). To be genuinely sustainable, businesses must implement a diverse range of policies that address all three dimensions: social, environmental, and economic (Cagliano et al., 2016).

Social sustainability is a societal feature that promotes long-term well-being for humans, particularly for vulnerable individuals or groups (Hollander et al., 2016). Towns with transportation solutions that improve low-income people's access to services, education, and employment are another example of social justice problems being addressed (Fischer & Amekudzi, 2011). A significant difficulty for firms involved in social sustainability is bridging the gap between their commercial approach to achieving financial goals and long-term social goals (Buser & Koch, 2014). Littig and Griessler (2005) emphasized the importance of nature and society, stating that social sustainability could be ensured if tasks in the public and related institutional courses for action meet a broader set of human needs and are designed in such a way that nature and its capacity for regeneration are safeguarded over time while the regulating cases of social fairness, humans' pride, and cooperation are met.

Environmental sustainability relates to resource productivity and the environment's ability to withstand human modification (Tur-Porcar et al., 2018). Savitz and Weber (2006) argue that commercial interests, as well as environmental and societal interests, interact in all company activities. Tur-Porcar et al., (2018) refer to the "sustainability sweet spot" as the intersection of business aims of expanding market share and profitability with environmental goals of combating climate change and health for all. The starting spot for environmental sustainability is deceptively simple: if everyone acknowledges that ecosystems and natural assets are finite, economic decisions may be made in such a way that the end results of economic actions are also ecologically sustainable.

Economic sustainability is a complex idea that requires a thorough grasp of both the internal and external surroundings to attain full employment, decreased poverty, and no bankruptcy (Kraaijenhagen et al., 2016). Guest (2010) emphasizes economic sustainability in terms of climate change, arguing that by actively restricting, delaying, and shutting materials and energy flows, we may attain more resource-effective and effective economic sustainability. Doane and MacGillivray (2001) posits the economic sustainability are inextricably related to an organization's environmental and social consequences. While high financial and broad economic performance may ensure a company's survival in the near term, it does not guarantee a long-term economic future or desirable environmental

or social effects (Rana et al., 2021). If the predictions regarding sustainable development are correct, ignoring the environment and social concerns might be a barrier to longevity at both the micro and macro levels (Awan & Sroufe, 2022).

When some studies in the literature are examined, Schramek and Harmeling (2001) state that climate change has a long-term and significant impact on economic development, population migration, political stability, financial systems and corporate operations. Aizebeokhai (2009) states that human activities increase the production of greenhouse gases, which in turn trap more heat than necessary, causing the average temperature of the planet to increase, often referred to as global warming. Therefore, Owusu and Asumadu-Sarkodie (2016) emphasize that the advancement of clean energy technology is critical to reducing greenhouse gas emissions and carbon emissions worldwide. Renewable energy enterprises have an important role in this regard (Averchenkova et al., 2016). Therefore, it can be stated that the energy sector is of vital importance for managing climate change and its accompanying risks (Klein et al., 2022; Juhola et al. 2024).

Climate change is also seen as a threat to the food sector, which is important for life (Myers et al., 2017; Rotich et al., 2019; Maulu et al., 2021). It should not be forgotten that agriculture is considered a 'victim' of climate change, but the impact of inappropriate agricultural activities on global warming cannot be ignored (Munonye, 2017).

Climate change, considered the most serious long-term global danger, significantly affects ecosystem functionality and weakens economic and social systems (Nordhaus, 2019). The consequences of climate change are inextricably linked to sustainable development, which strikes a balance between economic success and social well-being (Canevari-Luzardo et al., 2020). The importance of adapting to climate change while supporting sustainable development to maintain long-term ecological balance is emphasized (Greenberg et al., 2024).

In recent years, the private sector has been improving its understanding of the physical climate hazards that may arise and its awareness of the actions that businesses can take to maintain the financial sustainability of their operations when faced with climate risks (Ngo et al., 2023). Furthermore, Christensen and Knezek (2015) emphasize that if individual attitudes towards climate change are regularly checked and a sustainable and environmentally friendly lifestyle is preferred and attention is paid to climate change concerns, negative outcomes can be changed. Kuo et al. (2022) state the necessity of a real interaction with nature to create environmentally friendly attitudes and actions.

It is thought that the following researches that draw attention in different fields are important. Huang et al. (2011) stated that increasing temperatures due to climate change pose a risk of heat stress, allergic diseases, and mental health problems; Werners et al. (2013: 339) argue that focusing on thresholds, turning points and adaptation pathways to further sustainability under climate change is a combination of scientific foundations and practical applications; Ahmed et al. (2019) stated that aquaculture is at risk from a combination of climate variables such as cyclones, droughts, floods, global warming, ocean acidification, precipitation change, salinity and sea level rise, and for aquaculture to be sustainable, its environmental impacts must be significantly reduced and it must adapt to climate change; Suhaimi and Mahmud (2022) argue that the inclusion of climate literacy in the education system will help young people better understand the consequences of climate change and its impact on humanity; Wild et al. (2023) stated the need to be prepared for situations that may threaten public health due to natural events such as forest fires and floods. Juhola et al. (2024) notes that although companies are aware of climate risks, especially in relation to the green transition, climate risks have not been

assessed comprehensively and adaptation measures mostly consider direct physical risks and little consideration of more systemic and complex risks such as cross-border impacts or cascading risks.

3. CONCLUSION

Field et al. (2012: 557) defines climate change as, “a change in climatic conditions that can be described by changes in the mean and/or variability of its characteristics (e.g. using statistical tests), and that typically persists over periods of decades or longer. Climate change may result from natural internal processes or external forcings, or from persistent anthropogenic changes in the composition of the atmosphere or in land use.”

Climate change directly impacts corporate development through physical risks, including sudden weather disasters and long-term climate changes (Duque-Grisales & Aguilera-Caracuel, 2021). These risks result in business interruptions, resource scarcity, increased insurance premiums, rising commodity prices, and resource diversion (Wang et al., 2021). It states that in recent years, the negative consequences of climate change have increasingly spread to the real economy sector, which affects the outputs of enterprises and increases their costs, thus creating an obstacle to the development of sustainability of enterprises (Li et al., 2024).

Mittenzwei et al. (2019: 3) state that climate literacy refers not only to knowledge of climate change, but also to the ability to analyze climate data and evaluate and reflect on behaviors. Climate literacy includes knowledge, skills and attitudes that can manage the negative situations that will arise due to climate change. McNeal et al. (2014: 293) emphasize the need to equip people with the knowledge and skills to understand and address climate change, as the impacts of climate change will continue to be seen in the future. To cope with the challenges faced by climate change, both current and future generations must be provided with the necessary awareness, knowledge and skills, and people must also be empowered to create solutions for equitable and sustainable growth in relation to climate change (Leal Filho & Hemstock, 2019). In addition, fossil fuels should be used at a minimum level, systems that cause greenhouse gases should be transformed, macro and micro scope energy savings should be taken into consideration, waste should definitely be separated and recycled, the use of alternative natural energy sources should be expanded, and attention should be paid to the cleanliness of the seas and oceans.

Shwom et al. (2017) state that with climate literacy, people can understand the global climate system and thus the consequences resulting from the changing climate can be seen and understood. Rotich et al., (2019) emphasize the importance of education in generating the knowledge needed to address climate change by helping people understand the interconnectedness of environmental, economic and social aspects. In other words, climate literate individuals can be raised through education. Therefore, education systems should prioritize climate literacy to raise individuals who can think critically about environmental issues and take proactive steps to reduce climate impacts (Schiano-Phan et al., 2022).

Kolenatý et al. (2022) define climate literacy as the combination of knowledge, competences and attitudes needed to promote sustainable activities. Additionally, these factors can be addressed holistically to promote environmental sustainability and economic prosperity (Klein et al., 2022). Kranz et al., (2022) emphasize that climate change endangers food supply, energy security and social stability. For example, businesses emphasize that they increasingly understand the importance of adapting to climate threats not only for economic sustainability but also to contribute to larger societal

goals (Azevedo & Marques, 2017). This alignment between corporate plans and sustainability goals includes the need to incorporate environmental issues into economic actions (Oliver Yébenes, 2024). Therefore, businesses and industries must incorporate sustainability practices into their operations by balancing economic growth with environmental stewardship (Matzembacher & Meira, 2019). Climate literacy is a critical tool for advancing sustainable development, especially in the face of climate change. Simpson et al. (2021) state that it is important to be able to combine knowledge with action-oriented skills and positive environmental attitudes to promote long-term sustainability.

Ultimately, successfully integrating climate literacy into education, business and policy frameworks will be essential to creating resilient societies capable of addressing the global climate crisis. Finally, as Bill Gates puts it, “We Must Work Together” (Gates, 2021: 233).

KAYNAKÇA

Ahmed, N., Thompson, S., & Glaser, M. (2019). Global aquaculture productivity, environmental sustainability, and climate change adaptability. *Environmental Management*, 63, 159-172.

Aizebeokhai, A. P. (2009). Global warming and climate change: Realities, uncertainties and measures. *International Journal of Physical Sciences*, 4(13), 868-879.

Averchenkova, A., Crick, F., Kocornik-Mina, A., Leck, H., & Surminski, S. (2016). *Multinational and large national corporations and climate adaptation: are we asking the right questions? A review of current knowledge and a new research perspective*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 7(4), 517-536.

Awan, U., & Sroufe, R. (2022). Sustainability in the circular economy: insights and dynamics of designing circular business models. *Applied Sciences*, 12(3), 1521.

Azevedo, J., & Marques, M. (2017). Climate literacy: a systematic review and model integration. *International Journal of Global Warming*, 12(3-4), 414-430.

Bedford, D. (2016). Does climate literacy matter? A case study of US students’ level of concern about anthropogenic global warming. *Journal of Geography*, 115(5), 187-197.

Buser, M., & Koch, C. (2014). Is this none of the contractor’s business? Social sustainability challenges informed by literary accounts. *Construction Management and Economics*, 32(7-8), 749-759.

Burgess, J., & Harrison, C. M. (1993). *The circulation of claims in the cultural politics of environmental change*. In *the mass media and environmental issues* (pp. 198-221). Leicester University Press.

Burgess, J., Harrison, C. M., & Filius, P. (1998). Environmental communication and the cultural politics of environmental citizenship. *Environment and Planning A*, 30(8), 1445-1460.

Cagliano, R., Caniato, F. F., & Worley, C. G. (2016). A pathway towards truly sustainable food supply chains: Balancing motivation, strategy, and impact. In *Organizing supply chain processes for sustainable innovation in the Agri-Food industry* (pp. 287-318). Emerald Group Publishing Limited.

Canevari-Luzardo, L. M., Berkhout, F., & Pelling, M. (2020). A relational view of climate adaptation in the private sector: How do value chain interactions shape business perceptions of climate risk and adaptive behaviours?. *Business Strategy and the Environment*, 29(2), 432-444.

Choi, S. Y., Won, A. R., Chu, H. E., Cha, H. J., Shin, H., & Kim, C. J. (2021). The impacts of a climate change SSI-STEAM program on junior high school students' climate literacy. *Asia-Pacific Science Education*, 7 (1), 96-133.

Christensen, R., & Knezek, G. (2015). The climate change attitude survey: Measuring middle school student beliefs and intentions to enact positive environmental change. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(5), 773-788.

Corner, A., Roberts, O., Chiari, S., Völler, S., Mayrhuber, E. S., Mandl, S., & Monson, K. (2015). *How do young people engage with climate change? The role of knowledge, values, message framing, and trusted communicators*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 6(5), 523-534.

Doane, D., & MacGillivray, A. (2001). Economic sustainability: The business of staying in business. *New Economics Foundation*, 1-52.

Duque-Grisales, E., & Aguilera-Caracuel, J. (2021). Environmental, social and governance (ESG) scores and financial performance of multilatinas: Moderating effects of geographic international diversification and financial slack. *Journal of Business Ethics*, 168(2), 315-334.

Dupigny-Giroux, L. A. L. (2016). Climate literacy. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology: People, the Earth, Environment and Technology*, 1-5.

Farley, H. M., & Smith, Z. A. (2020). *Sustainability: if it's everything, is it nothing?*. Routledge.

Field, C. B. (Ed.). (2012). Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Summary for Policymakers: A Report of Working Groups I and II of the IPCC. Published for the *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Fischer, J. M., & Amekudzi, A. (2011). Quality of life, sustainable civil infrastructure, and sustainable development: Strategically expanding choice. *Journal of Urban Planning and Development*, 137(1), 39-48.

Franceschelli, M. V., Santoro, G., & Candelo, E. (2018). Business model innovation for sustainability: a food start-up case study. *British Food Journal*, 120(10), 2483-2494.

Franklin, J., & MacDonald, G. M. (2024). Climate change and California sustainability - challenges and solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(32), e2405458121.

Frick, J., Kaiser, F. G., & Wilson, M. (2004). Environmental knowledge and conservation behavior: Exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences*, 37(8), 1597-1613.

Gates, B. (2021). *İklim Felaketini Nasıl Önleriz Mevcut Çözümler ve Yapılması Gerekenler*. (çev. Mehmet Gürsel). İstanbul: Doğan Kitap. 1. Baskı.

Godin, S. (2023). *Karbon Almanacağı Henüz Geç Değil*. (çev. Aslı Schaeferdiek) İstanbul: MediaCat Kitapları.

Greenberg, M., Angelo, H., Losada, E., & Wilmers, C. C. (2024). Relational geographies of urban unsustainability: the entanglement of California's housing crisis with WUI growth and climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(32), e2310080121.

Guest, R. (2010). The economics of sustainability in the context of climate change: An overview. *Journal of World Business*, 45(4), 326-335.

Hollander, R., Amekudzi-Kennedy, A., Bell, S., Benya, F., Davidson, C., Farkos, C., Quigley, D., Watts, D., & Whitefoot, K. (2016). Network priorities for social sustainability research and education: Memorandum of the Integrated Network on Social Sustainability Research Group. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 12(1), 16-21.

Huang, C., Barnett, A. G., Wang, X., Vaneckova, P., FitzGerald, G., & Tong, S. (2011). Projecting future heat-related mortality under climate change scenarios: a systematic review. *Environmental Health Perspectives*, 119(12), 1681-1690.

Hung, C. C. (2022). *Climate change education: Knowing, doing and being*. Routledge.

Juhola, S., Laurila, A. G., Groundstroem, F., & Klein, J. (2024). Climate risks to the renewable energy sector: Assessment and adaptation within energy companies. *Business Strategy and the Environment*, 33(3), 1906-1919.

Klein, J., Käyhkö, J., Räsänen, A., Groundstroem, F., & Eilu, P. (2022). Climate risk perception, management, and adaptation in the Nordic mining sector. *The Extractive Industries and Society*, 10, 101092.

Kolenatý, M., Kroufek, R., & Činčera, J. (2022). What triggers climate action: The impact of a climate change education program on students' climate literacy and their willingness to act. *Sustainability*, 14(16), 10365.

Kraaijenhagen, C., Van Oppen, C., & Bocken, N. (2016). *Circular business: collaborate and circulate*. Circular Collaboration.

Kranz, J., Schwichow, M., Breitenmoser, P., & Niebert, K. (2022). The (UN) political perspective on climate change in education-A systematic review. *Sustainability*, 14(7), 4194.

Kumar, S. (2022). A quest for sustainium (sustainability premium): Review of sustainable bonds. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 26(2), 1-18.

Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2022). Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship. *High-Quality Outdoor Learning*, 47-66.

Kuthe, A., Korfgen, A., Stotter, J., & Keller, L. (2020). Strengthening their climate change literacy: A case study addressing the weaknesses in young people's climate change awareness. *Applied Environmental Education and Communication*, 19(4), 375-388.

Havea, P. H., Tamani, A., Takinana, A., De Ramon N'Yeurt, A., Hemstock, S. L., & Des Combes, H. J. (2019). Addressing climate change at a much younger age than just at the decision-making level: Perceptions from primary school teachers in Fiji. Climate change and the role of education, 149-167. Leal Filho, W., & Hemstock, S. L. (Eds.). In *climate change and the role of education*. Cham: Springer.

Li, C., Tang, W., Liang, F., & Wang, Z. (2024). The impact of climate change on corporate ESG performance: The role of resource misallocation in enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 445, 141263.

Littig, B., & Griessler, E. (2005). Social sustainability: a catchword between political pragmatism and social theory. *International Journal of Sustainable Development*, 8(1-2), 65-79.

Matzembacher, D. E., & Meira, F. B. (2019). Sustainability as business strategy in community supported agriculture: Social, environmental and economic benefits for producers and consumers. *British Food Journal*, 121(2), 616-632.

Maulu, S., Hasimuna, O. J., Haambiya, L. H., Monde, C., Musuka, C. G., Makorwa, T. H., Munganga, B. P., Phiri, K. J., & Nsekanabo, J. D. (2021). Climate change effects on aquaculture production: sustainability implications, mitigation, and adaptations. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 609097.

McNeal, K. S., John, K. S., & Sullivan, S. B. (2014). Introduction to the theme: Outcomes of climate literacy efforts. *Journal of Geoscience Education*, 62(3), 291-295.

Milér, T., & Sládek, P. (2011). The climate literacy challenge. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 12, 150-156.

Mittenzwei, D., Bruckermann, T., Nordine, J., & Harms, U. (2019). The energy concept and its relation to climate literacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(6), em1703.

Munonye, J. O. (2017). A review on climate change and sustainable agriculture in Southeast Nigeria. *International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering*, 11(6), 395-398.

Myers, S. S., Smith, M. R., Guth, S., Golden, C. D., Vaitla, B., Mueller, N. D., Dangour, A. D., & Huybers, P. (2017). Climate change and global food systems: potential impacts on food security and undernutrition. *Annual Review of Public Health*, 38(1), 259-277.

Ngo, T., Le, T., Ullah, S., & Trinh, H. H. (2023). Climate risk disclosures and global sustainability initiatives: A conceptual analysis and agenda for future research. *Business Strategy and the Environment*, 32(6), 3705-3720.

Nordhaus, W. (2019). Climate change: The ultimate challenge for economics. *American Economic Review*, 109(6), 1991-2014.

Oliver Yébenes, M. (2024). Climate change, ESG criteria and recent regulation: Challenges and opportunities. *Eurasian Economic Review*, 14(1), 87-120.

Owusu, P. A., & Asumadu-Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation. *Cogent Engineering*, 3(1), 1167990.

Rana, S., Rana, T., Mahato, B., & Gupta, R. (2021). Business model and sustainability. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 4(2), 67-72

Roczen, N., Kaiser, F. G., Bogner, F. X., & Wilson, M. (2014). A competence model for environmental education. *Environment and Behavior*, 46(8), 972-992.

Rotich, L. K., Kiprutto, N. K., & Barasa, D. W. (2019). Climate change effects on natural resources availability and tourism sustainability in Maasai Mara National Game Reserve, Kenya. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 8(5), 1-15.

Savitz, A. W., & Weber, K. (2006). *The triple bottom line: How today's best-run companies are achieving economic, social and environmental success - and how you can too*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Schiano-Phan, R., Gonçalves, J. C., & Vallejo, J. A. (2022). Pedagogy pro-design and climate literacy: Teaching methods and research approaches for sustainable architecture. *Sustainability*, 14(11), 6791.

Schönborn, G., Berlin, C., Pinzone, M., Hanisch, C., Georgoulas, K., & Lanz, M. (2019). Why social sustainability counts: The impact of corporate social sustainability culture on financial success. *Sustainable Production and Consumption*, 17, 1-10.

Schramek, C., & Harmeling, S. (2001). *G20 and Climate change: Time to lead for a safer future*.

Shafer, M. A. (2008). Climate literacy and a national climate service. *Physical Geography*, 29(6), 561-574.

Shwom, R., Isenhour, C., Jordan, R. C., McCright, A. M., & Robinson, J. M. (2017). Integrating the social sciences to enhance climate literacy. *Frontiers in Ecology and The Environment*, 15(7), 377-384.

Simpson, N. P., Andrews, T. M., Krönke, M., Lennard, C., Odoulami, R. C., Ouweneel, B., Steynor, A., & Trisos, C. H. (2021). Climate change literacy in Africa. *Nature Climate Change*, 11(11), 937-944.

Slager, R., Pouryousefi, S., Moon, J., & Schoolman, E. D. (2020). Sustainability centres and fit: How centres work to integrate sustainability within business schools. *Journal of Business Ethics*, 161, 375-391.

Suhaimi, N., & Mahmud, S. N. D. (2022). A bibliometric analysis of climate change literacy between 2001 and 2021. *Sustainability*, 14, 11940.

Sur, E. (2022). Okuryazarlık kavramı ve Türkiye'deki okuryazarlık araştırmaları üzerine bir inceleme. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 445-467.

Thiele, L. P. (2024). *Sustainability*. John Wiley & Sons.

Tur-Porcar, A., Roig-Tierno, N., & Llorca Mestre, A. (2018). Factors affecting entrepreneurship and business sustainability. *Sustainability*, 10(2), 452.

U. S. Global Change Research Program (2009). *Climate literacy: the essential principles of climate science*. (Accessed: 18.09.2024)

UNESCO (2010) *Climate change education for sustainable development*. Paris, France. Available at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001901/190101E.pdf> (Accessed: 18.09.2024)

Wang, Y., Hu, H., Dai, W., & Burns, K. (2021). Evaluation of industrial green development and industrial green competitiveness: Evidence from Chinese urban agglomerations. *Ecological Indicators*, 124, 107371.

WCED, S. W. S. (1987). World commission on environment and development. *Our Common Future*, 17(1), 1-91.

Werners, S. E., Pfenninger, S., van Slobbe, E., Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., & Swart, R. J. (2013). Thresholds, tipping and turning points for sustainability under climate change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(3-4), 334-340.

Wild, K., Tapley, A., Fielding, A., Holliday, E., Ball, J., Horton, G., Blashki, G., Davey, A., van Driel, M., Turner, A., FitzGerald, K., Spike, N., & Magin, P. (2023). Climate change and Australian general practice vocational education: a cross-sectional study. *Family Practice*, 40(3), 435-441.

ADDRESSING CLIMATE DISPARITIES IN KENYA: AN ENVIRONMENTAL JUSTICE APPROACH

Assistant Professor, ERDAL BAYAR¹, Associated Professor, ADEM ÖZER²

¹ VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITY, Erciş Faculty Of Business Administration,
- 0000-0002-1726-7989

² ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY, Faculty of Economics and
Administrative Sciences, - 0000-0002-6443-1032

ABSTRACT

The geographic location of Kenya renders it highly susceptible to the impacts of climate change, particularly due to its reliance on rain-fed agriculture and natural resources. The effects of climate change, including prolonged droughts, erratic rainfall, and rising temperatures, have direct implications for food security, water availability, and livelihoods, especially for rural and pastoralist communities. Kenya's minimal contribution to global greenhouse gas emissions exemplifies the phenomenon of climate injustice, as it disproportionately suffers from these emissions' effects. Climate variability significantly affects Kenya's agricultural sector, which employs about 80% of the rural population, despite Kenya's per capita CO₂ emissions being among the lowest in the world, according to the Global Carbon Atlas. This creates a situation where those least responsible for climate change endure the harshest consequences, further deepening existing socio-economic inequalities. The unequal impacts of climate change in Kenya highlight the urgent need for an environmental justice approach to climate policy. Climate-related challenges disproportionately affect those most vulnerable, such as rural communities, indigenous peoples, and women, exacerbating existing social and economic inequalities. In order to address these disparities, it is not sufficient to implement national policy reforms; international solidarity and financial support are also required. By embracing a justice-oriented approach to climate adaptation and mitigation, Kenya can build a more resilient and equitable future in the face of the climate crisis. The available empirical evidence supports the proposition that marginalized groups, including rural communities, women, and indigenous populations, are the most severely affected by these impacts as a result of their pre-existing social and economic inequalities. This analysis incorporates data and case studies to shed light on how climate change exacerbates these disparities and suggests potential solutions.

Keywords: Climate Change, Environmental Justice, Environmental Security, Kenya, Vulnerable Groups

1. INTRODUCTION

Although climate change is a global phenomenon, it does not affect the entire globe to the same extent. It is possible to say that relatively developed countries that can build a more resilient structure against the damages caused by climate change are less harmed by

this phenomenon. Due to the unbalanced distribution of the damages of climate change, which does not affect all countries to the same degree, it is seen that developing countries, especially those in the Global South, have to struggle with much more serious environmental problems. Kenya, an East African country that is economically highly dependent on climate-sensitive sectors (such as agriculture, animal husbandry, wildlife tourism, etc.), is one of the countries most vulnerable to the consequences of climate change. Richer nations, historically responsible for most greenhouse gas emissions, have more financial and technological capacity to reduce and adapt to climate change. Thanks to this capacity, they are able to resist environmental crises and the damages of climate change. In contrast, Kenya and other developing countries with fewer resources and lower emission contributions are having difficulty coping with the intensifying climate crisis. For these countries, the climate crisis is becoming a "real" problem that needs to be solved urgently. In this context, rising temperatures, erratic rainfall, prolonged droughts and frequent floods threaten Kenya's economic stability, food security and social fabric. Environmental challenges intersect with issues of poverty, exclusion and inequality, creating deep environmental justice concerns. Almost all Kenyans report that climate change affects their daily lives, while nearly three-quarters believe that climate change and environmental degradation harm their livelihoods (European Investment Bank, 2022). Similar to the unequal distribution of climate change-related problems globally, the impact of environmental problems on groups within countries is often unequal. This article examines the unequal impacts of climate change in Kenya through an environmental justice lens, highlighting the disproportionate impact on vulnerable populations such as women, indigenous groups and rural communities. Empirical evidence supports the idea that marginalized groups (rural communities, women and indigenous populations) bear the brunt of these impacts due to pre-existing social and economic inequalities.

2. ENVIRONMENTAL JUSTICE APPROACH

As partially mentioned above, not all countries have to bear the economic and social costs created by climate change and environmental crises equally. Those who benefit from environmental resources and those who have to face the problems created by the destroyed environment are often different countries. Climate change, in a way, deepens inequalities between countries. The reflection of environmental problems at the national level has a similar effect of deepening inequalities. In this context, the environmental justice approach comes to the fore with its emphasis on the effects of industrial pollution and toxic waste on poor and minority communities. In the 1980s, social movements in the USA widely accepted an approach that aimed to establish a more just social order in the use of environmental resources and to combat environmental problems. The main goal of this movement was to argue that environmental policies should not only ensure environmental sustainability but also social and economic equality. The environmental justice approach focuses on the inequalities created by the unequal distribution of natural resources and environmental damage among different groups in society, as well as the socio-economic differences it deepens. The concept advocates for the

fair sharing of environmental damages and benefits. It aims to ensure that no group in society bears the burden of environmental risks more than others. Environmental justice recognizes the fact that economic, social, and ethnic inequalities combine with environmental conditions to make certain groups more vulnerable.

In one of the fundamental studies that shaped the concept of environmental justice, Bullard (1994) emphasized that minority communities in the United States are disproportionately exposed to environmental damage. Such communities often live in areas with polluting industries that negatively affect environmental health. Bullard's work shows that environmental justice is an approach that emphasizes the connection between social inequalities and environmental health. Concepts such as environmental racism can also be reached from the perspective opened by the environmental justice approach, but this concept will not be emphasized in this study. Because sufficient reliable data is needed to claim and prove this, but such data has not been obtained in the Kenyan context.

Schlosberg (2007) argued that environmental justice encompasses not only the distribution of environmental damages, but also concepts such as recognition and participation. According to Schlosberg, the participation of disadvantaged groups in environmental decisions and the recognition of their identities and needs are critical to achieving environmental justice. Thus, it is possible to more closely associate the environmental justice approach with democratic rights. Reference is also made to the necessity of an inclusive management approach in combating environmental problems and building a structure that is resilient to the effects of climate change. The basis of the environmental justice approach is to ensure the fair distribution of environmental damages and benefits. It also advocates broad participation in environmental policy determination and decision-making processes, encompassing all social groups, and non-discriminatory environmental policies. In general terms, the basic principles of the environmental justice approach are as follows:

1. Fair Distribution: All segments of society should receive a fair share of environmental burdens (such as air, soil, water pollution, hazardous waste) and benefits (such as clean air and water, green areas). In particular, disadvantaged groups (minorities, the poor, women, etc.) should not be the focus of industrial activities or harmful environmental impacts in accessing environmental resources for different socio-economic groups in a society. Bullard (1994) argues that environmental damage is particularly concentrated among minority groups and poor communities, and that this is a serious problem for environmental justice. This principle suggests that environmental damage should not disproportionately affect any community and that social inequalities should not be deepened.
2. Ensuring inclusive participation in environmental decision-making processes is crucial to ensuring equal participation for all. According to Agyeman et al. (2003), in order to achieve environmental justice, decision-making processes must be inclusive and effective. This is possible through broad public participation where all segments of society can be represented

and participate in decision-making processes. Therefore, according to the environmental justice approach, no community should be excluded from these processes. It has been argued that communities that are not represented and cannot take part in environmental policy-making and decision-making processes experience greater environmental inequalities. This principle aims to ensure that disadvantaged groups also have a say in environmental management and to prevent exclusion.

3. Protection of Special Groups: Environmental damage disproportionately affects historically marginalized groups such as minority groups, low-income communities and indigenous peoples. The protection of these groups is considered an important element of environmental justice. Schlosberg (2007) emphasizes that environmental justice should focus not only on distributive justice but also on the recognition of the cultural and social identities of groups. At first glance, the protection of special groups may seem to be contrary to the fair distribution principle of the environmental justice approach, but when the vulnerability of these groups to environmental damage is taken into account, it becomes clear that the protection of these groups is extremely appropriate. According to this principle, environmental decision-making processes should respect and accept all segments of society.

4. Procedural justice refers to decisions on environmental issues that are transparent, fair and equitable. Walker (2012) states that transparency and accountability in environmental decision-making processes are critical to achieving environmental justice. According to this principle, all stakeholders should be included in a fair and transparent process when creating environmental policies. It is imperative to act accordingly in order to build a just environmental order.

5. Rights-Based Approach: Environmental justice argues that living in a healthy environment is a fundamental human right. Everyone who suffers environmental damage should have the right to access justice.

6. Solidarity and Community Empowerment: The environmental justice approach encourages solidarity and community empowerment. Pellow (2002) emphasizes that environmental justice movements should act in solidarity with communities to deal with environmental problems. This principle suggests that it is vital to provide support to communities throughout the process and enable them to address their own problems more effectively.

Environmental justice is not only about environmental protection; it also includes social justice and human rights. Its aim is to distribute environmental benefits and harms fairly without increasing social inequalities, thus making it possible to build a social structure that is more resilient to climate change and environmental crises. Therefore, it is critical to reduce social inequalities and guarantee everyone's right to live in a healthy environment when creating environmental policies.

By preventing marginalized communities from suffering disproportionately from environmental hazards, environmental justice focuses on the equitable distribution of

environmental benefits and burdens. In Kenya, the unequal impacts of climate change raise significant environmental justice concerns. Marginalized groups such as smallholder farmers, pastoralists, and women bear the brunt of the consequences of climate change despite contributing the least to global carbon emissions.

3. THE SITUATION OF KENYA IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL JUSTICE APPROACH

Kenya's vulnerability to climate change stems from both its geographical location and socio-economic structure. Located in East Africa, Kenya has a population of approximately 55 million, with approximately 70% of its population living in rural areas and earning their livelihood from agriculture (FAOSTAT, 2021). Its economy is largely dependent on climate-sensitive sectors such as agriculture, tourism (wildlife and coastal tourism), and energy (heavily hydropower). However, climate change exacerbates numerous environmental challenges Kenya faces, such as deforestation, water scarcity, and an increased frequency of extreme weather events like droughts and floods. Farming products, the backbone of Kenya's economy, make up most of its Gross Domestic Product (GDP). More than 40% of the population works in agriculture, and 70% of people who live in rural areas do so. But in recent years, agricultural output has stayed the same. Small-scale farmers and agricultural businesses continue to struggle with expanding their businesses and improving agricultural practices. Working with the private sector, we try to improve nutrition, boost economic growth based on farmland, make county governments stronger, more resilient, and create long-lasting market systems (Agriculture, Food, and Water Security | Kenya | U.S. Agency for International Development, 2023). Agriculture serves as a significant source of life and employment in the nation, particularly in severely drought-affected areas such as Kilifi. Most people in this county work as traders, processors, and transporters in agricultural and ancillary enterprises. The sector serves as a source of sustenance and nutrition for the county. Climate change is a significant obstacle to the country's socioeconomic development. Climate change jeopardizes both agricultural sustainability and food security. Climate change manifests through floods, droughts, and the steady destruction of the environment. This results in a decrease in agricultural output and quality; ambiguity regarding the commencement of seasons, hence disrupting the agricultural calendar; crop failures; diminished farm income; pests and diseases impacting crops and livestock; fodder shortages; loss of livelihoods; and heightened production costs. Additional issues confronting the county and impacting agricultural output include: diminishing arable land due to population pressure and evolving land uses; and the gradual depletion of soil nutrients in previously fruitful regions, leading to reduced yields and food insecurity (Kenya Agricultural & Livestock Research Organization, 2021).

Climate change poses direct threats to crop production, livestock, and access to water resources, making rural and agricultural communities particularly vulnerable. Moreover, Kenya's historical land ownership and economic patterns have exacerbated inequalities, particularly among indigenous peoples and minority ethnic groups. For an illustration from the colonial era about the issues of land ownership and resource accessibility, the Maasai accords of 1904 and 1911 demonstrate how treaties and agreements affect local people's rights to natural resources.

Using the two agreements, the British were able to forcefully relocate certain parts of the Maasai from their preferred grazing lands in the central Rift Valley (Naivasha-Nakuru) to two reserves in order to make room for white settlement. Since then, the community's attempts to reclaim the land have been unsuccessful. The Colonialists elected not to acknowledge customary property ownership, viewing it as an invalid means of asserting possession or control over property or the environment. Maasai spokespeople assert that the two agreements' land loss is the single most important factor contributing to the Maasai people's ongoing cultural, economic, and social impoverishment, as well as the erosion of their collective sovereignty. They believe that successive Kenyan governments have failed to address past injustices on land and natural resources (Muigua & Kariuki, 2017).

The history of natural resources in Kenya reveals a battle for environmental justice. A typical example is the Mau Mau uprising of the 1920s and 1950s. Reclaiming land and land-based resources that Her Majesty had taken from local populations was one of the revolution's primary motivations. The colonialists were able to exploit the law to control all of the colony's natural resources (Muigua & Kariuki, 2017). The colonial administration transferred numerous issues to independent Kenyan governments by establishing regulations that facilitated an inequitable distribution of natural resources. The colonialists used a similar approach in the distribution of land, as well as other land-based resources and water. The colonial government transferred forest management from local communities to the state via exclusive and protective legal frameworks, a legacy inherited by subsequent independent governments in Kenya. A paradigm shift towards community-based forest management emerged in the 1990s, albeit with minimal commitment from stakeholders. This has been largely unsuccessful due to the bureaucratic requirements for communities to obtain complex licenses and permits for participation. Similarly, the authorities established legal frameworks concerning water resources, the most significant being the Water Ordinance of 1929, which assigned water resources to them. This restricted local communities' access to the universal water rights previously available during the precolonial era. The issue of environmental injustice in Kenya persists in the post-independence era, frequently yielding adverse outcomes, as evidenced by numerous government reports (Muigua & Kariuki, 2017).

Post-colonial land distribution policies have left large portions of productive land in the hands of a few elites, while marginalized communities, especially pastoralists and small farmers, often live in arid and semiarid regions that are highly vulnerable to drought. These groups have fewer resources to adapt to the impacts of climate change, further deepening existing inequalities. Rural communities, women, and indigenous populations are more likely to bear the negative burdens of climate change due to pre-existing social and economic inequalities, and this study will therefore focus on these groups.

3.1. Rural Communities And Smallholder Farmers

It is possible to argue that Kenya is generally vulnerable to climate change. However, the country's historical and structural inequalities in land ownership, political representation, and access to resources exacerbate the difficulties experienced by disadvantaged groups. Rural communities and smallholder farmers are among the groups most dependent on natural resources. Geographically, the Arid and Semi-Arid Lands (ASALs), which account for 82% of Kenya's total land area, are particularly vulnerable to climate change. Climate change disproportionately affects vulnerable groups in society (Ministry of Environment and Forestry, 2018).

In 2016, Kenya approved the Climate Change Act to more effectively address the major problem of climate change. The Act adopts a mainstreaming strategy, which entails incorporating climate change issues into all sectors and county integrated development plans. The President, who chairs the National Climate Change Council, oversees general coordination and advisory tasks. Finally, the Act established the Climate Change Fund, which will finance key climate change initiatives and solutions (Ministry of Environment and Forestry, 2018).

Prolonged and severe droughts in Kenya are becoming more common as a result of climate change-induced inadequate or insufficient rainfall. Drought conditions in 2017- 2018 left 3.4 million people extremely food insecure, while an estimated half million people lacked access to water. Droughts exacerbate water scarcity, negatively impacting communities, particularly women and girls who must travel lengthy distances for water and have less water for hygiene. Pastoralists in arid and semi-arid lands (ASALs) are experiencing cattle deaths owing to a shortage of pasture and water, as well as increased insecurity and conflict within Kenya and across national boundaries (Ministry of Environment and Forestry, 2018).

In Kitui County, which is primarily reliant on agriculture, it is the primary economic activity, contributing to food security while accounting for 87% of rural household income. Farmers see climate change as a "monster" that is badly impacting their agricultural activity. They indicate that rainfall has gotten increasingly unpredictable over time. They specifically mention the substantial reduction in rainfall that has resulted in low yields and crop losses, insufficient cattle water requirements, depletion of surface and groundwater (Ministry of Agriculture, Livestock, Fisheries, and Cooperatives, Kenya, 2021).

3.2. Indigenous Peoples And Shepherds

It emphasizes that during the extended drought in 2016-2017, pastoralists experienced losses of between 40% and 60% of their livestock, varying by region. This destruction has greatly reduced household incomes, resulting in widespread food insecurity and malnutrition. The government reports that malnutrition levels in the county are at 30 percent, while in the sub-county of North Horr, the figure is 34 percent. Marsabit County experienced the most severe

impact among the 23 counties affected by the ongoing drought in Kenya, which comprises a total of 47 counties. The land lay barren, unable to sustain life, and countless animals have perished. The government is acquiring drought-affected animals from pastoralist communities to provide meat for the starving population (Mukami & Wasike, 2017).

Pastoralist communities have had to travel longer distances in search of pastures due to declining grazing areas and water resources, which has increased the possibility of conflict with other communities. A confrontation over the Meru-Isiolo line claimed the lives of ten people in 2017. The same boundary dispute claimed the lives of 7 more individuals the following year. In 2019, the conflict between Isiolo and Garissa claimed 21 lives, and an additional 5 deaths occurred in Garissa, leading to ongoing hostilities in the border village of Modogashe (Minority Rights Group, 2024).

Drought frequently kills people and destroys livelihoods in northern Kenya, forcing thousands of households to abandon pastoralism. Furthermore, a lack of rain stifles pasture growth and reduces water availability for both humans and livestock. Scarcity challenges the usage, control, and access to pasture and water, frequently leading to violent conflict (Haro, 2023). In Isiolo and Marsabit counties, certain communities are successfully managing drought and conflict by utilizing indigenous knowledge and a traditional resource governance structure referred to as *deedha*. Drought uncertainty prompts a traditional survival strategy among pastoralists, characterized by mobility to escape drought, conflict, or a combination of both. The Borana pastoralist community in the southern regions of Ethiopia and the northern counties of Isiolo and Marsabit in Kenya integrates this strategy into a conventional resource governance framework known as *Deedha*. The *Deedha* system is based on the principle of sustainable rangeland use and operates on a reciprocal basis. It promotes the sharing of resources and offers a secure refuge during drought for pastoralist groups from other vulnerable counties, including Wajir, Garissa, Marsabit, Samburu, and Laikipia (Haro, 2023).

The indigenous populations of Kenya comprise hunter-gatherers such as the Sengwer, Ogiek, and Sanya, as well as pastoralists including the Maasai, Turkana, Endorois, and Samburu, among others. They all confront uncertainty over land and resource tenure, inadequate service delivery, discrimination, insufficient political representation, and marginalization. Their circumstances appear to deteriorate annually, with escalating competition for resources in their regions. Despite certain changes in discourse, elites primarily manage climate financing initiatives aimed at the majority of Indigenous Peoples' territories, which appear ineffective in closing the inequality gap. Conversely, despite extensive efforts to safeguard communities' collective land rights, disruptive incidents such as the eviction of the Ogiek tribe starkly illustrate that we remain far from achieving human rights, especially tenure rights, for the majority of Indigenous people in Kenya (Kaunga & Gakuo, 2024).

The phrase "from drought to catastrophic floods" encapsulates the climatic conditions for the majority of Kenya's Indigenous Peoples in 2023. The anticipated rains appeared to bring calamity in equal proportion, as they resulted in loss of life, cattle, and destruction of dwellings,

while also jeopardizing community health and exacerbating the pre-existing issues faced by vulnerable populations (Kaunga & Gakuo, 2024).

3.3. Women and Gender Inequalities

Climate change affects disproportionately women in Kenya, particularly in rural regions. Women, as primary caregivers and providers of food and water, are in charge of gathering water, fuelwood, and managing family resources. A climate-induced shortage increases the time and effort required to perform these duties, restricting women's ability to work or attend school. Furthermore, women's restricted property ownership and access to financial services impede their ability to execute adaptation techniques in the face of climate change, exacerbating gender inequality. During droughts, women, particularly in rural regions, spend more time getting water and fuel. According to the Kenya Time Use Survey Report, women and girls over the age of fifteen spend an average of three hours a day on unpaid domestic and care work. Nationally, women spend around five hours per day on unpaid domestic and care duties, while men spend about one hour per day. Women in Marsabit County spend the most time (7 hours per day) on unpaid domestic and care labor, nearly doubling the national average. However, men in Marsabit County devote an hour every day to unpaid care and domestic duties, which is the national average (Women's Contribution to Kenya's Socio-Economic Achievements Under-Reported, 2023).

The daily time spent on housework and care varies regionally. This is true for both sexes, as men in some regions, such as Turkana, spend much more than the average amount of time on housework, care, and unpaid household services for family members (around 5 hours per day, the highest national average for men). In contrast, men in Isiolo spend only 1.5 hours per day on unpaid care and housework, the lowest national average. When looking at the overall time use averages, women in Kenya spend much more time on unpaid care and housework than men. The time spent on housework among women in Kenya also varies by region. For example, the Kenya Time Use Survey Report found that women in Garissa, Wajir, Mandera and Samburu regions spend a relatively high proportion of their time on unpaid care and housework, much higher than the national average, while women in Kitui, Uasin Gishu and Kilifi regions spend the least amount of time doing so. Findings from the Kenya Time Use Survey Report show that women and girls in Kenya spend a significant portion of their day on housework and unpaid care services (Women's Contributions to Kenya's Socio-Economic Achievement Are Underreported, 2023).

Women in Kenya face significant discrimination in land ownership and control due to the entrenched patriarchal system that is prevalent in most communities. Notwithstanding recent advancements, statistics indicate a decrease in women's land ownership. In 2014, 61.3% of women aged 15 to 49 lacked land ownership. In 2022, the percentage of land ownership among women decreased to 75.0% for agricultural land and 93.3% for non-agricultural land. Only 10% of the 3 million title documents processed by the government from 2013 to 2017 belonged to women, according to the 2018 study from the Kenya Land Alliance (KLA). This may elucidate

the expanding disparity of women lacking land ownership in Kenya from 2014 to 2022 (Promoting Land Ownership Among Women in Kenya—KIPPRA, 2024).

Women spend more time on household care and needs than on productive work or income-generating activities, which makes them more vulnerable to environmental crises. This may restrict their capacity to invest in climate-resilient agricultural practices or obtain credit for recovery following climate-related losses. In short, gender inequality in land ownership, access to resources, and participation in decision-making processes further increases women's vulnerability to environmental risks.

4. RESULTS AND EVALUATION

Kenya has participated in international climate negotiations, emphasizing the need for enhanced financial support and technology transfer from developed nations. Kenya, as a signatory to the Paris Agreement, has pledged to lower greenhouse gas emissions and enhance climate resilience via its Nationally Determined Contributions (NDCs). Kenya, like many developing nations, faces difficulties securing adequate climate finance to fulfill these commitments.

Kenya's environmental justice profile indicates that the country is facing significant inequalities exacerbated by environmental degradation and climate change. Marginalized groups, including rural farmers, pastoralists, women, and the urban poor, experience disproportionate impacts, underscoring the necessity for equitable environmental policies and enhanced international support. Environmental justice in Kenya necessitates the integration of robust national policies, enhanced local governance, and international cooperation. Emphasizing inclusive decision-making, securing land rights, enhancing resource access, and fostering climate resilience in vulnerable communities can facilitate a more equitable and sustainable future. Climate justice in Kenya necessitates both local policy changes and stronger global commitments, particularly in terms of financial assistance and technology transfer. Addressing these gaps is critical for Kenya's most vulnerable communities to adapt and thrive in the face of climate change. Furthermore, it is essential to develop gender-sensitive adaptation strategies to address climate change. Climate adaptation policies must consider the distinct needs and vulnerabilities of women. Enhancing women's access to land, financial services, and climate-smart technologies can facilitate their resilience against climate change. Furthermore, the inclusion of women in climate decision-making processes at local, regional, and national levels can promote the development of inclusive and equitable adaptation strategies. This can significantly contribute to the attainment of environmental justice.

REFERENCES

Agriculture, Food, and Water Security | Kenya | United States Agency for International Development (2023, May 26) U.S. Agency for International Development. <https://www.usaid.gov/kenya/agriculture-food-and-water-security>

Agyeman, J., Bullard, R. D., & Evans, B. (2003). *Just Sustainabilities: Development in an Unequal World*. MIT Press.

Bullard, R. D. (1994). *Dumping in Dixie: Race, Class, and Environmental Quality*. Westview Press.

European Investment Bank. (2022, December 20). *EIB Climate Survey: 97% of Kenyan respondents say climate change is already affecting their everyday life*. <https://www.eib.org/en/press/all/2022-559-97-of-kenyan-respondents-say-climate-change-is-already-affecting-their-everyday-life>

FAOSTAT. (2021). The United Nations Food and Agriculture Organization. <https://www.fao.org/faostat/en/#country/114>

Government of the Republic of Kenya (2018). *The 2018-2022 National Climate Change Action Plan*. Nairobi's Ministry of Environment and Forestry

Haro, G. (November 27, 2023). *Deedha: The Elephant—How Pastoralist Communities Are Effectively Managing Drought and Conflict*. *The Elephant: African analysis, opinion, and investigation*. <https://www.theelephant.info/analysis/2021/07/30/deedha-how-pastoralists-communities-are-effectively-managing-drought-and-conflict/>

Kaunga, M. O., & Gakuo, P. N. (2024, March 15). *The Indigenous World 2024: Kenya IWGIA (International Work Group for Indigenous Affairs) IWGIA (International Work Group for Indigenous Affairs)* <https://www.iwgia.org/en/kenya/5354-iw-2024-kenya.html>

Kenya Agricultural and Livestock Research Organisation (2021, September). *Environment and Natural Resource Systems*. Kalro.org <https://www.kalro.org/information-resources/publications/?tax%5Bwpdmcategory%5D=climate-change-documents>

Minority Rights Group (February 19, 2024). *Peace or into pieces: Conflict Analysis and Mapping for Isiolo and Marsabit Counties, Kenya—Minority Rights Group*. <https://minorityrights.org/resources/peace-or-into-pieces-conflict-analysis-and-mapping-for-isiolo-and-marsabit-counties-kenya/>

Muigua, K. & Kariuki, F. (2017). *Towards Environmental Justice in Kenya*. *Journal of Conflict Management and Sustainable Development*, 1(1), 1–53. https://profiles.uonbi.ac.ke/kariuki_muigua/publications/towards-environmental-justice-kenya

Mukami, M., & Wasike, A. (2017, February 23). *Kenya combats starvation with livestock destocking*. Anadolu Agency. <https://www.aa.com.tr/en/africa/kenya-combats-starvation-with-livestock-destocking/756418>

Pellow, D. N. (2002). *Garbage Wars: The Struggle for Environmental Justice in Chicago*. MIT Press.

Promoting land ownership among women in Kenya—KIPPRA (2024, January 8). <https://kippra.or.ke/promoting-land-ownership-among-women-in-kenya/>

Schlosberg, D. (2007). *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*. Oxford University Press.

Walker, G. (2012). *Environmental Justice: Concepts, Evidence, and Politics*. Routledge.

Women's contribution to Kenya's socio-economic achievements Under-Reported. (2023, October 18). UN Women—Africa. <https://africa.unwomen.org/en/stories/press-release/2023/10/womens-contribution-to-kenyas-socio-economic-achievements-under-reported>

THE 2023 MILITARY COUP IN NIGER AND ECOWAS'S STRATEGIC RESPONSES

Assoc. Prof. Dr. ADEM ÖZER ¹, Assist. Prof. Dr. ERDAL BAYAR ²

¹ Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, - 0000-0002-6443-1032

² Van Yuzuncu Yil University, Erciş Faculty of Business Administration, - 0000-0002-1726-7989

ABSTRACT

In Niger, which gained its independence from France in 1960, the army has played a significant role in influencing the country's political trajectory. In a manner analogous to the military coups that occurred in 1974, 1996, 1999, and 2010, on July 26, 2023, the Niger army, led by the Chief of the Presidential Guard, General Abdourahamane Tchiani, assumed control of the government from the democratically elected President Mohamed Bazoum and suspended the constitution. Deposed President Bazoum and his family were placed under house arrest. Subsequently, the National Council for the Safeguard of the Homeland (CNSP), constituted by military and security personnel, took over the administration of the country. The media attributed the coup to the failure to establish security in the country and the inadequacy of Bazoum's government in terms of economic and social management. However, the overthrow of a democratic and legitimate government by a coup was met with a reaction by the international community. In the aftermath of the coup, the West African Economic Community (ECOWAS) emphasized the necessity for the transfer of power to former Niger President Bazoum at a summit convened in Abuja, Nigeria. In the event of non-compliance, the organisation issued a stark warning of the imposition of stringent sanctions. Furthermore, countries (the USA, France) and international organizations (European Union) that had previously provided aid to Niger for health, security and infrastructure needs also suspended their support. Similarly, the West African Economic Monetary Union immediately initiated sanctions by freezing Niger state assets. However, the coup in Niger has not only received backlash but also support from regional countries such as Burkina Faso and Mali. These countries, which have recently adopted an anti-Western stance and fostered robust ties with Russia, subsequently formed a confederation. They have vehemently opposed any prospective military intervention in Niger and have declared that they would view such action as a *casus belli*. This situation has caused deep cracks in the West African bloc. The principal objective of this study is to assess the stance and strategic approach adopted by ECOWAS in response to the military coup in Niger, and to analyse the impact of this stance on regional security and stability.

Keywords: 2023 Niger Coup, ECOWAS, Sanctions, The Alliance of Sahel States (AES)

Giriş

Batı Afrika ülkesi olan Nijer, 1960 yılında bağımsızlığını kazanmasından sonra çok defa darbelerle maruz kalmıştır. Nitekim 1974, 1996, 1999, 2010 ve en son 26 Temmuz 2023'te gerçekleştirilen darbeler Nijer'de demokrasinin kesintiye uğramasına neden olmuştur (Harshé, 2023). Başkanlık muhafızları, Nijer'in başkenti Niamey'deki başkanlık sarayını kontrol altına alarak demokratik yollarla seçilmiş Cumhurbaşkanı Muhammed Bazoum'u ve ailesini rehin almış ve akabinde bir grup ordu yetkilisi askeri darbeyi doğrulamak için ulusal televizyonda bildiri yayımlayarak darbenin gerçekleştirildiğini ilan etmiştir. Kendilerini Vatanı Koruma Ulusal Konseyi (*the National Council for the Safeguard of the Homeland* -CNSP) olarak tanıtan söz konusu grup, Bazoum rejiminin sona erdiğini, tüm kurumların askıya alındığını, sokağa çıkma yasağının getirildiğini, ülkenin hava ve kara sınırlarının kapatıldığını, ülkenin uluslararası taahhütlerinin koruyacağını ve dış güçler tarafından gerçekleştirilebilecek olası müdahalelerden kaçınılması gerektiğini önemle vurgulamıştır (Demuyne ve Böhm, 2023). Söz konusu darbenin gerçekleştirilme nedeni ise ülke genelinde güvenliğin sağlanamamasına, ekonomik ve sosyal politikaların yerine getirilememesine ve devrik lider Bazoum'un başkanlık muhafızlarının komutanı olan General Abdourahmane Tchiani'yi görevinden alacağına dair söylentilerin yaygınlaşmasına dayandırılmaktadır. Nihayetinde General Tchiani ulusal televizyona çıkarak darbenin gerçekleştirildiğini ve yönetimin Vatanı Koruma Ulusal Konseyi tarafından devralındığını ve kendisinin yeni devlet başkanı olduğunu ilan etmiştir.

General Tchiani tarafından gerçekleştirilen darbe beraberinde sert tepkileri de getirmiştir. Darbe bilhassa Batı Afrika Devletleri Ekonomi Topluluğu (*Economic Community of West African States* -ECOWAS) tarafından kınanmış, demokratik yollarla seçilen Cumhurbaşkanı olan Bazoum'a ülke yönetimin tekrardan devredilmesini aksi durumda ise askeri müdahalenin kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır. Batı Afrika Ekonomik ve Para Birliği (*The West African Economic and Monetary Union* -UEMOA) derhal yaptırımları uygulamış ve Nijer'in devlet varlıklarını dondurmıştır. Öte yandan Batılı güçler ile önemli bir müttefik haline gelen Nijer, yakın zamanda Mali ve Burkina Faso'daki yeni cuntaların hedefi haline gelmiştir. Çünkü Nijer, Sahra Altı Afrika'dan gelen düzensiz göçle mücadelede Avrupa Birliği (AB)'nin müttefiki haline gelmiş; Fransa, Mali ile ilişkileri bozulduktan sonra Nijer'e asker göndermiş; ABD, Nijer'de güvenliğin tesis edilmesi için yaklaşık 500 milyon dolarlık yatırım yapmış; Almanya ise Nijer ordusunu güçlendirmek maksatlı üç yıllık Avrupa askeri misyonuna katılacağını duyurmuştur (Aksar ve Balima, 2023). Ayrıca darbe ile birlikte Gine, Mali ve Burkina Faso, Nijer'deki askeri yönetime destek vermiş, Gine hariç, diğer iki devlet tarafından olası bir askeri müdahale karşısında topyekûn hareket edileceğini beyan eden Sahel Devletleri İttifakı (*The Alliance of Sahel States*) oluşturulmuştur.

2023 yılındaki darbe sonrasında ECOWAS'ın Nijer'deki askeri yönetimine yönelik stratejik tepkilerini değerlendirmeyi amaçlayan bu çalışma, verilen tepkilerin bölgesel ve uluslararası tepkilerini analiz etmektedir. Söz konusu amaç doğrultusunda birinci bölümde, Nijer darbesinin nedenleri; ikinci bölümde, ECOWAS'ın Nijer darbesinde yürütmüş olduğu politika ve yaptırımları; üçüncü bölümde, Nijer darbesine karşı devletlerin ve uluslararası örgütlerin tepkileri ve nihayetinde Nijer krizinin Batı Afrika istikrarına ve geleceğine etkileri ele alınacaktır.

1. Nijer’de Askeri Darbenin Arka Planı: Nedenler ve Sonuçlar

Sahel bölgesinde Batı için daha az sorunlu bir ülke pozisyonunda olan Nijer, meydana gelen darbe ve bunların potansiyel etkilerini açıklamaya yardımcı olabilecek bir dizi yapısal zayıflık ve kırılmalığa sahiptir. Söz konusu yapısal nedenlerden ilki bağımsızlık sonrasında Nijer siyasal hayatındaki askeri darbelerdir. 1974, 1996, 1999 ve 2010 yıllarında gerçekleşen başarılı darbelerden en sonuncusu ise 26 Temmuz 2023’te gerçekleştirilmiştir. Ayrıca devrik lider Bazoum göreve başlamadan birkaç gün önce 2021’de darbe girişimi olmuş, ancak kısa sürede bastırılmıştır (Rubiera, 2021). Bütün bu gelişmeler özünde Nijer’de askeri ve siyasi alanları etkileyen hizipçiliğin ve güç rekabetinin varlığını teyit etmektedir (Demuynck ve Böhm, 2023).

İkincisi; zayıf bir devlet olarak tanımlanan Nijer, özellikle merkezden uzak kırsal alanlarda etkin kontrolü sağlayabilmekte zorluklar çekmektedir. Bu durum dolayısıyla Nijer’de otorite eksikliğini meydana getirmektedir. Neticede bu tür otorite boşluğu ülkede terör örgütleri gibi devlet dışı aktörlerin yayılmasına ve eylemlerde bulunmasına olanak tanımaktadır.

Üçüncüsü; zayıf yönetimin yanı sıra alt yapıların ve temel hizmet sunumlarının noksanlığı toplumsal hoşnutsuzluğu meydana getirmektedir. Nitekim Dünya Bankası’nın verilerine göre 2021 yılında Nijer vatandaşlarının yaklaşık %50’si aşırı yoksulluk içerisinde yaşamakta, ayrıca İnsani Gelişme Endeksi’ne göre de Nijer su kıtlığı ve akut gıda güvensizliği ile karşı karşıya bulunmaktadır (Demuynck ve Böhm, 2023). Diğer yandan iklim değişikliği ve artan nüfus ile birlikte toplumsal tepkiler belirgin bir şekilde artmış ve bu durum terör örgütlerine katılım için etkili bir parametre olarak ortaya çıkmıştır (Çinar, 2023a: 141).

Dördüncüsü, Bazoum’un Nijer’de yabancı asker konuşlandırılmasına ilişkin resmi söylemi kamuoyunda farklılaşan fikirlerin ortaya çıkmasına sebebiyet vermiştir (Demuynck ve Böhm, 2023). Nitekim 2021 yılında Nijer’in Tera kentinde Fransız konvoyunun geçişi esnasında üç göstericinin öldürülmesi ve 2022’de ise Nijer’de Barkhane Gücüne (Barkhane Force) bağlı askerlerin varlığına ilişkin Niamey’de yapılması planlanan gösterilerin yasaklanması beraberinde Nijer’de bulunan yabancı askerlerin ülkeden ayrılması yönünde sosyal hareketlerin gerçekleşmesine yol açmıştır (Anadolu Ajansı, 2022).

Beşincisi, güvensizlik ve ekonomik durgunluğun yanı sıra son darbe girişimini açıklayan bir diğer önemli etmen ise Bazoum’un etnik kökeni ve bu durumun meşruiyeti konusudur. Bazoum’un Nijer’in etnik Arap azınlığından olması ve diğer etnik gruplar tarafından Bazoum’un dışlanmasına neden olmuştur (Hood, 2023). Esas itibarıyla etnik gerginlikler ve iç çatışmalar 2023 darbesiyle gün yüzüne çıkan bir husus değildir. Bu durum geçmişten gelen bir anlaşmazlık halidir. Nijer’deki etnik yapıya bakıldığında nüfusun yaklaşık %56’sını Hausalar, %22’sini Zarma-Songhailer, %8’ini Tuaregler ve kalanını ise diğer küçük etnik gruplar oluşturmaktadır (Rubiera, 2021). Nijer siyasi karar alıcıları her ne kadar etnik tartışmaların önüne geçecek politikalar uygulama girişimlerinde bulunsalar da gerginlikler ve iç çatışmalar günümüzde zaman zaman devam etmekte, hatta Tuaregler gibi etnik gruplar ayrılıkçı eğilimlerde de bulunmaktadır.

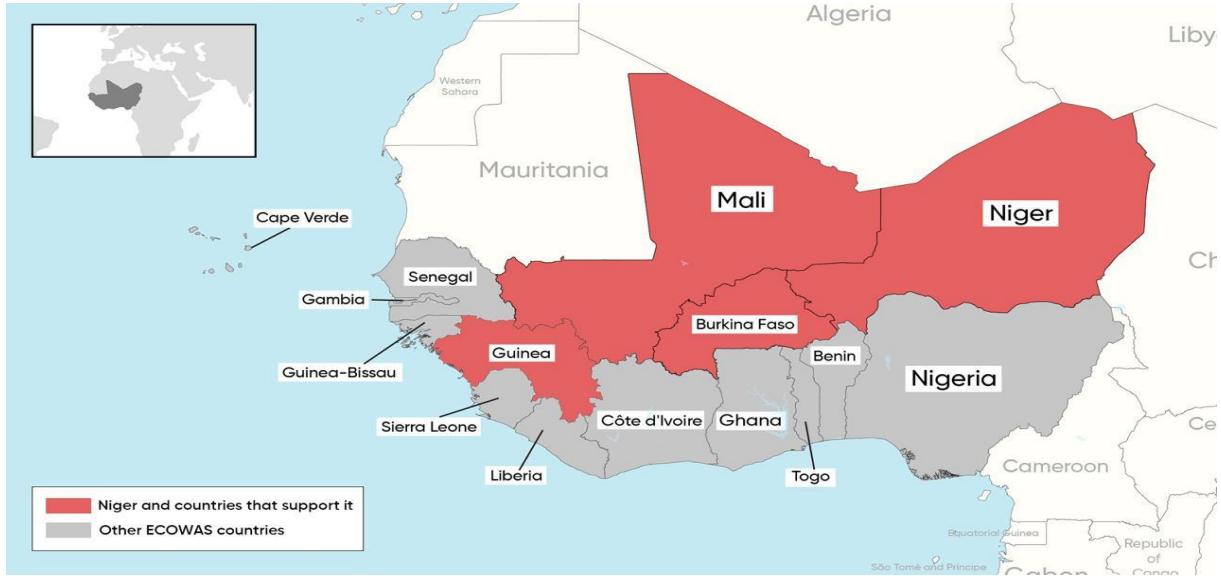
Altıncısı, ülkedeki çok sayıda askeri birlik ve üs, ordu tarafından iyi karşılanmamış ve bu durumun Nijer'in bağımsızlığına dönük bir tehdit olmasının yanı sıra ülkenin zayıflamasına neden olan önemli meselelerden biri olduğu kabul edilmiştir (Hood, 2023). 2019'da ABD'nin protestoların mevcudiyetine rağmen Nijer'de drone üssü açması, 2022'de Fransa ve öteki Avrupa devletleri, Mali'den askeri güçlerini çekerken, Bazoum'un bu güçleri konuşlanmaları için Nijer'e davet etmesi ülke genelinde toplumsal tepkiye yol açtığı gibi ordu ve politik elitlerin yönetime yönelik eleştirilerine de konu olmuştur.

Yedincisi, ECOWAS ve Afrika Birliği gibi uluslararası örgütlerin Çad, Mali, Gine, Gabon, Burkina Faso ve Nijer'de meydana gelen darbelere karşı etkin bir politika yürütememesi (Çinar, 2023b), askeri elitlerin cesaretlenmesine ve demokratik süreçlere müdahale edilmesine olanak tanımaktadır.

Sekizincisi, General Tchiani'nin hem eski Cumhurbaşkanı Mahamadou Issoufou hem de halefi Bazoum dönemlerinde rejimi çok sayıda darbe girişimine karşı savunduğu bir rol olan Cumhurbaşkanlığı Muhafızları Komutanı pozisyonunu kaybedeceğine dair söylentilerin darbenin gerçekleştirilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu iddia edilmektedir (Nsaibia, 2023).

2. ECOWAS'a Karşı Sahel Devletleri İttifakı

ECOWAS Nijer'de gerçekleştirilen darbenin akabinde askeri cuntaya yaptırım uygulama kararı almış, devrik lider Bazoum'un tekrardan göreve getirilmesi için bir haftalık ultimatoma vermiştir. Aksi bir durumda ise ECOWAS tarafından Nijer'e yönelik askeri bir müdahalenin gündeme geleceği ilan edilmiştir (Buchan ve Tsagourias, 2023; Nsaibia, 2023). ECOWAS'ın söz konusu tavrı çok yakın zamanda darbe ile yönetim değişikliği yaşayan Burkina Faso ve Mali tarafından tepkiyle karşılanmış ve olası bir askeri müdahaleyi kendilerine karşı bir "savaş ilanı" olarak değerlendirileceği konusunda uyarıda bulunmuşlardır. Siyasi kargaşalara rağmen yaptırımlar bölgesel düzeyde kendisini göstermeye başlamıştır. Komşular Nijer ile olan sınırlarını kapatmış, Batı Afrika ülkeleriyle finansal ve ticari işlemler askıya alınmış, Nijerya tarafından sağlanan elektriğin %70'inden fazlasının kesilmesiyle birlikte Nijer'in dış bankalardaki varlıkları dondurulmuş ve ülke yüz milyonlarca dolarlık yardımdan alıkonulmuştur (Asadu, 2024). Ancak Nijer'e karşı gerçekleştirilen yaptırımlar karşısında Burkina Faso, Mali ve Nijer'in dâhil olduğu blok tarafından bir ittifak oluşturulmasına ve üyelikleri askıya alınan bu ülkelerin ECOWAS'tan ayrılmasına karar verilmiştir. Nihayetinde Burkina Faso, Mali ve Nijer tarafından imzalanan "Liptako-Gourma Şartı" ile "Sahel Devletleri İttifakı" kurulmuştur. Şartın ikinci maddesinde İttifakın amacı taraflar için kolektif savunma ve karşılıklı yardım mimarisini oluşturmak olarak belirlenmiştir. Şartın beşinci ve altıncı maddesi ile barış ve istikrarı tehdit eden durumlar ve bir veya birden fazla Şarta taraf olan devletin egemenliğine ve toprak bütünlüğüne yönelik herhangi bir ihlal karşısında ortak kuvvet kullanacakları kayıt altına alınmıştır (Charter of Liptako-Gourma, 2023: Art. 5-6).



Harita 1: Nijer darbesine destek veren ülkeler ve diğer ECOWAS'a üye ülkeler (Prashad and Musavuli, 2023).

Üç Sahel ülkesi tarafından oluşturulan İttifak, ECOWAS'ın bölgesel etkisine hasar vererek bir başarı sürecine evrilmiş olsa bile İttifak kendi içerisinde birtakım handikapları barındırmaktadır. Bunlardan ilki hukuki ve politik belirsizlikler olarak belirmektedir. İttifaka dâhil olan her üç devletin mevcut rejimleri askeri darbelerin ürünleri olması ve ülkelerin sivil katılımı olsa da askeri kadrolar tarafından yönetiliyor olması diğer bir ifadeyle mevcut hükümetlerin geçiş rejimleri olması meşruiyet krizi yaratmaktadır. Çünkü geçiş rejimleri, devletin doğasını ve siyasi statüsünü değiştirecek önlemler alma veya üç ülkenin tarihsel seyrini değiştirecek stratejik kararlar alma yetkisine sahip değildir (Bassou, 2024: 6-7). Her ne kadar askeri geçiş rejimleri, darbe döneminde sivil halkın desteğini almış olsa bile askeri bir ittifak oluşturarak ve bir konfederasyon kurmayı planlamak hatta ülkelerin anayasal statülerini değiştirmek gibi bir misyona ve ayrıcalığa sahip değildir. Ayrıca bu devletler konfederasyon şartında belirttikleri amaçları gerçekleştirecek maddi kapasiteden de yoksundur. İkincisi ise operasyonel unsurlardır. Bunlar iç faktörler (siyasi ve etnik farklılıklar, zayıf kurumlar, siyasi istikrarsızlık ve güvenlik ve ekonomik zayıflık) ve dış faktörler (bölgesel ve kıtasal müdahale, yabancı müdahalesi, terör tehditleri, çevresel zorluklar ve ekonomik baskılar) olarak ortaya çıkmaktadır (Bassou, 2024: 7-8). ECOWAS'ın mevcut üyeleriyle ayrışması, Sahel Devletleri İttifakı arasındaki siyasi gerginlik bölgedeki istikrarı engellemekte ve güvenlik tehditlerini arttırmaktadır (Çinar, 2023b).

3. Uluslararası ve Bölgesel Tepkiler

Nijer darbesine ilişkin ilk bakışta sert tepki ECOWAS tarafından gündeme gelmiş olsa da hem uluslararası hem de bölgesel tepkiler önemli ölçüde ses getirmiştir. Afrika Birliği Barış ve Güvenlik Konseyi, askeri cuntaya karşı askeri bir müdahaleyi elzem görmezken, Konsey kapsamında anayasal düzene geri dönülene kadar Nijer'in Afrika Birliği kapsamındaki tüm faaliyetlere katılımı askıya almıştır (Bilquin and Pichon, 2023: 3). Benzer şekilde Birleşmiş Milletler (BM) Genel Sekreteri tarafından Nijer'deki anayasaya aykırı bir şekilde gerçekleşen hükümet değişikliği kınanmış ve Nijer'in askeri hükümet temsilcisinin BM Genel Kurulu'nda

konuşmasına izin verilmemiştir (Bilquin and Pichon, 2023: 3). Avrupa Birliği (AB), Nijer'in anayasal düzene geri dönmesi için ECOWAS'ın çabalarına destek verirken, askeri müdahale konusunda herhangi net bir pozisyon sergilememiştir. Öte yandan AB, Sahel'de terörle mücadele kapsamında Nijer ile olan kalkınma ve askeri işbirliğini askıya almış, Nijer'e yapılan insani yardımları desteklemeye devam etmiş ve Nijer'deki cunta liderlerine karşı yaptırımlar uygulamaya başlamıştır (Bilquin and Pichon, 2023: 3). ABD, ECOWAS tarafından ilan edilen yaptırımları desteklediğini, Bazoum ve ailesinin serbest bırakılması gerektiğini ve ECOWAS'ın Nijer'de anayasal düzenin tesis edilmesinde göstermiş olduğu iradenin takdire değer olduğunu açıklamıştır (Mednick, 2023). Çin, askeri darbe sonrası Nijer'deki istikrar noktasında önemli tereddütler yaşamaktadır. Bu endişe ise Nijer'den elde ettiği petrol ve uranyum gibi ekonomik çıkarların zedeleneceği anlayışından kaynaklanmaktadır (Harsono, 2024). Bu kaygıları gidermek amacıyla Çin, cunta rejimiyle görüşmelerini devam ettirmiştir. Rusya, Nijer'deki darbeyi kınayarak anayasal düzenin yeniden tesis edilmesi çağrısında bulunmuş, ancak dışarıdan gelebilecek herhangi bir müdahaleye de karşı tavır sergilemiştir. Ancak darbe destekçileri tarafından Rus bayraklarının sallanması, Fransız askeri üssünde protesto gösterilerinin düzenlenmesi ve Rus paralı askeri şirket olan Wagner Grubu'nun eski lideri Yevgeny Prigozhin'in sosyal medya aracılığıyla darbeye vermiş olduğu destek Rusya'nın darbeye muhtemel rolünün olup olmadığı sorusunu ortaya çıkarmıştır (Seddon, 2023). Eski sömürgeci bir aktör olarak Fransa hem cunta rejimi tarafından hem de darbe destekçileri tarafından hedef alınmaktadır. Çünkü Nijer'de Fransa'nın askeri varlığının bulunması ve Mali ve Burkina Faso'dan ayrılan Fransız güçlerinin Nijer'de konuşlandırılması politik elitler ve Nijer vatandaşları tarafından eleştirilmektedir. Hatta darbeciler Fransa ile askeri işbirliğini reddederek, söz konusu işbirliğin hükümetin silahlı grupların kontrolü altındaki bölgeler üzerindeki otoritesini yeniden tesis etmesine yardımcı olmadığını savunarak, ülkeden Fransız birliklerinin geri çekilmesini talep etmiştir (Bilquin and Pichon, 2023: 5). Türkiye ise Nijer'de gerçekleştirilen darbeye karşı duymuş olduğu endişeleri dile getirirken, anayasal düzenin tesisi ve toplumsal barış ve istikrarın bozulmaması temennisinde bulunmuş ve Nijer'e desteklerinin sürdürüleceğini duyurmuştur (Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı, 2023).

ECOWAS'ın darbenin ardından Nijer'e uyguladığı yaptırımlar, Nijer'in kırılgan ekonomisine zarar verdiği gibi, ekonomik ve güvenlik açısından sıkıntılar yaşayan Nijerya'yı da etkilemiştir. Özellikle Nijer ile sınırların kapatılması Nijerya'nın kuzeyinde yer alan eyaletlerde bulunan milyonlarca insanı -bilhassa tarımda veya gayri resmi sektörde çalışan ve sınır ötesi ticarete güvenen insanlar- etkilemektedir (Obasi, 2023). Öte yandan Nijerya Boko Haram ve diğer silahlı gruplarla mücadele etmekte, Nijer'deki istikrarsızlık terör örgütlerinin Nijerya'ya geçmesine olanak tanımaktadır (Obizeu, 2024). ECOWAS'a üye olmayan Cezayir, Nijer'e karşı gerçekleştirilecek askeri müdahalenin, kendi topraklarında güvenlik zafiyeti yaratma endişesi içerisindedir. Zira Cezayir, Nijer ile yapılan güvenlik ve işbirliği anlaşması kapsamında yasadışı göçmenleri Nijer'e geri göndermektedir. Nijer'deki meydana gelebilecek istikrarsızlık ya da güvensizlik Cezayir'e yoğun bir göç hareketini başlatabilme potansiyeline sahiptir (Bilquin and Pichon, 2023: 4-5). Moritanya ve Çad, Nijer'deki anayasaya aykırı bir şekilde gerçekleşen rejim değişikliğini kınamış ancak yaptırımlar ve askeri müdahalelere karşı ECOWAS ile aynı çizgide olmadığını ilan etmiştir (Bilquin and Pichon, 2023: 5). Senegal ise Nijer'deki darbeye yoğun arabuluculuk faaliyetlerinde bulunarak bölgesel işbirliğinin ve

barışın tesis edilmesi yönünde aktif girişimlerde bulunmuştur (France24, 2023). Nijer'deki askeri darbeye destek veren Mali ve Burkina Faso ise cunta rejimini tanımış, devrik lider Bazoum'un göreve geri getirmeyi amaçlayan dış müdahalelere karşı ortak bir savunma paktı imzalamışlardır.

Uluslararası ve bölgesel tepkilerin mahiyetine ve muhteviyatına bakıldığında, uluslararası ve bölgesel aktörlerin Nijer darbesine yaklaşımı farklı saikler üzerinden şekillendiğini göstermektedir.

Sonuç: Nijer Krizinin Batı Afrika İstikrarına ve Geleceğine Etkileri

Sahel bölgesinde meydana gelen darbeler karşısında ECOWAS güçlü bir organizasyon olarak ortaya çıkmış olsa da anayasal düzenin yeniden tesis edilmesinde etkili olamamıştır. Öte yandan ECOWAS ve bölge ülkeleri katı yaptırımlar uygulayarak cunta rejimini bezdirme politikaları uygulamış ancak somut bir karşılık bulamamıştır. Bu durum ECOWAS'ın bölgedeki misyonunun sorgulanmasına ve sürdürülebilir bir demokrasinin bölgede kalamayacağına işaret etmektedir.

ECOWAS tarafından Nijer'e uygulanan yaptırımların kaldırılması (merkez bankalarındaki Nijer varlıklarının dondurulmasından vazgeçilmesi, finansal işlemlerin yeniden başlatılması) cunta rejimlerinin meşruiyet kazanmasına olanak tanımış ve gelecekteki yeni darbelerin de önünü açma potansiyeline erişmiştir. Hatta Nijerya'nın dönem başkanlığını yaptığı süreçte, anayasal düzenin tesisi, Bazoum'un ülke yönetimine devri aksi durumda ise askeri müdahalenin gerçekleştirilebileceği vurgusu, süreç içinde Nijerya'nın kendi topraklarında meydana gelen güvenlik ve ekonomik risklerle ortadan kalkmış ve cunta rejimi ile ilişkileri yeniden düzenleme yoluna gitmiştir.

Öte yandan Batılı aktörler son dönemde Sahel bölgesinde meydana gelen darbelerle birlikte kendilerine karşı oluşan hem siyasal hem de toplumsal tepkinin Rusya'ya yakınlaşma süreciyle ilintili olduğu yönünde derin kaygılar yaşamaktadır. Nitekim Rusya'nın paramiliter grubu Wagner'in Burkina Faso, Mali ve en son gerçekleşen Nijer darbesiyle bölgede etkin konuma geçmesi ve Batılı aktörlerin dışlanması yeni dönemde dengelerin değişeceğine ilişkin kanaat oluşturmaktadır.

KAYNAKÇA

Aksar, Moussa and Balima, Boureima (2023). "Niger soldiers say President Bazoum's government has been removed". <https://www.reuters.com/world/africa/soldiers-nigers-presidential-guard-blockade-presidents-office-security-sources-2023-07-26/> (E.T: 01.10.2024).

Anadolu Ajansı (2022). "Protesters in Niger call for departure of French troops". <https://www.aa.com.tr/en/africa/protesters-in-niger-call-for-departure-of-french-troops/2688363> (E.T: 27.09.2024).

Asadu, Chinedu (2024). "West Africa bloc lifts coup sanctions on Niger in a new push for dialogue to resolve tensions", The Associated Press. <https://apnews.com/article/west-africa->

[ecowas-niger-mali-burkina-faso-abuja-ae53abf8464dce5487cd7a3d73e0a9c0](https://doi.org/10.10.2024/ecowas-niger-mali-burkina-faso-abuja-ae53abf8464dce5487cd7a3d73e0a9c0) (E.T: 01.10.2024).

Bassou, Abdelhak (2024). From the Alliance of Sahel States to the Confederation of Sahel States: The Road is Clear, But Full of Traps, Policy Brief - N° 19/24: 1-9.

Bilquin, Bruno and Pichon, Eric (2023). The coup in Niger Consequences for EU policies in the Sahel, European Parliamentary Research Service, 1-12.

Buchan, Russell and Tasgourias, Nicholas (2023). “The Niger Coup and the Prospect of ECOWAS Military Intervention: An International Law Appraisal”. Lieber Institute: Articles of War. <https://lieber.westpoint.edu/niger-coup-ecowas-military-intervention-international-law-appraisal/> (E.T: 01.10.2024).

Charter of Liptako-Gourma Establishing The Alliance of Sahel States Between: Burkina Faso, The Republic of Mali and The Republic of Niger (2023). <https://maliembassy.us/wp-content/uploads/2023/09/LIPTAKO-GOURMA-Engl> (E.T: 27.09.2024).

Çınar, Huriye Yıldırım (2023a). “Nijerya’da Radikalleşme ve Boko Haram Terör Örgütünün Üye Kazanma Yolları”. Terörizm ve Radikalleşme Araştırmaları Dergisi. 2(1): 129-150

Çınar, Huriye Yıldırım (2023b). “ECOWAS vs. AES: Batı Afrika’da Neokolonyal Rekabetin Son Hali”, Dünya Siyaseti, <https://dunyasiyaseti.com/icerik/ecowas-vs--aes-bati-afrikada-neokolonyal-rekabetin-son-hali.html> (E.T: 03.10.2024).

Demuyneck, Meryl and Böhm, Mathis (2023). “Unravelling the Niger coup and its implications for violent extremism in the Sahel”, The International Centre for Counter-Terrorism (ICCT), <https://www.icct.nl/publication/unravelling-niger-coup-and-its-implications-violent-extremism-sahel> (E.T: 03.10.2024).

France24(2023). “Diplomatic solution in Niger 'still possible': Senegal President”. <https://www.france24.com/en/live-news/20230921-diplomatic-solution-in-niger-still-possible-senegal-president> (E.T: 03.10.2024).

Harshé, Rajen (2023). “Untangling Niger’s military coup”. ORF. <https://www.orfonline.org/expert-speak/untangling-nigers-military-coup> (E.T: 01.10.2024).

Harsono, Hugh (2024). “China Has an Opportunity to Grow Its Military Influence in Niger”. The Diplomat, <https://thediplomat.com/2024/07/china-has-an-opportunity-to-grow-its-military-influence-in-niger/> (E.T: 01.10.2024).

Hood, Laura (2023). “What caused the coup in Niger? An expert outlines three driving factors”, The Conversation. <https://theconversation.com/what-caused-the-coup-in-niger-an-expert-outlines-three-driving-factors-210721> (E.T: 02.10.2024).

Mednick, Sam (2023). “West African nations enact sanctions against Niger after military coup”, Sahan Journal, <https://sahanjournal.com/news-partners/niger-coup-west-african-nations-enact-travel-economic-sanctions/> (E.T: 01.10.2024).

Nsaibia, Heni (2023). “Fact Sheet: Military Coup in Niger”. ACLED. <https://acleddata.com/2023/08/03/fact-sheet-military-coup-in-niger/> (E.T: 02.10.2024).

Obasi, Nnamdi (2023). “ECOWAS, Nigeria and the Niger Coup Sanctions: Time to Recalibrate”. International Crisis Group, <https://www.crisisgroup.org/africa/sahel/niger/ecowas-nigeria-and-niger-coup-sanctions-time-recalibrate> (E.T: 01.10.2024).

Obizeu, Timothy (2024). “Analysts welcome Nigeria's security pact with Niger”, Voice of America, <https://www.voanews.com/a/analysts-welcome-nigeria-s-security-pact-with-niger/7765902.html> (E.T: 02.10.2024).

Prashad, Vijay and Musavuli, Kambale (2023). “Niger is the fourth country in the Sahel to experience an anti-Western coup”. Mundo Obero Workers World. <https://www.workers.org/2023/08/72741/> (E.T: 27.09.2024).

Rubiera, Claudia Lorenzo (2021). “Botched coup in Niger points to deep fissures in the country”. The Conversation. <https://theconversation.com/botched-coup-in-niger-points-to-deep-fissures-in-the-country-158330> (E.T: 01.10.2024).

Seddon, Sean (2023). “Niger coup: Russia warns Ecowas not to take military action”. BBC, <https://www.bbc.com/news/world-africa-66478430> (E.T: 27.09.2024).

Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı (2023). “No: 188, 27 Temmuz 2023, Nijer’de Yaşanan Gelişmeler Hk.”. https://www.mfa.gov.tr/no_-188_-nijer-de-yasanan-gelismeler-hk.tr.mfa (E.T: 02.10.2024).

BİR İHTİSAS KOMİSYONU OLARAK ANAYASA KOMİSYONU VE PRATIĞI

Doç. Dr. Fatih GÜLER,

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, 0000-0002-5365-5700.

ÖZET

Yasama işlevi, yürütme ve yargı işlevlerine göre çok daha sınırlı bir beşeri imkânla yerine getirilmektedir. Türkiye pratiğinde yargı işlevi binlerce hâkim, yürütme işlevi milyonlarca memur eliyle yürütülürken yasama işlevi altı yüz parlamenterin sorumluluğundadır. Yasama organları, işleyişlerini sağlıklı bir şekilde sürdürebilmek amacıyla daha az sayıda üyenin görevli olduğu komisyon ve komiteler kurma yoluna giderler. Yasama organlarının gündemine gelecek konular ilk önce bu komite ve komisyonlara havale edilir, bu komisyonlar gerekirse daha alt komisyonlar kurar ve nihai olarak hazırladıkları raporları yasama organının genel kurulunun takdirine sunarlar. Türkiye Büyük Millet Meclisinde de Genel Kurulun gündemine gelecek konu ve işlerin öncesinden görüşülmesini sağlamak amacıyla komisyonlar kurulmaktadır. Bu komisyonlardan biri de Anayasa Komisyonudur. Anayasa hukukunun ilgi alanına giren anayasa değişiklikleri, içtüzük değişiklikleri, seçim kanunu değişiklikleri ilk önce Anayasa Komisyonunda görüşülmesi sebebiyle hem komisyonunun kendisi, hem de raporları anayasa hukuku açısından önemli bir yere sahiptir. Anayasa Komisyonu, Adalet Komisyonu ile birlikte meydana getirdiği karma komisyon marifetiyle de ayrı bir takım görev ve yetkileri yerine getirmektedir. Diğer komisyonlardan bazıları bir kanun marifetiyle kurulmaları sebebiyle görev alanları ilgili kanunlarla açıkça belirlenmektedir. Anayasa Komisyonunun görev ve yetkilerine ilişkin müstakil bir kanun olmadığı gibi konuyla ilgili hükümler anayasada ve içtüzükte dağınık bir şekilde yer almaktadır. Çalışmada Anayasa Komisyonunun görev ve yetkilerine ilişkin hükümler esas alınarak bir çerçevede çizildikten sonra, Anayasa Komisyonu tarafından görüşülerek kabul edilen kanunlardan yola çıkılarak Anayasa Komisyonunun temel ilgi alanı ortaya konacaktır. Bunun yanında 1982 Anayasası döneminde görev almış Anayasa Komisyonu başkanlarına ilişkiler bilgilerden yola çıkılarak Anayasa Komisyonu başkanlığının önemine işaret edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : İhtisas Komisyonu, Anayasa Komisyonu, Türkiye Büyük Millet Meclisi.

CONSTITUTIONAL COMMISSION AND ITS PRACTICE AS A SPECIALIZED COMMISSION

ABSTRACT

The legislative function is carried out with a much more limited human resources than the executive and judicial functions. In Turkish practice, the judicial function is carried out by thousands of judges and the executive function by millions of civil servants, while the legislative function is the responsibility of six hundred parliamentarians. In order to continue their functioning properly, legislative bodies choose to establish commissions and committees with fewer members. The issues that will come to the agenda of the legislative bodies are first referred to these committees and commissions, these commissions establish sub-commissions if necessary and finally submit the reports they prepare to the discretion of the general assembly of the legislative body. Commissions are established in the Grand National Assembly of Türkiye in order to ensure that the issues and works that will come to the agenda of the General Assembly are discussed in advance. One of these commissions is the Constitutional Commission. Since constitutional amendments, internal regulations amendments and election law amendments, which are within the scope of constitutional law, are first discussed in the Constitutional Commission, both the commission itself and its reports have an important place in terms of constitutional law. The Constitutional Commission carries out a number of separate duties through the mixed commission it formed together with the Justice Commission. Since some of the other commissions were established by law, their areas of duty are clearly determined by the relevant laws. There is no separate law regarding the duties and powers of the Constitutional Commission, and the relevant provisions are scattered in the constitution and internal regulations. In the study, after drawing a framework based on the provisions regarding the duties and powers of the Constitutional Commission, the main area of interest of the Constitutional Commission will be revealed based on the laws discussed and adopted by the Constitutional Commission. In addition, the importance of the presidency of the Constitutional Commission has been pointed out, based on the information about the Constitutional Commission chairmen who served during the 1982 Constitution period.

Keywords: Specialization Commission, Constitutional Commission, Grand National Assembly of Türkiye.

1. GİRİŞ

Yasama işlevi, yürütme ve yargı işlevlerine göre çok daha sınırlı bir beşeri imkânla yerine getirilmektedir. Türkiye pratiğinde yargı işlevi binlerce hâkim, yürütme işlevi milyonlarca memur eliyle yürütülürken yasama işlevi altı yüz parlamenterin sorumluluğundadır. Yasama organları işleyişlerini sağlıklı bir şekilde sürdürebilmek amacıyla daha az sayıda üyenin görevli olduğu komisyon ve komiteler kurma yoluna giderler.

Yasama organlarının gündemine gelecek konular ilk önce bu komite ve komisyonlara havale edilir, bu komisyonlar gerekirse daha alt komisyonlar kurar ve nihai olarak hazırladıkları raporları yasama organının genel kurulunun takdirine sunarlar. Türkiye Büyük Millet Meclisinde de Genel Kurulun gündemine gelecek konu ve işlerin öncesinden görüşülmesini sağlamak amacıyla komisyonlar kurulmaktadır. Bu komisyonlardan biri de Anayasa Komisyonudur. Anayasa hukukunun ilgi alanına giren anayasa değişiklikleri, içtüzük değişiklikleri, seçim kanunu değişiklikleri ilk önce Anayasa Komisyonunda görüşülmesi sebebiyle hem komisyonunun kendisi, hem de raporları anayasa hukuku açısından önemli bir yere sahiptir. Anayasa Komisyonu, Adalet Komisyonu ile birlikte meydana getirdiği karma komisyon marifetiyle de ayrı bir takım görev ve yetkileri yerine getirmektedir.

Çalışmada 1982 Anayasası döneminde görev almış Anayasa Komisyonu başkanlarına ilişkiler bilgilerden yola çıkılarak Anayasa Komisyonu başkanlığının önemine işaret edilmiştir. Diğer taraftan Anayasa Komisyonunun görev ve yetkilerine ilişkin hükümler esas alınarak bir çerçevede çizildikten sonra, Anayasa Komisyonu tarafından görüşülerek kabul edilen kanun ve kararlardan yola çıkılarak Anayasa Komisyonunun temel ilgi alanı ortaya konacaktır.

2. ANAYASA KOMİSYONU BAŞKANLIĞI

TBMM çalışmalarının sağlıklı bir şekilde işlemesi açısından ihtisas komisyonlarında milletvekillerinin uzmanlık alanlarına göre görevlendirilmesi esastır. Zira TBMM Genel Kuruluna bir ön hazırlık çalışması niteliğinde olan ihtisas komisyonlarının (Gözler, 2019: 588) kendilerinden beklenen görevi ifa edebilmeleri açısından üyelerin yetkinliklerinin üst düzeyde olması beklenir. Bununla birlikte, meslek dağılımı bağlamında hukukçular genelde en baskın grup olmaları hasebiyle Anayasa ve Adalet Komisyonu üyelerinin neredeyse tamamı hukukçulardan teşekkül etmektedir.

Anayasa Komisyonunun görev alanı aşağıda da ifade edildiği üzere zaman zaman ülkenin genel siyasetine doğrudan temas eden konuları ihtiva etmesi sebebiyle önem arz eden bir pozisyonda kalmaktadır. Özellikle Komisyon Başkanının işleyiş üzerindeki hukuki ve fiili etkisi göz önüne alındığında bu makama ilişkin verilerin ortaya konmasında fayda görülmektedir.

Aşağıda çizelgede görüldüğü üzere Anayasa Komisyonu Başkanlarının siyasi temsil düzeyi yüksek pozisyonlarda görev yaptığı görülmektedir. Mustafa Şentop'un TBMM

Başkanlığı, Bekir Bozdağ'ın Başbakan Yardımcılığı ve Adalet Bakanlığı, Ertuğrul Yalçınbayır'ın Başbakan Yardımcılığı, Turhan Tayan'ın Milli Savunma ve Milli Eğitim Bakanlığı, Atilla Sav'ın Çalışma ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Metin Emiroğlu'nun Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve Milli Eğitim Bakanlığı, Şerif Ercan'ın Devlet Bakanlığı, İhsan Saraçlar'ın grup başkanvekilliği görevlerinde bulunmuş olması bu bağlamda ifade edilebilir.

Çizelge 1. Anayasa Komisyonu İle İlgili Bilgiler

YASAMA DÖNEMİ	BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	ANAYASA KOMİSYONU BAŞKANI	1. DÖNEM		2. DÖNEM	
				TBMM KARARI	RESMİ GAZETE	TBMM KARARI	RESMİ GAZETE
28. Dönem	2.06.2023		Yusuf BEYAZIT	21.06.2023/1375	24.06.2023		
27. Dönem	7.07.2018	23.04.2023	Bekir BOZDAĞ/Yusuf BEYAZIT	16.07.2018/1190	19.07.2018	14.07.2020/1252	18.07.2020
26. Dönem	17.11.2015	16.05.2018	Mustafa ŞENTOP	28.11.2015/1103	12.12.2015	29.11.2017/1172	12.12.2017
25. Dönem	23.06.2015	1.10.2015					
24. Dönem	28.06.2011	23.04.2015	Burhan KUZU	13.07.2011/1000	21.07.2011	09.10.2013/1048	12.10.2013
23. Dönem	23.07.2007	23.04.2011	Burhan KUZU	04.09.2007/899	7.09.2007	14.10.2009/949	17.10.2009
22. Dönem	14.11.2002	3.06.2007	Burhan KUZU	10.12.2002/749	20.12.2002	20.10.2004/821	3.11.2004
21. Dönem	2.05.1999	1.10.2002	Ertuğrul YALÇINBAYIR/Turhan TAYAN	22.07.1999/646	12.08.1999	28.11.2000/708	8.12.2000
20. Dönem	8.01.1996	25.03.1999	Metin EMİROĞLU/Ahmet İYİMAYA/Atilla SAV	02.04.1996/407	17.04.1996	18.11.1997/524	16.01.1998
19. Dönem	14.11.1991	4.12.1995	İhsan SARAÇLAR/Şerif ERCAN	04.12.1991/148	15.12.1991	13.10.1993/268	9.11.1993
18. Dönem	14.12.1987	1.09.1991	Kâmil Tuğrul COŞKUNOĞLU	20.01.1988		12.10.1989/67	13.03.1990
17. Dönem	24.11.1983	16.10.1987	Kâmil Tuğrul COŞKUNOĞLU	15.12.1983		10.10.1985	

3. ANAYASA KOMİSYONU PRATİĞİ

TBMM ihtisas komisyonlardan bazıları bir kanun marifetiyle kurulmaları sebebiyle görev alanları ilgili kanunlarla açıkça belirlenmektedir. Anayasa Komisyonunun görev ve yetkilerine ilişkin müstakil bir kanun olmadığı gibi konuyla ilgili hükümler anayasada ve içtüzükte dağınık bir şekilde yer almaktadır. Bu çerçevede, uygulamada Anayasa Komisyonunun temel ilgi ve uğraş alanının hangi konular olduğunun tespit edilmesinde fayda vardır.

TBMM Anayasa Komisyonunun “Komisyonda Görüşülerek Kanunlaşan İşler” başlıklı raporu incelendiğinde 1999-2023 yılları arasında Anayasa Komisyonunun esas komisyon olarak görüşüp raporunu sunduğu ve Genel Kurulda kabul edilen kanunların;

- ✓ %43’ü anayasa değişikliğine ilişkin kanunlar,
- ✓ %26’sı seçim kanunlarında değişiklik öngören kanunlar,
- ✓ %23’ü temel teşkilat kanunlarında değişiklik öngören kanunlar,
- ✓ %8’i diğer kanunlar olduğu görülmektedir.

Anayasa Komisyonunun görev alanı ağırlıklı olarak anayasa ve içtüzük değişikliği olarak görülmesine rağmen (Göl, 2013: 102) yukarıdaki verilerden hareketle Anayasa Komisyonunun temel görev alanının daha çok anayasa değişikliği ve seçim kanunları olduğu görülmektedir. Bu iki konuyla ilgili tüm kanunların Anayasa Komisyonu tarafından incelendiği ve raporlandığı görülmektedir.

Temel teşkilat kanunları başlığı ele altında ele alınan kanunların TBMM Başkanın uygun görmesiyle Anayasa Komisyonuna sevk edilen kanunlar olduğu görülmektedir. Bununla birlikte teşkilat kanunlarının tamamının da Anayasa Komisyonuna sevk edilmediği de görülmektedir. Diğer taraftan bu başlık altında ihtisas komisyonu kurulmasına yönelik kanunlar da yer almaktadır. Örneğin 1/11/1984 tarih ve 3071 sayılı Kanunla kurulan Dilekçe Hakkının Kullanılmasına Dair Kanun, 5/12/1990 tarih ve 3686 sayılı Kanunla kurulan İnsan Haklarını İnceleme Komisyonu Kanunu, 15/4/2003 tarih ve 4847 sayılı Kanunla kurulan Avrupa Birliği Uyum Komisyonu ve 25/2/2009 tarih ve 5840 sayılı Kanunla kurulan Kadın Erkek Fırsat Eşitliği Komisyonu sürecinde Anayasa Komisyonu görev almışken, 2/4/1987 tarih ve 3346 sayılı Kanunla kurulan Kamu İktisadi Teşebbüsleri Komisyonu, 17/4/2014 tarih ve 6532 sayılı Kanunla kurulan Güvenlik ve İstihbarat Komisyonu ve 23/7/2020 tarih ve 7252 sayılı Kanunla kurulan Dijital Mecralar Komisyonu sürecinde Anayasa Komisyonu görev almamıştır.

Diğer kanunlar olarak ifade edilen başlıkta yer alan düzenlemeler ise süreklilik arz etmeyen, geçici veya istisnai durumlara tekabül etmektedir. 2023 Kahramanmaraş ve Hatay depremlerinden sonra ilan edilen olağanüstü hal sürecinde kabul edilen kanun hükmünde kararname esas komisyon olarak Bayındırlık, İmar, Ulaştırma ve Turizm Komisyonuna havale edilmesine rağmen, 15 Temmuz 2016 FETÖ Darbe Girişimi sonrasında ilan edilen olağanüstü hal sürecinde kabul edilen kanun hükmünde kararname esas komisyon olarak İçişleri Komisyonuna, Plan ve Bütçe Komisyonuna, Milli Savunma Komisyonuna, 2000li

yılların başlarında kabul edilen olağanüstü hal kanun hükmünde kararnamelerin ise esas komisyon olarak Plan ve Bütçe Komisyonuna havale edildiği görülmektedir. Her ne kadar 1.2.2018 tarih ve 7076 sayılı Olağanüstü Hal Kapsamında Bazı Düzenlemeler Yapılması Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabul Edilmesine Dair Kanun yasama sürecinde esas komisyon olarak Anayasa Komisyonuna sevk edilmiş olsa da, bu durum istisnai bir süreç olarak görülebilir. Diğer taraftan TBMM İçtüzüğü'nün "Olağanüstü hallerde çıkarılan Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin görüşülmesi" matlablı 128. maddesinin "...söz konusu kararnameler bir ay içinde komisyonlarda görüşülmediği takdirde, Meclis Başkanlığınca doğrudan doğruya Genel Kurul gündemine alınır..." hükmü doğrultusunda Anayasa Komisyonunun bir rapor sunmadığı da görülmektedir.

TBMM İçtüzüğü'nün 95. maddesine göre seçimlerin yenilenmesine ilişkin önergeler de Anayasa Komisyonunda görüşülmektedir. Aşağıdaki çizelgede seçimlerin yenilenmesine ilişkin önergelere ait bilgiler yer almaktadır.

Çizelge 2. Seçimlerin Yenilenmesine İlişkin Önergelere İlişkin Bilgiler

Kararın Adı	Dönemi/ Yılı	Kararın Sayısı	Tarihi	Anayasa Komisyonu Sıra Sayısı
Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Seçimlerinin Yenilenmesine Dair Karar	26/3	1183	20/04/2018	552
Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Seçimlerinin Yenilenmesine Dair Karar	23/5	987	03/03/2011	647
Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Seçimlerinin Yenilenmesine Dair Karar	22/5	891	03/05/2007	1407
Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Seçimlerinin Yenilenmesine Dair Karar	21/4	745	31/07/2002	889
Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Seçimlerinin Yenilenmesine Dair Karar	20/3	590	30/07/1998	744
Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Seçimlerinin Yenilenmesine Dair Karar	19/5	384	27/10/1995	887

TBMM İçtüzüğü'nün 131. maddesine göre bir milletvekilinin veya görevleriyle ilgili olmayan suçlardan dolayı Cumhurbaşkanı yardımcıları ve bakanların dokunulmazlığının

kaldırılması hakkındaki istemler TBMM Başkanlığınca, Anayasa ve Adalet komisyonları üyelerinden kurulu Karma Komisyona havale edilmekte olup Anayasa ve Adalet komisyonları üyelerinden kurulu Karma Komisyonun Başkanı, Başkanvekili, Sözcü ve Kâtibî, Anayasa Komisyonunun Başkanı, Başkanvekili, Sözcüsü ve Kâtibîdir. Diyarbakır Milletvekili Semra Güzel'in yasama dokunulmazlığının kaldırılmasına yönelik 27. Yasama Döneminin 5. Yılında Anayasa ve Adalet Komisyonları Üyelerinden Kurulu Karma Komisyonun 22/02/2022 tarih ve 7 sayılı raporu bu bağlamda örnek olarak verilebilir.

TBMM İçtüzüğü'nün 137. maddesine göre milletvekilliği ile bağdaşmayan herhangi bir hizmeti veya görevi sürdürmekte ısrar eden üyelerin durumu Anayasa ve Adalet Komisyonları üyelerinden kurulu Karma Komisyonu tarafından yukarıda ifade edilen yasama dokunulmazlıklarının kaldırılmasındaki usullere göre durumu incelenir (Ayaz, 2020; Seyit, 2022).

TBMM İçtüzüğü'nün 138. maddesine göre TBMM çalışmalarına özürsüz veya izinsiz olarak bir ay içinde toplam beş birleşim günü katılmayan ve devamsızlığı Başkanlık Divanınca tespit edilen milletvekili ile ilgili dosya Anayasa ve Adalet Komisyonları üyelerinden kurulu Karma Komisyona gönderilir ve Karma Komisyon, yasama dokunulmazlığının kaldırılmasındaki hükümlere göre durumu inceler ve raporunu hazırlar. 7 Temmuz 1993 tarihinde TBMM Başkanlık Divanı kararıyla 38 milletvekilinin devamsızlık dosyası Anayasa ve Adalet Komisyonları üyelerinden kurulu Karma Komisyona sevk edilmesi bu bağlamda ifade edilebilir (Seyit, 2021: 203).

TBMM İçtüzüğü'nün 181. maddesine göre TBMM İçtüzüğüne ilişkin değişiklikler Anayasa Komisyonunda incelenmektedir (İba, 2007; Erol, 2024). İçtüzük, Anayasa Komisyonuna, İçtüzükte gördüğü boşluk ve aksaklıkları ve bunların doldurulması ve düzeltilmesi için uygun gördüğü tedbirleri, bir rapor halinde Meclis Başkanlığına sunması gerektiğine de işaret etmiştir. Aşağıdaki çizelgede TBMM İçtüzüğü değişikliklerine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Çizelge 3. TBMM İçtüzüğü Değişikliklerine İlişkin Bilgiler

Dönemi/ Yılı	Kararın Sayısı	Tarihi	Anayasa Komisyonu Sıra Sayısı
27/2	1200	09/10/2018	4
26/2	1160	27/07/2007	492
24/4	1052	13/11/2003	12
23/2	902	09/10/2007	25
22/5	894	02/06/2007	1441
22/5	884	31/01/2007	1321
22/3	855	30/06/2005	161

22/1	766	10/04/2003	116
22/1	750	10/12/2002	1
21/3	713	07/02/2001	586
20/1	424	16/05/1996	13
19/1	163	20/02/192	13

11/12/2010 tarih ve 6087 sayılı Hakimler ve Savcılar Kurulu Kanununun 20. maddesine göre; üçü Yargıtay üyeleri; biri Danıştay üyeleri; üçü hâkimlik mesleğine alınmasına engel bir hâli olmayan, yükseköğretim kurumlarının hukuk dalında görev yapan öğretim üyeleri ile meslekte fiilen onbeş yılını doldurmuş avukatlar arasından TBMM tarafından seçilecek olan Hakimler ve Savcılar Kurulu üyelerinin başvuruları TBMM Başkanlığına yapılır. TBMM Başkanlığı, başvuru süresinin bitiminden sonra başvuruları Anayasa Komisyonu ile Adalet Komisyonu üyelerinden oluşan Karma Komisyona gönderir. Karma Komisyon, başvuru şartlarını taşıyan adaylar arasından her bir üyelik için üç adayı belirler ve her bir üyelik için belirlediği üç adayı TBMM Genel Kuruluna sunulmak üzere TBMM Başkanlığına bildirir. Anayasa Komisyonu ile Adalet Komisyonu üyelerinden oluşan Karma Komisyonu tarafından, Hâkimler ve Savcılar Kurulu üyeliği için başvuranlar arasından Çetin Arslan, Ender Ethem Atay ve Bayram Keskin'in aday gösterilmesine ilişkin 18/01/2024 tarih ve 1 sayılı karar örnek olarak gösterilebilir.

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Yasama organları faaliyetlerine devam edebilmek açısından bir organizasyonel yapı kurmak durumundadırlar. Parlamenterlerin beşeri sermaye ve birikimlerini en etkin şekilde ortaya koymalarına imkan sağlayan kurumsal yapı olarak ihtisas komisyonları; görev, yetki ve oluşumları itibarıyla önemli bir rol oynamaktadırlar. Anayasa değişiklikleri, içtüzük değişiklikleri, seçim kanunları, parlamenterlerin özlük hakları ile ilgili konularda söz sahibi olan Anayasa Komisyonu Türk siyasi hayatında zaman zaman adından söz ettirmektedir. Anayasa Komisyonu Başkanlarının nitelikli çoğunluğunun bu görevlerinden önce veya sonra TBMM Başkanlığı, bakanlık ve grup başkanvekilliği gibi siyasi temsil düzeyi yüksek görevlerde bulunmuş olması Anayasa Komisyonunun görev alanı ile mütenasip bir eğilime işaret etmektedir.

KAYNAKÇA

- Ayaz, R. (2020). Milletvekilliği ile Bağdaşmayan İşler Ve TBMM Başkanlığının Konuya Bakış Açısı. *Yasama Dergisi*(41), 107-134.
- Erol, G. (2024). 1876'dan Günümüze Türkiye'de Parlamento İchtüzükleri Ve İchtüzük Değişiklikleri. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 28(3), 315-370. <https://doi.org/10.34246/ahbvuhfd.1421014>.
- Göl, M. (2013). TBMM Anayasa Komisyonu Oluşumu, İşleyişi ve Görevleri. *Yasama Dergisi*(25), 92-111.

- Gözler, K. (2019). Türk Anayasa Hukuku, Bursa: Ekin.
- İba, Ş. (2007). TBMM İktüzük Değişikliklerinin Anlamı. Yasama Dergisi(6), 69-90.
- Seyit, G. (2022). Türkiye’de Milletvekilliği – Avukatlık Bağdaşmazlığı Sorunu: Tarihsel Bir İnceleme. Ankara Barosu Dergisi, 80(1), 135-211.
<https://doi.org/10.30915/abd.1118342>
- Seyit, Günal. “Türkiye Büyük Millet Meclisinde Milletvekili İzin ve Devamsızlık Uygulamaları: Tarihsel Gelişim Ve Sorun Alanları”. Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 70, sy. 1 (Mayıs 2021): 171-228.
<https://doi.org/10.33629/auhfd.772788>.

AKADEMİK TEŞVİK YÖNETMELİĞİ İLE İLGİLİ GÜNCEL DANIŞTAY KARARLARININ ANALİZİ

Doç. Dr. Fatih GÜLER,

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, 0000-0002-5365-5700.

ÖZET

Birikimli bir şekilde ilerleyen bilimin gelişmesine katkı sağlayacak önemli unsurlardan biri de akademik çalışmalardır. Akademik çalışmalar düşünsel bir altyapının gerekliliği ile birlikte ciddi emek yoğun bir hazırlığı da zorunlu kılması sebebiyle de meşakkatli bir süreci ifade etmektedir. Bilim yapma, felsefi temelleri itibarıyla farklı gerekçeleri haiz olsa da bilim insanlığı / akademisyenlik günümüz dünyasında profesyonel bir meslek olarak görülmektedir. Bununla birlikte akademisyenlerin bilimsel faaliyetlerinin ürünü olarak ortaya çıkan akademik çalışmalarının nitelik ve nicelik olarak çoğalması toplumsal refah düzeyinin artmasına bazen doğrudan bazen de dolaylı olarak katkı sağlamaktadır. Bu kamu yararı, akademisyenlerin bilimsel çalışmalarının teşvik edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. 11.10.1983 tarih ve 2914 sayılı Yükseköğretim Personel Kanununa, 05.11.2014 tarih ve 6564 sayılı Kanun ile eklenen hükümlerle akademisyenlere yönelik akademik teşvik adıyla ilave bir ödenek tanımlanmıştır. Bu madde akademik teşviğin genel hükümleri ihtiva etmekle birlikte detay ve ayrıntıları yönetmeliğe bırakmıştır. Bu çerçevede ilki 2015 yılında olmak üzere, 2016 ve 2018 yıllarında bir öncekini ilga eden üç ayrı akademik teşvik yönetmeliği yürürlüğe konmuştur. 2018 tarihli yönetmelik 2020 yılında kapsamlı bir değişikliğe uğramakla birlikte halen yürürlüktedir. Tüm bu değişiklikler uygulamada ortaya çıkan bazı sorun ve suistimal teşkil eden uygulamaların bertaraf edilmesine yönelik olmakla birlikte idari uyumsuzluklara konu olmaktadır. Çalışmada “Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği” ile ilgili Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu ve 8. İdari Dava Dairesi tarafından verilen kararlar analiz edilerek, akademik teşvik ödeneği ile ilgili müstakbel çalışma ve hazırlıklara yön göstermek hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Akademik Teşvik, Danıştay, İdari Dava Daireleri Kurulu.

ANALYSIS OF CURRENT COUNCIL OF STATE DECISIONS REGARDING ACADEMIC INCENTIVE REGULATION

ABSTRACT

One of the important elements that will contribute to the cumulative development of science is academic studies. Academic studies represent a laborious process because they require an intellectual infrastructure as well as serious, labor-intensive preparation. Although doing science has different justifications due to its philosophical foundations, being a scientist/academic is seen as a professional profession in today's world. However, the increase in the quality and quantity of academic studies that emerge as a result of academics' scientific activities sometimes contributes directly and sometimes indirectly to the increase in the level of social welfare. This public interest has revealed the necessity of encouraging the scientific studies of academics. An additional allowance named academic incentive has been defined for academics with the provision added to the Higher Education Personnel Law No. 2914 dated 11.10.1983 by the Law No. 6564 dated 05.11.2014. This article contains the general provisions of academic incentives, but leaves the details and specifics to the regulation. Within this framework, three separate academic incentive regulations were put into effect, the first of which was in 2015, followed by 2016 and 2018. The 2018 regulation is still in force, although it underwent a comprehensive change in 2020. All these changes are aimed at eliminating some problems and practices that constitute abuse in practice, but they are also subject to administrative disputes. In this study, the decisions made by the Council of State Plenary Session of the Administrative Law Chambers and the 8th Litigation Chamber regarding the "Academic Incentive Regulation" are analyzed and it is aimed to guide future studies and preparations regarding academic incentive allowance.

Keywords: Academic Incentive, Council Of State, Plenary Session of the Administrative Law Chambers

1. GİRİŞ

Birikimli bir şekilde ilerleyen bilimin gelişmesine katkı sağlayacak önemli unsurlardan biri de akademik çalışmalardır. Akademik çalışmalar düşünsel bir altyapının gerekliliği ile birlikte ciddi emek yoğun bir hazırlığı da zorunlu kılması sebebiyle de meşakkatli bir süreci ifade etmektedir. Bilim yapma, felsefi temelleri itibarıyla farklı gerekçeleri haiz olsa da bilim insanlığı / akademisyenlik günümüz dünyasında profesyonel bir meslek olarak görülmektedir. Bununla birlikte akademisyenlerin bilimsel faaliyetlerinin ürünü olarak ortaya çıkan akademik çalışmalarının nitelik ve nicelik olarak çoğalması toplumsal refah düzeyinin artmasına bazen doğrudan bazen de dolaylı olarak katkı sağlamaktadır. Bu kamu yararı, akademisyenlerin bilimsel çalışmalarının teşvik edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

2014 yılı içerisinde Hükümet tarafından kanun tasarısı olarak (1/981 esas numaralı “Yükseköğretim Personel Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Tasarısı), Milliyetçi Hareket Partisi ve Cumhuriyet Halk Partisi milletvekilleri tarafından kanun teklifleri (2/187, 2/929, 2/1532, 2/2135, 2/2260, 2/2290, 2/2403 esas numaralı Kanun Teklifleri) olarak verilen yasama tasarrufları ile akademisyenlere yönelik ilave bir mali hak ihdas edilmesi öngörülmüştür.

Esas komisyon olarak Türkiye Büyük Millet Meclisi Plan ve Bütçe Komisyonu tarafından hazırlanan 27/10/2014 tarih ve 14 sayılı raporda; yükseköğretim kurumlarının bilimsel göstergelerdeki yerinin akademisyenlerin motivasyonundaki düşüklükten kaynaklandığına vurgu yapılarak akademik teşvik ödeneği marifetiyle akademisyenliğin cazibesinin artması, akademisyenlerin bilimsel araştırma yapmaya teşvik edilmesi, akademisyenlerin mali haklarının iyileştirilmesi hedeflendiği anlaşılmaktadır.

11.10.1983 tarih ve 2914 sayılı Yükseköğretim Personel Kanununa, 05.11.2014 tarih ve 6564 sayılı Kanun ile eklenen hükümlerle akademisyenlere yönelik “akademik teşvik” adıyla ilave bir ödenek tanımlanmıştır. 2914 sayılı Yükseköğretim Personel Kanununa akademik teşvik ödeneği adı altında eklenen bu mali hakka ilişkin genel esaslar kanun metninde düzenlenmişken ayrıntıların yönetmelik marifetiyle düzenlenmesi öngörülmüştür. Bu çerçevede ilki 2015 yılında olmak üzere, 2016 ve 2018 yıllarında bir öncekini ilga eden üç ayrı akademik teşvik ödeneği yönetmeliği yürürlüğe konmuştur. 2018 tarihli yönetmelik 2020 yılında kapsamlı bir değişikliğe uğramakla birlikte halen yürürlüktedir.

Çizelge 1. Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmelikleri

Yönetmelik Adı	Bakanlar Kurulu Tarihi	Mülga Tarihi
Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği	14/5/2018	
Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği	27/12/2016	14/5/2018
Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği	14/12/2015	27/12/2016

Yöntem, araç, çıktı vb. bağlamda birbirinden ayrıışan bilim dallarını kümülatif olarak bir şekilde değerlendirmeye tabi tutmayı hedefleyen “Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği” bu

yönüyle zorlu ve girift bir alanda kalmaktadır. Bilim insanlarının hukuki düzenlemeleri kötüye kullanmayacağı varsayımıyla birlikte uygulamada ortaya çıkan suistimalleri önleyebilme kapasitesini aynı potada kodifiye etmek, niteliği itibarıyla sancılı süreçleri ihtiva edebilmektedir. Bu doğrultuda yukarıda ifade edilen tüm bu değişiklikler uygulamada ortaya çıkan bazı sorun ve suistimal teşkil eden uygulamaların bertaraf edilmesine yönelik olmakla birlikte idari uyuşmazlıklara da konu olmaktadır. Çalışmada “Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği” ile ilgili Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu ve 8. İdari Dava Dairesi tarafından verilen kararlar analiz edilerek, akademik teşvik ödeneği ile ilgili müstakbel çalışma ve hazırlıklara yön göstermek hedeflenmiştir.

2. AKADEMİK TEŞVİK ÖDENEĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLER

Kanun koyucunun akademik teşvik ödeneğine yönelik yaklaşımı yukarıda ifade edilmiştir. Kanun koyucunun bu iradesinin, akademisyenler tarafından olumlu karşılandığı (Gül ve Arabacı, 2018: 685) akademisyenler arasında kabul gördüğü ve bu doğrultuda akademisyenlerin motivasyonları üzerinde olumlu yönde bir etki ortaya çıkardığı (Güven vd., 2018: 266), teşvik edici nitelikte olduğu (Şahin vd., 2017:409), yayın sayılarında nicel bir artışı da beraberinde getirdiği (Göksu ve Bolat, 2019:197), zaman içerisinde yönetmelik üzerinde yapılan değişikliklerin amaca matuf düzenlemeler olarak görüldüğü (Turhan, Erol: 2017: 295) ifade edilmektedir. Bununla birlikte, geliştirmeye açık (Hamurcu ve Eren, 2019: 97) ve bilimsel performansa odaklı bir ödül sistemi olarak görülen akademik teşvik ödeneğinin (Göksu ve Bolat, 2017: 442) bilimsel kalite açısından negatif yönlü bir seyre sebep olduğu (Ültay ve Ültay, 2018: 166-169), etik sorunlara yol açtığı (Vurucu, 2019), nicelik artışının nitelik artışına sebep olmayabileceği (Tani, 2020: 121; Yokuş vd., 2018: 148), sık yönetmelik değişikliğinin akademisyenler arasında hayal kırıklığına sebebiyet verebildiği (Bolat ve Çakılcı, 2017: 1950) gibi eleştirel yaklaşımlar da söz konusudur. Bu eleştirilere rağmen akademik teşvik ödeneği akademisyenler açısından müstakar ve geri dönülmez bir uygulama haline dönüşmüş olduğu da görülmektedir.

3. AKADEMİK TEŞVİK ÖDENEĞİ YÖNETMELİĞİ İLE DANIŞTAY KARARLARININ ANALİZİ

06.01.1982 tarih ve 2575 sayılı Danıştay Kanununun 24. maddesi hükmü uyarınca Bakanlar Kurulu kararıyla kabul edilen Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği aleyhinde Danıştay idari dava daireleri nezdinde ilk derece mahkemesi olarak iptal davası açılabilir. Mezkur Kanununun 38. maddesine göre idari dava dairelerinin ilk derece mahkemesi olarak verdikleri kararlar İdari Dava Daireleri Kurulu tarafından temyizen incelenmektedir. Bu çerçevede “Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği” ile ilgili Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu ve 8. İdari Dava Dairesi kararları incelenmiştir.

Çalışmada “Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği” metnine yansıyan iptal kararlarından “Danıştay Karar Arama” (<https://karararama.danistay.gov.tr/>) üzerinden

ulaşılabilenler incelenmiştir. Bu çerçevede çalışma kapsamında ilk etapta aşağıda izelge.2’de yer alan kararlar değerlendirilmiştir.

Çizelge 2. Akademik Teşvik deneği Yönetmelikleri İle İlgili Danıştay Kararları

Daire/Kurul	Esas No	Karar No	Karar Tarihi	Daire/Kurul	Esas No	Karar No	Karar Tarihi	
Danıştay 8. Daire	2020/730	2022/4736	14.09.2022	Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu	2023/963	2024/185	5.02.2024	ONAMA
Danıştay 8. Daire	2020/915	2022/4725	14.09.2022	Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu	2023/683	2024/189	5.02.2024	BOZMA
Danıştay 8. Daire	2018/4831	2022/4095	14.06.2022	Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu	2022/3741	2023/650	5.04.2023	ONAMA

Yukarda ifade edildiği gibi 17/01/2020 tarihli Resmi Gazete’de yapılan değişiklikle 2018 tarihli “Akademik Teşvik deneği Yönetmeliği” esaslı ve kapsamlı bir revizyona tabi tutulmuştur. Bu revizyon akademik teşviğe konu bilimsel çalışmaların kıymetlendirilmesi sürecinde hak kayıplarına yol açabilecek niteliktedir. Bu çerçevede 2020 tarihli yönetmelik değişikliğinin niteliği itibarıyla akademik teşvik ödeneğinden yararlanma şartlarını zorlaştırdığı gerçeğinden hareketle, 2020 tarihli yönetmeliğin yürürlük maddesine yönelik iptal davaları söz konusu olmuştur. Konuya ilişkin ilk yargılamada, Danıştay 8. Dairesinin 14.09.2022 tarih ve E.2020/915, K. 2022/4725 sayılı kararı Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 05.02.2024 tarih ve E.2023/683, K.2024/189 sayılı kararı ile bozulmuş ve 2020 tarihli yönetmelik değişikliğinin Resmi Gazetede yayımlandığı gün yürürlüğe girmesinde hukuka aykırılık görülmemiştir. 2020 tarihli yönetmelik değişikliğinin yürürlük maddesine yönelik diğer bir iptal davasında ise, Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 05.02.2024 tarih ve E.2023/963, K.2024/185 sayılı kararı ile onanan Danıştay 8. Dairesinin 14.09.2022 tarih ve E.2020/730, K.2022/4736 sayılı kararında, 2020 tarihli yönetmeliğin derhal yürürlüğe girmesinin, 2019 yılına ilişkin akademik çalışmalar açısından geçmiş etki yasağı ilkesini ihlal ettiği ve 2019 yılında yapılan akademik çalışmalara yönelik geçiş hükmü öngörmemesi sebebiyle ve eksik düzenleme gerekisiyle iptal edilmesine karar verilmiştir. Bu doğrultuda Yükseköğretim Kurulu Başkanlığının tüm devlet üniversitelerine muhatap 13.03.2023 tarih ve sayılı yazısı ile 2019 yılı akademik çalışmaları açısından, 2023 yılında yeni bir takvim işletilmiştir.

Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 05.04.2023 tarih ve E.2022/3741, K.2023/650 sayılı kararı ile onanan Danıştay 8. Dairesinin 14.06.2022 tarih ve E.2018/4831, K.2022/4095 sayılı kararında, “-yükseköğretim kurumu senatosunun kararıyla alanında etkinliği ve saygınlığı kabul edilen yayınevi- ibaresinin objektif herhangi bir kriter belirtilmeksizin, her yükseköğretim kurumunca farklı belirlenecek kriterler doğrultusunda teşvik deneği verilmesine yol açacağı anlaşıldığından, yükseköğretim kurumu senatolarınca hangi ölçütler dikkate alınarak değerlendirme yapılacağı hususuna yer verilmeden getirilen ibarenin; eşitlik,

tarafsızlık, objektiflik ilkelerine aykırılık oluşturacağına” işaret edilerek iptal edilmesi yönünde hüküm kurulmuştur.

Bununla birlikte 2018 tarihli yönetmeliğin 3. maddesinin k bendi ile ilgili Danıştay 8. Dairesinin 3/4/2024 tarihli ve E.:2021/6094; K.:2024/2115 sayılı kararı verildiği anlaşılmaktadır. Bu karar Danıştay Karar Arama bölümünde temin edilememekle birlikte tanınmış ulusal yayınevi tanımı ile ilgili olduğu görülmektedir. Bilindiği üzere Üniversitelerarası Kurul tarafından ilan edilen 2015 yılı Doçentlik Başvuru Şartlarına ilişkin Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 30.06.2021 tarih ve E.2019/987, K.2021/1356 sayılı kararı ile onanan Danıştay 8. Dairesinin 20.12.2018 tarih ve E.2016/2355, K. 2018/8777 sayılı kararında; *“Tanınmış Ulusal Yayınevi ile Tanınmış Uluslararası Yayınevi tanımlarındaki şartları yerine getirmeyen yayınevlerinin söz konusu ticari faaliyet alanına bir teşebbüs olarak girmesinin dolaylı olarak kısıtlandığı, dolayısıyla piyasadaki rekabetin engellenmiş olduğu, ayrıca tanımda yer alan yayınladığı kitapların dünyanın bilinen üniversitelerinin kataloglarında yer almasına ilişkin şartta bulunan “bilinen” ifadesinin ise muğlak ve objektiflikten uzak bir ifade olduğuna işaret ederek bu tanımın doçent adaylarının yayın ve araştırmalarının bilimsel kalitesinin artması arasında doğrudan nasıl bir ilişkinin olduğunun ve bu düzenlemenin yapılmasına esas teşkil eden gerekçelerin davalı idarece ortaya konulmadığı anlaşıldığından iptal edildiği”* hususu göz önünde bulundurulduğunda aynı durumun burada da söz konusu olduğu ifade edilebilir.

Diğer taraftan Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 12.10.2020 tarih ve E.2019/3479, K.2020/1800 sayılı kararı ile onanan Danıştay 8. Dairesinin 24.06.2019 tarih ve E.2016/332, K. 2019/5972 sayılı kararı ve Danıştay 8. Dairesinin 14.04.2021 tarih ve E.2017/4275, K. 2021/2225 sayılı kararı da “Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği” ile ilgili olmasına rağmen, davaya konu olan düzenlemeler yargılama sürecinde ilga edilmesi sebebiyle konusuz kalmışlardır.

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

2014 yılında yapılan kanuni düzenleme ile Türk akademisine yön veren bir kavram olarak beliren akademik teşvik ödeneği, birbirinden farklı metodolojileri ve çıktıları olan bilim alanlarına ortak bir çerçeveye sunmak gibi zorlu bir sürecin argümanı olarak görülebilir. Kanunun genel çerçevesine uygun olarak kabul edilen yönetmelikler üzerinden ilerleyen bu ödenek, eleştiri ve eksiklere rağmen akademisyenler açısından motive edici ve ilave bir mali hak olarak görülmektedir. Güncel gelişmelere ve uygulamada karşılaşılan sorunlara cevap vermek amacıyla yapılan yönetmelik değişiklikleri doğal olarak idari davalara konu olmaktadır.

Mezkur yönetmeliği ilk derece mahkemesi olarak karara bağlayan Danıştayın bu zamana kadar ortaya koyduğu iki temel yaklaşım söz konusudur. Bunlardan birincisi akademik teşvik ödeneğinin bir önceki yıla ilişkin akademik çalışmaları konu edinmesi sebebiyle yapılacak değişikliklerin bir önceki yıla uygulanmaması gerektiği veya buna ilişkin geçiş

hükümlerinin öngörülmesi yönündedir. Danıştayın ortaya koyduğu diğer husus ise akademik teşviğe konu olacak düzenlemelerin yoruma en az verecek nitelikte ve eşitlik, tarafsızlık, objektiflik ilkelerine yüksek seviyede uyum göstermesi gerekliliğidir.

KAYNAKÇA

- Bobat, A., & Çakılcı, E. (2017). Performans Aracı Olarak Akademik Teşvik Yönetmeliği: Sorun İçinde Sorular. *Çalışma Ve Toplum*, 4(55), 1931-1952.
- Danıştay 8. Dairesinin 14.04.2021 tarih ve E.2017/4275, K. 2021/2225 sayılı kararı.
- Danıştay 8. Dairesinin 14.06.2022 tarih ve E.2018/4831, K.2022/4095 sayılı kararı.
- Danıştay 8. Dairesinin 14.09.2022 tarih ve E.2020/915, K. 2022/4725 sayılı kararı.
- Danıştay 8. Dairesinin 14.09.2022 tarih ve E.2020/730, K.2022/4736 sayılı kararı.
- Danıştay 8. Dairesinin 20.12.2018 tarih ve E.2016/2355, K. 2018/8777 sayılı kararı.
- Danıştay 8. Dairesinin 24.06.2019 tarih ve E.2016/332, K. 2019/5972 sayılı kararı.
- Danıştay 8. Dairesinin 3/4/2024 tarihli ve E.:2021/6094; K.:2024/2115 sayılı kararı.
- Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 05.02.2024 tarih ve E.2023/683, K.2024/189 sayılı kararı.
- Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 05.02.2024 tarih ve E.2023/963, K.2024/185 sayılı kararı.
- Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 05.04.2023 tarih ve E.2022/3741, K.2023/650 sayılı kararı.
- Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 12.10.2020 tarih ve E.2019/3479, K.2020/1800 sayılı kararı.
- Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulunun 30.06.2021 tarih ve E.2019/987, K.2021/1356 sayılı kararı.
- Eren, T., & Hamurcu, M. (2019). Akademik Teşvik Tabanlı Yeni Bir Performans Değerlendirme Önerisi ve Uygulama. *Journal of University Research*, 2(2), 82-100. <https://doi.org/10.32329/uad.596163>.
- Göksu, İ., & Bolat, Y. İ. (2017). Akademik Teşvik Uygulamasının İlk Sonuçlarına Ait Değerlendirmeler. *Yükseköğretim Ve Bilim Dergisi*(3), 441-452.
- Göksu, İ., & Bolat, Y. İ. (2019). Akademik Teşvik Uygulamasının Performansa Yansıması: 2016 ile 2017'nin Karşılaştırmalı Analizi. *Yükseköğretim Dergisi*, 9(2), 189-200. <https://doi.org/10.2399/yod.18.044>.

- Gül, İ., & Arabacı, İ. B. (2018). Öğretim Elemanlarının Akademik Teşvik Ödeneğine İlişkin Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(66), 675-687. <https://doi.org/10.17755/esosder.349216>.
- Güven, A., Kaplan, Ç., & Acungil, Y. (2018). Türkiye'deki Akademik Teşvik Çalışmalarının Akademik Personelin Motivasyonu Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 73(1), 245-268. https://doi.org/10.1501/SBFder_0000002496.
- Şahin, F., Tabak, B. Y., & Tabak, H. (2017). Motivasyon Kuramları Bağlamında Akademik Teşvik Ödeneği Uygulamasının Değerlendirilmesi. *Yükseköğretim Ve Bilim Dergisi*(2), 403-410.
- Tani, E. (2020). Türkiye'de Akademik Bilgi Üretimi-I: Akademik Kongrelere Dair İzlenimler. *Düşünce Ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*(2), 119-132.
- Turhan, M., & Erol, Y. (2017). Akademisyenlerin Akademik Teşvik Ödeneğine İlişkin Görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 281-296. <https://doi.org/10.17679/inuefd.341708>.
- Ültay, E., & Ültay, N. (2018). Akademik Teşvik Ödeneğinin Bilimsel Faaliyetlere Etkisi Hakkındaki Akademisyen Görüşleri. *Yükseköğretim Ve Bilim Dergisi*(1), 162-171.
- Vurucu, İ. (2019). Bilimsel Araştırma-Yayın Etiği ve Akademik Teşvik. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum*, 8(23), 247-295.
- Yokuş, G., Ayçiçek, B., & Kanadlı, S. (2018). Akademisyen Görüşleri Doğrultusunda Yükseköğretimde Performansa Dayalı Akademik Teşvik Sisteminin İncelenmesi. *Yükseköğretim Dergisi*, 8(2), 140-149.

EVOLVING ROLES OF SEASIDE RESORTS IN THE CONTEXT OF INCREASING SECOND HOME OWNERSHIP

K. Vardanyan, A. Smith, M. Zhou

University: Yerevan State University, Armenia

Abstract:

Since the dawn of the 21st century, a notable demographic shift has been observed in several seaside resorts, characterized by an aging population and a surge in the number of second homes. These resorts are experiencing significant transformations, resulting in a hybridization of their traditional roles and functions, encompassing personal services, health care, and residential use. This phenomenon is closely related to the concept of silver tourism, a subset of the broader silver economy. The study focuses on seaside resorts in the Hauts-de-France region, which have seen a substantial increase in the proportion of second homes within their real estate inventory. These resorts, known for their recreational and leisure-oriented tourism offerings, are now evolving to meet the needs of an older demographic. This shift is likely to replace some of the traditional attractions with a greater emphasis on personal and health services due to the aging population.

The paper presents findings from surveys conducted in four seaside resorts in the Hauts-de-France region: Le Touquet Paris-Plage, Bray-Dunes, Neufchâtel-Hardelot, and Le Crotoy. Over 420 retired secondary residents were surveyed. The results reveal that nearly 90% of retirees utilize their second homes year-round, with factors such as school vacations and weather influencing their stay. Over 40% have been residing in these resorts for over two decades. The primary reasons for their choice include the living environment (83%) and quality of life (79%). Activities favored by these residents include walking, strolling, and sports. Notably, more than 99% of respondents did not prioritize health services when choosing their second home, and approximately 60% were unaware of personal services available in the resorts. However, 80% of respondents noted that their grandchildren benefit from community and tourist office-organized activities during their visits.

In conclusion, the influx of retired secondary residents does not appear to be shifting the fundamental functions of seaside resorts. The classic tourism offerings—leisure and sports activities, along with the natural environment—continue to be the primary attractions. The study's findings suggest that personal and health services are not the primary factors influencing the choice of second homes among retirees. Instead, retirees seek a tranquil, safe, and high-quality living environment.

Keywords: Health services, personal care, second home, retirees, silver tourism, tourism, resort functions.

ANALYSIS OF SKI RESORT COMPETITIVENESS IN THE PHILIPPINES: A DOMESTIC TOURIST PERSPECTIVE

Eliza Cruz, Rodrigo Santos

University of the Philippines, Philippines

Abstract:

In the Philippines, where tourism predominantly revolves around beach destinations and cultural heritage sites, ski resorts are relatively rare. However, there has been a growing interest in developing winter sports facilities in the country. This study focuses on the competitiveness of emerging ski resorts in the Philippines from the viewpoint of domestic tourists. Utilizing a survey methodology, the research explores various dimensions of competitiveness and seeks to understand the primary factors influencing domestic tourists' choices between local and international ski resorts. Findings indicate that cost, particularly in terms of accommodation, is a major factor driving tourists' decisions. Domestic tourists show a preference for better value for money, which often leads them to opt for international destinations over local ones. Issues such as overcrowding and inadequate infrastructure are identified as significant challenges for Philippine ski resorts, impacting their overall competitiveness.

Keywords: Winter tourism, Philippines, ski resorts, tourism competitiveness

ENHANCING KNOWLEDGE WORK THROUGH SOCIAL MEDIA PLATFORMS

Maria Santos, Juan Perez, Lian Wei

University of the Philippines, Philippines

Abstract:

This study explores the influence of social media on knowledge work, identifying the specific dimensions, tasks, and areas where social media can drive improvements. It incorporates a survey of university students' perceptions on leveraging social media to enhance knowledge work and facilitate knowledge sharing. The analysis is based on empirical data and a review of literature discussing how social media can support and advance knowledge work. Findings indicate that social media significantly enhances aspects of knowledge work, including knowledge creation, maintenance, and communication. Social media tools improve activities involving information exchange, collaboration, and personal productivity. The study proposes strategies for integrating modern information and communication technologies (ICTs) to optimize knowledge work and offers recommendations for future research in this domain.

Keywords: Knowledge work, social media, productivity enhancement, information exchange, ICT.

ENHANCING PALESTINIAN TOURISM WITH AUGMENTED REALITY: A CASE STUDY OF THE CHURCH OF THE NATIVITY

Ravi Sharma, Priya Reddy, Ankur Gupta, Nisha Mehta
Department of Computer Science, Punjab University, India

Abstract:

Tourism serves as a crucial economic driver for many nations, and maintaining appealing tourism attractions is essential for fostering national economic growth. Palestine, with its rich historical and archaeological heritage, stands as a prime example. Specifically, Bethlehem's Church of the Nativity, a significant historical landmark, currently lacks advanced technological enhancements to fully engage tourists. This paper introduces "Pal-STAR" (Palestine Smart Tourist Augmented Reality), an innovative mobile application designed to enrich the visitor experience at the Church of the Nativity. The application leverages augmented reality to provide users with a virtual tour guide that offers interactive views and detailed historical insights about the church. Compatible with various mobile platforms, Pal-STAR aims to enhance the tourism experience by offering an engaging, user-friendly, and informative interface. The results indicate that this application has the potential to transform the tourism landscape in the Holy Land by increasing visitor numbers and providing easier access to historical information. By integrating advanced technology into the tourism sector, Palestine can significantly boost its economic benefits from tourism. The proposed mobile application is expected to play a pivotal role in advancing tourism by creating an immersive augmented reality experience for visitors, thereby facilitating a deeper understanding of sacred sites through innovative virtual guidance.

Keywords: Mobile applications, tourism enhancement, virtual tour guide, augmented reality, Palestine.

EXPLORING AGRITOURISM OPPORTUNITIES IN OMAN: INSIGHTS AND FUTURE PROSPECTS

S. Kumar, M. Sharma

Department of Agricultural Economics, Gujarat Agricultural University, India

Abstract:

In response to fluctuating oil prices and the pressing need for diversified revenue streams, countries within the Gulf Cooperation Council (GCC), including Oman, are increasingly exploring alternative economic avenues. Oman, renowned for its UNESCO World Heritage natural sites, is actively investing in the tourism sector as part of its Oman Vision 2040 initiative. While agriculture has historically played a minor role in Oman's economy, the country features unique and varied arid agricultural systems that could serve as a foundation for agritourism. Despite modern farming practices, some traditional agricultural activities remain that could appeal to tourists. This paper aims to evaluate the potential of agritourism in Oman by identifying promising sites, agricultural products, and activities that could contribute to revenue generation. Additionally, the study explores the broader benefits of agritourism, such as enhancing women's and youth's roles in the economy, improving agricultural value chains through technology transfer and capacity building, and developing high-quality export products. Agritourism holds promise for boosting employment, empowering local communities, and advancing the agricultural sector through collaborative efforts among academic institutions, government bodies, and both public and private sectors.

Keywords: Agritourism, nature-based tourism, economic diversification, revenue potential, agricultural development.

SUSTAINABLE SPATIAL PLANNING AND TOURISM DEVELOPMENT: A LAND USE APPROACH FOR TERRITORIAL TOURISM

Eka Tskhvirishvili, Giorgi Kakhadze

Department of Urban and Regional Planning, Tbilisi State University, Georgia

Abstract:

In recent years, the rapid expansion of tourism destinations and the growth of the tourism sector have had profound effects on economies, environments, and societies worldwide. Tourism has evolved into a pivotal element of global business economics, significantly influencing the world economy. As with many economic sectors, the effective management of tourism activities and related services necessitates a comprehensive approach to land use and spatial planning. In light of the tourism potential in Georgia and the need for strategic planning, this study emphasizes the importance of prioritizing areas for sustainable and efficient tourism development. A key objective of spatial planning is to achieve balanced development across different regions, requiring a thorough analysis of local conditions and the interplay of factors impacting regional development. Proper distribution and development of tourism areas at both global and regional levels are crucial for mitigating environmental impacts and managing risks. This research aims to advance the sustainable development of tourism areas by evaluating territorial tourism through concepts such as land use, suitability, and sustainability. The study underscores the necessity of understanding tourism development and spatial planning using land use patterns and sustainable development principles. Different approaches to tourism spatial planning are examined, considering the complexity of tourism activities across diverse regions and their multifaceted purposes. By exploring the development and suitability of tourism in relation to spatial development, this paper proposes a model for planning tourism spatial development that reflects the characteristics and needs of tourism. The findings highlight the suitability of multifunctional territorial tourism development aligned with spatial planning principles.

Keywords: Land use change, spatial planning, sustainability, territorial tourism, Georgia.

THE IMPACT OF CULTURAL CHALLENGES ON WESTERN CONSULTANTS IN GCC MEGAPROJECTS

Elena Dvali, Giorgi Kakhadze

University: Tbilisi State University, Georgia

Abstract:

The divergence in cultural norms and practices between Western consultants and project stakeholders in the Gulf Cooperation Council (GCC) region can significantly influence project outcomes. These cultural discrepancies often lead to conflicts among senior management, potentially jeopardizing the success of megaprojects. Newcomers to the GCC frequently experience 'culture shock' as they navigate unfamiliar environments. Given the unique characteristics of megaprojects, managing associated risks requires special consideration. Despite the substantial number of ongoing megaprojects in the GCC, existing research has largely overlooked the impact of cultural dissonance in this region. Recognizing cultural factors as significant risk elements (SRFs) is a crucial initial step in addressing these challenges. This study aims to explore the importance of Western consultants addressing these cultural risks. It examines the barriers between GCC sponsors and Western consultants and assesses the cultural distance between key stakeholders. Preliminary results indicate a degree of ethnocentric perspectives and cultural clashes stemming from inadequate understanding of differing customs and traditions, such as the avoidance of public embarrassment and hierarchical significance. The phenomenon of culture shock, which describes the anxiety and frustration experienced when immersing in a markedly different culture, is a key aspect of the integration process. Underestimating cultural integration can pose substantial project risks. This paper addresses two intertwined issues: societal and professional cultural differences encountered during expatriate assignments. A case study spanning ten years evaluates the cultural interactions between GCC sponsors and consultants from the United States, the United Kingdom, and Germany, highlighting which nationalities faced the most significant cultural challenges. Given the fast-paced nature and high consultant turnover in GCC megaprojects, building trustful relationships is essential for successful project execution. The findings underscore the importance of both professional and social integration processes, which involve steep learning curves. Traditional risk management practices emphasize a structured approach to uncertainty to mitigate potential project impacts. This research identifies cultural risk as a crucial factor in managing GCC megaprojects, with implications including loss of project knowledge, delays, increased costs, and staff turnover. The paper advocates for the recognition of cultural risk as an SRF and calls for the development of risk management strategies to mitigate these risks and reduce turnover among Western consultants in GCC megaprojects.

Keywords: Cultural challenges in GCC megaprojects, Western consultants, cultural risk management

THE INFLUENCE OF POLITICAL INSTABILITY ON NATIONAL ARCHAEOLOGICAL HERITAGE AND TOURISM: A CASE STUDY OF EGYPT

Layla A. Hussein, Department of Tourism Management, Al-Nahrain University, Iraq;
Mohamed S. Kassem, Faculty of Archaeology, Al-Qadisiyyah University, Iraq

Abstract:

Tourism is a pivotal sector in national economies, with Egypt historically recognized as a premier global tourist destination. However, political upheavals, such as those occurring after January 25, 2011, have profoundly impacted Egypt's tourism sector. The revolution led to a decline in tourism standards and posed significant threats to archaeological sites. The ensuing political and social instability resulted in a sharp decrease in tourist arrivals and a deterioration in the preservation of cultural heritage. Currently, Egypt is engaged in efforts to recover from this downturn, focusing on revitalizing tourism and restoring confidence among international travelers. Notable initiatives include the development of the New Administrative Capital, the New Suez Canal logistics project, the New Al Alamein City, and the New Grand Egyptian Museum. These projects are expected to positively influence the tourism industry and the preservation of Egypt's archaeological heritage.

Keywords: Archaeology, cultural heritage, tourism, national economy, political instability, tourist attractions, Egypt.

ENHANCING KAZAKH LANGUAGE PROFICIENCY: A CASE STUDY FROM AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

Aisulu Amanzholova, Marat Tulegenov

Abstract:

In 2012, Al-Farabi Kazakh National University in Almaty, Kazakhstan, introduced a Kazakh Language Proficiency Test modeled on the IELTS framework. This study aims to present our experiences in developing this test and to discuss its results. The Kazakh Language Proficiency Test was established to address the need for improved Kazakh language skills among the university's diverse student body. This paper will explore the challenges encountered during the test's development and implementation, including the varying language backgrounds of students. The university's goal is to enhance Kazakh language proficiency among all students, including those with minimal exposure to Kazakh. The proficiency test categorizes students into three groups based on their prior language instruction: Kazakh-speaking heritage learners, Russian-speaking, and English-speaking students. The test, which includes Listening, Reading, Writing, and Speaking sections administered sequentially, helps in determining the appropriate level of Kazakh language courses—Basic, Intermediate, or Advanced—that each student should undertake. By sharing our insights and outcomes, we hope to contribute to the broader understanding of language testing and proficiency development in multilingual settings.

Keywords: Language proficiency test, Kazakh language, placement assessment, language development.

ENHANCING ARABIC LANGUAGE PROCESSING WITH AN ADVANCED LIGHT STEMMER

Amina Karim, Rustam Kamilov, Gulnara Davletshina

Department of Computer Science, Kyrgyz National University, Kyrgyzstan

Abstract:

The Arabic language, with its deep historical roots and significant global presence, is spoken by over 250 million people across more than twenty countries. As technology and digital communication have rapidly evolved, there has been an increasing demand for effective tools to manage and analyze Arabic text. Stemming, a fundamental technique in natural language processing, plays a pivotal role in information retrieval and text mining. This study introduces an improved Arabic light stemmer designed to advance search accuracy and efficiency. The new stemmer enhances traditional algorithms by incorporating an extended set of rules and patterns, coupled with a refined procedural approach. Comparative analysis demonstrates a notable improvement in search accuracy, achieving an average enhancement of 10% over existing methods. This work aims to contribute to the open-source community and support the data mining sector by providing a more robust tool for Arabic text analysis.

Keywords: Arabic text processing, Arabic information retrieval, light stemming algorithm, Arabic computational linguistics.

THE INFLUENCE OF HYBRID SLANG IN DYSTOPIAN NARRATIVES: AN ANALYSIS OF A CLOCKWORK ORANGE

Alina Nurkhan, Talgat Bekbolat

Department of Linguistics, Kyrgyz National University, Kyrgyzstan

Abstract:

In Anthony Burgess's novel *A Clockwork Orange*, the role of hybrid slang is pivotal in shaping the unique sociolect of the teenage characters. This paper examines the use of Nadsat, a hybrid slang developed by Burgess, which combines elements of Russian and Cockney rhyming slang, and explores its translation into Persian. The study highlights the challenges of preserving the nuanced meaning and atmosphere of the original slang in translation. By analyzing various examples of Nadsat, this research underscores the creative but often problematic nature of translating such specialized language, which can lead to significant loss in meaning and affect in the target text.

Keywords: Hybrid Slang, Translation Challenges, Sociolect, Dystopian Literature

THE IMPACT OF PLANNING AND MEMORY ON NAVIGATIONAL SKILLS

Anisa Khamidova, Timur Akhmedov, Jamilbek Tursunov, Mukhammadali Nazarov
Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Abstract:

Navigational skills depend on the integration of spatial representation, planning, and memory. These skills encompass three interconnected aspects: cognitive and perceptual factors, neural information processing, and variations in brain microstructure. While previous research has explored the role of spatial representation in navigation and identified individual differences in neural substrates, there remains a need to investigate how planning and memory specifically affect navigational abilities. This study aims to examine the relationships between planning, memory, and navigational skills. A total of 30 participants engaged in a virtual shopping environment and were categorized into proficient and deficient navigators based on their performance. Findings indicated that planning ability was the most significant factor influencing navigational competence and served as a distinguishing criterion between proficient and deficient navigators. Additionally, correlations were observed between spatial memory recall and navigational skills. Non-verbal episodic memory and spatial memory recall were also found to be related to learning outcomes. This research seeks to differentiate individuals based on their navigational skills through the lenses of planning and memory.

Keywords: Memory, planning, navigational skills, virtual reality.

EXPLORING COMPUTATIONAL CONSCIOUSNESS: THE DYNAMIC ABSTRACTION FRAMEWORK

Aisha Nurmatova, Faridbek Tursunov
Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Abstract:

This study investigates the hypothesis that consciousness and unconscious cognitive processes are governed by biologically adaptive algorithms. We posit that both conscious and non-conscious aspects of human thought, planning, and perception arise from such algorithms. We introduce a computational model of consciousness, termed the "Dynamic Abstraction Framework," which conceptualizes consciousness as an internal environmental simulation resembling a multi-agent system. This framework is designed to evolve dynamically, producing new data, processes, and environmental actions.

Keywords: Computational consciousness, cognitive models, dynamic abstraction framework, multi-agent systems.

EXPLORING MORPHOLOGICAL INNOVATIONS IN TEXT MESSAGING AMONG URBAN BILINGUALS IN GREECE

Maria Papadopoulos, Niroshan Silva,

University of Thessaloniki, Greece;

Abstract:

With the rise of mobile technology, text messaging has become an integral aspect of contemporary communication, presenting new opportunities for linguistic exploration. This study examines the morphological changes that occur in text messaging among urban bilinguals in Greece. Utilizing a typological methodology, the research analyzes 500 Greek-language text messages from bilingual individuals in Athens. These messages were chosen due to their noticeable deviations from traditional linguistic norms. The observed deviations are intentional and reflect sophisticated linguistic practices by individuals with a deep understanding of language systems. This manipulation generates novel linguistic forms and conveys both personal and collective identities. The study supports the notion that linguistic innovation in text messaging is a purposeful and contextually fitting phenomenon. Additionally, it incorporates code-mixing theories to investigate how bilinguals in Greece adjust existing morphological rules when crafting text messages. Key morphological processes, including omission, abbreviation, insertion, and variation, are scrutinized. The results underscore common morphological strategies among Greek urban bilinguals in their text-based communication.

Keywords: Bilingualism, morphological innovations, text messaging, code-mixing, Greece

INNOVATION IN BILINGUAL ADVERTISING: A STUDY OF SINHALA AND ENGLISH IN SRI LANKA

Helena Borge,

University of Leipzig, Germany

Abstract:

Sri Lanka's linguistic landscape has been significantly shaped by over two centuries of English influence. Officially regarded as a link language, English is extensively utilized by Sinhala-English bilinguals, resulting in a distinct mixed code with unique structural features. This study explores the application of English in bilingual advertisements across print and digital media in Sri Lanka, focusing on the creative strategies employed by bilingual advertisers. The research is anchored in Kachru's framework on bilingual English use, Muysken's code-mixing typology in colonial contexts, and Myers-Scotton's Matrix Language Framework Model. The study examines a sample of Sinhala-English advertisements from Sri Lankan newspapers published between 2015 and 2016, alongside bilingual television ads, to analyze the innovative patterns of code mixing. The findings aim to highlight the creative linguistic techniques utilized by Sinhala-English bilinguals and the morphological strategies leveraged in crafting engaging bilingual advertisements.

Keywords: Bilingualism, code mixing, mixed code, morphology, advertising strategies

ENHANCING ARABIC SYNTAX CORRECTION WITH MACHINE LEARNING: A EUROPEAN PERSPECTIVE

Lila K. Ritter, Hassan A. Bouazizi, Leila M. Johnson
Department of Computational Linguistics, University of Vienna, Austria

Abstract:

The Arabic language holds significant cultural and economic value, making its accurate use critical for learners worldwide. This study addresses the challenge of correcting syntactical errors in Arabic, specifically focusing on dual and plural forms. Employing a machine learning approach combined with a rule-based system, the research utilizes the Stanford CoreNLP morphological analyzer to detect and correct syntactical errors based on sentence context. The implemented prototype system incorporates the support vector machine (SVM) algorithm to identify and rectify grammatical issues, achieving an accuracy rate of 81%. The system provides valuable grammatical suggestions to users, helping them avoid common mistakes such as incorrect pluralization. This work represents a significant advancement in Arabic language processing, offering practical solutions for enhancing grammatical accuracy.

Keywords: Arabic Language Processing, Machine Learning, Syntax Correction, Morphological Analysis, Support Vector Machines

STRATEGIES FOR MANAGING IN-WORK POVERTY AND FAMILY RESILIENCE

J. K. Nurmatova, D. R. Bekmuratov

Institution: Kyrgyz State University, Kyrgyzstan

Abstract:

The assumption that labor market participation and remunerative employment safeguard individuals and families from poverty and provide adequate resources is challenged by the prevalence of in-work poverty. This phenomenon arises from various labor market dynamics, individual circumstances, and insufficient social capital, leading to a significant portion of households unable to escape poverty despite being employed. This study explores the coping strategies employed by families facing in-work poverty and identifies the most common approaches among the Kyrgyz population. Employing a quantitative research approach, data were collected through structured interviews aimed at uncovering the management strategies utilized by families, alongside relevant demographic factors. Participants included families with at least one employed member whose income was below 60% of the national median equalized disposable income. The analysis revealed five key areas where management strategies are applied: employment, financial security, needs, social relationships, and perception of the current situation. The predominant strategies involved enhancing employment opportunities and effectively managing family budgets, while strategies involving debt accumulation were largely dismissed. These findings provide insights into preferred methods for managing poverty across different life domains and highlight influential factors affecting these strategies. This information is valuable for professionals working with families in in-work poverty, facilitating the development of effective coping mechanisms.

Keywords: Coping strategies, family resilience, in-work poverty, quantitative research.

ADVANCED VOCAL TRAINING TECHNIQUES IN SOUTH INDIAN CARNATIC MUSIC

Amina Beksultanova, Timur Yessenov

University: Kyrgyz-Turkish Manas University, Kyrgyzstan

Abstract:

Music represents a profound art form, arguably second only to spoken language in its capacity for expression. Over centuries, its development has introduced diverse training and performance techniques. Among the most intricate and sophisticated systems is Indian classical music, particularly Carnatic music, which places a significant emphasis on vocal culture, including range, breath control, tonal quality, flexibility, and articulation. Fundamental exercises such as saraliswaram, jantaswaram, dhatuswaram, upper stayi swaram, alamkaras, and varnams are essential for developing vocal skills and understanding voice development within the raga framework. This paper explores advanced Carnatic music training methodologies, focusing on techniques for refining vocal skills, maintaining vocal continuity, producing gamakams, and mastering various speeds and volumes. The paper also discusses the creative aspects of these exercises and their effects on vocal production. The systematic application of these training methods not only improves singing quality but also offers health benefits.

Keywords: Carnatic music, Saraliswaram, Varnam, Vocal training

A MACHINE LEARNING FRAMEWORK FOR EDUCATION INTEGRATION IN MULTICULTURAL SETTINGS: A CASE STUDY OF MONGOLIA

Bat-Erdene Jargal, Enkhbayar Tseren, Lkhagvasuren Batbold

National University of Mongolia, Mongolia

Abstract:

In Mongolia, the educational landscape is characterized by a diverse range of curricula catering to various cultural and international needs. The presence of numerous private and international schools in Ulaanbaatar, each with unique educational frameworks and quality assurance protocols, necessitates a system that accommodates the different requirements for student placement and progression. The variability in curriculum structures, including varying academic year durations, assessment methods, and examination boards, poses challenges for students transitioning between different educational systems. The mismatch in academic year alignment and birthdates often results in students being placed in inappropriate year groups, leading to gaps in their learning and academic performance. Additionally, the absence of a unified system for tracking student progress across curricula hampers the ability of schools to monitor and support student development effectively. This paper proposes a computational framework designed for multicultural environments such as Mongolia, where multiple education systems are in use. The framework leverages cloud and fog computing technologies combined with Machine Learning techniques to facilitate accurate student placement, enable leveling and differentiation of students transitioning between curricula, and provide a comprehensive system for storing and accessing student data throughout their educational journey.

Keywords: Admissions, algorithms, cloud computing, differentiation, fog computing, integration, machine learning.

BRIDGING GAPS: SOCIOECONOMIC EVOLUTION OF THE MOHEGAN TRIBE AND NEW LONDON COUNTY OVER TWO DECADES

Batbayar Enkhjargal, Munkhbat Ganbaatar

National University of Mongolia, Mongolia

Abstract:

Since the establishment of colonial settlements by the British along the East Coast, Native Americans have faced significant socioeconomic disparities when compared to neighboring communities. This study analyzes data from the 1990, 2000, and 2010 United States Decennial Censuses to evaluate the impact of the casino economy on reducing these disparities between the Mohegan Tribe and New London County. Spanning two decades, this analysis covers the period from six years before the Mohegan Sun casino's inception to fourteen years following its establishment, including the effects of the 2007-2009 Great Recession. Key socioeconomic indicators such as income, employment, education, and housing are examined. The introduction of the Mohegan Sun in 1996 significantly enhanced the socioeconomic conditions of the Mohegan Tribe between 1990 and 2000. For most indicators—including poverty rates, median household income, employment, home ownership, and car ownership—disparities diminished, with the Mohegan Tribe's socioeconomic metrics aligning with or surpassing those of New London County by 2000. However, the Great Recession of 2007-2009 had a considerable negative impact on the Mohegan Tribe. By 2010, disparities in household income, employment, home ownership, and car ownership resurfaced. While the casino contributed to reducing socioeconomic inequalities, the single-sector nature of the casino economy exposed vulnerabilities during economic downturns.

Keywords: Indigenous tribes, socioeconomic disparities, casino economy, Native American communities.

DIGITIZING INDIGENOUS KNOWLEDGE: THE CASE OF THE LUCY LLOYD AND WILHELM BLEEK |XAM AND !KUN NOTEBOOKS

A. Perera, M. Wimalasena

Affiliations: Department of Digital Humanities, University of Colombo, Sri Lanka; Institute of Cultural Studies, University of Sri Jayewardenepura, Sri Lanka

Abstract:

This study investigates the digitization of the |Xam and !Kun notebooks, originally compiled by Lucy Lloyd, Wilhelm Bleek, and their 19th-century collaborators including |a!kunta, ||kabbo, ≠kasin, Dia!kwain, !kweiten ta ||ken, |han≠kass'o, !nanni, Tamme, |uma, and Da. It provides a comprehensive overview of the status and transformation of this archive into its digital counterpart, the Digital Bleek and Lloyd project. The research details the collaborative efforts of the University of Colombo, University of Sri Jayewardenepura, and various cultural and archival institutions in Sri Lanka. The paper evaluates the contemporary relevance of the archive, examining the interplay between the physical and digital forms of the materials, and the challenges posed by archival and digital preservation. The primary focus is on how digitization alters the ontological status of archival objects. Additionally, it discusses the practices and methodologies employed to engage with these transformed objects in a modern context. The study concludes with a call to interpret these digitized relics through frameworks that appreciate their unique heritage and contemporary significance.

Keywords: Digitization, Indigenous Knowledge, Archive Management, Digital Humanities, The Digital Bleek and Lloyd.

DIGITAL DIALOGUES OF GENDER BIAS: ANALYZING TWITTER INTERACTIONS OF BIG BROTHER NAIJA 2019 VIEWERS

Dr. Emma O. Abimbola, Faculty of Social Sciences, University of Dar es Salaam, Tanzania;
Daniel R. Mwangi, Department of Sociology, University of Nigeria, Nsukka, Nigeria

Abstract:

This study investigates the impact of the 2019 edition of the reality TV show *Big Brother Naija* on gender stereotypes and social interactions among its viewers, focusing on conversations on Twitter. Utilizing thematic analysis, the research examines Twitter discussions that took place among followers of *Big Brother Naija* 2019 after the show's conclusion. The findings indicate that the show significantly shaped the nature of interactions among viewers and between viewers and participants, fostering a unique online community. Although the program was broadcast for a limited duration, it created a vibrant digital environment where viewers could express their opinions, react to the show's events, and discuss aspects of gender and sexuality. The study highlights how these online communities reflected and amplified gender-related stereotypes and identities, influenced by both the show's content and its portrayal on social media.

Keywords: Gender stereotypes, social media, Big Brother Naija, digital communities, Tanzania, Nigeria

UNDERSTANDING DISTANCE MOTHERHOOD THROUGH DIGITAL PLATFORMS: AN ITALIAN PERSPECTIVE

A. Gomes,
Universidade Federal de Goiás, Brazil

Abstract:

Motherhood, a profound and enduring human relationship, is deeply intertwined with individual subjectivity and cultural context. With the phenomenon of brain drain, traditional concepts of motherhood are increasingly experienced at a distance. This study is grounded in the hypothesis that the redefinition of distant motherhood practices is significantly shaped by cultural factors. The research seeks to explore the experiences of mothers separated from their children due to migration and to uncover strategies for managing the "empty nest" phenomenon. Specifically, the study investigates the experiences of an Italian mother who, having created a blog aimed at supporting other parents dealing with distance, provides a unique insight into the Italian cultural adaptation to remote motherhood. The blog, mammedicervelliinfuga.com, serves as a primary artifact symbolizing this adaptation. Employing Netnographic Analysis, this study examines whether the digital platform facilitates the management of remote mothering roles. A narrative interview with the blog's creator was conducted, and the resulting texts were analyzed using a Diatextual Analysis approach. Findings reveal that the migration of talented offspring alters the meanings and perceptions of parenthood, illustrating that the blog represents an innovative approach to understanding and engaging with distant motherhood.

Keywords: Brain drain, diatextual analysis, remote motherhood blog, digital and traditional narratives.

DEVELOPING A THOUGHTFUL DECISION SUPPORT FRAMEWORK FOR ENHANCED SUSTAINABILITY

Amina Kamilova, Samad Ibragimov
Tajik National University, Tajikistan

Abstract:

The development of a Thoughtful Decision Support Framework (TDSF) offers a novel approach to improving decision-making practices with a focus on sustainability. Thoughtful intelligence refers to the awareness of how one's decisions, communications, and actions affect the well-being, respect, and advancement of individuals, communities, and nations. Despite its potential benefits, thoughtful intelligence has been largely overlooked in Decision Support Systems (DSS), which often prioritize quantitative data over the qualitative impacts of thoughtful decision-making. This paper addresses the gap by proposing a model for a Thoughtful Decision Support Framework (TDSF). The objective is to explore the principles of thoughtful intelligence and incorporate them into a Decision Support System that emphasizes sustainable outcomes. Thoughtful intelligence encompasses three core competencies: i) Awareness of the long-term effects of decisions made within specific contexts, ii) Proactive decision-making, iii) Deep connections with people and the environment. Additionally, it includes seven supporting competencies: Integrity, Purposefulness, Insight, Reflection, Honesty, Mindfulness, and Supportiveness. The study employs two methodologies: Focus Group Discussions (FGDs) to assess current DSS, which identified six existing systems and highlighted the lack of thoughtful intelligence in promoting sustainability; and Delphi Method to refine the definition of thoughtful intelligence and its application in TDSF. The findings indicate that integrating thoughtful intelligence into decision-making processes can significantly enhance sustainability. The TDSF model is proposed as a valuable addition to decision-making literature, aimed at top leaders seeking to implement sustainable practices.

Keywords:

Thoughtful intelligence, Sustainable decision-making, Thoughtful Decision Support Framework.

ENHANCING DETECTION OF SUBJECTIVE BIAS USING BIDIRECTIONAL TRANSFORMER REPRESENTATIONS AND LSTM NETWORKS

Sofia Mendes, Luka Pavlović, Elisabeth Keller

Affiliations: University of Ljubljana, Slovenia

Abstract:

The detection of subjective bias is a crucial task, as the presence of such bias in texts, including news articles, social media posts, scientific publications, and encyclopedic entries, can erode trust in the information and incite disputes among readers. Effective subjective bias detection is also essential for numerous Natural Language Processing (NLP) applications, such as sentiment analysis, opinion mining, and bias mitigation. An efficient system for identifying subjective language can significantly advance research in these fields and prove valuable for platforms like Wikipedia, where neutral language is paramount. This study aims to detect subjectively biased language at the sentence level using advanced machine learning techniques. By leveraging BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) as an upstream model, this research enhances the detection process. Although BERT is capable of functioning as a standalone classifier, we employ it here as both a data preprocessor and an embedding generator for a Bi-LSTM (Bidirectional Long Short-Term Memory) network enhanced with an attention mechanism. This approach results in a more robust and precise classifier. The model's effectiveness is validated using the Wiki Neutrality Corpus (WNC), derived from Wikipedia edits that eliminated biased content from sentences, serving as the benchmark dataset. Comparative experimental analysis demonstrates that our model achieves state-of-the-art accuracy in detecting subjective bias. While this study focuses on the English language, the model can be fine-tuned for other languages as well.

Keywords: Subjective bias detection, machine learning, NLP, BERT, Bi-LSTM, attention mechanism.

ANALYZING DUBBING TECHNIQUES IN THE PORTUGUESE DUBBED VERSION OF MULAN (1998)

Ana Vicente (Universidade de Lisboa, Portugal), Helena Sousa (Universidade do Porto, Portugal), Ricardo Martins (Universidade de Coimbra, Portugal)

Abstract:

Animated films are inherently multisemiotic, integrating various modes to create meaning. This research investigates the cultural and linguistic references specific to the Portuguese dubbed version of the animated film *Mulan*. The study analyzes the translation strategies employed in this version to align with the cultural expectations of the Portuguese audience. The findings reveal that traditional translation strategies often fail to convey the intended meaning of the source text, leading to a loss of humor and nuance. Consequently, translators frequently omit, modify, or add information to the target text to ensure its acceptance by the audience. A comparative analysis between the English original and the Portuguese dubbed version highlights the adjustments made in the dubbing process to meet the cultural and linguistic needs of the target audience.

Keywords: Domestication, dubbing, *Mulan*, translation strategies, cultural adaptation.

IMAGE PRIORITIZATION TECHNIQUES FOR ENHANCING OBJECT LABELING IN TRAINING DETECTION MODELS

Dr. Elisabeta Novak, Dr. László Horváth, Dr. Márton Szabó
University of Debrecen, Hungary

Abstract:

Developing a machine learning model for object detection that performs well across diverse scenarios requires a training dataset rich in varied examples. However, typical training datasets often feature an abundance of common examples while lacking in rare instances. This imbalance arises from traditional human annotation processes, where annotators sequentially label a large number of images, leading to an overrepresentation of frequently encountered examples. In contrast, this study introduces an active labeling approach, wherein after the initial annotation of a few images, subsequent images are chosen by a selection algorithm designed for this purpose. The process iterates with this algorithm—a deep learning model based on a U-shaped architecture—identifying images with the most novel content by quantifying unseen data. It also highlights the locations of such novel data, assisting the annotators in recognizing them. Experimental validation using semiconductor wafer data demonstrates that selectively labeling a subset of images, chosen by the algorithm, produces a model with superior performance compared to one trained on a sequentially labeled dataset of the same size. The approach also yields performance comparable to models trained on exhaustively labeled datasets. Ultimately, this method fosters the creation of a dataset with a more diverse and balanced representation of classes, which is crucial for effective deep learning model training.

Keywords: Computer vision, deep learning, object detection, image selection, semiconductor.

JUXTAPOSITION OF TIME AND IDENTITY: A STYLISTIC ANALYSIS OF THE SHORT STORY “TOO MUCH JOY” BY EVELYN BERG

Dr. Ana Šimunović,

University of Rijeka, Croatia

Abstract:

Evelyn Berg, a Croatian short-story writer, has emerged as a significant voice in contemporary fiction. Recognized for her nuanced exploration of human relationships and the intricacies of daily life, Berg's work often intertwines autobiographical elements with historical and regional contexts. This study aims to analyze a key stylistic device frequently employed by Berg: the juxtaposition of past and present, focusing on the title story in her short story collection *Too Much Joy*. The narrative centers on the life of the Russian mathematician and novelist Sophia Kovalevskaya (1850–1891), who became the first woman to hold a professorship in mathematics at a European university, specifically in Stockholm. By examining Kovalevskaya's struggles against the cultural and historical limitations of her time, Berg crafts a narrative that fluidly shifts between different temporal dimensions. This paper utilizes a pragmatic stylistic approach to explore how these temporal juxtapositions contribute to the depth and complexity of Berg's storytelling. The analysis reveals that Berg's simple yet layered writing style, characterized by shifts between the past, present, and occasional glimpses into the future, is a hallmark of her narrative technique. The study concludes that *Too Much Joy* offers rich material for further exploration of Berg's stylistic artistry and recommends additional analysis of her works to uncover more facets of her literary craft.

Keywords: Evelyn Berg, *Too Much Joy*, juxtaposition of time and identity, pragmatic stylistics.

THE INFLUENCE OF INDUCED POSITIVE EMOTIONS ON CREATIVITY: EXPLORING PERSONAL DEVELOPMENT AND SOCIAL ADAPTATION THROUGH EMOTIONAL NARRATIVES

Sofia Hartmann, Anna Petrova
University of Tartu, Estonia

Abstract:

This study investigates the impact of induced positive emotions on creativity, particularly focusing on the relationship between emotional regulation, stress adaptation, and dispositional emotional creativity during the ideation phase. It also explores how creativity predicts positive emotions and social adjustment. Participants engaged in a series of tasks, including writing three poems, narrating a personal experience of intense emotion, and completing scales measuring personal growth, creativity, and flow. Positive emotions were induced by prompting participants to write poems about stimuli with strong positive or neutral connotations. Those in the high positive affect group reported greater personal growth (effect size $r = .24$) and their final poems were judged to be more original (effect size $r = .33$). Mediation analysis revealed that positive emotions significantly contributed to personal growth, with a correlation of $r = .33$. Additionally, emotional creativity showed correlations with creative task performance ($r = .14$), the creativity of emotional narratives ($r = .21$), and was associated with flow ($r = .27$) and affect balance ($r = .26$) during the tasks. These findings suggest that creativity, particularly in the ideation phase, benefits from a positive emotional state, and that dispositional emotional creativity plays a crucial role in adaptive emotional responses.

Keywords: Positive emotions, creativity, emotional regulation, personal growth, social adaptation, dispositional creativity.

END-TO-END METAPHOR DETECTION IN GREEK USING ADVANCED NEURAL NETWORK ARCHITECTURES

Andreas Krüger, and Thomas Fischer

Department of Computer Science, University of Tartu, Estonia

Abstract:

This study introduces and evaluates several cutting-edge deep learning models for metaphor detection in the Greek language. By integrating Convolutional Neural Networks (CNNs) and Recurrent Neural Networks (RNNs) with representation learning techniques, the research demonstrates a significant enhancement in the accuracy of metaphor detection. The proposed models outperform previous benchmarks, achieving an impressive accuracy of 0.92 and an F-score of 0.92 using CNNs and bidirectional Long Short Term Memory networks (LSTMs). Similarly, models employing bidirectional Gated Recurrent Units (GRUs) and Convolutional Recurrent Neural Networks (CRNNs) achieved an accuracy of 0.91 and an F-score of 0.91. Remarkably, these results were obtained without the need for extensive preprocessing, feature engineering, or linguistic expertise. The models were trained and tested solely on labeled datasets, with no additional resources required. This collection of state-of-the-art models not only sets a new benchmark for metaphor detection in Greek but also offers potential applications to other languages and related tasks.

Keywords:

Metaphor detection, deep learning, neural networks, Greek language processing, representation learning.

ANALYZING MICROBLOGS: EXPLORING THE PSYCHOLOGY OF POLITICAL LEANINGS

Meaghan Bowman

Department of Computer Science, University of Tartu, Estonia

Abstract:

Microblogging has become increasingly popular for commenting on current events, spreading gossip, and encouraging individualism--which favors its low-context communication channel. These social media (SM) platforms allow users to express opinions while interacting with a wide range of populations. Hashtags allow immediate identification of like-minded individuals worldwide on a vast array of topics. The output of the analytic tool, Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC)--a program that associates psychological meaning with the frequency of use of specific words--may suggest the nature of individuals' internal states and general sentiments. When applied to groupings of SM posts unified by a hashtag, such information can be helpful to community leaders during periods in which the forming of public opinion happens in parallel with the unfolding of political, economic, or social events. This is especially true when outcomes stand to impact the well-being of the group. Here, we applied the online tools, Google Translate and the University of Texas's LIWC, to a 90-posting sample from a corpus of Colombian Spanish microblogs. On translated disjoint sets, identified by hashtag as being authored by advocates of voting "No," advocates voting "Yes," and entities refraining from hashtag use, we observed the value of LIWC's Tone feature as distinguishing among the categories and the word "peace," as carrying particular significance, due to its frequency of use in the data.

Keywords: Colombia peace referendum, FARC, hashtags, linguistics, microblogging, social media.

EXPLORING THE PSYCHOLOGICAL IMPACTS OF POLITICAL DISCOURSE ON SOCIAL MEDIA

Dr. Emilia Johansson,

University of Gothenburg, Sweden

Abstract:

The rise of microblogging platforms has revolutionized the way individuals engage with current events, share opinions, and foster community connections. These social media (SM) platforms, characterized by low-context communication, provide users with a powerful means to voice their perspectives and connect with like-minded individuals across the globe through the use of hashtags. By leveraging the Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC) tool, which links psychological insights to word usage frequency, it becomes possible to gauge the emotional states and sentiments of users. This study applies LIWC, alongside Google Translate, to analyze a sample of 90 microblog posts from Spanish-speaking users during Colombia's peace referendum. The posts were categorized by their advocacy for "No," "Yes," or neutrality, based on hashtag usage. Our findings highlight the significance of the LIWC Tone feature in differentiating between these groups and underscore the word "peace" as a key term with notable frequency. These insights are crucial for understanding the psychological underpinnings of political discourse on social media and its broader impact on public opinion formation.

Keywords: Political discourse, Colombia peace referendum, social media, LIWC, microblogging, psychological analysis.

THE INFLUENCE OF DISINFORMATION ON PUBLIC POLICY DYNAMICS: A COMPREHENSIVE DOCUMENTARY STUDY

Isabella Torres Rodrigues, Lucas Schmidt,

University of Copenhagen, Denmark

Abstract:

This study examines the pervasive impact of disinformation on the public policy dynamics. It reveals how the spread of false information disrupts various stages of the public policy process. To ensure rigorous and credible qualitative analysis, the study integrates concepts such as disinformation flooding, false news, and the public policy process, utilizing an epistemological and pragmatic approach grounded in the scientific method. By analyzing official documents and public statements, the study demonstrates how different theoretical perspectives illustrate the effect of disinformation on the formulation and implementation of public policies, highlighting the ways in which false information influences each phase of the policy cycle.

Keywords: Disinformation flooding, policy impact, misinformation, post-truth.

THE NECESSITY OF A COMPREHENSIVE INDUSTRIAL EFFLUENT REGULATION: ADDRESSING RISKS TO EUROPEAN WATER BODIES

Sophie Müller, Thomas Richter
University: University of Barcelona, Spain

Abstract:

The absence of a cohesive framework for the management and disposal of industrial effluents poses a significant risk to European water bodies. The current regulatory landscape in many European countries lacks coherence, resulting in legal ambiguities and inadequate environmental protection. Governments need to adopt a structured approach to safeguard water resources and ensure effective treatment of industrial waste. Economic development, environmental sustainability, and industrial responsibility must be harmonized to prevent ecological degradation. The current inadequacies in environmental protection exacerbate the risks of water pollution from industrial activities. It is imperative to implement a comprehensive legislative framework for industrial effluents across Europe, transcending local regulations and fostering stringent oversight. Such measures are crucial to address the challenges posed by industrial waste and to enhance environmental governance.

Keywords: Industrial effluent regulation, environmental policy, water protection, European water management.

ANALYZING ECONOMIC RELATIONS BETWEEN SOUTH KOREA AND JAPAN THROUGH WTO DISPUTES

Henrik L. Sorensen, Maria K. Johansson

University: University of Bergen, Norway

Abstract:

The historical context of South Korea and Japan has significantly shaped their economic interactions, marked by periods of both tension and collaboration. Since the establishment of diplomatic relations in 1965, their economic ties have evolved, particularly following the signing of the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) and the subsequent creation of the World Trade Organization (WTO) in 1995. This study aims to explore the nuances of their economic relations by examining key WTO dispute settlement cases: "DS323: Japan – Import Quotas on Dried Laver and Seasoned Laver," "DS336: Japan – Countervailing Duties on Dynamic Random Access Memories from Korea," "DS495: Korea – Import Band, and Testing and Certification Requirements for Radionuclides," "DS553: Korea – Sunset Review of Anti-Dumping Duties on Stainless Steel Bars," and "DS571: Korea – Measures Affecting Trade in Commercial Vessels." The research focuses on identifying contentious areas in their economic relationship and predicting future interactions. The methodology includes a comprehensive review of bibliographic and documentary sources related to the WTO and the bilateral trade issues between the two countries. This applied research utilizes a hypothetic-deductive approach within the fields of international economic relations and international law.

Keywords: International economic relations, Japan, South Korea, World Trade Organization.

COMPARATIVE APPROACHES TO COUNTERING RADICALIZATION: INSIGHTS FROM EUROPE AND SOUTH EAST ASIA

Ryo Tanaka,

Kyung Hee University, South Korea

Abstract:

Recent terrorist incidents in Europe, such as the Berlin Christmas market attack, the Paris attacks, and the Brussels bombings, along with similar events in South East Asia, including the Jakarta café bombing and the Davao City blast, have heightened public and scholarly interest in addressing "lone-wolf" and radicalized terrorism. This concern is mirrored by numerous South East Asian countries grappling with radicalization influenced by extremist ideologies. Nations like Indonesia, Malaysia, Singapore, and the Philippines have faced terrorism linked to groups like ISIS, reflecting the global reach of extremist propaganda. This paper offers a comparative analysis of counter-radicalization strategies adopted by Europe and South East Asia. Employing an interdisciplinary legal approach, it examines legal, political, cultural, and historical responses in these regions. By identifying best practices and exploring differences, the paper provides insights beneficial for academics and practitioners seeking to enhance counter-radicalization efforts globally.

Keywords: Europe, South East Asia, counter-radicalization, comparative law, terrorism, extremism

LEGAL IMPLICATIONS OF CLIMATE CHANGE REGULATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF EARTHLIFE AFRICA JOHANNESBURG V MINISTER OF ENERGY

Dr. Elena Müller, Dr. Rajesh Patel,
University of Vienna, Austria;

Abstract:

This paper presents a comprehensive legal analysis of the landmark case Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Energy and Others, examining its implications for climate change regulation within the framework of international law. The case evaluates the projected impact of the Thabametsi Power Project on global climate patterns and South Africa's environmental policies, extending to the year 2060. This judgment underscores the evolving role of climate change principles in South African environmental law, which is fundamentally rooted in the 1996 Constitution of South Africa. The study explores advancements in climate change regulation and international law applications in South Africa through a comparative analysis of national and international case law. A thorough literature review has been conducted to juxtapose various legal perspectives and enhance the discussion. The paper delves into current legislation, focusing on the National Environmental Management Act, and assesses the potential accountability of government officials in the context of international legal standards.

Keywords: Climate change, environmental law, legal analysis, international law, regulatory principles.

THE INFLUENCE OF SOCIAL MEDIA ON EUROPEAN GOVERNANCE: A COMPARATIVE ANALYSIS

Maria Thompson, University of Porto, Portugal

Luca Bianchi, University of Porto, Portugal

Abstract:

In recent years, social media has emerged as a powerful mechanism for shaping and influencing social movements and government functions. This study provides a comparative analysis of how social media impacts governance in different European contexts, with a focus on its role in mobilizing social movements and affecting policy-making processes. By examining the cases of Portugal and Slovenia, this research highlights how activists have harnessed digital platforms to drive social change and challenge existing political structures. The study evaluates various instances of social movements, analyzing their interactions with social media, and explores how these movements are either supported, resisted, or co-opted by digital channels. Through case studies and policy reviews, the paper assesses the transformative effects of social media on governmental functions, noting that while there are both positive and negative consequences, social media has become a critical tool in the landscape of European governance. The conclusion emphasizes that, despite its complexities, social media remains a significant force in shaping political and social dynamics across Europe.

Keywords: Social media, governance, European politics, social movements, policy impact

ETHICAL CHALLENGES IN LOCAL PUBLIC ADMINISTRATION: A CASE STUDY FROM SOUTHERN EUROPE

Dr. Ana Petrovic,

University of Ljubljana, Slovenia

Abstract:

The ongoing reforms in the public sector present new ethical challenges for public administration, particularly in developing regions at both central and local levels. This study explores the perceptions of public service ethics among local public officials and delves into their broader understanding of ethical practices within public organizations in Slovenia. By utilizing a structured questionnaire, data was gathered from 150 local-level public servants to assess the recognition and implementation of public service ethics within these organizations. The analysis provides insight into how traditional social patterns and cultural ethics influence the foundational aspects of public service ethics in Slovenia. The findings underscore the importance of public service ethics in shaping the ethical climate within public organizations, a vital element in the political and administrative landscape of the country. The study also highlights the need to broaden the research agenda on public service ethics, particularly in developing regions with complex institutional frameworks and challenging operational environments. This research offers significant implications for the practice of public service ethics in public administration, particularly in regions with evolving governance structures. It is among the pioneering efforts to address the practical implications of public service ethics in fostering transparent and accountable public administration in developing contexts.

Keywords: Public service ethics, accountability, transparency, public sector reforms, local public administration

A LEGAL FRAMEWORK FOR MITIGATING AND ADAPTING TO AIR POLLUTION: STRATEGIES FOR LOCAL GOVERNMENTS IN INDONESIA

Dr. Hana Wijaya,
Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Prof. Li Wei,
National University of Singapore, Singapore

Abstract:

This paper provides a comprehensive analysis of the legal foundations and development of environmental issues concerning air pollution in local governments, with a specific focus on Indonesia. In accordance with the 1945 Constitution of the Republic of Indonesia, local governments are vested with the responsibility to protect, fulfill, respect, and promote citizens' rights, including the right to a healthy environment. However, the delineation of local governments' roles in addressing air pollution and broader climate change issues remains ambiguous. This study delves into the evolving legal framework, policies, and practices shaping local government responsibilities in Indonesia's context. By examining mitigation and adaptation regulations related to air pollution, the paper highlights the progress made and challenges faced by local governments. Utilizing a qualitative methodology, the research analyzes Indonesian national legislation alongside relevant international strategies to propose effective legal measures for air pollution control. A thorough literature review supports the exploration of existing laws, particularly the Environmental Protection and Management Act and the Air Pollution Control Act, to underscore the current legislative landscape and the duties of local governments in mitigating and adapting to air pollution strategies in Indonesia.

Keywords:

Adaptation, climate change, disaster management, local governments, mitigation, air pollution.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF RED ALGAE KIRMIZI ALGLERİN ANTI_MİKROBİYAL AKTİVİTELERİ

Doç. Dr. LATİFE CEYDA İRKİN, Doç. Dr. ŞAMİL ÖZTÜRK

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ, Çanakkale Uygulamalı Bilimler

Fakültesi,– 0000-0001-6603-8413

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ, Çanakkale Sağlık Hizmetleri Meslek

Yüksekokulu,– 0000-0002-9435-8139

ÖZET

Yüzyıllardır deniz yosunu ya da diğer ismiyle algler özellikle Asya ülkelerinde beslenmenin bir parçası olmuştur. Genellikle pigmentasyonlarına göre üç gruba ayrılırlar; kahverengi (Phaeophyceae), kırmızı (Rhodophyceae) ve yeşil (Chlorophyceae) algler. Deniz algleri polisakkaritler, mineraller, omega 3 ve 6 çoklu doymamış yağ asitleri, vitaminler ve koruyucu özellikler sergileyen çok çeşitli biyoaktif maddeler bakımından zenginlikleri ile bilinmektedir. Deniz algleri Avrupa Konseyi tarafından bir gıda veya gıda bileşeni olarak değerlendirilmiştir, dolayısıyla bunların kullanımı tüketiciler için bir sağlık sorunu teşkil etmemektedir.

Deniz alglerinin en potansiyel kaynaklarından biri kırmızı alglerdir. İçerdikleri fikoeritrin ve fikosiyanın pigmentinden dolayı parlak bir renge sahiptir. Bu algler, mavi ışığı emdiği için kahverengi ve yeşil alglerden daha derinlerde yaşayabilir. Kırmızı algler, antiviral, antibakteriyel ve antifungal gibi geniş bir biyolojik aktivite yelpazesi ile karakterize edilen ikincil metabolitler üretebildiği için biyoaktif bileşiklerin kaynağı olarak kabul edilir. Önceki çalışmalar, kırmızı alglerin kahverengi ve yeşil alglere göre çok çeşitli ikincil metabolitlere sahip olduğunu ileri sürmektedir. Bu nedenle kırmızı algler sentetik antimikrobiyal ajanların kullanımına alternatif bir yaklaşım sunmaktadır. Bununla birlikte, kırmızı alglerin güçlü antimikrobiyal etkisi ekstraksiyon yönteminin verimliliğine, kırmızı alg türlerine ve kullanılan çözücülere bağlı olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Deniz, kırmızı alg, fikoeritrin, sentetik ajan.

1. GİRİŞ

Yüzyıllardır algler farklı Asya ülkelerinde insan diyetinin bir parçası olmuştur. Pigmentasyonlarına göre genellikle kahverengi (Phaeophyceae), kırmızı (Rhodophyceae) ve yeşil (Chlorophyceae) algler olmak üzere üç gruba ayrılırlar. Algler polisakkaritler, mineraller, ω -6 ve ω -3 çoklu doymamış yağ asitleri, vitaminler ile koruyucu özellikler gösteren çok çeşitli biyoaktif maddeler bakımından zengin olmalarıyla tanınırlar. Bu organizmalar antikanser, antimikrobiyal, antifungal, antiviral, antiinflamatuvar ve diğerleri dahil olmak üzere farmakolojik aktivitelere sahip çeşitli bileşikler üretir ve yeni terapötik ajanların potansiyel

kaynaklarıdır. Alan rekabeti, avlanma ve gelgit değişimleri gibi ekolojik baskılara yanıt olarak karmaşık ikincil metabolitler içermektedirler. Bu bileşiklerden birkaçı rekabetçi mikroorganizmaların büyümesini ve ortamda çoğalmasını engelleyen veya azaltan antimikrobiallardır.

Algler, süngerler ve mercanlar gibi denizde yaşayan yerleşik organizmalar, otlayanlara karşı savunma sağlayan biyoaktiflerin sentezi ve/veya epifitlerin ve kirletici organizmaların yerleşimi dahil olmak üzere fizyolojik adaptasyonlar geliştirmiştir [1]. Yeşil, kahverengi ve kırmızı alglerden elde edilen metabolitler, bakteri, virüs, mantar ve diğer epibiyotları inhibe etmek için yararlı olabilir (örneğin, sitostatik, antiviral, antihelmintik, antibakteriyel, antifungal aktivite). Alglerin ham özütleri ve bunların fraksiyonlanmış veya saflaştırılmış bileşenleri ayrıca örneğin antikoagülan, antiviral, antioksidan, antikanser ve antiinflamatuvar aktivite sergiler [2].

Mikroorganizmalar antibiyotiklerin etkisinden kaçınmak için yeni stratejiler geliştirdiler ve bu da çoklu ilaca dirençli bakteri suşlarına yol açtı. Patojenlerin antibiyotiklere karşı direncinin artmasıyla birlikte, daha iyi potansiyele, antibiyotiklerden daha az yan etkiye, iyi biyoyararlanıma ve minimum toksisiteye sahip daha ucuz ve etkili doğal antimikrobiyal ajanları keşfetmek ve geliştirmek için bir halk sağlığı önceliği bulunmaktadır. Ayrıca deniz antimikrobiyallerini mevcut ilaçlarla olası sinerji açısından test etmek de önem taşımaktadır [3].

Gıda, ilaç, kozmetik, nutrasötik ve biyomedikal endüstrilerinde makroalgler biyoaktif bileşiklerin değerli bir kaynağı olarak kullanılır. Antiparaziter, antiviral veya antibakteriyel olan birçok bileşik etkilidir. Işık, sıcaklık veya tuzluluk gibi çevresel koşullar, alglerin yaşam evresi, üreme durumu, yaşı, coğrafi konum ve mevsimsellik gibi bazı doğal faktörlerin etkisi, bu antimikrobiyal aktivitenin tek bir bileşiğe atfedilmediği, ancak bunlardan bazılarıyla ve bir metabolit kombinasyonu ile ilişkili olabileceği düşüncesine yol açmaktadır. Makroalgler, doymamış yağ asitleri, florotaninler, polisakkaritler, karotenoidler ile fenolik bileşikler gibi antimikrobiyal aktiviteye sahip çok çeşitli metabolitler ve doğal biyoaktif bileşikler içermektedir [4].

Kırmızı algler özellikle deniz ortamlarında bol miktarda bulunur ve çiğ olarak salatalarda, çorbalarda, yemeklerde ve çeşni olarak tüketilir. Yüksek besin değeri gösteren dikkate değer bileşen seviyelerine ek olarak, bu alg grubunun antibakteriyel, antioksidan, antifungal ve farmasötik özellikler de dahil olmak üzere zengin bir koruyucu bileşik kaynağı olduğu gösterilmiştir. Çoğu kırmızı makroalg, öncelikle fikokolloidleri (agar, algin, fursellaran ve karragenan) çıkarmak için endüstriyel kullanımlarıyla bilinir ve yeni gıda ambalajlama uygulamalarında yenilebilir filmlerin fiziksel özelliklerini geliştirmek için kullanılır. Özellikle son araştırmalar, kırmızı alg özlerinin soğutulmuş balıkların depolama stratejilerine dahil edilmesi durumunda mikrobiyal inhibisyon etkisi olduğu sonucuna varmıştır [5].

2. BİYOAKTİF BİLEŞİKLER

Kırmızı, yeşil ve kahverengi alglerin temel bileşeni depolama ve yapısal işlevlere sahip olabilen polisakkaritlerdir. Alglerin hücre duvarları aljinik asit ve aljinatlar, karragenanlar ve agar, laminaranlar, fukoidanlar, ulvanlar ve türevleri dahil olmak üzere çeşitli

polisakkaritlerden oluşur [6]. Antimikrobiyal aktiviteleri, dağılımları, moleküler ağırlıkları, yük yoğunlukları, sülfat içerikleri (sülfatlı polisakkaritlerde) ve yapısal ve konformasyon yönleri gibi bazı faktörlere bağlıdır. Ek olarak, alglerin polisakkaritlerinin depolimerizasyonu ile elde edilen oligosakkaritler ayrıca bitkilerde viral, fungal ve bakteriyel enfeksiyonlara karşı koruma sağlar. Bu polimerik karbonhidrat yapıları genellikle farklı glukozidik bağlarla bağlanmış çeşitli monosakkaritlerden oluşur. Kırmızı alglerin sülfatlanmış galaktanları veya yeşil alglerin ulvanları gibi bazı alg polisakkaritleri, disakkarit tekrarlayan birimler içeren doğrusal omurgalara sahiptir. Aksi takdirde, aljinik asitler iki monomerik birimin farklı bloklarından oluşan doğrusal moleküllere sahiptir. Alg makromolekülleri arasında bulunan sülfatlanmış polisakkaritler şunlardır; kırmızı alglerden karragenan ve agar, kahverengi alglerden laminarinan, aljinat ve fukan, yeşil alglerden ulvan ve selülozdur [7].

Karragenanlar kırmızı alglerin hücre duvarlarının başlıca bileşenleridir ve bu molekül grubu şeker ünitesine bağlı sülfat yarı esterleri olan doğrusal polisakkarit zincirlerinden oluşur. Üç genel form vardır: sülfatlanma derecesine göre kappa, lambda ve iota. Kappa karragenan ve iota karragenan, disakkarit birimi ve anhidro galaktoz kalıntısı başına sırasıyla bir veya iki sülfat grubuna sahiptir ve lambda karragenan, disakkarit birimi başına üç sülfat grubuna sahiptir [7].

Agar, en az iki polisakkaritin, yani agaroz ve agaropektin karışımıdır ve karragenanlarla benzer yapısal ve işlevsel özelliklere sahip kırmızı alglerden elde edilir. Agaroz, agarın baskın fraksiyonudur ve $(1\rightarrow3)\text{-}\beta\text{-d-galaktopiranozil-(1\rightarrow4)-3,6\text{-anhidro-}\alpha\text{-l-galaktopiranozun}$ tekrarlayan ünitelerinden oluşan yüksek molekül ağırlıklı polisakkaritlerden oluşur. Agarozdan daha düşük molekül ağırlığına sahip olan agaropektinin yapısı esas olarak $(1\rightarrow3)\text{-}\beta\text{-d-galaktopiranoz}$ ve $(1\rightarrow4)\text{-3,6-anhidro-}\alpha\text{-l-galaktopiranoz}$ kalıntılarının dönüşümlü olarak bir araya gelmesiyle oluşur. Sülfatlanmış galaktanlar kırmızı alglerin ana hücre dışı polisakkaritleridir (ancak kahverengi ve yeşil alglerde de bulunurlar). Tipik yapı, galaktozların doğrusal bir zinciridir; dönüşümlü $3\text{-}\beta\text{-d-galaktopiranoz}$ (g birimleri) ve $4\text{-}\alpha\text{-d-galaktopiranoz}$ kalıntıları veya $4\text{-3,6-anhidrogalaktopiranoz}$ kalıntıları zinciri, karragenanlarda d-serisi (d birimi) ve agaranlarda l-serisi (l birimi) varlığıyla yapısal omurgalarını tamamlar. Diğer istisnai galaktanlar, hem d hem de l birimlerine bağlı g birimini çevreleyen dl-hibritleri sunar [8].

3. ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Araştırmacılar tarafından alg özütlerinin veya metabolitlerinin antimikrobiyal aktivitesini saptamak ve ölçmek için yaygın olarak çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Yazarlar çoğunlukla in vitro ve bazen in vivo analizlere atıfta bulunmaktadır, ancak farklı alg özütleri miktarları ve mikroorganizmalar test edildiğinden sonuçların birleştirilmesi zorlaşmaktadır. Bazı durumlarda, başlangıçta yapılan in vitro taramanın ardından in vivo bir çalışma yapılır, ancak alglerin antimikrobiyal etkileri üzerine yapılan çalışmaların çoğu yalnızca in vitro veya yalnızca in vivo'dur.

Kırmızı alg lektinlerinin hücre yüzeylerine bağlı glikanları, glikokonjugatları veya serbest şekerleri tanımlayan benzersiz karbonhidrat özgüllüğü sayesinde, hastalıklarla ilgili anormal hücreleri ve biyobelirteçleri tespit edebilir ve böylece çeşitli immünolojik hastalıkların, yaraların vb. tedavisinde önemli bir rol oynarlar. Tükürük moleküllerinin dişlere seçici olarak

adsorpsiyonu, edinilmiş mine pelikül olarak bilinen organik ve hücresiz bir filmin oluşumuna yol açar. Diş çürükleri, plak oluşumunun ilk aşaması olarak bu edinilmiş peliküle bakteriyel yapışmayı içerir. Bu nedenle, bu soruna yönelik etkili bir çözüm, bakteriyel yapışma ve agregasyonu engelleyen anti-yapışma lektin tedavisidir. Rekabetçi mekanizma yoluyla, *B. seaforthii* lektini (BSL), edinilmiş peliküldeki mukus reseptörlerine oral streptokokların yapışmasını engeller ve büyük bir stabilite sunar [9].

Birçok ülkede halk sağlığı alanındaki önemli bir sorun, cilt bütünlüğünün bozulması ve bunun sonucunda cilt yaralarının oluşmasıdır. Karmaşık iyileşme süreci sırasında yüksek oranda uzmanlaşmış hücreler hücre dışı matrisle etkileşime girerek büyüme ve doku onarımına yol açar. Lektinlerin iyileşmeyi destekleme potansiyeli nedeniyle cilt yaralarının tedavisinde umut verici bir aday olarak hareket ederler [10]. *B. seaforthii*'den elde edilen bir lektin, polimorfonükleer hücrelerin yaralı bölgeye göçü üzerinde aktivite göstererek cilt yaralarının iyileşmesini hızlandırdığı için iyileşmeyi destekleyici bir aktiviteye sahiptir [11].

Çeşitli alg lektinleri antimikrobiyal ajan olarak etki edebilir ve karbonhidrat özgüllükleri nedeniyle biyofilm oluşumuna müdahale edebilir [12]. *Hypnea musciformis* lektini, dermatofit mantarı *Trichophyton rubrum* ve bitki patojeni *Colletotrichum lindemuthianum*'a karşı antifungal aktivite gösterir [13]. *E. serra* ve *Galaxaura marginata*'dan saflaştırılmış lektinler *Vibrio vulnificus*'a karşı inhibe edici aktiviteye sahiptir [14]. *Solieria filiformis* lektini, *Serratia marcescens*, *S. typhi*, *K. pneumoniae*, *E. Aerogenes* ve *P. aeruginosa* gibi gram-negatif bakteri türleri üzerinde inhibe edici bir etkiye sahiptir. *Solieria filiformis* lektini, gram-negatif bakterilerin yüzey duvarları üzerindeki glikokonjugat mannan veya hapteniyle etkileşimi nedeniyle bakteriyostatik etki gösterir. Bununla birlikte, *S. filiformis* lektininin gram-pozitif bakteriler veya *Escherichia coli* ve *Salmonella typhimurium* gibi bazı gram-negatif bakteriler üzerindeki inhibe edici olmayan etkisi, bu bakterilerin hücre duvarındaki spesifik karbonhidratlara erişilememesi veya bu karbonhidratların yokluğundan kaynaklanmaktadır [15]. Perdhanu ve diğ. (2017), Endonezya'nın Java Adası'nın güney kıyılarından toplanan kırmızı alglerden elde edilen ham lektin fraksiyonlarının sitotoksitesini ve anti-bakteriyel etkisini belirlemiştir [16]. *G. fisheri*'den (GPE) elde edilen ham protein özütü, *Vibrio parahaemolyticus*'a karşı anti-bakteriyel aktiviteye sahiptir. Bu nedenle, anti-bakteriyel potansiyeli nedeniyle *G. fisheri*, akut hepato-pankreatik nekroz hastalığına karşı koruma sağlamak veya bu hastalığı önlemek amacıyla karides kültüründe yem takviyesi olarak kullanılabilir (17).

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

HIV, HSV, HCV ve SARS-CoV gibi zarflı virüslerin dünya çapında yayılmasıyla başa çıkmak için sağlam önleyici tedbirler gereklidir. Kırmızı alg lektinlerinin zarflı virüslerde bulunan glikoproteinlere karşı karbonhidrat özgüllüğü ve duyarlı virüslere karşı geniş spektrumlu aktiviteleri nedeniyle, bu lektinler antiviral ajanlar olarak daha fazla geliştirilmek üzere savunulmaktadır. Kırmızı alglerden elde edilen lektinler, birkaç lektinin monosakkaritlere karşı afinitesi olmasıyla, kompleks glikoproteinlere veya yüksek mannozlu glikanlara karşı özgüllüğe sahiptir. Şeker özgüllükleri nedeniyle, ayrıca aglütinasyon tercihleri anlaşılmıştır. Bu nedenle, karbonhidrat özgüllüklerine dayanarak, kırmızı alg lektinleri antiviral, antikanser

ve antimikrobiyal ajanlar gibi potansiyel biyomedikal uygulamalara sahiptir. Kırmızı alg lektinlerinin anti-nosiseptif ve anti-inflamatuar etkileri nedeniyle, ağrı tedavisi için güvenli ve etkili ajanlar keşfetmek için umut verici araçlar olarak hareket ederler. Ancak lektin stabilitesi ve toksisite endişeleri nedeniyle lektinoloji alanında yapılan önemli araştırma bulgularının klinik çevirisi sınırlı kalmıştır.

Algler deniz ortamındaki en büyük biyokütle üreticilerinden biridir. Yeni, çeşitli ve benzersiz bileşiklerin potansiyel bir kaynağını temsil eder. Aljinatlar, karragenan ve agar gibi alglerden elde edilen maddelerin çoğu onlarca yıldır geleneksel tıpta, farmakolojide ve gıdada kullanılmaktadır. Diğer bileşikler bakteriyostatik veya antibakteriyel, antiviral, antitümör, anti-inflamatuar ve antifouling aktivitelerine sahiptir. Bu nedenle algler, insan hastalıklarının tedavisinde kullanılabilen umut verici biyoaktifler veya tarımda ve gıda endüstrisinde kullanılan sentetik antibakteriyel ajanların yerini alacak yeni antimikrobiyal ajanlar sağlayabilir.

Alglerin farmasötik uygulamaları için yenilikçi projelerin geliştirilmesine, özellikle yeni antimikrobiyal ilaçların tasarımına büyük önem verilmiştir. Umut vadeden alg türlerinin tanımlanması, analitik yöntemlerin standardizasyonu, biyolojik analiz rehberliğinde fraksiyonlama yoluyla bileşiklerin izolasyonu, ayrıntılı kimyasal karakterizasyon ve güvenliklerinin değerlendirilmesi, bileşenler arasındaki sinerjik etkilerin değerlendirilmesi ve verimi artırma ve ekstraksiyon maliyetlerini düşürme çabaları için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- [1] Águila-Ramírez RN, Arenas-González A., Hernández-Guerrero CJ, González-Acosta B., Borges-Souza JM, Veron B., Pope J., & Hellio C. (2012). Antimicrobial and antifouling activities achieved by extracts of seaweeds from Gulf of California, Mexico. *Hidrobiologica*, 22, 8-15.
- [2] Namvar F., Tahir PM, Mohamad R., Mahdavi M., Abedi P., Najafi TF, Rahman HS, & Jawaid M. (2013). Biomedical Properties of Edible Seaweed in Cancer Therapy and Chemoprevention Trials: A Review. *Nat. Prod. Commun.*, 8, 1811-1820.
- [3] Thanigaivel S., Hindu Vidhya S., Vijayakumar S., Mukherjee A., Chandrasekaran N., & Thomas J. (2015). Differential solvent extraction of two seaweeds and their efficacy in controlling *Aeromonas salmonicida* infection in *Oreochromis mossambicus* a novel therapeutic approach. *Aquaculture*, 433, 56-64.
- [4] Suleria H.A.R., Osborne S., Masci P., & Gobe G. (2015). Marine-based nutraceuticals: An innovative trend in the food and supplement industries. *Mar. Drugs*, 13, 6336-6351.
- [5] Yu G., Zhang Q., Wang Y., Yang Q., Yu H., Li H., Chen J., & Fu L. (2021). Sulfated polysaccharides from red seaweed *Gelidium amansii*: Structural characteristics, antioxidant and anti-glycation properties, and development of bioactive films. *Food Hydroc.*, 119, 106820.

- [6] Usov A.I. (2013). Chemical structures of algal polysaccharides. In: Domínguez H., editor. *Functional Ingredients from Algae for Foods and Nutraceuticals*. Woodhead Publishing; Cambridge, UK, 23-86.
- [7] Vera J., Castro J., González A., & Moenne A. (2011). Review: Seaweed polysaccharides and derived oligosaccharides stimulate defense responses and protection against pathogens in plants. *Mar. Drugs*, 9, 2514-2525.
- [8] Ahmadi A., Moghadamtousi S.Z., Abubakar S., & Zandi K. (2015). Antiviral potential of algae polysaccharides isolated from marine sources: A review. *BioMed Res. Int.*, 2015.
- [9] Teixeira EH, Napimoga MH, Carneiro VA, de Oliveira TM, Nascimento KS, Nagano CS, Souza JB, Havt A, Pinto VPT, Goncalves RB, Farias WRL, Saker-Sampaio S, Sampaio AH, & Cavada BS. (2007). In vitro inhibition of oral streptococci binding to the acquired pellicle by algal lectins. *J Appl Microbiol.*, 103, 1001-1006.
- [10] Chen X, Peng LH, Li N, Li QM, Li P, Fung KP, Leung PC, & Gao JQ. (2012). The healing and anti-scar effects of astragaloside IV on the wound repair in vitro and in vivo. *J Ethnopharmacol.*, 139, 721-727.
- [11] Nascimento-Neto LG, Carneiro RF, da Silva SR, da Silva BR, Arruda FVS, Carneiro VA, do Nascimento KS, Saker-Sampaio S, da Silva VA, Jr, Porto ALF, Cavada BS, Sampaio AH, Teixeira EH, & Nagano CS. (2012). Characterization of isoforms of the lectin isolated from the red algae *Bryothamnion seaforthii* and its pro-healing effect. *Mar Drugs*, 10, 1936-1954.
- [12] Vasconcelos MA, Arruda FVS, Carneiro VA, Silva HC, Nascimento KS, Sampaio AH, Cavada B, Teixeira EH, Henriques M, & Pereiro MO. (2014). Effect of algae and plant lectins on planktonic growth & biofilm formation in clinically relevant bacteria and yeasts. *Biomed Res Int.*, 2014, 365272.
- [13] Melo VMM, Medeiros DA, Rios EJB, Castelar LLM, & Carvalho A de FFU. (1997). Antifungal properties of proteins (agglutinins) from the red alga *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux. *Bot Mar*, 40, 281-284.
- [14] Liao WR, Lin JY, Shieh WY, Jeng WL, & Huang R. (2003). Antibiotic activity of lectins from marine algae against marine vibrios. *J Ind Microbiol Biotech.*, 30, 433-439.
- [15] Holanda ML, Melo VMM, Silva LMCM, Amorim RCN, Pereira MG, & Benevides NMB. (2005). Differential activity of a lectin from *Solieria filiformis* against human pathogenic bacteria. *Braz J Med Biol Res.*, 38, 1769-1773.
- [16] Perdhana BP. (2017). Cytotoxicity and antibacterial effects of crude lectin fraction bioactive compound of red macroalgae from the Southern Coast of Java island, Gunungkidul regency. Yogyakarta: Dissertation, Sebelas Maret University, Surakarta.

[17] Boonsri N, Rudtanatip T, Withyachumnarnkul B, & Wongprasert K. (2017). Protein extract from red seaweed *Gracilaria fisheri* prevents acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) infection in shrimp. *J Appl Phycol.*, 29, 1597-1608.

ANTIDIABETIC POTENTIAL OF MARINE BROWN ALGAE

KAHVERENGİ DENİZ ALGLERİNİN ANTI-DİYABETİK ETKİLERİ

Doç. Dr. LATİFE CEYDA İRKİN, Doç. Dr. ŞAMİL ÖZTÜRK

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ, Çanakkale Uygulamalı Bilimler

Fakültesi, – 0000-0001-6603-8413

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ, Çanakkale Sağlık Hizmetleri Meslek

Yüksekokulu, – 0000-0002-9435-8139

ÖZET

Deniz algleri, esas olarak Asya ülkelerinde oldukça popüler olan ve bol miktarda içerdikleri biyoaktif bileşenlerin varlığı nedeniyle sağlığa faydalı etkileriyle tanınmaktadır. Deniz algleri, biyoaktif bileşenler florotanninler, deniz polifenollerini açısından incelenmektedir.

Kahverengi alglerin nutrasötik ve farmasötik değerini belirleyen biyolojik maddelerin en önemli grubu polifenollerdir. Son zamanlarda, çeşitli çalışmalar kahverengi alg polifenollerinin antioksidan, antikoagülan, antibakteriyel, anti-inflamatuar ve anti-kanser aktiviteleri dahil olmak üzere çeşitli biyolojik faydalarını ortaya koymuştur. Kahverengi alglerden elde edilen florotanninler üzerine yapılan araştırmaların çoğunluğu ise, α -glikozidaz ve α -amilaz inhibitör etkisi, iskelet kasında glukoz alım etkisi, protein tirozin fosfat 1B (PTP 1B) enzim inhibisyonu, Tip 2 diyabette insülin duyarlılığı ile ilgilidir.

Günümüzde fonksiyonel gıda, ilaç ve nutrasötik alanlarında önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Temel beslenmenin ötesinde sağlık açısından faydalar sağlayabilecek alanlara üreticiler ve araştırmacılar arasında artan bir ilgi vardır. Bu gerçek, ilgili uygulamalarda yeni fırsatların geliştirilmesine katkıda bulunabilecek yeni fonksiyonel bileşenlerin araştırılmasına büyük ilgi duyulmasını sağlamaktadır. Araştırmalar sayesinde, deniz alglerinden elde edilen florotanninlerle ilişkili çok çeşitli biyolojik aktiviteler, fonksiyonel gıda ve ilaç endüstrilerinde sağlığa yararlı değerini artırma potansiyelini her geçen gün artırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Deniz, kahverengi alg, florotannin, diyabet.

1. GİRİŞ

Algler, ilaç geliştirme ve nutrasötiklerde önemli bir biyoaktif metabolit kaynağıdır. Diabetes mellitus (DM), hızlı kentleşmeyle ilişkili yaşam tarzı değişiklikleri nedeniyle ortaya çıkabilen, insülin hormonundaki göreceli veya mutlak eksikliğe bağlı kronik hiperglisemi ile bağlantılı metabolik bir bozukluktur [1]. Diyabetik nefropati, nöropati, yetişkin körlüğüne yol açan retinopati ve diyabetik ayak ülserlerine bağlı amputasyonlar gibi majör komplikasyonlarla ilişkili dünya çapında önde gelen üçüncü ölüm nedenidir [2]. Diyabette çeşitli patojenik süreçler söz konusu olsa da, çoğu diyabet vakası etiyolojiye bağlı olarak iki türe ayrılabilir; tip 1 DM, normalde insülin salgılayan pankreasın beta hücrelerinin otoimmün yıkımı sonucu oluşan

mutlak insülin eksikliği ile ilişkilidir. Tip 2 DM ise sağlıklı beslenme, hareketsiz yaşam tarzı ve obezite gibi faktörlerin neden olduğu insülin direnci nedeniyle oluşan göreceli insülin eksikliği ile ilişkilidir. Her iki DM tipi de farklı klinik ve patolojik özelliklere sahiptir. Bununla birlikte, tip 2 DM dünya nüfusu arasında çoğunlukla yaygındır ve karaciğer tarafından aşırı glikoz üretimi, kas ve yağ dokuları tarafından glikozun yetersiz kullanımı nedeniyle insülin direnciyle ilişkilidir [3]. Son WHO istatistiklerine göre, dünyadaki diyabet nüfusunun 2035 yılına kadar 592 milyona kadar ulaşması beklenmektedir [4]. İki DM türü arasında, tip 1 DM Kuzey Avrupa ülkelerinde daha yaygındır, tip 2 ise Afrika ve Güney Asya ülkelerinde en yaygındır.

Tip 2 DM'nin patogenezi nedeniyle, insülin direnci tip 2 DM'nin gelişimine yol açan ana nedendir. İnsülin direnci çoğunlukla obez bireylerde normalden daha fazla gelişir ve pankreasın β hücreleri tarafından aşırı insülin üretimini telafi edebilir. İnsülinin aşırı üretimi nedeniyle, β hücresi işlevleri bozulacak ve en sonunda kronik postprandiyal hiperglisemiye ve açlık hiperglisemisine yol açacaktır. Kronik hiperglisemi, β hücrelerinin işlevini daha da azaltabilir ve insülin direncinin durumunu artırabilir [5]. Kronik hiperglisemiye ek olarak, tip 2 DM, lipid metabolizmasının normal sürecini etkileyen dislipidemi ile ilişkilidir [6]. Bu nedenle, glikoz metabolizmasını ve uzun vadeli komplikasyonları normalleştirmek için tip 2 DM için tedavi stratejileri geliştirilmelidir. Tip 2 diyabet için insülin uygulaması ve oral antidiyabetik ilaçlar gibi mevcut terapötik müdahalelerin ya sınırlı etkinliği ya da zararlı yan etkileri vardır [7]. Bu nedenle, tip 2 DM'den muzdarip hastalara fayda sağlayabilecek ve bu hastaların iyileşmesine yol açabilecek etkili bir ilaç aramaya devam etmek esastır.

Şimdiye kadar, tip 2 DM'yi tedavi etmek için kullanılan ilaçların hiçbiri tam etkili olmamış ve bilimsel araştırmalar da uygun tedavi için potansiyel bir ilacı ortaya koyamamıştır. Bu nedenle, hastalara minimum veya hiç yan etkisi olmayan yeni bitkisel bazlı bileşiklere yönelik arayışta artış vardır. Bitkisel materyallerden elde edilen kaynaklar daha az kimyasal tehlike oluşturmakta ve etkili bir uygulama sağlamaktadır. Bitki özlerindeki fitokimyasal bileşiklerin, DM dahil olmak üzere çeşitli hastalıkları yönetmek için etkili bir şekilde kullanılabilen ikincil bir metabolit içerdiği bilinmektedir [8].

Günümüzde mevcut antidiyabetik ilaçların olumsuz yan etkileri nedeniyle, diyabet ve komplikasyonlarıyla mücadele etmek için etkili doğal bazlı antidiyabetik ilaçlara ulaşmak önemlidir. Bu nedenle, yeni bitkisel ilaç geliştirmek yerine, tip 2 diyabetin yönetimi için alglerin potansiyel faydalarını araştırmak oldukça önemlidir.

Algler arasında, ilaç öncülleri ve nutrasötiklerde aktif bileşen olarak uygulama potansiyeline sahip doğal biyoaktif bileşikler kahverengi alglerde bol miktarda bulunmaktadır. Biyoaktif sekonder metabolitler, çeşitli kimyasal ve biyolojik özelliklere katkıda bulunan deniz alglerinin çok sayıda biosentetik yolundan türetilir. Tıbbi bitkilere ek olarak, alglerde 2 DM tedavisinde potansiyel aktif bileşenlere sahip doğal bileşikler bol miktarda bulunur [9]. Bu nedenle, minimum yan etkiye ve yüksek ekonomik maliyet avantajına sahip bitkisel ilaç geliştirme yerine, daha az kullanılan alglerdeki kimyasal bileşenlerin tanımlanması ve aktif bileşiklerin izolasyonu büyük önem taşımaktadır. Özellikle, kahverengi yosunların çoğu, antidiyabetik aktiviteye sahip olduğu bildirilen florotaninler gibi önemli ikincil metabolitler açısından zengindir [10]. Bu nedenle, bu incelemenin amacı, kahverengi yosun bileşiklerinin çeşitli

antidiyabetik mekanizmalarına ve bunların ilaç endüstrisindeki olası kullanımlarına odaklanmaktadır.

2. KAHVERENGİ ALGLERDEKİ BİYOAKTİF BİLEŞİKLER

Deniz makroalgleri, insan için yararlı biyoaktif bileşenlerin varlığı nedeniyle son birkaç yılda yaygın olarak incelenmiştir. Deniz yosunları, deniz ortamında yaşayan bir grup makroskobik ve çok hücreli türdür. Bunlar arasında makroalgler, kıyı bölgelerinde bulunan ve çıplak gözle görülebilen büyük suda yaşayan fotosentetik bitkilerdir. Deniz suyunda yetiştirilirken yüksek bir büyüme hızına sahiptirler. İçerdikleri pigmente bağlı olarak makroalgler, kırmızı algler (Rhodophyta), yeşil algler (Chlorophyta) ve kahverengi algler (Phaeophyta) olarak sınıflandırılır [11] Deniz yosunları arasında yaklaşık 1500-2000 tür deniz kahverengi alg bulunmaktadır ve kahverengi alg türlerinin çoğu, ilaç öncülleri ve nutrasötiklerdeki ticari önemleri nedeniyle araştırma amaçlarına tabi tutulmaktadır. Özellikle, florotaninler, fukosteroller, fukoidanlar, aljinik asitler, fukoksantin ve fikokolloidler gibi en önemli ikincil biyoaktif metabolitler, antidiyabetik, antiinflamatuvar, sitotoksik ve antioksidan aktiviteler de dahil olmak üzere önemli biyolojik özellikler gösteren kahverengi alglerde yaygın olarak bulunmuştur [12].

Florotaninler, floroglusinolden türetilen ve esas olarak deniz kahverengi alglerinde bulunan polifenolik sekonder metabolitlerdir. Florotaninler, çeşitli yollarla birbirine bağlanmış tekrarlayan floroglusinol alt birimlerinden oluşur. Florotaninler tarafından sergilenen antioksidan aktivite, esas olarak fenol halkalarından oluşan moleküler iskelet ile bağlantılıdır [12]. Oksidatif stres, diyabetin patofizyolojik süreciyle sıkı bir şekilde bağlantılı olduğundan, deniz kahverengi alglerinde bulunan florotaninler oksidatif stres ve diyabetle mücadele etmek için kullanılabilir [13]. Farklı alg türlerinde çeşitli tipte florotaninler bulunur ve bunlar, floroglusinol birimleri ile fenol halkalarında bulunan hidroksil grupları arasındaki bağlantı türüne göre floretoller, fuhaloller, fukoller, fukofloretoller, ekkoller ve karmaloller gibi altı alt gruba ayrılabilir [12].

Kahverengi algler, florotaninlere ek olarak, fukoidanlar, aljinatlar ve laminaranlar gibi farklı tipte polisakkaritler üretir. Fukoidanlar ve laminaranlar suda çözünen sülfatlı polisakkaritlerdir, oysa aljinik asit kahverengi alglerde bulunan alkali çözünür bir polisakkarittir. Deniz kahverengi alglerinde bulunan sülfatlı polisakkaritlerin etkili terapötik etkilere sahip çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olduğu bildirilmiştir. Fukoidanın antioksidan, antidiyabetik ve antiinflamatuvar aktiviteler gösterdiği bildirilmiştir, oysa laminaranlar antibakteriyel ve antitümör aktivitelerine ek olarak prebiyotik ve diyet lifi olarak rol oynarlar. Aljinik asitler, metal iyonlarını şelatlama yeteneği nedeniyle çoğunlukla ilaç endüstrisinde kullanılır. Dahası, fukosteroller kahverengi alglerde bulunan baskın steroldür ve biyolojik özellikler de gösterir [11]. Ayrıca, fukoksantin, deniz kahverengi deniz yosunlarında bulunan aksesuar pigment ve en bol karotenoiddir ve esas olarak kahverengi deniz yosunları *Fucus*, *Dictyota* ve *Laminaria*'dan izole edilmiştir. Fukoksantin molekül yapısı aşağıdaki şekilde verilmiştir. Fukoksantin, yapısındaki alışılmadık allenik bağ ve oksijenik fonksiyonel grup nedeniyle antioksidan, antikanser ve antidiyabetik aktiviteler gibi güçlü biyolojik aktivitelere sahip olduğu bildirilmiştir [14].

3. KAHVERENGİ ALGLERİN ANTİDİYABETİK POTANSİYELLERİ

İçerdikleri biyoaktif bileşenlerin varlığı nedeniyle alglerin antidiyabetik potansiyeli son yıllarda yaygın olarak incelenmektedir. Antidiyabetik etkileri nedeniyle incelenen kahverengi deniz alg türlerinde bulunan biyoaktif bileşikler arasında, florotaninler tip 2 DM dahil olmak üzere çeşitli insan hastalıklarının tedavisi için potansiyel bir kaynak olarak tanımlanmıştır. Belirtildiği gibi, florotaninlerin yukarıdaki altı alt grubu, çeşitli mekanizmalar aracılığıyla önemli antidiyabetik etkiye sahip farklı kahverengi alg türlerinde mevcuttur. Deniz kahverengi alglerinin in vitro antidiyabetik aktivitesine ek olarak, farklı mekanizmalar aracılığıyla hipoglisemik etkiyi doğrulamak için hayvan modelleri kullanılarak in vivo antidiyabetik potansiyel değerlendirilmiştir. *Ishige okamurae*, *Ishigeaceae* ailesine ait olan ve α -amilaz ve α -glukozidaz inhibisyon mekanizması yoluyla güçlü bir antidiyabetik aktiviteye sahip olduğu bildirilen denizel kahverengi bir algdir. Son çalışmalar, *Ishige okamurae*'nin antioksidan ve antidiyabetik aktivitelerden sorumlu olan floroglusinol, diploretohidroksikarmalol, 6-6-bieckol, oktafloretol A ve ishophloroglucin gibi florotaninler açısından zengin olduğunu bulmuştur [15].

Ecklonia cinsine ve *Lessoniaceae* familyasına ait kahverengi alglerin çoğunun, eckol, dieckol, 6,6'-bieckol, phlorofucofuroeckol-A, floroglusinol ve 7-phloroeckol gibi farklı florotaninlerin varlığı nedeniyle esas olarak α -amilaz ve α -glukozidaz enzimlerinin inhibe edici etkisi yoluyla antidiyabetik aktiviteler sergilediği bildirilmiştir [16].

Nwosu ve ark., kahverengi alg *Ascophyllum nodosum*'un hipoglisemik etkisini α -amilaz ve α -glukozidaz inhibitör etkileri yoluyla araştırdı. Sonuçlara göre, *A. nodosum* özütü, 0,1 μ g/ml'lik bir IC50 değeriyle α -amilaz enzimi üzerinde etkili bir inhibitör aktivite gösterdi ve ayrıca, 2-5 μ g/ml'de α -amilaz enziminin tam bir inhibisyonunu tetikledi. Ek olarak, *A. nodosum* özütü, standart ilaç akarboza (IC50: 0,8 μ g/ml) kıyasla 19 μ g/ml'lik bir IC50 değeriyle α -glukozidaz enzimini etkili bir şekilde inhibe etti. Daha ileri fraksiyonlama ve LC-MS analizi, *A. nodosum* özütünde α -amilaz ve α -glukozidaz enzimleri üzerinde inhibitör aktivite gösteren bir dizi florotanin yapısının varlığını ortaya koymuştur [17].

Benzer şekilde, yenilebilir deniz yosunu *Sargassum polycystum*, streptozotosin kaynaklı tip 2 diyabetli sıçanların hipoglisemik etkisini değerlendirmek için incelenmiştir. Sonuçlara göre, *S. polycystum*'un etanol (150 mg/kg) ve sulu (300 mg/kg) özütleri, diyabetli sıçanlarda kan glikoz seviyesini 250 mg/kg metforminle tedavi edilen diyabetli sıçanlara kıyasla sırasıyla %27,8 ve %35,2 oranında önemli ölçüde düşürmüştür (%84,76). Dahası, diyabetli kontrol grubundaki pankreasın histopatolojisiyle karşılaştırıldığında, pankreas hücrelerinin çekirdeklerinin ve sitoplazmasının atrofisi ve anormallikleri etanol (150 mg/kg), sulu (300 mg/kg) özütler ve metformin tedavisiyle önemli ölçüde baskılanmıştır. Ayrıca, kahverengi deniz yosunları *Padina boergesenii* ve *Padina tetraströmatica*, streptozotosin kaynaklı diyabetik sıçanlarda in vivo antidiyabetik aktiviteler göstermiştir. *P. boergesenii*'nin sulu özütünün oral yoldan uygulanması, glibenklamid tedavisine kıyasla diyabetik sıçanlarda glikolitik enzimlerin aktivitesini artırmış ve glukoneojenik enzimlerin aktivitesini azaltmıştır [18].

Chin ve ark. tarafından yürütülen çalışmaya göre [19] kahverengi alg, *Padina sulcata*, *Sargassum binderi* ve *Turbinaria conoides*, farklı potansiyel derecelerinde güçlü bir α -glukozidaz inhibitör etkisi gösterdi. Bunlar arasında en yüksek inhibitör aktivite, 1 mg/ml konsantrasyonda standart akarboza (%76,23) kıyasla 30 mg/ml konsantrasyonda *T. conoides*'in ham su özütünde (%67,38) bildirildi [19]. Ayrıca, Sri Lanka'da yürütülen çalışmaya göre,

Choonospora minima'nın polifenolik açıdan zengin özütü, α -amilaz ve α -glukozidaz enzimlerinin inhibisyonu yoluyla güçlü antidiyabetik aktiviteler gösterdi [20].

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Her yeni ilaç ve tedavi, klinik çalışmalara katılan gönüllülerle başlamıştır. Klinik çalışmalar, yeni ilaçların keşfi ve geliştirilmesi için bilgi sağladıkları için önemlidir. Klinik öncesi çalışmalar, olası riskler ve erken toksisite belirteçlerine ek olarak ilgili insan çalışmalarını yürütmeyi destekleyen umut verici veriler sağlar. Yapılan çalışmaların sonuçları göz önüne alındığında, tip 2 diyabetli hastaları tedavi etmek için yeni bir ilacın geliştirilmesinde belirli bir algin etkinliğini belirlemek için klinik çalışmalarda sınırlı sayıda kahverengi alg türü kullanılmıştır. Kahverengi algler, önemli sağlık geliştirici özellikler gösteren biyoaktif bileşiklerin zengin bir kaynağıdır. Bunlar arasında, florotaninler, fukoksantin, fukosterol ve sülfatlanmış polisakkaritlere ek olarak antidiyabetik ajan olarak en fazla potansiyel uygulamaya sahip olan çalışılan kahverengi alg türlerinin çoğunda tanımlanmıştır. Mevcut 1500-2000 kahverengi alg türünden, antidiyabetik etkilerini belirlemek için dünya çapında sınırlı sayıda kahverengi alg türü incelenmiştir.

Klinik denemeler göz önüne alındığında, ne yazık ki, kahverengi alglerin antidiyabetik potansiyelini belirlemek için şimdiye kadar çok az klinik deneme yürütülmüştür; bunun nedenleri arasında etkinlik eksikliği, klinik denemeyi tamamlamak için fon eksikliği, güvenlik sorunları, hasta alımı ve tutulması sırasında örneklem büyüklüğüyle ilgili sorunlar vb. sayılabilir. Çoğu kahverengi alg türü, florotaninler ve diğer biyoaktif bileşiklerin varlığı nedeniyle klinik öncesi denemeden güçlü kanıtlar sağladığından, araştırmacılar tip 2 diyabetli hastalar için faydalı olabilecek yeni bir ilaç aramak üzere klinik denemeyi yürütmeye teşvik edilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] W. Kooti, M. Farokhipour, Z. Asadzadeh, D. Ashtary-Larky, and M. Asadi-Samani, "The role of medicinal plants in the treatment of diabetes: a systematic review," *Electronic Physician*, vol. 8, no. 1, pp. 1832–1842, 2016.
- [2] R. Bhattacharjee, A. Mitra, B. Dey, and A. Pal, "Exploration of anti-diabetic potentials amongst marine species-a mini review," *Indo Global Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 4, no. 2, pp. 65–73, 2014.
- [3] Z. Wang, J. Wang, and P. Chan, "Treating type 2 *diabetes mellitus* with traditional Chinese and Indian medicinal herbs," *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2013, Article ID 343594, 17 pages, 2013.
- [4] World Health Organization, "Diabetes," 2016, May 2019, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>.
- [5] S. E. Kahn, R. L. Hull, and K. M. Utzschneider, "Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes," *Nature*, vol. 444, no. 7121, pp. 840–846, 2006.
- [6] A. D. Mooradian, "Dyslipidemia in type 2 *diabetes mellitus*," *Nature Clinical Practice Endocrinology & Metabolism*, vol. 5, no. 3, pp. 150–159, 2009.

- [7] J. J. Marín-Peñalver, I. Martín-Timón, C. Sevillano-Collantes, and F. J. . Cañizo-Gómez, “Update on the treatment of type 2 *diabetes mellitus*,” World Journal of Diabetes, vol. 7, no. 17, pp. 354–395, 2016.
- [8] C. Wang, “The relationship between type 2 *diabetes mellitus* and related thyroid diseases,” Journal of Diabetes Research, vol. 2013, Article ID 390534, 9 pages, 2013.
- [9] P. S. Unnikrishnan and M. A. Jayasri, “Marine algae as a prospective source for antidiabetic compounds – a brief review,” Current Diabetes Reviews, vol. 14, no. 3, pp. 237–245, 2018.
- [10] S. Gupta and N. Abu-Ghannam, “Bioactive potential and possible health effects of edible brown seaweeds,” Trends in Food Science & Technology, vol. 22, no. 6, pp. 315–326, 2011.
- [11] Hamed S. M., Abd el-Rhman A. A., Abdel-Raouf N., Ibraheem I. B. M. Role of marine macroalgae in plant protection & improvement for sustainable agriculture technology. Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences. 2018;7(1):104–110.
- [12] Cikoš A. M., Jokić S., Šubarić D., Jerković I. Overview on the application of modern methods for the extraction of bioactive compounds from marine macroalgae. Marine Drugs. 2018;16(10):p. 348.
- [13] Wang T., Jónsdóttir R., Liu H., et al. Antioxidant capacities of phlorotannins extracted from the brown algae *Fucus vesiculosus*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2012;60(23):5874–5883.
- [14] Peng J., Yuan J. P., Wu C. F., Wang J. H. Fucoxanthin, a marine carotenoid present in brown seaweeds and diatoms: metabolism and bioactivities relevant to human health. Marine Drugs. 2011;9(10):1806–1828.
- [15] Yang HW, Fernando KHN, Oh JY, Li X., Jeon YJ, Ryu BM. Anti-obesity and anti-diabetic effects of *Ishige okamurae*. Marine Drugs, 2019; 17 (4):p. 202.
- [16] Lee S., Jeon Y. anti-diabetic effects of brown algae derived phlorotannins, marine polyphenols through diverse mechanisms. Fitoterapia. 2013;86:129–136.
- [17] Nwosu F., Morris J., Lund V. A., Stewart D., Ross H. A., McDougall G. J. Anti-proliferative and potential anti-diabetic effects of phenolic-rich extracts from edible marine algae. Food Chemistry. 2011;126(3):1006–1012.
- [18] Motshakeri M., Ebrahimi M., Goh Y. M., Othman H. H., Hair-Bejo M., Mohamed S. Effects of brown seaweed (*Sargassum polycystum*) extracts on kidney, liver, and pancreas of type 2 diabetic rat model. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2014;2014:11.
- [19] Chin Y. X., Lim P. E., Maggs C. A., Phang S. M., Sharifuddin Y., Green B. D. Anti-diabetic potential of selected Malaysian seaweeds. Journal of Applied Phycology. 2014;27(5):2137–2148.
- [20] Gunathilaka M. D. T. L., Peiris D., Ranasinghe P., Samarakoon K. W. 12th International Conference of KDU. Sri Lanka: General Sri John Kotelawala University; 2019. In-vitro anti-diabetic activity of polyphenolic rich extract from marine brown algae *Choonospora minima* (Hering 1841) p. p. 185

ABIYOTİK STRESLERDE VE BITKİ FIZYOLOJISİNDE FONKSİYONEL OLAN NON-CODING RNA 'LAR

Doktor Öğretim Üyesi BERNA BAŞ¹

¹ GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü,
- ORCID ID: 0000-0003-2455-2849

ÖZET

Bitkilerin gelişimleri çevresel etkenlere bağlı olarak moleküler, biyokimyasal ve fizyolojik düzeyde değişmektedir. Abiyotik faktörlere bitkilerin geribildirim reaksiyonları genellikle protein kodlayan çeşitli genlere dayandırılarak açıklansa da, son çalışmalar bu reaksiyonların genlerden kodlanan ama proteinlere dönüşmeyen ve fonksiyonel olan, non codingRNA transkriptlerinin de dahil olduğu mekanizmalarla düzenlendiğini göstermektedir. Non codingRNA 'lar aynı zamanda bitkinin gelişim ve büyüme sürecinde çiçeklenmenin düzenlenmesi, kök gelişimi, organ oluşumu gibi bitki için hayati önem taşıyan çeşitli biyolojik olayların da düzenleyicisidir. microRNA, small interferenceRNA, Long non codingRNA gibi çeşitli şekillerde bulunan her biri farklı yapı ve görevlere sahip olan ncRNA 'lar bir biyolojik olayın bazen negatif bazen de pozitif düzenleyicisi olabilmektedirler. Bu düzenleyici özelliklerini transkripsiyonu engelleyerek, translasyonu baskılayarak, kromatin pozisyonunu değiştirerek, mRNA 'nın stabilitesini ayarlayarak göstermektedirler. Fonksiyonel genomik ve yeni nesil dizileme gibi genetikteki son yenilikçi teknolojiler, yeni ncRNA'ların keşfini hızlandırmaktadır. Gen ara ürünleri olan bu non codingRNA transkriptleri, transkripsiyondan translasyon sonrasına kadar herhangi bir ara aşamada bitki gelişimi ve stres tepkisi arasında denge kurulmasına yardım etmektedirler. Klasik Mendel kalıtımı abiyotik strese elastik ve dayanıklı olan varyete seçiminde yeterli olmamıştır. Yenilenebilir tarımın devamlılığı için klasik ıslahla birlikte non codingRNA 'lara dayalı biyotik/abiyotik etkenlere dayanıklı bitki ıslah seleksiyonu, yeni stratejiler geliştirilmesine olanak sağlayabilir. Bitkilerin çeşitli abiyotik faktörlere adaptasyonu ve gelişimlerinin farklı aşamalarında işlev yapan ncRNA 'ların önemini vurgulamak ve dayanıklılık ıslah çalışmalarındaki potansiyellerini değerlendirmek amacıyla bu çalışma ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: bitki non codingRNA 'lar, abiyotik stres, bitki gelişimi, gen ifadesinin düzenlenmesi

FUNCTIONAL NON-CODING RNAs IN ABIOTIC STRESSES AND PLANT PHYSIOLOGY

ABSTRACT

The development of plants changes at molecular, biochemical and physiological levels depending on environmental factors. Although feedback reactions of plants to abiotic factors are generally explained by various genes that code for proteins, recent studies show that these reactions are regulated by mechanisms including non-codingRNA (ncRNA) transcripts that are encoded from genes but are not converted into proteins and are functional. Non codingRNAs are also regulators of diverse biological events that are vital for the plant, such as the regulation of flowering, root development and organogenesis during the development and growth process of the plant. Non codingRNAs, which are found in diverse arrangements such as microRNA, small interferenceRNA, long non-codingRNA, each with dissimilar structures and tasks, can sometimes be negatively and sometimes positively regulators of a biological circumstance. They exhibit these regulatory features by preventing transcription, suppressing translation, chromatin remodelling and modulattng the stability of mRNA. Recent innovative technologies in genetics such as functional genomics and next-generation sequencing hasten for the discovery of novel ncRNAs. These ncRNA transcripts, which are gene intermediate products, help to provide a balance between plant development and stress response in any interim stage from transcription to post-translation. Classical Mendelian inheritance has not been sufficient to select varieties that are resilient and resistant to abiotic stress. For the continuity of regenerative agriculture, selection of plant breeding the resistant to biotic/abiotic factors based on ncRNAs together with classical breeding may enable the development of new strategies. This study was conducted to emphasize the importance of ncRNAs that function at different levels in plant adaptation and development to various abiotic stressors and to evaluate their potential in resistance breeding studies.

Key words: plant ncRNAs, abiotic stress, plant development, regulation of gene expression

1. GİRİŞ

Son yıllarda küresel iklim değişimlerinin sonuçlarından biri olan kuraklık artışından en çok tarım sektörü etkilenmekte olup bu durum dünya genelinde tarımsal ürün yetiştiricilerini ve yetkilileri kurağa dayanıklı bitki yetiştiriciliğine yöneltecektir. Bitkilerin gelişimi doğal ortamlarında büyük ölçüde ısı, kuraklık, tuzluluk, UV radyasyon gibi abiyotik çevresel faktörlerin etkisi altındadır. Bitkilerde strese adaptasyonu sağlayan ve bitkinin gelişimini düzenleyen birçok gen tanısı yapılmıştır [1]. Dolayısıyla bitkiler stresle mücadele edecek ve büyümesini sürdürecektir önemli düzenleyici mekanizmalarla donanımlı olarak evrimleşmişlerdir. Bu kapsamda kodlanmayan RNA 'lar yani non coding RNA (ncRNA) araştırmaları son on yılın parlayan yıldızı olmuştur. ncRNA 'lar genellikle tür-içinde stabil baz dizilerine sahip olan [2], ancak protein üretmeyen, DNA sekanslarında değişim yapmadan genlerin ifade düzeylerini değiştirerek gen fonksiyonlarını etkilemektedirler [3]. Böylece ncRNA 'lar bitki fizyolojisinde moleküler düzeyde önemli değişimler yapan ara ürünler veya transkript molekülleridir. Biyotik veya abiyotik stres koşullarında bitkiye dayanıklılık kazandırmaya çalışan bu transkriptler son derece elastik olup bitkinin değişen duruma adaptasyonuna destek olmaktadır [4]. Klasik genetik yöntemlerle belli koşullara dayanıklı olarak selekte olan bir bitki iç ve dış değişkenlerden etkilenerek zamanla farklı özellikler gösterebilmektedir [5]. İşte değişken faktörlere bağlı olarak bu farklı özelliklerin/karakterlerin ortaya çıkışı ncRNA 'lar sağlamaktadır. Buna istinaden bir bitki popülasyonundan stres esnekliği en yüksek yeni varyantların seleksiyonu mümkün görünmektedir.

Konuyla bağlantılı olarak birçok ncRNA transkriptlerinin Arabidopsis, *Brachypodium*, şeker kamışı, çeltik, mısır, domates, soya fasulyesi, Brassica gibi türlerde tanısı yapılmıştır [1]. Moleküler biyoloji tekniklerindeki hızlı gelişmeler ve yüksek verimli DNA/RNA sekans dizileme analiziyle abiyotik stres ve gelişimle ilgili pek çok fonksiyonel gen tanısı yapılmıştır. ncRNA- aracılı stres tepki ve gelişim olaylarının anlaşılmasıyla çevresel stres dayanıklılığı ıslah edilmiş bitkilerin seleksiyonunda yeni stratejiler geliştirilebilir. Ancak eukaryotlar içinde bitkiler sesil organizmalar olduğu için gen-ağ sistemleri de son derece karmaşıktır. Bu kısa derlemede bitkilerin abiyotik stres uyumu ve gelişimlerini düzenleyen ağ sistemlerinde yer alan ncRNA 'ların fonksiyonlarına odaklanılmıştır.

2. ABİYOTİK STRESLE İLGİLİ ncRNA 'LAR

Tuzluluk bitkinin büyümesini ve verimliliğini etkileyen önemli abiyotik stres faktörlerdendir. Bitki şiddetli tuz stresine maruz kalınca hücrelerde iyon dengesi bozulur, hiperozmotik stres meydana gelir ve oksidatif hasarlar oluşur [6]. Temel gıda maddelerinden olan çeltikte tuzlu koşullar, %50 civarında verim kayıplarına neden olmaktadır [7]. Tuz stresine tepki olarak çeltikçe çeşitli LncRNA ve miRNA 'ların koordinasyonu ile stres proteinlerinin ve membran-su kanal proteinlerinin ifade seviyeleri değiştirilmektedir [6]. Stres düzenleyici sistemin önemli araçlarından olan miRNA transkriptleri abiyotik strese karşı mRNA 'yı engelleyerek tepki vermektedirler [1]. Domateste kuraklık stresinde yaklaşık 650-700 civarında çeşitli dokularda ve farklı düzeylerde ifade edilen miRNA bulunmuş olup bu miRNA 'ların glycosyltransferase enzimleri ve dehydrate reaktif proteinleri hedef alarak stoma hareketliliğini veya kök gelişimini düzenleyerek kuraklık şartlarına tepki verdiği rapor edilmiştir [8]. Ayrıca bunlardan miRNA9552 transkripti kuraklığa dayanıklı domates varyetelerinde yüksek seviyelerde bulunurken duyarlı varyetelerde daha düşük düzeylerde seyrinin miRNA 'nın UDP-

glucosyltransferase enzimini hedefleyerek işlev yaptığı ve bunu bazı sekonder metabolitlerle hormon biyosentez yollarını düzenleyerek gerçekleştirebileceği bildirilmiştir. Liu ve ark., [9] domatesle ilgili yaptıkları in vivo araştırmalarında kuraklık stresinde görülen miRNA 'ların reaktif oksijen türevlerinin sinyalizasyon yolunda, hormonal sinyal yollarında ve osmotik stres sinyalizasyon yolunda çalışan genlerin ifade düzeylerini kontrol ettiğini rapor etmişlerdir. Domateste diğer miRNA396 transkriptinin azalan miktarı transpirasyonu ve su kaybını azaltacak şekilde stomaların sayısı ve boyutunu düşürmektedir [10]. Arabidopsis 'te bir LncRNA transkripti soğuk tepki geni *CHL1* 'nin pozitif düzenleyicisidir ve soğuk şartlarda ifade düzeyi yükselerek ROS homeostazını düzenlemekte veya osmo-regülatör moleküllerle bitkinin soğuk stresine adaptasyonunu sağlamaktadır [11]. Soğuk şartlarda mısır bitkilerinde histon genlerinden *ZmDREB1* ve *ZmCOR413* 'nin asetilasyon miktarı değişmektedir [12]. Vernalizasyonda *FLC* (çiçeklenme geni) gen bölgesinde histon modifikasyonları gerçekleşir ve *FLC* gen ifadesi baskılanır [13]. Böylece soğuk koşullarda bitkinin çiçek açması önlenerek korunmuş olacaktır. Fosfat stresinde floem özsuyunda da yüzlerce LncRNA tespit edilmiştir [14]. İletim demetleriyle uzak mesafelere taşınan bu transkriptler sinyal molekülü olarak çalışabilir.

Araştırma çalışmalarında genellikle tek stres faktörüne göre denemeler tasarlanmaktadır. Oysaki bitkiler arazide aynı anda çok çeşitli streslere maruz kalmakta olup bitkilerin birçok stres çeşitlerine verdiği tepki tek bir strese verdiği tepkiden farklı olabilmektedir [15]. Örneğin ısı ve kuraklık gibi birden fazla strese maruz kalan bitkilerde fotosentez oranı, tek bir stresin fotosentez oranına göre daha fazla düşmektedir [16, 17]. Farklı stres tipleri bitkilerin stoma düzeni, besin kullanımı, su miktarı, üreme verimi, hastalık dayanıklılığı gibi çeşitli fizyolojik durumlarını moleküler ve biyokimyasal olarak farklı boyutlarda etkileyecektir. Dolayısıyla ncRNA gibi değişken yapıları moleküllerin esas alındığı ıslah çalışmalarında tek bir faktöre dayanıklı olarak selekte olan bir varyete arazide beklenmeyen sonuçlar verebilir. Tarımsal ürün ıslah çalışmalarında değişken çevrelere adapte olabilen ve birçok stres çeşitlerine tolere edebilen varyantlar selekte edilmelidir.

3. BİTKİ GELİŞİMİNDE ncRNA 'LARIN DÜZENLEYİCİ ROLÜ

Bitki ncRNA moleküllerinin DNA sekansları son derece evrimleşmiş olup her bitkiye özgü evrimsel olarak korunmuştur ancak bitkiler arasındaki filogenetik bağlantıları zayıftır [18]. ncRNA transkriptleri farklı yollarla bitki gelişimini düzenleyici mekanizmalara sahiptir. Örneğin miRNA 'lar birçok transkripsiyon faktörlerini hedef alırlar. Bir miRNA veya miRNA ailesi bir gen ailesinin çeşitli alt gruplarını hedef alırken, akraba bitkilerin miRNA 'ları hem evrimsel olarak korunmuş hem de hedef bölgeleri de evrimsel korunmuş genlere sahiptir [19]. Örneğin çeşitli bitkilerde çiçeklenmeden sorumlu *SPL* transkripti, miRNA156 ailesi tarafından hedef alınarak ilgili gen ifadesini düzenler ve her hangi bir uyarı olmadan kısa günde bitkiyi çiçeklenmeye teşvik eder [20]. Mısır, arpa, çeltik, soya bitkisi gibi çeşitli bitkilerde miRNA172 çiçeklenmeyi kontrol etmekte olup, Arabidopsis 'te miRNA172 transkripti, çiçek organlarının belirlenmesinden sorumlu *AP2* genini baskılayarak çiçeklenme dönemi ve çiçek açma zamanını düzenlemektedir [19]. Mısır bitkileri ve Arabidopsis 'te miRNA164 transkripti hedeflediği gen *NAC* transkriptleriyle lateral kök oluşumunda görev alırken [21], aynı miRNA osmotik strese giren patateste *NAC262* 'nin düzeyini azaltarak lateral kök sayısını sınırlamaktadır [22].

Çeltikte miR319 'lar kardeşlenmeyi kontrol ederek ürün verimini etkilemektedir [23], hibrid çeltiklerde *LDMAR* gen lokusu, gün uzunluğuna bağlı olarak polenlerin gelişiminde gerekli olup mutasyon nedeniyle genin LncRNA transkripti düzeyi azalmaktadır [24]. Bu durum anterlerin gelişim aşamasında vakitsiz hücre ölümleriyle sonuçlanmakta ve fotoperiyodizmeduyarlı-erkek-kısırlılığının meydana geldiği bildirilmektedir. Arabidopsis 'te bir LincRNA *HIDI* transkripti *PIF3* geninin düzenleyicisi olarak işlev yapmakta ve fotomorfogenesi düzenlemektedir [25]. Benzer örnekler çeşitli bitkilerde LncRNA 'ların hububatta tohum gelişimi, pamukta lif birikimi, yağ palmyesinde lipid metabolizması, kavakta yaprak gelişimi gibi yaşamsal faaliyetlerini düzenleyerek bitki gelişiminde önemli işlevleriyle ilgili raporlar bulunmaktadır [26].

Verilen örneklere dayanarak bir bitkide stresle ilgili dayanıklılık, bitki gelişimini nispeten zayıflatıcı yönde hareket ettiğini göstermektedir. Böylece bitki, gelişim ve stres tepkisi arasında denge kurmaya çalışmaktadır. LncRNA 'ların hem bitki stres tepkimelerinde hem de gelişimlerini ilgilendiren fizyolojik olaylarda fonksiyonel olması muhtemelen hücre homeostasını korumak amacıyla biyolojik bir denge faktörü gibi çalışmasından kaynaklanabilir. İşte çevresel faktörlerden etkilenerek işlev yapan ncRNA 'ların stres ve gelişim dengeleme özelliği kalıtımla geçişmiş olabilir.

GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

ncRNA molekülleri bitkilerde genotipe bağlı olarak çok farklı stres koşullarında, farklı dokularda, farklı düzeylerde ifade edilmektedir. Stres karşısında bitki gelişimiyle ilgili olaylarda doğrudan fonksiyon yapmayan ncRNA 'lar, bitkinin gelişimi ve stresi ilgilendiren gen-ağ sisteminde yer alan transkriptler, transkripsiyon faktörleri, proteinler gibi aracı molekülleri düzenleyerek işlev yaparlar. Belirli hedeflere yönelen ncRNA 'lar hedeflerini manipüle ederek bitkilerin çevresel streslere elastikiyet kazanmasını sağlamakta böylece ürün verimi ve kalitesi de zarardan korunmaktadır. Kodlanmayan RNA moleküllerinin fonksiyonel özellikleri ve düzenleyici mekanizmalarının anlaşılması, özellikle iklim değişimine karşı gıda güvencesini garantilemek için tarımsal uygulamalara entegrasyon çalışmalarına odaklanılmalıdır. Bu nedenle ncRNA 'ların rolüyle ilgili fonksiyonel analizlere yönelerek kaliteli, yüksek verimli, strese dayanıklı seleksiyon araştırmalarına ihtiyaç vardır. Bir stres karşısında onlarca bazen yüzlerce kodlanmayan RNA 'ların gen ifadelerini değiştirmek için görev aldığı düşünülürse olağanüstü büyüklükte bir ncRNA ağ sisteminin fonksiyonel analizi de son derece karmaşıktır. Bu küçük fonksiyonel moleküller, gelişim ve stres arasında dengeleyici moleküller olarak ideal kaynaklardır.

KAYNAKÇA

- [1] Ma, X., Zhao, F., Zhou, B. The characters of non-coding RNAs and their biological roles in plant development and abiotic stress response, *International Journal of Molecular Sciences*, 23(8), 4124, 2022.
- [2] Deng, P., Liu, S., Nie, X., Weining, S., Wu, L. Conservation analysis of long non-coding RNAs in plants, *Science China Life Sciences*, 61, 190-198, 2018.

- [3] Wei, Z., Wei, H. Deciphering the intricate hierarchical gene regulatory network: unraveling multi-level regulation and modifications driving secondary cell wall formation, *Horticulture Research*, 11(2), uhad281, 2023.
- [4] Panchal, A., Maurya, J., Seni, S., Singh, R. K., Prasad, M. An insight into the roles of regulatory ncRNAs in plants: An abiotic stress and developmental perspective, *Plant Physiology and Biochemistry*, 201, 107823, 2023.
- [5] Rahman, M. U., Zulfiqar, S., Raza, M. A., Ahmad, N., Zhang, B. Engineering Abiotic Stress Tolerance in Crop Plants through CRISPR Genome Editing, *Cells*, 11(22), 3590, 2022.
- [6] Jiang, C., Wang, Y., He, Y., Peng, Y., Xie, L., Li, Y., Sun, W., Zhou, J., Zheng, C., Xie, X. Identification and Characterization of miRNAs and lncRNAs Associated with Salinity Stress in Rice Panicles, *International Journal of Molecular Sciences*, 25(15), 8247, 2024.
- [7] Zheng, C., Liu, C., Liu, L., Tan, Y., Sheng, X., Yu, D., Sun, Z., Sun, X., Chen, J., Yuan, D., Duan, M. Effect of salinity stress on rice yield and grain quality: A meta-analysis, *European Journal of Agronomy*, 144, 126765, 2023.
- [8] Candar-Cakir, B., Arican, E., Zhang, B. Small RNA and degradome deep sequencing reveals drought-and tissue-specific micrnas and their important roles in drought-sensitive and drought-tolerant tomato genotypes, *Plant Biotechnology Journal*, 14(8), 1727-1746, 2016.
- [9] Liu, M., Yu, H., Zhao, G., Huang, Q., Lu, Y., Ouyang, B. Profiling of drought-responsive microRNA and mRNA in tomato using high-throughput sequencing, *BMC Genomics*, 18 (1), 481, 2017.
- [10] Fracasso, A., Vallino, M., Staropoli, A., Vinale, F., Amaducci, S., Carra, A. Increased water use efficiency in miR396-downregulated tomato plants, *Plant Science* 303, 110729, 2021.
- [11] Liu, G., Liu, F., Wang, Y., Liu, X. A novel long noncoding RNA CIL1 enhances cold stress tolerance in Arabidopsis, *Plant Science*, 323, 111370, 2022.
- [12] Hu, Y., Zhang, L., Zhao, L., Li, J., He, S., Zhou, K., Yang, F., Huang, M., Jiang, L., Li, L. Trichostatin A selectively suppresses the cold-induced transcription of the ZmDREB1 gene in maize, *PLoS One*, 6(7), e22132, 2011.
- [13] Heo, J. B., Sung, S. Vernalization-mediated epigenetic silencing by a long intronic noncoding RNA, *Science*, 331(6013), 76-79, 2011.
- [14] Zhang, Z., Zheng, Y., Ham, B. K., Zhang, S., Fei, Z., Lucas, W. J. Plant lncRNAs are enriched in and move systemically through the phloem in response to phosphate deficiency, *Journal of Integrative Plant Biology*, 61(4), 492-508, 2019.
- [15] Cabusora, C. C. Developing climate-resilient crops: adaptation to abiotic stress-affected areas, *Technology in Agronomy*, 4(1), 2024.
- [16] Perdomo, J. A., Capó-Bauçà, S., Carmo-Silva, E., Galmés, J. Rubisco and rubisco activase play an important role in the biochemical limitations of photosynthesis in rice, wheat, and maize under high temperature and water deficit, *Frontiers in Plant Science*, 8, 490, 2017.
- [17] Zandalinas, S. I., Balfagón, D., Arbona, V., Gómez-Cadenas, A., Inupakutika, M. A., Mittler, R. ABA is required for the accumulation of APX1 and MBF1c during a combination of water deficit and heat stress, *Journal of Experimental Botany*, 67, 5381-90, 2016.
- [18] Numan, M., Sun, Y., Li, G. Exploring the Emerging Role of Long Non-Coding RNAs (lncRNAs) in Plant Biology: Functions, Mechanisms of Action, and Future Directions, *Plant Physiology and Biochemistry*, 108797, 2024.

- [19] Yu, Y., Zhang, Y., Chen, X., Chen, Y. Plant noncoding RNAs: hidden players in development and stress responses, *Annual Review of Cell and Developmental Biology*, 35(1), 407-431, 2019.
- [20] Wang, J. W. Regulation of flowering time by the miR156-mediated age pathway, *Journal of experimental botany*, 65(17), 4723-4730, 2014.
- [21] Li, J., Guo, G., Guo, W., Guo, G., Tong, D., Ni, Z., Sun, Q., Yao, Y. miRNA164-directed cleavage of ZmNAC1 confers lateral root development in maize (*Zea mays* L.), *BMC Plant Biology*, 12, 1-14, 2012.
- [22] Zhang, L., Yao, L., Zhang, N., Yang, J., Zhu, X., Tang, X., Calderon-Urrea, A. Si, H. Lateral root development in potato is mediated by stu-mi164 regulation of NAC transcription factor, *Frontiers in Plant Science*, 9, 383, 2018.
- [23] Wang, R., Yang, X., Guo, S., Wang, Z., Zhang, Z., Fang, Z. MiR319-targeted OsTCP21 and OsGAMYB regulate tillering and grain yield in rice, *Journal of Integrative Plant Biology*, 63(7), 1260-1272, 2021.
- [24] Ding, J., Lu, Q., Ouyang, Y., Mao, H., Zhang, P., Yao, J., Xu, C., Li, X., Xiao, J., Zhang, Q. A long noncoding RNA regulates photoperiod-sensitive male sterility, an essential component of hybrid rice, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(7), 2654-2659, 2012.
- [25] Wang, Y., Fan, X., Lin, F., He, G., Terzaghi, W., Zhu, D., Deng, X. W. Arabidopsis noncoding RNA mediates control of photomorphogenesis by red light, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(28), 10359-10364, 2014.
- [26] Zhao, Z., Zang, S., Zou, W., Pan, Y. B., Yao, W., You, C., Que, Y. Long Non-Coding RNAs: New Players in Plants, *International Journal of Molecular Sciences*, 23(16), 9301, 2022.

BİTKİ PATO-SİSTEMLERİNDE Fonksiyonel Non-coding RNA 'LAR

Doktor Öğretim Üyesi BERNA BAŞ¹

¹ GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü,

- ORCID ID: 0000-0003-2455-2849

ÖZET

Bitkiler sesil organizmalar olduğu için diğer eukaryotlara göre daha fazla biyotik strese maruz kalmaktadırlar. Evrimleri sırasında bitkiler çeşitli fitopatojen organizmaların saldırısından korunmak için çeşitli hastalık savunma stratejileri geliştirmişlerdir. Bitki hastalık savunmalarında düzenleyici rollere sahip olan protein kodlayan çeşitli genlere ilaveten, protein kodlamayan non codingRNA 'ların da bitki immünesinde ki düzenleyici rolleri son araştırmalarla önem kazanmaya başlamıştır. Non codingRNA 'lar sadece bitkilerin hastalık tepkimelerinde değil, simbiyotik mikroorganizmalar ve paraziter bitki etkileşimlerinde de önemli roller oynamaktadır. RNA havuzunda çok çeşitli non codingRNA molekülleri bulunmasına rağmen bunlardan sadece birkaçı bitki patosistemlerinde hastalık savunmasında işlev yapmakta olup, genellikle Long non codingRNA, microRNA, circularRNA gibi ncRNA 'lar bitki immünesinin veya hastalık savunmalarının doğrudan ve dolaylı düzenleyicileridir. Bitkilerde bakteri, mantar ve virüs gibi çeşitli fitopatojen mikroorganizmaların düşmanca girişimlerine karşı farklı kodlamayan RNA'lar görev almaktadır. Dolayısıyla her bir farklı non codingRNA molekülü farklı biyotik uyarıcılara uygun bir şekilde özel tepkiler vermektedirler. Son yıllarda geliştirilen yüksek verimli DNA/RNA sekans analiz teknikleri ve biyoinformatik veriler ışığında hem yeni non codingRNA 'ların tanısı yapılmakta hem de çeşitli non codingRNA 'ların kendi aralarındaki interaksiyonlar ortaya çıkarılmaktadır. Bitkilerin bu düzenleyici mekanizmalarının ağ sisteminin keşfi, bitki hastalıklarına uygun çözüm ve stratejilerin geliştirilmesine de olanak sağlayacaktır. Sunulan çalışmada hastalığa dayanıklı bitki ıslahında yeni yaklaşımlar geliştirme potansiyeli olan ve değişken yapılı non codingRNA elementlerinin hastalık savunmasıyla bağlantılı örnekleri kısaca derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: bitki non codingRNA 'lar, fitopatojen mikroorganizmalar, bitki hastalık savunması, bitki immünesi

FUNCTIONAL NON-CODING RNAs IN PLANT PATHOSYSTEMS

ABSTRACT

Plants are sessile organisms and are exposed to more biotic stress than other eukaryotes. During their evolution, plants have developed various disease defense strategies to protect themselves from attacks by different phytopathogenic organisms. In addition to assorted protein-coding genes that have regulatory roles in plant disease defenses, modulating functions of non codingRNAs that are not encoded protein in plant immunity have also initiated to gain importance with recent studies. But ncRNAs are also occurrence in symbiotic microorganisms and parasitic plant interactions. Although there are a wide range of non-codingRNA molecules in the RNA pool, only a few of them functionfor disease defense in plant pathosystems, and generally ncRNAs such as long non-coding RNA, microRNA, circular RNA are directly and indirectly regulators of plant immunity or disease defenses. Different non-coding RNAs are involved in plants against hostile attempts by various phytopathogenic microorganisms such as bacteria, fungi, and viruses. Therefore, every distinct non-codingRNA molecule gives special reactions for each biotic stimulus. In light of the high-throughput DNA/RNA sequence analysis techniques and bioinformatic data accumulated in recent years, novel classes non-codingRNAs is identified and their interactions between many non-codingRNAs are revealed. The discovery of the network system of these regulatory mechanisms of plants will also enable the development of solutions and strategies appropriate in plant disease. In the presented study, examples of flexible non-codingRNA elements that have the potential to develop new approaches in disease-resistant plant breeding and are related to disease defense has briefly been reviewed.

Key words: plant non codingRNAs, phytopathogen microorganisms, plant disease defense, plant immunity

1. GİRİŞ

Bitkiler yaşam süreçlerinde çok çeşitli patojen mikroorganizmaların saldırısına maruz kalırlar. Özellikle tarım ürünlerinde verim kayıplarına neden olan ve gıda güvencesini tehdit eden önemli sebeplerden biri de fitopatojenlerin neden olduğu bitki hastalıklarıdır. Evrim sürecinde patosistem interaksiyonlarında, hem bitkiler hem de patojenler gen ifadelerini değiştirerek tepki verirler. Bitki tepkileri, patojenin algılanması, sinyalin hücre içine geçişi ve savunma tepkimelerinin harekete geçişi şeklinde gelişmektedir. Gen ifadelerinin değişimi moleküler düzeyde olup, microRNA (miRNA), small interfering RNA (siRNA), Long non codingRNA

(LncRNA), circularRNA (circRNA) gibi kodlanmayan non-codingRNA 'lar bitki immün ağ sisteminin düzenlenmesinde aracı moleküller olarak çalışmaktadırlar [1]. Bu aracı ncRNA molekülleri transkripsiyon aşamasından translasyon sonrası değişimlere kadar farklı fazlarda gen ifadelerini doğrudan veya dolaylı olarak değiştirerek biyolojik süreçleri kontrol edebilme kapasitesine sahiptirler. Değerlendirilen birçok çalışma sonuçlarına göre bitki hastalık savunmalarında miRNA ve LncRNA 'lar çeşitli roller üstlenmiş olup örneğin LncRNA 'lar miRNA öncülleri olabilmekte, bazen de circRNA 'larla birlikte çalışarak miRNA'ların aktivitesine engel olmakta, miRNA 'larda hastalık savunmasıyla ilgili genleri ve LncRNA 'ları hedef alabilmektedirler [2]. Çok fazla çeşitliliğe ve görevlere sahip olan ncRNA 'lar stabil olmayıp her biri bitki çeşidi ve patojene göre değişkenlik göstermektedir. Bir transkript çeşidi birden fazla gen kontrolünü yapabildiği gibi hedef bir gen de çeşitli ncRNA 'larla kontrol edilebilmektedir [3]. Bugüne kadar konvansiyonel genetik ve biyokimyasal metodlar kullanılarak konukçu bitki-patojen interaksiyonlarının karmaşık ilişkileri araştırılmış ve bu araştırma sonuçlarından birçok önemli bilgiler üretilmiş olsa da bitki hastalık dayanıklılığında işlevsel olan ncRNA 'ların aralarındaki koordinasyonu açıklama da yetersiz kalmıştır. ncRNA transkriptleri hücre-içi ve hücre-dışı değişkenlere bağlı olarak dönüştüğü için konukçu patojen interaksiyonlarının derin bağlantılarını transkriptomik çalışmalarla ortaya çıkarmak daha yararlı görünmektedir. Araştırma çalışmaları henüz başlangıç aşamasında olan bitki ncRNA 'lar bitki hastalık ıslahında kullanım potansiyeline sahiptir. Bu anlayışla mevcut araştırmalara dayanarak konukçu bitki-patojen interaksiyonlarında fonksiyonel olan ncRNA 'ların işlevlerini ve biyolojik önemini ortaya koymak amacıyla ilgili çalışma derlenmiştir.

2. BİTKİ ncRNA'LAR

Protein kodlamayan ncRNA 'lar türedikleri kökenlerine ve işlevlerine göre sınıflandırılmaktadır [4]. Oldukça fazla çeşitliliğe sahip olan eukaryotik hücreli ncRNA 'lar, housekeeping moleküller ve düzenleyici moleküller olarak iki ana sınıfta toplanmaktadırlar. Housekeeping grupta yer alan rRNA, tRNA, snRNA, snoRNA 'lar önemli biyolojik rollere sahipken, diğer grupta yer alan LncRNA, circRNA, siRNA ve miRNA 'lar ise düzenleyici görevler üstlenmiştir [5]. Bitki patosistemlerde genellikle düzenleyici özellikte olan ncRNA araştırmaları daha yoğun çalışıldığı için diğer grupta yer alan ncRNA transkriptlerine göre daha fazla bilgi mevcuttur.

3. BİTKİ HASTALIKLARINDA FONKSİYONEL OLAN ncRNA 'LAR

Dicer Like (DCL), bir RNazIII enzimidir ve "dicer" olarak isimlendirilmekte olup bu enzim double-strand RNA (dsRNA) 'nın kaynağına ve işlevsel yoluna bağlı olarak dsRNA 'dan siRNA ve gövde ilmek formunda tek kolonlu RNA 'dan miRNA üretmektedir, her iki RNA çeşidi RNA-susturma işlevlerinde fonksiyoneldir [6]. Hücrelerde DCL grubu enzim proteinlerinin aktivitesi bitkinin gelişimi, organogenesis, sirkadyen ritim, biyotik/abiyotik stres tepkisi, virüs ve transpozan gibi etmenlere karşı bitki savunma tepkimeleriyle ilgili genlerin ifade düzeyini esnek olarak ayarlayabildiği için birçok biyolojik olaylarda hayati öneme sahiptir [7]. Çeşitli çalışmalarda miRNA 'ların bitkilerde viral infeksiyonlara karşı dayanıklılıkla ilgili gen aktivitelerinin düzenlenmesinde önemli rollere sahip olduğu rapor edilmiştir. Çeltikle ilgili

yapılan bir çalışmada, çeltik bitkileri RSV virüsüyle infekte olunca Argonuate18 (AGO18) protein ifade seviyesi yükselmiş ve miR168 transkripti kısmen tutularak virüse karşı bitkiyi dayanıklı hale getirmiştir [8]. Kritik görevlere sahip olan miRNA168 transkripti, çevresel stresler ve bitki gelişimiyle ilgili düzenlemelerden sorumlu olan AGO1 susturma kompleksini hedef alır, AGO1 protein kompleksi de RNA tarafından teşvik edilmektedir [9]. Bitkide virüs enfeksiyonu üzerine miR168 düzeyi yükselmekte ve AGO1 miktarı sınırlanmaktadır, çünkü miR168 transkripti viral AGO1 susturma kompleksine engel olmakta ve bitki savunmasını zayıflatmaktadır [8]. Virüs (RSV) çeltik bitkilerini infekte ettiği zaman virüsün dsRNA 'sı konukçu bitki DCL enzimleriyle tanınır ve parçalanarak virüsten türeyen birçok vsiRNA fragmentleri üretilir, bu fragmentler konukçu AGO1 protein kompleksi içine yerleşerek parçalanmaktadır [10]. Arabidopsis 'te çeşitli viral enfeksiyonlar sonrası AGO1 protein kompleksinin ifade seviyesi yükselmiş, Turnip crinkle virüsü ve Cucumber mosaic virüsü ile infekteli bitkilerde de AGO2 'nin ifade düzeyi yükselmiştir [11, 12]. Özet olarak AGO protein kompleksi gen susturma ile ilgili sinyal yollarında çalışmakta ve hücre için yabancı nükleik asit fragmentleriyle baz eşleşmesi yaparak AGO 'nun belirli hedeflere yönelmesi sağlanmaktadır. Sonuçta hedeflenen yabancı viral mRNA bozularak veya parçalanarak ve translasyonu inhibe edilerek viral-RNA susturma gerçekleşmektedir. miR444 benzer şekilde DCL enzimine engel olan proteini hedef alarak DCL-aracılı RNA susturma fonksiyonunu artırmakta ve anti-viral gen susturmayla bitki savunmalarına destek olunmaktadır [10]. miR6019, miR6020 gibi çeşitli miRNA 'lar TMV virüsüne karşı hipersensitif reaksiyondan sorumlu proteinleri hedeflemekte olup bu transkriplerin düzeyi yükselince bitkinin viral dayanıklılığı zayıflamaktadır [13]. miR528, miR319 gibi bazı ncRNA 'lar anti-viral immüniteden sorumludur [14]. Burada ele alınan bütün miRNA 'lar ncRNA olup hepsi bitki savunmalarının pozitif veya negatif düzenleyicisi olarak sinyalizasyon olaylarını düzenlemektedir.

Bitkilerin çeşitli gelişim aşamalarında ve biyotik/abiyotik tepki reaksiyonlarıyla ilgili olaylarda gen ifadesini epigenetik ve transkripsiyon sonrası düzeylerde kontrol eden siRNA 'lar viral, transpoz elementleri gibi endojen nükleik asitleri doğrudan hedef alarak RNAi yoluyla parçalayarak bitki immünitelerini desteklemektedirler [15]. Diğer ncRNA 'lardan small nucleolar snoRNA 'lar nükleusta bulunur ve splaysozomal snRNA 'ların yapısal düzenlenmesinde görev alırlar [16]. phasiRNA grubu ise miRNA yönlendirmesiyle meydana gelmekte olup oksin hormon sinyalizasyon yolunda görev yapmaktadır [17]. Ancak bu son iki grup ncRNA ve bitki hastalık savunmasıyla ilgili çalışmalar henüz yeterli düzeyde değildir.

circRNA 'lar viral bitki enfeksiyonlarında bitki savunmalarının önemli düzenleyicileridir ve hem transkripsiyon düzeyinde hem de transkripsiyon sonrası düzeylerde fonksiyonel moleküllerdir. İntron ve ekson bölgelerden türeyen circRNA 'lar türedikleri gen bölgelerini susturmak suretiyle domateste TYLCV viral enfeksiyon yoğunluğunu azaltmış [18], mısır bitkilerinin virüsle enfeksiyonu sonrası birçok circRNA 'ların ifade düzeyleri yükselirken bazılarında azalma gözlenmiş, bazıları da miRNA 'yı bağlamış [19], kavunda CGMMV viral enfeksiyon sonrası LncRNA/circRNA-miRNA-mRNA aralarında etkileşim gözlenmiştir [20]. Domateste TYLCV enfeksiyon sonrası birçok LncRNA ifade düzeyi yükselmiş [18], yine mısır bitkilerinde de RBSDV ile enfeksiyon sonrası birçok çeşitli LncRNA ve mRNA ifade seviyeleri artmış [21], Arabidopsis 'te TuMV enfeksiyonu üzerine, salisilik asit biyogen kontrollü

transkripti olan *SABC1* LncRNA'nın miktarı azalmış ancak bitkinin viral dayanıklılığı artmıştır [22].

Brassica'larda bir miRNA olan miR1885 transkripti, reseptör geni *BraTNL1* ve fotosentezle ilgili gen *BraCP24*'ün ifadesini baskılayarak bitki gelişimini ve immünitesini kontrol etmektedir [23]. Mildiyö ile infekteli kavunda infeksiyona tepki olarak yüzlerce LncRNA'ların ortaya çıktığı gözlenmiştir [24], mildiyö infeksiyonundan sonra domates'te LncRNA'lar reseptör genlerin ifadesini artırarak ve ROS birikimini azaltarak etmenin membran zararını minimuma indirgeyerek bitkinin dayanıklılığını artırmış [25], çeltikte bakteriyel infeksiyon sonrası LncRNA *ALEX1* ifade düzeyi artarak hastalık savunmasında önemli bir hormon olan salisilik asit sentezinin kontrolüyle bitki dayanıklılık kazanmıştır [26]. Dikkate değer önemli bir sonuç Brassica napus'un *Sclerotinia sclerotiorum* fungusuyla infekte edilmesinden sonra antisense LncRNA transkriptlerinin miktarının yükselmesidir [27]. Brassica napus'un antisense bazıları bitki hastalık infeksiyonlarının önemli bir proteini olan defensin ile %90'dan fazla tamamlayıcı baz eşleşmesi göstermiş, bazı antisense transkriptleri de sense genlerin cis bölgesiyle baz eşleşmesine sahip olduğu rapor edilmiştir. Sense/antisense transkriptlerinin baz eşleşmesi hedef mRNA'nın stabilitesi ve transkripsiyonun düzenlenmesinde önemli bir konudur [28].

Arabidopsis transgen çalışmalarda miR825-5p transkriptinden türeyen phasiRNA *Pseudomonas syringae* infeksiyonuna karşı bitkinin bazal immünitesini zayıflatırken [29], Arabidopsis'te aynı etmenin flg22 efektörü Arabidopsis'te miRNA393'ü teşvik etmekte ve miRNA393 transkriptinde oksin reseptörlerinin ifadesini transkripsiyon sonrası azaltarak bakteriyel patojenin gelişimini sınırlamaktadır [30]. Bilindiği üzere oksinler duyarlı bitkilerde patojen virülensliğini teşvik etmektedir [31], böylece bitki miRNA-aracılı hormonal dengeyi ayarlayarak patojene karşı dayanıklılık kazanmaya çalışmaktadır. Çeltikte miRNA164a transkripti *Magnaporthe oryzae* tarafından baskılanarak bitkinin savunma genleri aktiflenmekte, ROS birikimi ve kalloz üretiminin artışıyla bitkinin hastalık dayanıklılığı artmaktadır [32]. Yine Arabidopsis'te miRNA773 transkripti azaldığı zaman kalloz birikimi artmakta ve çeşitli fungal patojenlere karşı bitkiye dayanıklılık sağlanmaktadır [33]. Pamukta *Verticillium dahliae* fungal patojenine karşı pektin metil esteraz inhibitör13 (*GbPME13*) geni, LncRNA7 transkriptiyle düzenlenerek bitkinin mekanik savunması güçlendirilmektedir [34]. Yine pamukta ghr-miR5272a transkripti immünitenin pozitif düzenleyicisi olarak bir MAP kinaz geni olan *ghMKK6* aracılığıyla hormonal dengeyi düzenleyerek hücre ölümünü teşvik etmekte böylece hipersensitif reaksiyonla *Fusarium oxysporum* infeksiyonu sınırlandırılarak kontrol altına alınmaktadır [35]. Araştırmacılar fungal infeksiyon üzerine artan jasmonik asitin miR5272a düzeyini yükselttiğini ve bunun da ters etki yaparak bitkinin gelişim ve savunma arasında bir denge sağlamak için MKK6'yı parçaladığını rapor etmişlerdir.

Bitki immünitesinde ncRNA'larının bazıları pleiotropik etkiye sahiptir [36]. İnfeksiyon sırasında bitkiler gelişim faaliyetlerini azaltarak hastalık savunmasıyla ilgili reaksiyonlara yönelmektedir. Dolayısıyla biyotik stres tepki sürecinde ncRNA'ların bazen pozitif bazen negatif düzenleyici olarak karşımıza çıkma sebebi, bitkiler gelişim faaliyetleriyle hastalık dayanıklılığı arasında biyotik stres homeostazını dengeleme amacı ihtimali düşünülebilir. Bitki hastalık ve ncRNA bağlantısıyla ilgili yeni bilgiler bitki ıslah araştırmalarına yeni bir anlayış kazanmamıza yardımcı olacaktır. Elastik özelliklerinden dolayı ncRNA'lar bitki hastalık dayanıklılığında bir popülasyondan hastalığa dayanıklı yeni bitki varyetelerinin seleksiyonunu

da kolaylaştıracaktır. Ancak değişken yapılarından dolayı bir etmene karşı dayanıklı olan bitki farklı koşullarda dayanıklılık seviyesini değiştirebilir. Bu nedenle birçok farklı koşullar ve patojenler gözönünde bulundurularak ıslah çalışması yapılmalıdır.

Bitkilerde yukarıda değinildiği gibi birçok ncRNA transkriptleri bitki patosistemlerde hastalık dayanıklılığıyla ilgili düzenleyici roller oynamaktadır. Ancak diğer eukaryotlarda çok fazla ncRNA çeşidi olmasına rağmen bitki-patojen interaksiyonlarında fonksiyonel olan ncRNA çeşidi daha az sayıdadır. Bu durum muhtemelen ilgili konuda yapılan çalışmaların sınırlı olmasından kaynaklanabilir.

SONUÇ DEĞERLENDİRME

Çeşitli bitkilerde farklı patojenlere karşı çeşitli RNA transkriptlerinin farklı düzeylerde ifade edilmesiyle ilgili bu çalışmalar ncRNA transkriptlerinin bitki hastalık dayanıklılığında düzenleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır. Diğer eukaryotik organizmalarda olduğu gibi bitki ncRNA transkriptleri genlerin ifade düzeylerini değiştirerek, proteinlerle etkileşime girerek ve kendi aralarında interaksiyon kurarak fonksiyon yapmaktadırlar. Patosistemi ilgilendiren ncRNA 'lar transkripsiyondan translasyon sonrası aşamalara kadar belli genleri ve regülatör molekülleri hedef alarak bunların ifade düzeylerini değiştirmek suretiyle bitki hastalık tepkimelerini kontrol edebilmektedirler. Bitki ncRNA molekülleri ve bitki hastalıklarıyla ilgili araştırmalar diğer eukaryotik organizmalara göre daha az sayıdadır. Bundan dolayı bitki immünesinde patojenin algılanması, biyotik sinyalin iletilmesi ve immün tepki gelişiminin mekanik detaylarını ncRNA 'lara ait mevcut bilgilerle açıklamak zordur. ncRNA transkript genleri evrimsel olarak korunmuş stabil genlerdir ancak çevresel değişkenlerin etkisiyle transkripsiyon aşamasından translasyon sonrasına kadar birçok modifikasyona maruz kaldıkları için çok değişken moleküllerdir, doğal olarak bu durum işlev çeşitliliğine neden olmaktadır.

KAYNAKÇA

- [1] Nandni, Bhuria, M., Kaur, R., Singh, K. Role of Non-coding RNAs in Disease Resistance in Plants. Springer, Singapore, 2024.
- [2] Yadav, R., Gupta, P., Chhabra, R., Thakur, K., Dhar, H. Transcriptomics of Host-Pathogen Interaction. Springer, Singapore, 2024.
- [3] Song, L., Fang, Y., Chen, L., Wang, J., Chen, X. Role of non-coding RNAs in plant immunity, *Plant Communications*, 2(3), 2021.
- [4] Hou, J., Lu, D., Mason, A. S., Li, B., Xiao, M., An, S., Fu, D. Non-coding RNAs and transposable elements in plant genomes: emergence, regulatory mechanisms and roles in plant development and stress responses, *Planta*, 250, 23-40, 2019.
- [5] Wei, J. W., Huang, K., Yang, C., Kang, C. S. Non-coding RNAs as regulators in epigenetics, *Oncology Reports*, 37(1), 3-9, 2017.
- [6] Wang, Q., Xue, Y., Zhang, L., Zhong, Z., Feng, S., Wang, C., Xiao, L., Yang, Z., Harris, C. J., Wu, Z., Zhai, J., Yang, M., Li, S., Jacobsen, S. E., Du, J. Mechanism of siRNA production by a plant Dicer-RNA complex in dicing-competent conformation. *Science (New York, N.Y.)*, 374(6571), 1152-1157, 2021.

- [7] Fukudome, A., Fukuhara, T. Plant dicer-like proteins: double-stranded RNA-cleaving enzymes for small RNA biogenesis, *Journal of Plant Research*, 130(1), 33-44, 2017.
- [8] Wu, J., Yang, Z., Wang, Y., Zheng, L., Ye, R., Ji, Y., Li, Y. Viral-inducible Argonaute18 confers broad-spectrum virus resistance in rice by sequestering a host microRNA, *eLife*, 4, e05733, 2015.
- [9] Zhou, J., Zhang, R., Jia, X., Tang, X., Guo, Y., Yang, H., Zheng, X., Qian, Q., Qi, Y., Zhang, Y. CRISPR-Cas9 mediated OsMIR168a knockout reveals its pleiotropy in rice, *Plant Biotechnology Journal*, 20(2), 310-322, 2022.
- [10] Wang, H., Jiao, X., Kong, X., Hamera, S., Wu, Y., Chen, X., Fang, R., Yan, Y. A Signaling Cascade from miR444 to RDR1 in Rice Antiviral RNA Silencing Pathway. *Plant Physiology*, 170(4), 2365-2377, 2016.
- [11] Harvey, J. J., Lewsey, M. G., Patel, K., Westwood, J., Heimstädt, S., Carr, J. P., Baulcombe, D. C. An antiviral defense role of AGO2 in plants. *PloS one*, 6(1), e14639, 2011.
- [12] Várallyay, É., Válóczy, A., Ágyi, Á., Burgyán, J., Havelda, Z. Plant virus-mediated induction of miR168 is associated with repression of ARGONAUTE1 accumulation. *The EMBO Journal*, 29(20), 3507-3519, 2010.
- [13] Deng, Y., Wang, J., Tung, J., Liu, D., Zhou, Y., He, S., Du, Y., Baker, B., Li, F. A role for small RNA in regulating innate immunity during plant growth. *PLoS Pathogens*, 14(1), e1006756, 2018.
- [14] Majumdar, A. Non-coding RNAs and their role in enhancing virus resistance in plants. *European journal of plant pathology*, 2024.
- [15] Ding, S. W., Han, Q., Wang, J., Li, W. X. Antiviral RNA interference in mammals. *Current opinion in immunology*, 54, 109-114, 2018.
- [16] Bassett, C. L. Cajal bodies and plant RNA metabolism. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 31(3), 258-270, 2012.
- [17] Allen, E., Xie, Z., Gustafson, A. M., Carrington, J. C. microRNA-directed phasing during trans-acting siRNA biogenesis in plants, *Cell*, 121(2), 207-221, 2005.
- [18] Wang, J., Yang, Y., Jin, L., Ling, X., Liu, T., Chen, T., Ji, Y., Yu, W., Zhang, B. Re-analysis of long non-coding RNAs and prediction of circRNAs reveal their novel roles in susceptible tomato following TYLCV infection, *BMC Plant Biology*, 18, 1-16, 2018.
- [19] Ghorbani, A., Izadpanah, K., Peters, J. R., Dietzgen, R. G., Mitter, N. Detection and profiling of circular RNAs in uninfected and maize Iranian mosaic virus-infected maize, *Plant Science*, 274, 402-409, 2018.
- [20] Sun, Y., Zhang, H., Fan, M., He, Y., Guo, P. Genome-wide identification of long non-coding RNAs and circular RNAs reveal their ceRNA networks in response to cucumber green mottle mosaic virus infection in watermelon, *Archives of Virology*, 165, 1177-1190, 2020.
- [21] Cao, W., Wang, R., Cao, J., Gao, J., Zhao, X., Gan, L., Zhu, C. Genome-wide identification and characterization of long noncoding RNAs in maize under rice black streaked dwarf virus infection, *Plant Pathology*, 71(3), 741-749, 2022.
- [22] Liu, N., Xu, Y., Li, Q., Cao, Y., Yang, D., Liu, S., Wang, X., Mi, Y., Liu, Y., Ding, C., Liu, Y., Li, Y., Yuan, Y. W., Gao, G., Chen, J., Qian, W., Zhang, X. A lncRNA fine-tunes salicylic acid biosynthesis to balance plant immunity and growth, *Cell Host & Microbe*, 30(8), 1124-1138.e8, 2022.

- [23] Cui, C., Wang, J. J., Zhao, J. H., Fang, Y. Y., He, X. F., Guo, H. S., Duan, C. G. A Brassica miRNA regulates plant growth and immunity through distinct modes of action, *Molecular Plant*, 13(2), 231-245, 2020.
- [24] Gao, C., Sun, J., Dong, Y., Wang, C., Xiao, S., Mo, L., Jiao, Z. Comparative transcriptome analysis uncovers regulatory roles of long non-coding RNAs involved in resistance to powdery mildew in melon, *BMC Genomics*, 21(1), 125, 2020.
- [25] Cui, J., Luan, Y., Jiang, N., Bao, H., Meng, J. Comparative transcriptome analysis between resistant and susceptible tomato allows the identification of lnc RNA 16397 conferring resistance to *Phytophthora infestans* by co-expressing glutaredoxin, *The Plant Journal*, 89(3), 577-589, 2017.
- [26] Yu, Y., Zhou, Y. F., Feng, Y. Z., He, H., Lian, J. P., Yang, Y. W., Lei, M. Q., Zhang, Y. C., Chen, Y. Q. Transcriptional landscape of pathogen-responsive lnc RNAs in rice unveils the role of ALEX 1 in jasmonate pathway and disease resistance, *Plant Biotechnology Journal*, 18(3), 679-690, 2020.
- [27] Joshi, R. K., Megha, S., Basu, U., Rahman, M. H., Kav, N. N. Genome wide identification and functional prediction of long non-coding RNAs responsive to *Sclerotinia sclerotiorum* infection in *Brassica napus*. *PLoS One*, 11(7), e0158784, 2016.
- [28] Carrieri, C., Cimatti, L., Biagioli, M., Beugnet, A., Zucchelli, S., Fedele, S., Pesce, E., Ferrer, I., Collavin, L., Santoro, C., Forrest, A. R., Carninci, P., Biffo, S., Stupka, E., Gustincich, S. Long non-coding antisense RNA controls Uchl1 translation through an embedded SINEB2 repeat. *Nature*, 491(7424), 454-457, 2012.
- [29] López-Márquez, D., Del-Espino, Á., López-Pagán, N., Rodríguez-Negrete, E. A., Rubio-Somoza, I., Ruiz-Albert, J., Bejarano, E. R., Beuzón, C. R. miR825-5p targets the TIR-NBS-LRR gene MIST1 and down-regulates basal immunity against *Pseudomonas syringae* in *Arabidopsis*. *Journal of Experimental Botany*, 72(20), 7316-7334, 2021.
- [30] Navarro, L., Dunoyer, P., Jay, F., Arnold, B., Dharmasiri, N., Estelle, M., Voinnet, O., Jones, J. D. A plant miRNA contributes to antibacterial resistance by repressing auxin signaling, *Science*, 312(5772), 436-439, 2006.
- [31] Kunkel, B. N., Johnson, J. M. B. Auxin Plays Multiple Roles during Plant-Pathogen Interactions. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 13(9), a040022, 2021.
- [32] Wang, Z., Xia, Y., Lin, S., Wang, Y., Guo, B., Song, X., Ding, S., Zheng, L., Feng, R., Chen, S., Bao, Y., Sheng, C., Zhang, X., Wu, J., Niu, D., Jin, H., Zhao, H. Osa-miR164a targets Os NAC 60 and negatively regulates rice immunity against the blast fungus *Magnaporthe oryzae*, *The Plant Journal*, 95(4), 584-597, 2018.
- [33] Salvador-Guirao, R., Baldrich, P., Weigel, D., Rubio-Somoza, I., San Segundo, B. The MicroRNA miR773 Is Involved in the *Arabidopsis* Immune Response to Fungal Pathogens, *Molecular Plant-Microbe Interactions : MPMI*, 31(2), 249-259, 2018.
- [34] Zhang, L., Liu, J., Cheng, J., Sun, Q., Zhang, Y., Liu, J., Li, H., Zhang, Z., Wang, P., Cai, C., Chu, Z., Zhang, X., Yuan, Y., Shi, Y., Cai, Y. lncRNA7 and lncRNA2 modulate cell wall defense genes to regulate cotton resistance to *Verticillium wilt*. *Plant Physiology*, 189(1), 264-284, 2022.

- [35] Wang, C., He, X., Wang, X., Zhang, S., Guo, X. ghr-miR5272a-mediated regulation of GhMKK6 gene transcription contributes to the immune response in cotton. *Journal of Experimental Botany*, 68(21-22), 5895-5906, 2017.
- [36] Samarfard, S., Ghorbani, A., Karbanowicz, T. P., Lim, Z. X., Saedi, M., Fariborzi, N., Taggart, A. R., Izadpanah, K. Regulatory non-coding RNA: The core defense mechanism against plant pathogens. *Journal of Biotechnology*, 359, 82-94, 2022.

DIGITAL TRANSFORMATION IN AGRICULTURE AND THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

Yıldız KEN

Ege University Faculty of Agriculture Department of Agricultural Economics. Izmir-Türkiye,

Prof.Dr. Sait ENGİNDENİZ

Ege University Faculty of Agriculture Department of Agricultural Economics. Izmir-Türkiye,
ORCID: 0000-0002-7371-3330

ABSTRACT

Unmanned aerial vehicles (UAVs) are used in many different areas today and provide significant advantages in various applications. In the agricultural sector, they are used in different application areas according to their technical features. In plant production, UAVs are effectively used in tasks such as yield estimation, soil and plant monitoring, weed detection, water stress analysis, plant nutrition and protection applications, and pollination. In animal production, UAVs are widely used in applications such as locating, protecting, and counting animals. UAVs provide easy, fast, and cost-effective data collection. With the developments in technology, UAVs have created their own sectors and continue to gain a place in the market. UAVs, which are allowed to be used by different legal regulations in each country, are considered the future of sustainable agriculture. In the future, it is predicted that agricultural applications will be carried out automatically with technological advances and the costs of these applications will decrease. With the more comprehensive use of UAVs, productivity in agriculture will increase, which will positively affect the income that can be obtained. The purpose of this study is to examine the application areas of UAVs in agriculture and evaluate the conditions and opportunities for their widespread use. The main material of the study consists of the results obtained from previous research on the subject and the statistical data published by the relevant institutions.

Keywords: Agricultural technology, UAV, drone, precision agriculture, sustainable agriculture.

1. INTRODUCTION

Today, the modern agriculture understanding has emerged in the agricultural sector, which has led to the development of various digital technologies as well as smart systems for agricultural practices and seeks ways to serve the market in an environmentally sustainable manner. Modern agriculture, which began with precision agricultural technologies and techniques, is also expressed with similar concepts such as Digital Agriculture, Agricultural Enterprise 4.0/ Agriculture 4.0 and Smart Agriculture. Digital Agriculture aims to modernize the use of modern technologies, usually digital, such as the Internet of Things (IoT), various types of sensors, data analysis/data management and robotics in all processes, thus reducing agricultural activities that require intensive labor and increasing the quality and sustainability of the agricultural sector (Mendes et al., 2022; Kaplan Evlice et al, 2022).

The automation of production with information and communication technologies and the widespread use of the term IoT have initiated the Industry 4.0 process. This system, in which the use of the internet has increased to ensure controlled production and increase efficiency with the cooperation of agriculture and technology, has been named as the Smart Agriculture System or Agriculture 4.0 (Akay, 2018). Today, the environmental impacts of agricultural production inputs and the pressure to reduce input costs are increasing with developing technology. The components of this technology include basic systems such as global positioning systems, geographic information systems, variable rate input application and remote sensing. The use of these tools in agriculture forms the infrastructure of the data to be used in precision agriculture, which aims to increase production and quality by acting together with technology (Aslan et al., 2019; Demirel Atasoy et al., 2019).

Remote sensing was first used for military purposes, but later it began to be used in agricultural activities to detect soil properties, weeds, diseases and pests. Remote sensing, which is the determination of different properties of the objects to be detected without any physical contact with the ground, is one of the technologies used in agricultural activities with the help of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), one of the Agriculture 4.0 application tools (Arac, 2018; Akkamis and Caliskan, 2020).

When we say UAVs, defense and security applications come to mind. However, these vehicles have recently begun to be used in agricultural production areas. The development of UAV-based remote sensing systems takes remote sensing and precision agriculture one step further. The use of UAVs provides great opportunities to obtain field data easily, quickly and cost-effectively (Reis, 2014; Tekin et al., 2015; Akkamis and Caliskan, 2020).

UAVs are used in agricultural areas and show different applications according to the agricultural products grown (Cömert et al., 2012). In plant production, it provides great opportunities to obtain field data easily, quickly and cost-effectively (Tekin and Fornole, 2019). In animal husbandry, it is used in areas such as counting, detection and management, and health control (Töret and Sögüt, 2022).

UAV-based IoT technology is considered the future of remote sensing in precision agriculture. UAVs are used not only in data collection processes but also in variable rate application to the desired area in the field thanks to their autonomous and programmable capabilities (Bozdogan et al., 2016).

2. PURPOSE AND METHODS

The purpose of this study is to examine the application areas of UAVs in agriculture and evaluate the conditions and opportunities for their widespread use.

The main material of the study consists of the results obtained from previous research on the subject and the statistical data published by the relevant institutions.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Definition and Classification of UAVs

UAVs are unmanned aircraft that are not piloted and can be remotely controlled or fly autonomously according to a pre-programmed flight plan or based on more complex dynamic automation systems (Huang et. al., 2013).

UAVs and drones are two different types of unmanned flight. UAVs can autonomously follow a specific flight plan, while drones are usually controlled by remote control. Although these terms are used interchangeably, the term UAV is a general title that covers all unmanned aerial vehicles. Since UAVs generally have a more complex structure, their installation cost is higher than drones. In contrast, drones are lower cost and can be used immediately when purchased with only their equipment. The lower purchase cost of drones, ease of use, and practicality in agricultural applications are the main reasons why they are preferred in agriculture (Özgüven, 2020).

The growing interest in UAVs in recent years has led to the strong emergence of various types of aircraft with varying configurations and components in terms of shape and size. UAVs are divided into four types: single-rotor, multi-rotor, fixed-wing, and hybrid as shown in Figure 1.

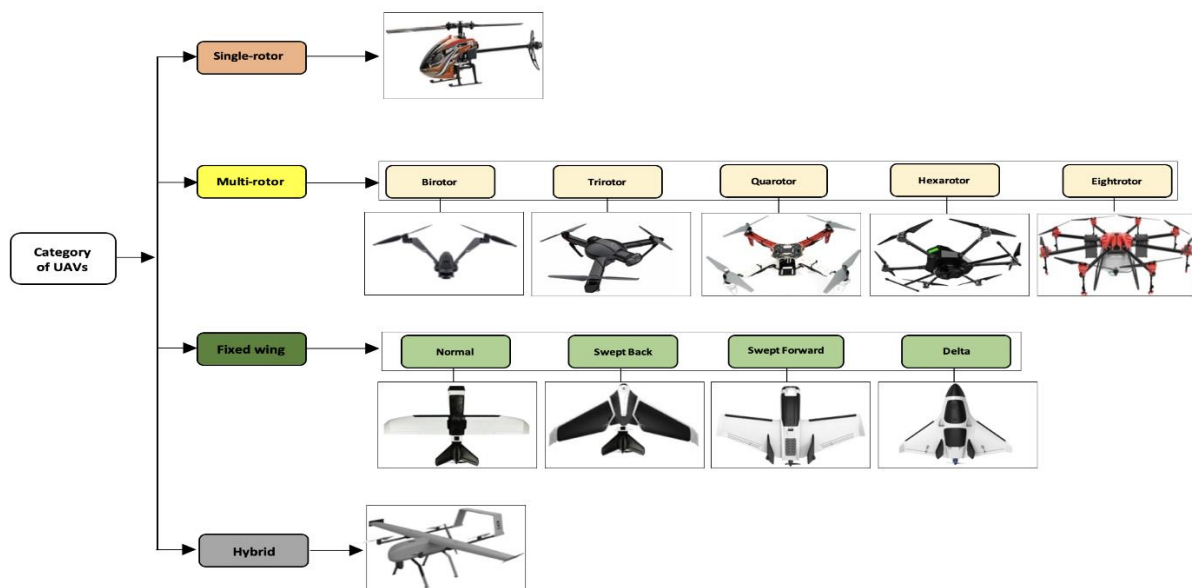


Figure 1. Different Categories of UAVs.

Source: Adoni et al., 2023.

Although there is no specific standard for the classification of UAVs, they can be classified according to their different purposes of use, technical features, control system, flight range and altitude, and wing structure (Akkamis and Caliskan, 2020).

According to their purpose of use, UAVs are divided into two main categories: civil and military. Civil UAVs are generally used in areas such as agriculture, environmental monitoring,

disaster management, logistics, and media. In military applications, they are examined in three parts as land, air, and sea applications (Yigit et al., 2018).

According to their technical specifications, UAVs can be classified according to criteria such as maximum take-off weight, range, endurance in the air, and maximum altitude. According to these criteria, it is possible to divide them into four main groups: Micro/Mini UAVs, Tactical UAVs, Strategic UAVs, and Special Mission UAVs (Yigit et al., 2018; Akkamis and Caliskan, 2020).

According to the control system, UAVs are divided into three main categories: directly observed, non-conformist autonomous, and compatible autonomous. Directly observed UAVs are controlled by the operator, while non-conformist autonomous UAVs operate completely independently. Compatible autonomous UAVs can operate autonomously with certain commands, but are also open to operator intervention when necessary.

According to flight range and altitude, UAVs are divided into six categories: micro, mini, short-range, tactical, medium-altitude long-endurance, and high-altitude long-endurance UAVs.

According to the wing structure, fixed-wing UAVs are preferred for their simpler structures, ease of maintenance and repair, and long flight durations, while mobile-wing UAVs are used in certain missions due to their greater maneuverability (Türkseven et al., 2016).

3.2 Level of Utilization of UAVs in the World and Türkiye

UAVs have started to develop at a faster pace, especially since 1990, after a gradual development of 100 years (Yigit et al., 2018). The increase in the number of enterprises producing and selling in this field and the investment made in the sector have created a sector. Economic activities in this sector have been called the "drone economy". UAVs continue to exist as a rapidly growing technology worldwide. Technology giants such as the USA, European Union countries, China and Japan in particular play a leading role in the development of UAV technology.

Many countries in the world have begun to invest in smart agricultural technologies for the sustainability of agriculture. Pioneer countries such as the Netherlands, Israel and Taiwan have already grasped the importance of sustainable agriculture and have begun to actively use agricultural technologies (Demirel Atasoy et al., 2019).

According to research conducted by Anderson in 2014, the unmanned helicopter developed by Yamaha is the first UAV model developed for agricultural purposes. In 2014, the Massachusetts Institute of Technology observed that "Agricultural Unmanned Aerial Vehicles" were ranked first among the 10 groundbreaking technologies (Evlice et al., 2022).

Taiwan has a leading position in the Asian market in the use and production of UAVs. It integrates this technology with other innovations such as irrigation systems, solar panels and IoT.

In Germany, the University of Bonn is developing data management systems to analyze plant populations with UAVs and tractor-mounted cameras as part of the “Crop Monitoring” project (Cilesiz and Karaköy, 2022).

Smart agriculture is a sector in Türkiye where farmers, private sector technology companies, unions and cooperatives, public institutions and universities contribute. Companies contribute by using appropriate computer technologies, drones, sensors and similar information technologies at every stage from the production stage to harvesting and processing technologies of smart agriculture applications.

Türkiye is among the countries that have taken important steps in UAV technology. According to the data of the General Directorate of Civil Aviation (GDCA) as of the end of June 2023, there are 68,426 registered drones in Türkiye. The number of registered UAV pilots was determined as 1,440,867 (GDCA, 2024). The size of Türkiye's drone market is around US\$ 30 million (Yesilay and Macit, 2020).

The use of UAVs in agriculture is increasing in Türkiye and this situation is in line with the Ministry of Agriculture and Forestry's goals of utilizing technological and digital processes. The Ministry uses various systems such as Geographic Information Systems (GIS), Integrated Administration and Control System (IACS) and Agricultural Information Systems (AIS) to improve various agricultural practices and increase efficiency. These systems provide a wide range of functionality from processing satellite images to automation of agricultural production and recording systems.

Among the projects that encourage the use of UAVs in agriculture is the “Image-Based Precision Agriculture Applications Project” carried out with ASELSAN's ARI-1 Rotary Wing Unmanned Aerial System. In this project, UAVs help farmers and agricultural enterprises make better decisions by collecting important data about the condition of the soil and agricultural activities quickly and effectively. In addition, after this infrastructure is established, UAVs are planned to be used in other applications such as damage detection within the scope of agricultural insurance (Demirel Atasoy et al., 2019). The use of UAVs in agriculture in Turkey is creating a transformation in the agricultural sector by providing producers with faster, more accurate and sustainable agricultural applications.

3.3 Utilization Areas of UAVs

The development of UAVs, like many other technological advances, began with military purposes. The first UAV was flown in 1916 for military purposes. Since the 1950s, UAVs have been used for civilian purposes.

However, with their increasing popularity, technological advancements and awareness among the people in industry and research, their applications are no longer limited to military applications. As seen in Figure 2, some of the different applications where UAVs are used today are rescue operations, saving lives, agriculture and farming, building structures, pipeline inspections, delivering goods and medical supplies, video capturing and filming and surveying.

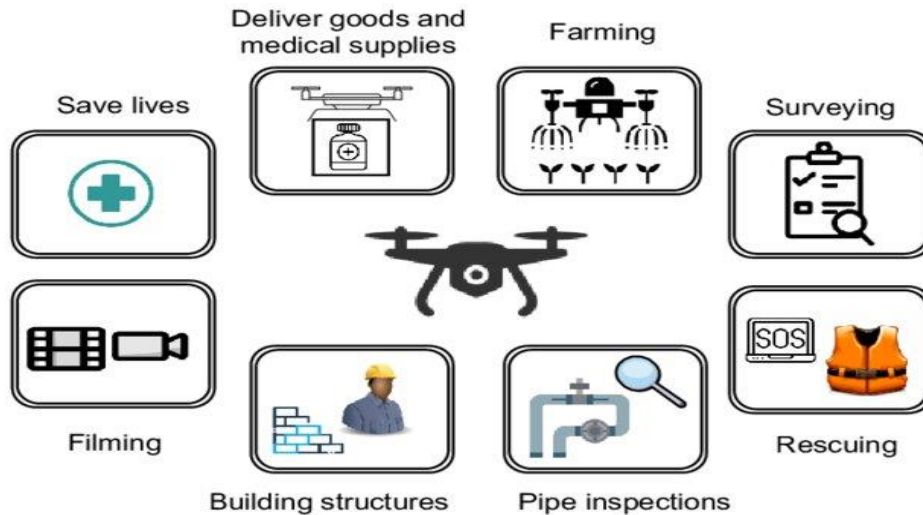


Figure 2. Application of UAVs in Various Areas

Source: Alladi et al., 2020.

Today, UAVs provide significant advantages for various applications by providing the opportunity to be used in many different areas. For large-scale mapping, UAVs contribute to the creation of high-resolution maps by providing orthophoto images over a wide range of areas, from archaeological sites to urban areas and even small islands.

In archaeological sites, UAVs are frequently used to monitor excavations, create digital terrain and elevation models, and produce orthophoto images and digital maps. They are also used in forest areas to monitor insects, prevent illegal tree cutting, observe post-fire areas, and determine tree characterizations. In disaster management, they provide opportunities for damage assessment and rapid and effective assessment of the situation (Cömert et al., 2012).

The agricultural sector is one of the areas where UAVs benefit the most. UAVs are used for precision farming technologies in agriculture, which increases efficiency. UAVs are used especially for the detection and control of plant health, irrigation methods, the amount of pests and crop status.

3.4 Utilization of UAVs in Agricultural Applications

3.4.1 Remote Sensing

Images obtained from a certain height by remote sensing in the fields are analyzed with image processing methods and the results are interpreted. Different applications in this field are mentioned below.

3.4.1.1 Yield and Biomass Estimation

Estimating crop yield before harvest and during growth stages is important for farmers and researchers to evaluate field management and crop performance. Yildiz (2024) determined the relationships between the data obtained by UAV-based remote sensing system equipped with multispectral cameras and the data obtained from cotton yield and plant growth measurements using Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) with correlation analysis. Devia et al.

(2019) presented a high-efficiency method for aboveground biomass estimation in rice in their study. They modeled the relationship of vegetation indices to estimate the biomass of a specific crop area using UAV. The method was calibrated using a minimum 1 linear meter sampling area of the crop.

3.4.1.2 Soil and Plant Monitoring

Examining the soil and plant conditions is important to prevent future negative effects or to intervene early. Pijl et al. (2020) evaluated the formation of spatial erosion patterns in a steep-slope vineyard application in northern Italy. UAV provided high-resolution data for a GIS-based erosion model on topography and land use. The study has become an example for evaluating the erosion risk that should be considered in the design and management of steep-slope vineyards. Turner et al. (2011) developed a UAV that can collect hyper-resolution visible, multispectral and thermal images for Precision Viticulture applications. In this way, vegetation indices related to the vitality and health of the vineyard can be calculated. Tetila et al. (2017) proposed a vision system to detect leaf diseases in soybeans in the field using images taken by the UAV.

3.4.1.3 Weed Detection

Weeds can cause a decrease in production in any crop. Thanks to UAV, these weeds can be detected and measures can be taken to control them. Mateen and Zhu (2019) used the Object-Based Image Analysis (OBIA) algorithm to detect weeds in wheat fields. They used RGB and Multispectral images taken by the UAV at an altitude of 30-60 m to obtain the images.

3.4.1.4 Water Stress Analysis

Precise irrigation applications can be made thanks to UAV. With UAV data, the water status of the land can be determined with certain indices and irrigation can be done according to this status (Akkamis and Caliskan, 2020). Effective monitoring methods for crop water stress are required to ensure a sensitive balance between crop and water. Zhang et al. (2019) used high-resolution multispectral images taken with UAV to map maize water stress status and monitor its spatial variability at a farm scale to evaluate the applicability of the data in mapping maize water stress status at different growth periods and different irrigation levels.

3.4.1.5 Herd Management in Livestock

In animal husbandry, UAVs are used to detect lost animals, protect them from wild animals, and provide control (Töret and Sögüt, 2022). Xu et al. (2020) aimed to detect and count farm animals in their study. They took videos of cattle in the open area to create their dataset. They obtained a large number of images by capturing still frames from the videos. Then, they processed the images with the Mask R-CNN application (Özgüven et al., 2022).

3.4.2 Aerial Spraying

In addition to remote sensing, UAVs are also used in some agricultural applications such as the following, thanks to their spraying ability.

3.4.2.1 Plant Nutrition and Plant Protection

Application of agricultural pesticides and chemical fertilizers by human effort causes adverse effects on human health. In agriculture, human labor is replaced by technologies such as UAVs, which also contribute to crop efficiency and quality (Banpurkar et al., 2021). In their study, Kharim et al. (2019) used low-altitude UAV aerial spraying in rice growing, spraying organic liquid fertilizer at different spraying speeds and using UAVs flying at different flight speeds at a fixed altitude. Li et al. (2021) conducted a study evaluating UAVs as a pesticide application method in the protection of almond.

3.4.2.2 Artificial Pollination

Pollen is distributed naturally, but with the decline of honeybees around the world, agricultural areas may experience a lack of pollination (Bolat and Avan, 2021). Mazinani et al. (2022) designed a four-rotor UAV for artificial pollination of walnut trees in their study. The robot was designed to release pollen onto walnut trees.

3.5 Legal Regulations and Rules Regarding UAVs

Uncontrolled drone flights can pose a threat to air flights and transportation, as unmanned aerial vehicles (UAVs) are new airspace objects that pose potential risks to other airspace users and third parties on the ground. For this reason, an increasing number of countries are making regulations to minimize the risk (Tobor et al., 2017).

Although each country has different legal regulations, there are some rules that are common worldwide. Regulations can be divided into recreational and commercial activities. There are fewer restrictions on recreational UAV use. The most common maximum height for drones is 300-400 ft. or 120 m. In Europe, privacy, security and data protection issues are also considered within the regulation. Three categories are defined: open, specific and certified. Most agricultural UAVs are in the “open” category for vehicles with a maximum take-off weight of less than 25 kg (Del Cerro et al, 2021).

The “Unmanned Aircraft Systems Instruction (UAV-IAV)” regarding civil UAVs to be operated or used in Turkish airspace has begun to be implemented on February 22, 2016. The instruction includes the import, sale, registration and recording of unmanned aerial vehicle systems, ensuring airworthiness, the qualifications required of the people who will use the systems, air traffic services and UAV operations and procedures and principles (Evlice et al., 2022).

According to the general rules of flying drones in Türkiye, those who want to fly drones weighing more than 500 grams must register with state institutions. Drones cannot fly over 120 meters and cannot weigh more than 4 kg (Anonymous, 2024).

4. CONCLUSION

With the introduction of 5G technology, internet access will be possible everywhere, including rural areas. Autonomous and smart drones, robots and machines will be able to work together by establishing real-time communication. Developments in image processing, machine

learning, deep learning and artificial intelligence techniques will enable the emergence of advanced expert systems in agriculture. These systems will be able to automatically perform agricultural applications. In the future, plant disease detection will be done by autonomous drones and robots, and expert systems will be able to apply pesticides to designated areas. These predictions are partially realized applications (Özgüven et al., 2022). In the coming years, UAVs equipped with advanced designs, sensors and algorithms will be more adaptable to agricultural uses to increase crop management and production efficiency. Thanks to rapid advances in energy technologies, UAVs powered by biofuels and electricity will be able to monitor agricultural areas for long periods at low altitudes.

As a result, UAVs are a correct and fast tool for achieving the goals of sustainable agriculture. Today, developing technology provides easy access to UAVs and increases their development and recognition. This increase in interest and demand is giving birth to a new sector. UAVs provide faster and lower-cost data compared to satellites and airplanes. UAVs provide many advantages in agricultural production. However, the suitability of use varies according to the width of the land. In the future, it is expected that the costs of UAV systems will decrease as technology progresses further. It is aimed to increase efficiency in agriculture, reduce labor use and increase economic gain with more comprehensive use.

REFERENCES

- Adoni, W.Y.H., Lorenz, S., Fareedh, J.S., Gloaguen, R., Bussmann, M., (2023). Investigation of Autonomous Multi-UAV Systems for Target Detection in Distributed Environment: Current Developments and Open Challenges, *Drones*, 7(4), 263, <https://doi.org/10.3390/drones7040263>.
- Akay, M., (2018). Transition to Smart Agriculture with Industry 4.0, https://www.researchgate.net/publication/326550785_ENDUSTRI_40_ILE_AKILLI_TARIMA_GECIS#fullTextFileContent, Accessed on 12 July 2024.
- Alladi, T., Chamola, V., Sahu, N., Guizani, M., (2020). Applications of Blockchain in Unmanned Aerial Vehicles: A Review, *Vehicular Communications*, 23: 1-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vehcom.2020.100249>.
- Akkamis, M., Caliskan, S., (2020). Unmanned Aerial Vehicles and Usage in Agricultural Applications, *Turkish Journal of Unmanned Aerial Vehicles*, 2(1): 8-6.
- Anonymous, (2024). Türkiye Drone Regulations, <https://uavcoach.com/drone-laws-in-turkey/>, Accessed on 28 June 2024.
- Arac, G.I., (2018). Utilization of Unmanned Aerial Vehicles in Agriculture, *Proceeding of VII. Remote Sensing- GIS Symposium*, September 18-21, 2018, Eskisehir-Türkiye, pp.1-8.
- Aslan, B.G., Pirli, A., Isbilir, Z., (2019). Use of Unmanned Aerial Vehicles (UAV-Drone) in Agriculture, *Journal of Turkish Seed Growers Association*, 8(29):56-59.

- Banpurkar, R., Ramteke, P. P., Prajapati, A. S., Raut, A. K., Gautam, A.S., Bambole, A. S., Deshkar, G.A., (2021). Fertilizer Spraying UAV-A Review on Agriculture Drone, *International Journal of Advances in Engineering and Management*, 3(7):812-818.
- Bolat, A., Avan, M., (2021). Use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) for Agricultural Purposes as an Innovative Technology, In: *New Researches in Food, Environment, Agroforestry and Agriculture for Sustainability* (Edit: K.Bellitürk, M.F. Baran, A.Celik), IKSAD Publishing House, Ankara-Türkiye, pp.7-33.
- Bozdogan, A. M., Bozdogan, N.Y., Öztekin, M. E., Keiyinci, S., (2016). Use of Drones in Precision Agriculture, *Proceeding of International Multidisciplinary Congress of Eurasia*, July 11-13, 2016, Odessa-Ukraine. pp.686-691.
- Cilesiz, Y., Karaköy, T., Use of Smart Agriculture Technologies in Different Countries, In: *Technological Agriculture* (Edit: T. Karaköy, Y. Çilesiz), IKSAD Publishing House, Ankara-Türkiye, pp.21-37.
- Cömert, R., Avdan, U., Senkal, E., (2012). Unmanned Aerial Vehicles Usage Areas and Future Expectations, *Proceeding of IV. Remote Sensing and GIS Symposium*, October 16-19, 2012, Zonguldak-Türkiye, pp.1-9.
- Del Cerro, J., Cruz Ulloa, C., Barrientos, A., De Leon Rivas, J., (2021). Unmanned Aerial Vehicles in Agriculture: A Survey. *Agronomy*, 11(2), <https://doi.org/10.3390/agronomy11020203>.
- Demirel Atasoy, Z., Velioglu, H., Ileri, S., Gezici, M., Koc, C., 2019. Current Status of Smart Agriculture in Türkiye Report, *Smart Agriculture Platform*, Ankara-Türkiye, 21 p.
- Devia, C. A., Rojas, J. P., Petro, E., Martinez, C., Mondragon, I. F., Patino, D., Colorado, J. (2019). High-Throughput Biomass Estimation in Rice Crops Using UAV Multispectral Imagery, *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 96: 573-589.
- Evlice, E., Mustafa, Z., Kaplan Evlice, A., (2022). Use of Drone Technologies in Agriculture, In: *Technological Agriculture* (Edit: T. Karaköy, Y. Çilesiz), IKSAD Publishing House, Ankara-Türkiye, pp.141-162.
- GDCA (General Directorate of Civil Aviation), 2024. Number of drones and pilots in Türkiye, <https://web.shgm.gov.tr/>, Accessed on 28 July 2024.
- Huang, Y. B., Thomson, S. J., Hoffmann, W. C., Lan, Y. B., Fritz, B. K., (2013). Development and Prospect of Unmanned Aerial Vehicle Technologies for Agricultural Production Management, *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 6(3): 1-10.
- Kaplan Evlice, A., Alkan, M., Evlice, E., (2022). Digital Transformation in Agriculture, In: *Technological Agriculture* (Edit: T. Karaköy, Y. Çilesiz), IKSAD Publishing House, Ankara-Türkiye, pp.39-59.

- Kharim, M. N. A., Wayayok, A., Shariff, A. R. M., Abdullah, A. F., Husin, E. M., (2019). Droplet Deposition Density of Organic Liquid Fertilizer at Low Altitude UAV Aerial Spraying in Rice Cultivation, *Computers and Electronics in Agriculture*, 167:105045. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.105045>.
- Li, X., Giles, D. K., Niederholzer, F. J., Andaloro, J. T., Lang, E. B., Watson, L. J., (2021). Evaluation of An Unmanned Aerial Vehicle As A New Method of Pesticide Application for Almond Crop Protection, *Pest Management Science*, 77(1):527-537.
- Mendes, J.A.J., Carvalho, N.G.P., Mourarias, M.N., Careta, C.B., Zuin, V.G., Gerolamo, M.C., (2022). Dimensions of Digital Transformation in the Context of Modern Agriculture, *Sustainable Production and Consumption*, 34: 613-637.
- Mateen, A., Zhu, Q., (2019). Weed Detection in Wheat Crop Using UAV for Precision Agriculture, *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 56:809-817.
- Mazinani, M., Zarafshan, P., Dehghani, M., Vahdati, K., & Etezadi, H., (2023). Design and Analysis of An Aerial Pollination System for Walnut Trees, *Biosystems Engineering*, 225:83-98.
- Özgüven, M. M., (2020). Digital Transformation and Smart Machines in Agriculture, *Journal of New Türkiye*, 2020(Special Issue-2):105-132.
- Özgüven, M. M., Altas, Z., Güven, D., Cam, A. (2022). Use of Drones in Agriculture and Its Future, *Ordu University Journal of Science and Tecnology*, 12(1): 64-83.
- Pijl, A., Reuter, L. E., Quarella, E., Vogel, T. A., Tarolli, P., (2020). GIS-based Soil Erosion Modelling Under Various Steep-Slope Vineyard Practices. *Catena*, 193, 104604. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104604>.
- Reis, M., (2014). Plant Protection and Agriculture Applications with Unmanned Aerial Vehicles, 2nd Inrenational Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, June 18-20, 2014, Karabük-Türkiye, pp.1444-1449.
- Tekin, A.B., Fornole, M., Turhan, M., Maso, M., (2015). Technological Revolution in Agriculture; Unmanned Air Vehicles, *Proceeding of 17th Academic Informatics Conference*, February 4-6, 2015, Eskisehir-Türkiye, pp.411-417.
- Tekin, A.B., Fornole, M., (2019). The Development of A Low Cost UAV-Based Image Acquisition System and the Procedure for Capturing Data in Precision Agriculture, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 43(3):288-298.
- Tetila, E. C., Machado, B. B., Belete, N. A., Guimarães, D. A., Pistori, H., (2017). Identification of Soybean Foliar Diseases Using Unmanned Aerial Vehicle Images, *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 14(12): 2190-2194.
- Tobor, D., Barcik, J., Czech, P., (2017). Legal Aspects of Air Transport Safety and the Use of Drones, *Scientific Journal of Silesian University of Technology Series Transport*, 97: 167-179.

- Töret, A. B., Sögüt, Z., (2022). Digital Transformation with Unmanned Aerial Vehicle Use in Shepherding and Livestock: The Example of Eskisehir, *Journal of Cultural Studies*, 15:300-320.
- Turner, D., Lucieer, A., Watson, C., (2011). Development of an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for Hyper Resolution Vineyard Mapping Based on Visible, Multispectral, and Thermal Imagery, *Proceedings of 34th International Symposium on Remote Sensing of Environment*, April 10-15, 2011, Sydney-Australia, pp.1-4.
- Türkseven, S., Kizmaz, M. Z., Tekin, A. B., Urkan, E., Serim, A. T., (2016). Digital Conversion in Agriculture; Unmanned Air Vehicle Use, *Journal of Agricultural Machinery Science*, 12(4): 267-271.
- Xu, B., Wang, W., Falzon, G., Kwan, P., Guo, L., Chen, G., Teit, A. ve Schneider, D., (2020). Automated Cattle Counting Using Mask R-CNN in Quadcopter Vision System. *Computers and Electronics in Agriculture*, 171, 105300. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105300>.
- Yesilay, R. B., Macit, A., (2020). Drone Economy in Türkiye and the World: Future Expectations, *Beykoz Academy Journal*, 8(1):239-251.
- Yildiz, V., (2024). Analyzing Cotton Development and Yield with Unmanned Aerial Vehicle Data, Master's Thesis, Institute of Science and Technology of Harran University, Sanliurfa-Türkiye, 76 p.
- Yigit, E., Yazar, I., Karakoc, T. H., (2018). Extended Classification of UAVs and Their Future Perspective, *Journal of Sustainable Aviation Researches*, 3(1):10-19.
- Zhang, L., Zhang, H., Niu, Y., Han, W., (2019). Mapping Maize Water Stress Based on UAV Multispectral Remote Sensing, *Remote Sensing*, 11, 605, <https://doi.org/10.3390/rs11060605>.

TÜRKİYE’NİN KOLONİ SAYISI İLE KOLONİ BAŞINA DÜŞEN BAL VE BALMUMU ÜRETİMİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KİBAR

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, [0000-0002-1895-019X](tel:0000-0002-1895-019X)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Türkiye’nin 2013-2023 yılları arasında koloni sayısı, işletme sayısı ile bal ve balmumu verimi bakımından değerlendirilmesidir. Çalışmada kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) sitesinin Hayvancılık İstatistikleri sekmesinden elde edilmiş ve Excel uygulamasında düzenlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, Türkiye’de işletme başına düşen koloni sayısı ile koloni başına bal ve balmumu verimi sırasıyla 94 kovan, 13 kg ve 0.52 kg olarak bulunmuştur. Türkiye’de koloni ve işletme sayısı ile bal verimi bakımından ilk sırada Karadeniz Bölgesi yer alırken, son sırada Güneydoğu Anadolu Bölgesi yer almıştır. Ancak balmumu verimi bakımından ise Akdeniz Bölgesi ilk sırada yer almasına rağmen son sırada Güneydoğu Anadolu Bölgesi bulunmaktadır. İller bakımından değerlendirildiğinde ise koloni sayısı, işletme başına düşen koloni sayısı, koloni başına düşen bal ve balmumu verimi bakımından sırasıyla Muğla (902332 koloni), Şanlıurfa (273 koloni/işletme), Ordu (28 kg) ve Sivas (1.47 kg) ilk sırada yer almaktadır. Türkiye’de üzerinde durulan yıllar arasında işletme başına düşen koloni sayısı ile koloni başına düşen bal ve balmumu veriminde sırasıyla %11 artış, %13 azalış ve %33 azalış tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Türkiye’de yaklaşık son 10 yılda sadece işletme başına düşen koloni sayısı bakımından bir gelişme kaydedilmiştir. Ancak koloni başına düşen bal ve balmumu verimi bakımından gerileme görülmüştür. Bu sonuçlar dikkate alınarak, Türkiye’de üzerinde durulan özellikler bakımından gelişme sağlanabilmesi için detaylı bir ön araştırma, eğitim, halk elinde ıslah, suni tohumlama merkezi ve sonuçların değerlendirilmesi hususlarına dikkat edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Koloni, arıcılık, bal verimi, balmumu verimi, ıslah

EVALUATION OF TÜRKİYE IN TERMS OF NUMBER OF COLONIES, HONEY AND BEESWAX PRODUCTION PER COLONY

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate Türkiye in terms of the number of bee colonies, the number of beekeeping farms, honey yield and beeswax yield between 2013 and 2023. The data used in the study was obtained from the Livestock Statistics tab of the Turkish Statistical Institute (TSI) website and organized in the Excel application. According to the results of the study, the number of bee colonies per farms and the honey and beeswax yield per colony in Türkiye were 94 colonies, 13 kg, and 0.52 kg, respectively. While the Black Sea region ranks first in terms of the number of colonies, the number of beekeeping farms and honey yield in Türkiye, the Southeastern Anatolia Region ranks last. However, the Mediterranean Region ranks first in terms of beeswax yield, the Southeastern Anatolia Region ranks last. When evaluated in terms of provinces, Muğla (902332 colonies), Şanlıurfa (273 colonies/enterprise), Ordu (28 kg) and Sivas (1.47 kg) rank first in terms of the number of colonies, the number of colonies per farms, honey yield and beeswax yield per colony, respectively. In Türkiye, between the years analyzed, the number of colonies per farm, honey yield and beeswax yield per colony increased by 11%, decreased by 13% and decreased by 33%, respectively. As a result, in Türkiye, there has been an improvement only in the number of colonies per farm in the last 10 years. However, there has been a decline in honey yield and beeswax yield per colony. Considering these results, in order to achieve improvement in the traits considered in Türkiye, a detailed preliminary research, training, breeding by the public, artificial insemination center and evaluation of the results should be considered.

Keywords: Colony, beekeeping, honey yield, beeswax yield, improvement

1. GİRİŞ

Bal arıları (*Apis mellifera*), bal, balmumu, arı sütü, propolis ve arı zehri gibi değerli ürünlerin yanı sıra bitkilerin tozlaştırılması açısından önemli bir organizmadır. Arı yetiştiriciliği başlangıçta yüksek sermaye ve arazi gerektirmeyen kırsal kesimdeki insanlar için yüksek potansiyele sahip sürdürülebilir bir faaliyettir (Gratzer ve ark., 2021). Ancak sürdürülebilirliğin sağlanması ise işletmenin verimliliğine bağlı olarak değişmektedir. Arı işletmelerinde, işletme

başına düşen koloni sayısı, koloni başına bal ve balmumu verimi başta olmak üzere verimliliği etkileyen faktörler sürdürülebilirlik üzerine doğrudan etkilidir. Semerci (2017) Türkiye’de arıcılığın önemli bir gelir kaynağı olmasına rağmen arzu edilen seviyeye ulaşmak için koloni başına verimin yükseltilmesi ve pazarlama stratejilerinin geliştirilmesi gerektiğini bildirmiştir. Bir diğer araştırmada, Arjantin’de soya fasulyesi ekim alanı ile bal verimi ve toplam bal üretimi arasında önemli negatif ilişkilerin olduğu ve bu nedenle endüstriyel tarımın arıcılık üzerinde olumsuz bir etkisinin olduğu belirtilmiştir (de Groot et al., 2021). Campbell ve ark. (2020) arılıklardan elde edilen bal üretiminin yıllara göre değiştiğini ve bu değişikliğin yetiştiricinin koloni sağlığı ve bal verimini yönetme becerisini etkilediğini bildirmiştir. Kuvancı ve ark. (2017) Doğu Karadeniz Bölgesi’nde yaptığı araştırmada işletme başına koloni sayısının 101.56 koloni olduğu ve en yüksek koloni başına bal veriminin Ordu (38.54 kg/koloni) ilinde elde edildiğini bulmuştur. Kutlu (2014) Gaziantep ilinde 51-100 koloniye sahip arıcıların (12 kg) ≤ 50 koloniye sahip olan arıcılara (7 kg) kıyasla koloni başına daha yüksek bal verimi elde ettiklerini bildirmiştir. Aynı araştırmacı arı yetiştiricilerinin yaş ortalaması bakımından da koloni başına bal verimi arasında farklılıkların olduğunu belirtmiştir. Literatür araştırmaları incelendiğinde, mevcut çalışmada üzerinde durulan koloni sayısı, işletme başına düşen koloni sayısı, koloni başına düşen bal ve balmumu verimi üzerine birçok faktörün etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle, belli dönemlerde il, bölge ya da ülke genelinde mevcut durumu belirlemeye yönelik yapılacak çalışmalar önemlidir. Bu hususlar dikkate alınarak, mevcut çalışmanın hipotezi üzerinde durulan özellikler bakımından son 10 yılda Türkiye genelindeki değişiklikleri ortaya çıkarmak olarak düşünülmüştür.

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında koloni sayısı, işletme sayısı, işletme başına düşen koloni sayısı, bal ve balmumu veriminin genel ve bölgeler bazında değerlendirilmesidir.

2. YÖNTEM

Çalışmada kullanılan veriler, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) web sitesinden elde edilmiştir. Bu süreçte sırasıyla İstatistikler, Tarım, Veri Tabanları ve Hayvancılık İstatistikleri sekmeleri takip edilmiştir (TÜİK, 2024). Bu süreçte 2013-2023 yılları arasında Türkiye’de bulunan 81 il dahil olmak üzere bölgelere ait koloni sayısı, işletme sayısı, bal ve balmumu verimleri ayrı ayrı düzenlenmiştir (Şekil 1). TÜİK 2013 yılına kadar arıcılık yapılan köy sayısı olarak kayıt tuttuğundan bu yıldan önceki kayıtlar değerlendirmeye alınmamıştır.

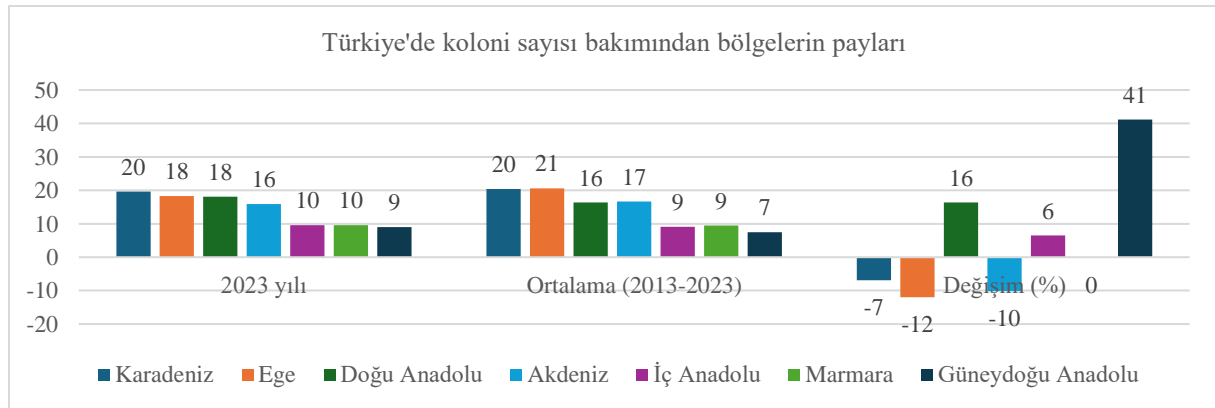


Şekil 1. Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında bölgelerin arı yetiştiriciliği özelliklerine göre değerlendirilmesi

TÜİK’ten alınan bu veriler, Microsoft Excel yazılımı kullanılarak sistematik bir biçimde düzenlenmiş ve sayısal analizler yapılmıştır. Sayısal analiz sürecinde, Türkiye’nin genel değerleri ile birlikte hem il hem de bölge bazında verim özelliklerine ait veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerden tablolar oluşturulmuş ve daha anlaşılır hale getirmek amacıyla grafiksel olarak görselleştirilmiştir. Hazırlanan grafikler analiz sonuçlarını görsel olarak destekleyecek biçimde tasarlanmıştır.

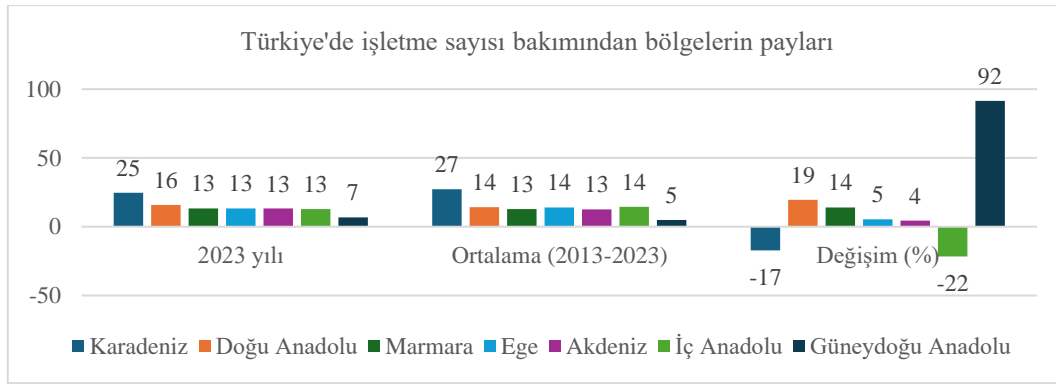
3. BULGULAR

Türkiye’de koloni sayısı bakımından 2023 yılı, 2013-2023 yılları arasındaki ortalama ve bu yıllar arasındaki yüzdesel değişim verilmiştir (Şekil 2). Karadeniz bölgesi hem 2023 yılında hem de ortalama olarak %20’lik pay ile ilk sırada yer almıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ise %9 ve %7’lik payla koloni sayısı bakımından son sıradadır. Ancak bu on yıllık süreçte koloni sayısı bakımından sadece Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde sırasıyla %16 ve %41’lik artış olmuştur. Diğer bölgelerin koloni sayılarında farklı oranlarda azalma tespit edilmiştir.



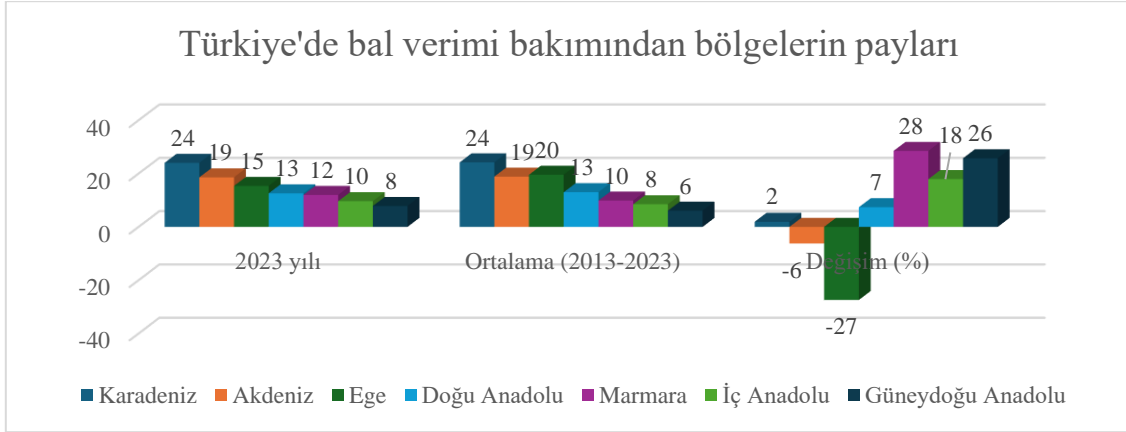
Şekil 2. Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında koloni sayısı bakımından bölgelerin payı.

Türkiye’de işletme sayısı bakımından 2023 yılı, 2013-2023 yılları arasındaki ortalama ve bu yıllar arasındaki yüzdesel değişim verilmiştir (Şekil 3). Koloni sayısına benzer şekilde Karadeniz Bölgesi işletme sayısı bakımından 2023 yılı ve 2013-2023 yılları arasında %25 ve %27’lik payla ilk sırada yer almıştır. Bu dönemlerde yine koloni sayısına benzer şekilde en düşük pay Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ne ait olmuştur. Son 10 yıllık süreçte işletme sayısı bakımında değişim değerlendirildiğinde ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi başta olmak üzere Doğu Anadolu, Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde artış, Karadeniz ve İç Anadolu Bölgelerinde ise azalış tespit edilmiştir.



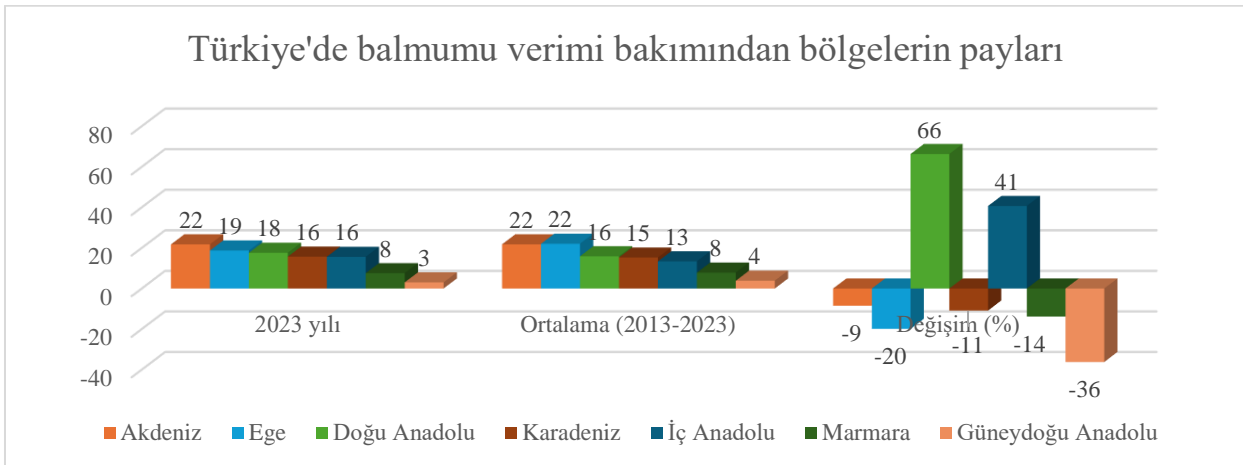
Şekil 3. Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında işletme sayısı bakımından bölgelerin payı.

Türkiye’de bal verimi bakımından 2023 yılı, 2013-2023 yılları arasındaki ortalama ve bu yıllar arasındaki yüzdesel değişim verilmiştir (Şekil 4). Koloni sayısı ve işletme sayısı bakımından hem 2023 hem de 2013-2023 yılları arasında en yüksek paya sahip olan Karadeniz Bölgesi bal verimi bakımından da her iki dönemde %24’lük payla ilk sırada yer almıştır. Yine benzer şekilde Güneydoğu Anadolu Bölgesi %8 ve %6’lık payla bal verimi bakımından son sıradadır. Ancak 10 yıllık süreçteki değişime bakıldığında Karadeniz, Doğu Anadolu, Marmara, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde sırasıyla %2, %7, %28, %18 ve %26’lık bir artış, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde ise %6 ve %27’lik bir azalış görülmüştür.



Şekil 4. Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında bal verimi bakımından bölgelerin payı.

Türkiye’de balmumu verimi bakımından 2023 yılı, 2013-2023 yılları arasındaki ortalama ve bu yıllar arasındaki yüzdesel değişim verilmiştir (Şekil 5). Balmumu verimi bakımından elde edilen sonuçlar koloni ve işletme sayısı ile bal veriminden farklı bulunmuştur. Balmumu verimi bakımından 2023 ve 2013-2023 yılları arasında en yüksek paya Akdeniz Bölgesi sahip olmuştur. Bu dönemlerde en az balmumu üretimi yapılan bölge ise Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. Son 10 yıllık süreçte balmumu üretiminde Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinde sırasıyla %66 ve %41’lik bir artış, diğer bölgelerde ise farklı oranlarda azalma görülmüştür.



Şekil 5. Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında balmumu verimi bakımından bölgelerin payı.

Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında işletme başına düşen koloni sayısı ile koloni başına düşen bal ve balmumu verimine ait değerler ve bu süreçteki değişim oranları yüzdesel olarak verilmiştir (Şekil 6). Buna göre, Türkiye’de 2013 yılında 83.09 koloni/işletme 2023 yılında 91.88’e yükselmiştir. Bu yıllarda ortalama işletme başına düşen koloni sayısı 94 koloni olarak belirlenmiştir. Son 10 yıllık süreçte işletme başına düşen koloni sayısı %11 artış göstermiştir.

Koloni başına düşen bal verimi bakımından ise 2013 yılında 14.26 kg/koloni olan bal verimi 2023 yılında 12.45 kg/koloni olarak belirlenmiştir. Son 10 yıllık süreçte koloni başına düşen bal verimi %13 azalmış ve ortalama 13 kg/koloni olarak tespit edilmiştir. Bal verimine benzer şekilde balmumu verimi bakımından da bu dönemlerde %33'lük bir azalma meydana gelmiş ve ortalama koloni başına balmumu verimi 0.52 kg olarak belirlenmiştir.



Şekil 6. Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında işletme başına düşen koloni sayısı ile koloni başına bal ve balmumu veriminin değişimi.

Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında koloni sayısı, işletme başına düşen koloni sayısı, koloni başına düşen bal verimi ve koloni başına düşen balmumu bakımından ilk sıralardaki iller verilmiştir (Şekil 7). Koloni sayısı bakımından ilk sıradaki iller sırasıyla Muğla, Ordu, Adana ve Mersin olmuştur. İşletme başına düşen koloni sayısı bakımından ise sırasıyla Şanlıurfa, Bitlis, Van/Ordu ve Bingöl ilk sıralarda yer almıştır. Koloni başına bal verimi en yüksek olan iller ise sırasıyla Ordu, Adana, Çanakkale ve Kocaeli’dir. Koloni başına düşen balmumu verimi bakımından ise Sivas, Burdur, Çanakkale ve Van en yüksek bulunmuştur.

Türkiye’de 2013-2023 yılları ortalamasına göre bazı bazı arı yetiştiriciliği özellikleri bakımından ilk sıralarda yer alan iller

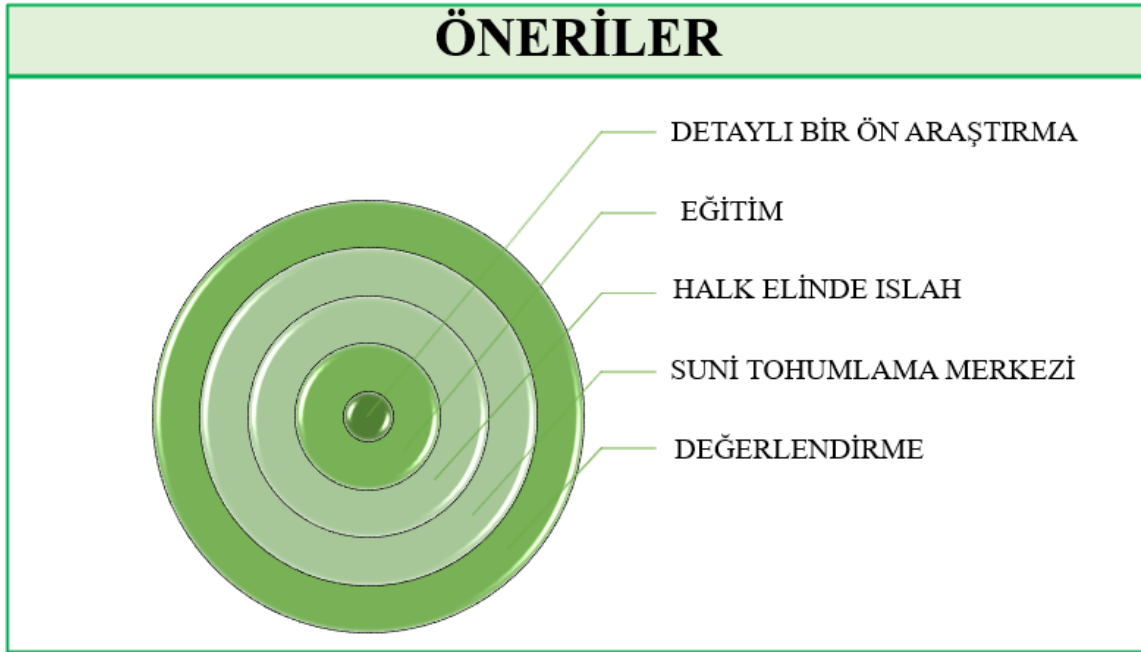
Koloni sayısı	İşletme başına düşen koloni sayısı	Koloni başına bal verimi	Koloni başına balmumu verimi
1. Muğla (902.332)	1. Şanlıurfa (273)	1. Ordu (28 kg)	1. Sivas (1.47 kg)
2. Ordu (571.277)	2. Bitlis (210)	2. Adana (23 kg)	2. Burdur (0.99 kg)
3. Adana (472.032)	3. Van/Ordu (202)	3. Çanakkale (21 kg)	3. Çanakkale (0.98 kg)
4. Mersin (276.212)	4. Bingöl (201)	4. Kocaeli (19 kg)	4. Van (0.95 kg)

Şekil 7. Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında koloni sayısı, işletme başına düşen koloni sayısı ile bal ve balmumu verimi bakımından ilk sıradaki iller.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Arı yetiştiriciliği, üretilen değerli ürünler ile birlikte bitkilerin tozlaşmasında sağladığı katkı nedeniyle önemli bir tarımsal faaliyettir. Bu faaliyetin sürdürülebilirliği ise işletmelerin en azından ekonomik verim seviyesine sahip olması ile mümkün olmaktadır. Bunun sağlanması bazı politikalar ile birlikte işletmelerin verimliliği ile yakından ilgilidir. Arı işletmelerinde, işletme başına düşen koloni sayısı ile koloni başına düşen bal ve balmumu verimi sürdürülebilirlik üzerine doğrudan etkili faktörlerdir. Parlakay ve ark. (2008) Türkiye’nin flora ve ekoloji bakımından arıcılık potansiyelinin çok yüksek olduğunu ancak bu potansiyelin ortaya çıkarılmadığını bildirmiştir. Campbell ve ark. (2020) koloni başına potansiyel bal verimini tahmin etmek amacıyla hava durumu ve uydu verilerinin makine öğrenimi ile entegrasyonunun önemli bir model olabileceğini bildirmiştir. Abacı ve ark. (2020) çalışmasında Türkiye’de yetiştirilen koloni sayısının 2018 yılına oranla 2019 ve 2023 yıllarında sırasıyla %1.3 ve %7.4, bal veriminin ise %2.77 ve %3.12 artacağını tahmin etmişlerdir. Mevcut araştırma sonuçlarına göre, araştırmacıların belirttiği koloni sayısındaki artışların Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Örük ve ark. (2022) Siirt ilinde işletme başına ortalama 222.25 koloninin düştüğünü ve koloni başına bal veriminin ise 8.31 kg (süzme+petek) olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar koloni başına bal verimi

bakımından mevcut çalışmada belirlenen ilk sıradaki illere kıyasla daha düşüktür. Esen ve Özbakır (2023) Şanlıurfa ilinde koloni sayısı ve tecrübenin koloni başına bal verimi üzerine etkili faktörler olduğunu ve 1-150 koloniye sahip işletmecilerin (27.49 kg/koloni) ≥ 351 koloniye sahip işletmecilere (25.86 kg/koloni) göre koloni başına daha yüksek bal ürettiklerini bildirmişlerdir. Mevcut çalışma sonuçlarına göre Şanlıurfa koloni sayısı bakımından ilk sırada yer almasına rağmen koloni başına bal verimi bakımından ilk 4'te yer almamıştır. Bu bakımdan Esen ve Özbakır (2023) ile farklıdır. Şanlıurfa ilinde yapılan anket sonucunda elde edilen bu değerler ile mevcut çalışma sonuçları dikkate alındığında, il içerisinde çok farklı üretim değerlerine sahip işletmecilerin olduğu anlaşılmaktadır. Bununla ilgili olarak, il, bölge hatta ülke genelinde iyiye doğru bir trendin başlatılmasına yönelik yapılacak çalışmalar bu farklılıkların pozitif yönde değişmesine neden olacaktır. Mevcut araştırma sonuçları ile literatür dikkate alınarak Türkiye'de bulunan arı işletmelerinde verimliliğin artırılması amacıyla hazırlanan öneriler Şekil 8'de özetlenmiştir.



Şekil 8. Arı yetiştiriciliğinde sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla bazı öneriler.

Şekil 8'e göre, öncelikle önerilerin merkezinde yer alan detaylı bir ön araştırmanın yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu ön araştırma Türkiye'nin farklı illerinde arı yetiştiriciliği ve verim miktarı ile sınırlı kalmayıp Avrupa kapsamında da yapılabilir. Elde edilen veriler dikkate alınarak arıcılık yapan işletmecilere halk elinde ıslah projesi ile ilgili eğitim verilebilir. Projeye katılmak istemeyen yetiştiricilere ise en azından seleksiyon hakkında genel bilgilerin verilmesi gerekmektedir. Gerekirse projeye katılımı teşvik etmek için maddi destek verilebilir. Projeye

dahil olan işletmecilerden kolonileri ile ilgili detaylı bilgiler (kışlama yeteneği, uysallık, bal verimi, balmumu verimi, kraliçe arının doğum yılı, sezona başlama ve bitirme gücü, hastalıklara dayanıklılık ile ilgili hijyenik davranış testleri uygulanabilir gibi) sürekli olarak toplanabilir. Veriler toplandıkça analiz edilmeli ve elde edilen sonuçlarda genetik ve çevrenin payı hesaplanabilir. Bu aşamada kurulan suni tohumlama merkezinde seçilecek kolonilerden erkek arıların spermleri (aynı zamanda depolanacak) suni tohumlamada kullanılabilir. Yine aynı şekilde seçilen kolonilerden ana arı ve erkek arı üretimi yapılarak suni tohumlamada kullanılabilir. Bu şekilde suni tohumlama ile elde edilen kraliçe arılar yetiştirilmeli ve verimleri kontrol edilmelidir. Başarıya ulaşılan kolonilerden üretim yapılarak bal ve balmumu verimi artırılabilir. İşletme başına düşen koloni sayısının artırılması amacıyla ise devlet politikaları etkin rol oynayabilir. Arı yetiştiricilerine sahip oldukları koloni sayısına göre oransal bir destek sunulabilir. İşletme başına düşen koloni sayısı arttıkça destek miktarı artırılabilir. Ancak bu uygulamada işletmede bulunan kolonilerin mutlaka kontrol edilmesi gerekmektedir. Koloni başına düşen çerçeve sayısı da bir diğer destek miktarını etkileyen faktör olabilir. Koloni başına düşen çerçeve sayısı ile koloni gücü ve verimler arasındaki pozitif korelasyon dikkate alınarak destek miktarları belirlenebilir. Bununla birlikte yeni farklı faktörlerde dikkate alınarak destek katsayıları oluşturulabilir. Ayrıca koloni başına düşen çerçeve sayısının belirlenmesi zorluğunu aşmak amacıyla da yeni teknolojiler geliştirilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Abacı, N. İ., Abacı, S. H., & Bıyık, S. (2020). Forecast for the number of colonies and honey yield in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(2): 464-470.
- Campbell, T., Dixon, K. W., Dods, K., Fearn, P., & Handcock, R. (2020). Machine learning regression model for predicting honey harvests. *Agriculture*, 10(4), 118.
- de Groot, G. S., Aizen, M. A., Sáez, A., & Morales, C. L. (2021). Large-scale monoculture reduces honey yield: The case of soybean expansion in Argentina. *Agriculture, ecosystems & environment*, 306, 107203.
- Esen, İ., & Özbakır, G. Ö. (2023). Şanlıurfa arıcılarının göçer arıcılık tercihleri ve arıcılık faaliyetleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 10(2), 267-273.
- Gratzer, K., Wakjira, K., Fiedler, S., & Brodschneider, R. (2021). Challenges and perspectives for beekeeping in Ethiopia. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41(4), 1-15.

- Kutlu, M. (2014). Gaziantep ili arıcılık düzeyinin saptanması, sorunları ve çözüm yolları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(4), 481-484.
- Kuvancı, A., Yılmaz, F., Öztürk, S. H., Konak, F., & Buldağ, M. (2017). Doğu Karadeniz bölgesi arıcılığına genel bakış. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 9(2), 47-55.
- Örük, G., Yılmaz, A., Kara, M. A., Mıkaıl, N., & Erkan, C. (2022). Bal Üretiminin Brüt Kâr Analizi: Siirt İli Örneği. *Hayvansal Üretim*, 63(2), 136-142.
- Parlakay, O., Yılmaz, H., Yaşar, B., Seçer, A., & Bahadır, B. (2008). Türkiye'de arıcılık faaliyetinin mevcut durumu ve trend analizi yöntemiyle geleceğe yönelik beklentiler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 17-24.
- Semerci, A. (2017). Türkiye arıcılığının genel durumu ve geleceğe yönelik beklentiler. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 107-118.
- TÜİK. (2024). Türkiye İstatistik Kurumu. Hayvancılık istatistikleri. (Erişim tarihi: 11.09.2024). biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr

TÜRKİYE'DEKİ *EMINIUM* (BLUME) SCHOTT CİNSİ (ARACEAE) ÜZERİNDE YAPILAN BİYOSİSTEMATİK ÇALIŞMALAR

Prof. Dr. Hasan AKAN

Harran Üniversitesi, - <https://orcid.org/0000-0002-3033-4349>

ÖZET

Eminium cinsi Araceae (Yılanyastığıgiller) familyasına bağlıdır. Daha çok daha kıraç yerlerde yetişir. Anavatanı Türkiye, İran, Irak, İsrail, Mısır, Suriye, Afganistan, Tacikistan, Kazakistan, Özbekistan ve Türkistan'dır. Türkiye Florasında *Eminium* cinsini özellikle tuber ve yaprak yapısı, skap, apendiks ve petiol özelliklerine göre sınıflandırmıştır. Dünyada 7 takson ile temsil edilen *Eminium* cinsi Türkiye'de 6 taksonla temsil edilmektedir. Bu çalışmada *Eminium* cinsi üzerinde yapılan Biyosistemik çalışmalara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Eminium*, Araceae, Türkiye

BIOSYSTEMATIC STUDIES ON THE *EMINIUM* (BLUME) SCHOTT GENUS (ARACEAE) IN TURKEY

ABSTRACT

The genus *Eminium* belongs to the Araceae family. It grows mostly in more steppic places. Its homeland is Turkey, Iran, Iraq, Israel, Egypt, Syria, Afghanistan, Tajikistan, Kazakhstan, Uzbekistan and Turkestan. The genus *Eminium* has been classified in the Flora of Turkey, especially according to its tuber and leaf structure, scape, appendix and petiole features. The genus *Eminium*, which is represented by 7 taxa in the world, is represented by 6 taxa in Turkey. This study includes biosystematic studies on the genus *Eminium*.

Keywords: *Eminium*, Araceae, Türkiye

GİRİŞ

Araceae familyası dünya genelinde 105 cins ve 3300 tür içerir. Familya bağlı üyelerin yaklaşık % 95'i tropikal bölgelerde yayılış gösterir. Habitatları çok çeşitlilik gösterir. Daha çok tırmanıcı, epifit, helofit ve akuatik hayat formları mevcuttur (Mayo ve ark., 1997). Araceae familyasına bağlı çoğu türler süs bitkileri özelliğini de taşır (Kandemir, 2008). Bu familyaya bağlı bazı türler tıbbi özellik taşır, ayrıca gıda bitkisi olarak da kullanılabilirler. Toksik etkiye sahip olan bazı taksonları da mevcuttur (Bown, 1988).

Eminium cinsi Araceae familyasına bağlı olup, diğer aroid üyelerinden farklı olarak daha kıraç yerlerde yetişir. Anavatanı Türkiye, İran, Irak, İsrail, Mısır, Suriye, Afganistan, Tacikistan, Kazakistan, Özbekistan ve Türkistan'dır (Bown, 1988).

Kronolojik olarak Araceae üzerinde çalışma yapan bilim insanları şunlardır: Theophrastos (MÖ 380-287), Dodoens (1518-85), Tournefort (1656-1708), Linne (1707-78), Jacquin (1727-1817), Vellozo de Conceicao (1742-1811), Jussieu (1748-1836), Sprengel (1766-1833), Kunth (1788-1850), Schott (1794-1865), Mill (1984), Tıraş (2011), Tıraş ve ark. (2012), Çeçen ve ark. (2020) ve Yıldırım ve ark. (2023)'dir.

Bu çalışmanın amacı ülkemizdeki *Eminium* cinsi üzerinde yapılan biyosistemik çalışmaların derlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada çeşitli veritabanlarının ve yazılı kaynakların araştırılması sonucunda *Eminium* (Blume) Schott taksonları ile ilgili olarak günümüze kadar yapılmış olan çalışmalara ulaşılmıştır. Bu kapsamda CAB (Commonweath Agricultural Bureau), Biological Abstract, Index Kewensis, International Plant Name Index, GBIF (Global Biodiversity Information Facility), Google Scholar gibi indekslerden ilgili anahtar kelimeler kullanılarak taramalar yapılmıştır. Cinsine ait bazı taksonların görselleri ekte verilmiştir (Şekil 1-4).

BULGULAR

Ülkemizde bulunan *Eminium* cinsine ait taksonlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Türkiye’de Bulunan *Eminium* taksonları

Familiya	Cins	Takson	Türkçe adı
Araceae	<i>Eminium</i>	<i>E. heterophyllum</i> (Aucher ex Blume) Schott	Yaman Yılanbacağı
		<i>E. rauwolffii</i> (Blume) Schott	Yılanbacağı
		<i>E. rauwolffii</i> (Blume) Schott var. <i>rauwolffii</i>	
		<i>E. rauwolffii</i> var. <i>kotschyi</i> (Schott) Riedl	
		<i>E. spiculatum</i> Kuntze	Zilikeraba
		<i>E. intortum</i> Kuntze	Carpık yılanbacağı
		<i>E. koenenianum</i> Lobin & P.C.Boyce	Yılanüzümü

EMINIUM CİNSİ ÜZERİNDE YAPILAN BİYOSİSTEMATİK ÇALIŞMALAR

Mill (1984): Türkiye Florasında *Eminium* cinsini özellikle tuber ve yaprak yapısı, skap, apendiks ve petiol özelliklerine göre sınıflandırmıştır.

Lobin ve Boyce (1991), *Eminium koenenianum* taksonunun kromozom sayısını $2n=28$ olduğunu bildirmişlerdir.

Kukenov (1999): *Eminium* taksonlarından *Eminium lehmannii* (Bunge) O. Kuntze alkaloid içerdiğini bildirmiştir.

Zharylgasina ve ark. (2010): Alkaloids of *Eminium lehmannii* isimli çalışmada ilgili türün fitokimyası araştırılmıştır.

Tıraş (2011) *Eminium* cinsine ait taksonlar morfolojik, anatomik, palinolojik, sitotaksonomik ve moleküler özelliklerini araştırmıştır.

Afifi ve Abu-Dahab (2012): Phytochemical screening and biological activities of *Eminium spiculatum* (Blume) Kuntze isimli çalışmada ilgili türün biyolojik aktivitesi araştırılmıştır.

Yıldırım (2018). *Eminium* cinsini Renkli Resimli Türkiye florası için kaleme almıştır.

Çeçen ve ark. (2019): Şanlıurfa yöresinde doğal Yayılış gösteren *Eminium* (Blume) Schott (Araceae Juss.) cinsine ait taksonların anatomik ve morfolojik yönden incelenmesi yapılmıştır.

Ergun (2021): Determination of fatty acid composition of seed and tuber oils of *Eminium rauwolffii* (Blume) Schott var. *rauwolffii* isimli çalışmada ilgili taksonun yağ asitleri çalışılmıştır.

Ergün (2021): The revision of the genus *Eminium* of Turkey isimli çalışmada Türkiye’de bulunan tüm *Eminium* türlerinin revizyonunu yapmıştır.

Demir ve ark. (2021): Wild Tuber Poisoning in a Child: *Eminium intortum* (Banks & Sol.) Kuntze—A first case report isimli çalışmada ilgili türün bir kız çocuğunda zehirlenmeye sebep olan vaka durumu incelenmiştir.

Güney (2023): Optimization of in vitro micropropagation protocol for *Eminium rauwolffii* var. *rauwolffii*: an ornamental plant with prominent pharmaceutical value isimli çalışmada ilgili taksonun in vitro mikroçoğaltma protokolünün optimizasyonu araştırılmıştır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Yapılan araştırma sonucunda Dünyada 7 takson ile temsil edilen *Eminium* cinsi Türkiye’de 6 taksonla temsil edilmektedir. Bu çalışmada *Eminium* cinsi üzerinde yapılan Biyositematik çalışmalara yer verilmiştir.

Yayılış alanı genel olarak Akdeniz ülkeleridir. Ayrıca bu çalışmada keşfedilmeyen yeni türler olabileceği sonucuna varılmıştır. Etnobotanik ve ekonomik değeri olan bir bitki grubudur. Süs bitkisi içeren türlere de sahiptir. Toksik etkiye sahip olanları da vardır. Yetiştigi ülkelerde, yerel halklar tarafından kültürü yapılan ve yenen türler bulunmaktadır.

Eminium üzerinde monograf çalışması yapılmamıştır. Dünya ölçeğinde 8 tür bulunmaktadır. Türkiye’de ise Tıraş (2011) tarafından kapsamlı bir yüksek lisans çalışması bulunmaktadır. *Eminium spiculatum* türü ile ilgili verilen bilgilerin detaylı araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye’de Araceae familyası yeni yayınlanan Resimli Türkiye Florasında 2. Ciltte yayınlanmıştır (Yıldırım, 2018). *Eminium* taksonlarındaki bazı sorunlar çözüm beklemektedir. Toplayıcıların kurutma metodunda sıkıntılar bulunmaktadır. Resimli Türkiye Florasında Türkçe betimler, yayılış haritaları ve lokalitelere yer verilmiş ayrıca bir çok türün çizimleri de yapılmıştır. Henüz üzerinde çalışılması gereken türler bulunduğu da belirtilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bazı görseller ve kaynak temini için doktora öğrencim M. Maruf Balos’a Teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

- Afifi, F.U., & Abu-Dahab, R. (2012). Phytochemical screening and biological activities of *Eminium spiculatum* (Blume) Kuntze (family Araceae). *Natural Product Research*, 26(9), 878-882.
- Çeçen, C., Akan, H., & Balos, M. M. (2019). Anatomical and morphological aspects of the taxa belonging to *Eminium* (Blume) Schott (Araceae Juss.) family, which shows natural distribution in Şanlıurfa region. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22, 296-309.
- Demir, A., Akan, H., Balos, M. M., & Gümüş, H. (2021). Wild Tuber Poisoning in a Child: *Eminium intortum* (Banks & Sol.) Kuntze—A first case report. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 18(2), 349-352.
- Ergün, Z. (2021). The revision of the genus *Eminium* of turkey. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 14(2), 124-138.
- Ergun, Z. (2021). Determination of fatty acid composition of seed and tuber oils of *Eminium rauwolffii* (Blume) Schott var. *rauwolffii*. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11(1), 28-32.

- Grayum, M.H. 1992. Comparative external pollen ultrastructure of the Araceae and putatively related taxa. *Monogr. Syst. Bot. Mo. Bot. Gard.* 43: 1–167.
- Ghaffari, SM, Hejazi, A., & Pourahmad, A. 2005. New chromosome counts in nine endemic species from Iran. *Folia Geobotanica*, 40, 435-440.
- Güney, M. 2023. Optimization of in vitro micropropagation protocol for *Eminium rauwolffii* var. *rauwolffii*: an ornamental plant with prominent pharmaceutical value. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 70(8), 2439-2449.
- Kukenov, M.K. 1999. Botanical Resources of Kazakhstan [in Russian], Gylym, Almaty.
- Lobin, W. & Boyce, P.C. 1991. *Eminium koenianum* (Araceae), a new species from NE Turkey and a key to the genus *Eminium*. *Willdenowia*, 20: 43-51.
- Mansion, G., Rosenbaum, G., Schoenenberger, N., Bacchetta, G., Rosselló, J. A., & Conti, E. 2008. Phylogenetic analysis informed by geological history supports multiple, sequential invasions of the Mediterranean Basin by the angiosperm family Araceae. *Systematic Biology*, 57(2), 269-285.
- Mayo, S.J., Bogner J. & Boyce P.C. 1997. The genera of Araceae. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- Mill. R.R. 1984. *Eminium* (Blume) Schott in: Davis, P.H. (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 8, pp. 59-61 Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Tıraş, Z. 2011. Türkiye *Eminium* (Blume) Schott (Araceae) Cinsinin Morfolojik, Anatomik, Palinolojik, Nümerik, Sitotaksonomik ve Moleküler Revizyonu. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 140s.
- Yıldırım H. 2018. *Eminium*. Şu eserde: Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I. ve Çimen, A.Ö. (edlr.). *Resimli Türkiye Florası 2*: 510. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları. İstanbul.
- Zharylgasina GT, Musina LA, Bagryanskaya IY, Shakirov MM, Tuleuov BI, Shul'ts EE, Adekenov S M 2010. Alkaloids of *Eminium lehmannii*. *Chemistry of natural compounds* 46(1): 154-157.



Şekil 1. *Eminium spiculatum* Kuntze



Şekil 2. *Eminium heterophyllum* (Aucher ex Blume) Schott



Şekil 3. *Eminium rauwolfii* (Blume) Schott var. *rauwolfii*



Şekil 4. *Eminium intortum* (Schott) Riedl

TÜRKİYE'DEKİ ARUM L. CİNSİ (ARACEAE) ÜZERİNDE YAPILAN BİYOSİSTEMATİK ÇALIŞMALAR

Prof. Dr. Hasan AKAN

Harran Üniversitesi, - <https://orcid.org/0000-0002-3033-4349>

ÖZET

Arum L. cinsi Araceae (Yılanyastığıgiller) familyasına bağlıdır. Yapılan araştırmalar sonucunda *Arum* Türlerinin Dünya genelinde 25 taksonu bulunmaktadır. Bunların 14 taksonu ülkemizde doğal olarak yetişmektedir. Yayılış alanı genel olarak Akdeniz ülkeleridir. Etnobotanik ve ekonomik değeri olan bir bitki grubudur. Süs bitkisi içeren türlere de sahiptir. Toksik etkiye sahip olanları da vardır. Yetiştirildiği ülkelerde, yerel halklar tarafından kültürü yapılan ve yenen türler bulunmaktadır. *Arum* cinsinin birçok taksonu spata ve spadiks'i renkli olduğu için süs bitkisi olarak yetiştirilir ve yurt dışına satılır.

Bu çalışmada, *Arum* cinsi üzerinde yapılan Biyosistemik çalışmalara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Arum*, Araceae, Türkiye

BIOSYSTEMATIC STUDIES ON ARUM L. GENUS (ARACEAE) IN TURKEY

ABSTRACT

Arum L. genus belongs to the Araceae family. As a result of the research, there are 25 taxa of *Arum* species worldwide. 14 of these taxa grow naturally in our Turkey. Its distribution area is generally Mediterranean countries. It is a plant group with ethnobotanical and economic value. It also has species that contain ornamental plants. There are also those that have toxic effects. In the countries where it grows, there are species cultivated and eaten by local people. Many taxa of the *Arum* genus are grown as ornamental plants and sold abroad because their spathes and spadixes are colorful.

In this study, biosystematic studies on the *Arum* genus are included.

Keywords: *Arum*, Araceae, Türkiye

GİRİŞ

Araceae familyası dünya genelinde 105 cins ve 3300 tür içerir. Familya bağlı üyelerin yaklaşık % 95'i tropikal bölgelerde yayılış gösterir. Habitatları çok çeşitlilik gösterir. Daha çok tırmanıcı, epifit, helofit ve akuatik hayat formları mevcuttur (Mayo ve ark., 1997). Araceae familyasına bağlı çoğu türler süs bitkileri özelliğini de taşır (Kandemir, 2008). Bu familyaya bağlı bazı türler tıbbi özellik taşır, ayrıca gıda bitkisi olarak da kullanılabilirler. Toksik etkiye sahip olan bazı taksonları da mevcuttur (Bown, 1988).

Arum taksonlarının taze olan yaprak ve yumrularının yenmesi ishal, bulantı, kusma ve kalp ritim bozukluklarına sebep olduğu bildirilmiştir. Yapraklar, idrar kesesi hastalıklarında ve Anadolu'nun farklı yörelerinde kurutulup kış mevsiminde besin olarak kullanılır (Alpınar, 1985, 1987). Taze olan yumrular ise haricen romatizmaya karşı, cilt hastalıkları tedavisinde, göğüs yumuşatıcı ve balgam söktürücü olarak kullanılır. Yumruların elde edilen tozu hayvanların süt verimini arttırdığı için yiyecilerine katılır (Alpınar, 1985). *Arum* cinsinin birçok taksonu spata ve spadiks'i renkli olduğu için süs bitkisi olarak yetiştirilir ve yurt dışına satılır (Seçmen & Leblebici, 1987; Baytop, 1984).

Arum cinsi Araceae (Yılanyastığıgiller) familyasına bağlıdır. *Arum* türlerinin dünya

genelinde 25, Türkiye’de ise 14 türü doğal olarak yetişmektedir. En kapsamlı çalışma P. Boyce tarafından yapılmıştır. Yayılış alanı genel olarak Akdeniz ülkeleridir (Boyce,1989).

Kronolojik olarak Araceae üzerinde çalışma yapan bilim insanları şunlardır: Theophrastos (MÖ 380-287), Dodoens (1518-85), Tournefort (1656-1708), Linne (1707-78), Jacquin (1727-1817), Vellozo de Conceicao (1742-1811), Jussieu (1748-1836), Sprengel (1766-1833), Kunth (1788-1850), Schott (1794-1865), Mill (1984), Boyce (1987), Bogner ve Boyce (1989), Lobia ve Boyce (1991), Boyce (1995), Şen (1995), Bown (2000), Kılınç ve ark. (2002), Kılınç ve ark. (2002), Lobin ve ark. (2007), Boyce (2008), Akan ve Balos (2008), Kandemir (2008), Çolak ve ark. (2009), Tıraş (2011), Tıraş ve ark. (2012), Uğuzlar ve ark. (2012), Şimşek (2013), Aslantürk ve Çelik (2013), Yıldırım ve ark. (2016), Yıldırım ve Altıoğlu (2016-a), Yıldırım ve Altıoğlu (2016-b), Atalay ve Yıldız (2020), Çeçen ve ark. (2020) ve Yıldırım ve ark. (2023).

Bu çalışmanın amacı ülkemizdeki *Arum* cinsi üzerinde yapılan biyostematik çalışmaların derlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada çeşitli veritabanlarının ve yazılı kaynakların araştırılması sonucunda *Arum* taksonları ile ilgili olarak günümüze kadar yapılmış olan çalışmalara ulaşılmıştır. Bu kapsamda CAB (Commonweath Agricultural Bureaux), Biological Abstract, Index Kewensis, International Plant Name Index, GBIF (Global Biodiversity Information Facility), Google Scholar, gibi indekslerden ilgili anahtar kelimeler kullanılarak taramalar yapılmıştır.

BULGULAR

Türkiye’de Bulunan *Arum* taksonları aşağıda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Türkiye’de bulunan *Arum* taksonları

Takson adı	Türkçe adı
<i>A. alpinariae</i> (Alpinar & R.R.Mill) P.C.Boyce <i>A. byzantinum</i> Schott <i>A. creticum</i> Boiss. & Heldr. <i>A. cylindraceum</i> Gasp. <i>A. dioscoridis</i> Sm. var. <i>dioscoridis</i> <i>A. dioscoridis</i> Sm. var. <i>syriacum</i> Blume	Acımanca Yılanyastığı Ada mancarı Bilakama Tırşik pancarı
<i>A. dioscoridis</i> var. <i>lucshanii</i> R.R.Mill <i>A. elongatum</i> Steven <i>A. gratum</i> Schott <i>A. hygrophilum</i> subsp. <i>euxinum</i> (R.R.Mill) Alpinar <i>A. hygrophilum</i> subsp. <i>hygrophilum</i> Boiss. <i>A. italicum</i> Mill. <i>A. maculatum</i> Gueldenst. ex Ledeb. <i>A. megobrebi</i> Lobin, M.Neumann, Bogner &P.Boyce <i>A. nickelii</i> Schott <i>A. orientale</i> M.Bieb. <i>A. rupicola</i> var. <i>virescens</i> (Stapf) P.C.Boyce <i>A. rupicola</i> var. <i>detrunctum</i> (C.A.Mey. ex Schott) Tzvelev <i>A. sintenisii</i> (Engl.) P.C.Boyce (<i>Araceae</i>)	Yılanbıçağı Yılançüğü Domuzmarulu Ayımarlı Nivik Ayımarlı Domuz lahanası Yılanekmeği Kabarcık Yılanarpuzu Yaldıran Dağsorsalı Kıbrıs yılanyastığı

ARUM CİNSİ ÜZERİNDE YAPILAN BİYOSİSTEMATİK ÇALIŞMALAR

Bedalov ve Hesse (1989): *Arum alpinum* Schott & Kotschy, *A. orientale* M.Bieb. subsp. *engleri* (Havsskin) Engl., *A. jacquemonti* Blume, *A. conophalloides* Kotschy & Schotr, *A. palaestinum* Boiss., *A. apulum* (Carano) Bedalov taksonlarının SEM görüntüleri verilmiştir

Boyce (1989): A new classification of *Arum* with keys to the infrageneric taxa isimli çalışmada cinse ait türaltı taksonlar için yeni bir revizyon ve teşhis anahtarları sunulmuştur.

Grayum (1992): Araceae familyasının yaklaşık 10 cinsinin polen morfolojisi üzerinde çalışmalar yapılmıştır..

Boyce (1993): The genus *Arum* isimli kitapta cinsin tam bir revizyonunu vermektedir. Cinsin tarihi, morfolojisi, anatomisi, kimyası, sitolojisi, tozlaşması, ekolojisi, yetiştirilmesi ve taksonomisi ile ilgili bölümler verilmiştir. Buna göre dünya genelinde 25 *Arum* taksonu bulunmaktadır.

Bilgin (2000): Türkiye için endemik olan *Arum euxinum* L.(Araceae) üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik bir araştırma yapılmıştır.

Ghaffari ve ark., (2005): *Arum giganteum* (Ghahr) (Araceae) taksonunun kromozom sayısı n=14 olarak bildirilmiştir.

Mansion ve ark. (2008): tarafından Araceae familyasının farklı cinslerinde moleküler çalışmalar ve filogenetik çıkarımlar yapılmıştır.

Kandemir (2008): *Arum orientale* Bieb. ve *Arum elongatum* Steven ssp. *elongatum* örnekleri üzerinde morfolojik ve anatomik yönden bu türlerin benzerlik ve farklılıklarını belirlemiştir.

Uğuzlar (2009): Antalya'da yetişen Araceae *Arum dioscorides* tohumlarının antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde tayini yapılmıştır.

Karabudak (2013): *Arum italicum* bitkisinin genotoksik etkisinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Yıldırım ve Altıoğlu (2016): Türkiye için yeni bir takson kaydı: *Arum sintenisii* isimli türün Türkiye için yeni kayıt olduğu bildirilmiştir.

Ağalar (2016): *Arum italicum* Miller üzerinde farmakognozok araştırmalar yapılmıştır.

Cumabekova (2020): *Arum Korolkowii* bitkisinin kobayın üreme fonksiyonu üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Ağaoğlu (2020): Ülseratif kolit oluşturulan hayvan modelinde *Arum dioscoridis* bitki ekstraktı uygulamasının antioksidan ve anti-inflamatuar etkisinin araştırılması yapılmıştır.

Çeçen ve ark. (2020): Şanlıurfa yöresinde doğal yayılış gösteren Araceae juss. Familyasına ait taksonların anatomik ve morfolojik yönden incelenmesi yapılmıştır.

Türkmen ve ark. (2019): *Arum dioscoridis* ekstraktlarının toplam fenolik, flavonoid içerikleri ile antioksidan ve antibakteriyel aktivitelerinin araştırılması yapılmıştır.

Güneş (2019): Deneysel diyabet oluşturulan sıçanlarda *Arum rupicola* Boiss. var. *virescens* bitkisi toprak üstü ekstraktının iyileştirici etkilerinin araştırılması yapılmıştır.

Doğan (2019): *Arum maculatum*'un dextran sülfat sodyum ile indüklenen deneysel kolite'e karşı koruyucu etkisinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Sökmen (2020): Ratlarda tiyoasetamid tarafından oluşturulan karaciğer toksisitesi üzerine *Arum dioscoridis* bitki ekstresinin etkileri araştırılmıştır.

Değer (2022): *Arum dioscoridis* bitkisi ekstraktlarının antimikrobiyal ve antiviral özelliklerinin incelenmiştir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Yapılan araştırma sonucunda *Arum* Türlerinin Dünya genelinde 25 tür bulunmaktadır. Bunların 14 (*A. sintenisii* ile 15) türü ülkemizde doğal olarak yetişmektedir. En kapsamlı çalışma P. Boyce tarafından yapılmıştır. Yayılış alanı genel olarak Akdeniz ülkeleridir. Ayrıca bu çalışmada keşfedilmeyen yeni türler olabileceği sonucuna varılmıştır. Etnobotanik ve ekonomik değeri olan bir bitki cinsidir. Tıbbi bitki kategorisinde türler bulundurulur. Süs bitkisi içeren türlere de sahiptir. Toksik etkiye sahip olanları da vardır. Yetiştirildiği ülkelerde, yerel halklar tarafından kültürü yapılan ve yenen türler bulunmaktadır.

Türkiye'de Araceae familyası yeni yayınlanan Resimli Türkiye Florasında 2. Ciltte yayınlanmıştır. Kitabın basımı Şubat 2018 yılında yapılmıştır. *Arum* cinsinde bazı taksonomik sorunlar çözüm beklemektedir. Toplayıcıların kurutma metodunda sıkıntılar bulunmaktadır. Resimli Türkiye Florasında Türkçe betimler, yayılış haritaları ve lokalitelere yer verilmiş ayrıca birçok türün çizimleri de yapılmıştır. Henüz üzerinde çalışılması gereken türler bulunduğu da belirtilmiştir. Özellikle *Arum rupicola* türü üzerinde kapsamlı çalışmalar yapılmalı notu düşülmüştür. Morfolojik çalışmanın yanında sitolojik, anatomik ve palinolojik, nümerik taksonomi ve sitogenetik çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Ağalar, HG. 2016. *Arum italicum* miller üzerinde farmakognozik araştırmalar. Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Ağaoğlu, A. B. 2020. Ülseratif kolit oluşturulan hayvan modelinde arum dioscoridis bitki ekstraktı uygulamasının antioksidan ve anti-inflamatuar etkisinin araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Akan, H., & Balos, M. 2008. Check-list of the genus *Biarum* Schott in the Flora of Turkey, with a new record for Turkey: *Biarum syriacum* (Spreng.) H. Riedl. Turkish Journal of Botany, 32(4), 305-310.
- Atalay, T., & Yıldız, K. 2020. *Arum maculatum* (yılan yastığı) bitkisi ve antiparaziter özellikleri. Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni, 11(3), 126-133.
- Bedalov M and Hesse M 1989. On some pollen types within *Arum*. Pl. Syst. Evol. 166:41-44.
- Bilgin A. 2000. Türkiye için endemik olan *Arum euxinum* L.(Araceae) üzerinde morfolojik, anatomik

- ve ekolojik bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Boyce, P. (1989). A new classification of *Arum* with keys to the infrageneric taxa. *Kew Bulletin*, 383.
- Boyce, P.C., 1993. The genus *Arum*. HMSO/Kew. 196 pages.
- Boyce, P.C., 1994(-5). The genus *Arum* (Araceae) in Greece and Cyprus. *Ann. Mus. Goulandris* 9:27.
- Cumabekova, C. 2020. *Arum Korolkowii* bitkisinin kobayın (*Cavia porcellus*) üreme fonksiyonu üzerindeki etkisi. Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çeçen, C., Akan H & Balos, M M. 2020. Şanlıurfa yöresinde doğal yayılış gösteren *Arum rupicola* Boiss. var. *rupicola* ve *Arum dioscoridis* Sm. taksonlarının anatomik ve morfolojik yönden incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(1), 135-147.
- Değer, SN. 2022. *Arum dioscoridis* bitkisi ekstraktlarının antimikrobiyal ve antiviral özelliklerinin incelenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Doğan G (2019): *Arum maculatum*'un dextran sülfat sodyum ile indüklenen deneysel kolite'e karşı koruyucu etkisinin değerlendirmesi. Gaziantep Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyokimya Bilimi ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans tezi
- Grayum, M.H. 1992. Comparative external pollen ultrastructure of the Araceae and putatively related taxa. *Monogr. Syst. Bot. Mo. Bot. Gard.* 43: 1-167.
- Ghaffari, SM, Hejazi, A., & Pourahmad, A. 2005. New chromosome counts in nine endemic species from Iran. *Folia Geobotanica*, 40, 435-440.
- Güneş, İ. 2019. Deneysel diyabet oluşturulan sıçanlarda *Arum rupicola* Boiss. var. *virescens* (Stapf.) PC Boyce bitkisi toprak üstü (yaprak, gövde) ekstraktının iyileştirici etkilerinin araştırılması. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Ana Bilim Dalı
- Kandemir, N., 2008. Ordu çevresinde yayılış gösteren *Arum* L.(Araceae) cinsinin bazı türleri üzerinde morfolojik ve anatomik incelemeler. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, (2): 37-43.
- Karabudak, K. 2013. *Arum italicum* bitkisinin genotoksik etkisinin değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Lobin, W., Neumann, M., Bogner, J. ve Boyce, P.C. 2007. A new *Arum* species (Araceae, Araceae) from NE Turkey and Georgia. *Willdenowia* 37: 445-449.
- Mansion, G., Rosenbaum, G., Schoenenberger, N., Bacchetta, G., Rosselló, J. A., & Conti, E. 2008. Phylogenetic analysis informed by geological history supports multiple, sequential invasions of the Mediterranean Basin by the angiosperm family Araceae. *Systematic Biology*, 57(2), 269-285.
- Mill, R.R. (1984). *Arum* L., Şu eserde: Davis, P.H. (edr), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 8: 41-62. Edinburgh University. Edinburgh.
- Sökmen MFS (2020): Ratlarda tiyoasetamid tarafından oluşturulan karaciğer toksisitesi üzerine arum dioscoridis bitki ekstresinin etkileri . Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi / Tıp Fakültesi / İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı.
- Türkmen, FU., Takcı, HAM., Onalan, FES & Sağlam, H. 2019. *Arum dioscoridis* ekstraktlarının toplam fenolik, flavonoid içerikleri ile antioksidan ve antibakteriyel aktivitelerinin araştırılması. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(1), 102-108.
- Uğuzlar, H. 2009. Antalya'da yetişen *Arum dioscorides* tohumlarının antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde tayini. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, H., & Altıoğlu, Y. 2016. Türkiye için yeni bir takson kaydı: *Arum sintenisii* Engl. PC Boyce Araceae. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 3(1), 47-54.
- Yıldırım, H., Özdöl, T., & Çelik, M. 2023. *Arum meryemianum*: Güneydoğu Anadolu'dan Yeni Bir *Arum*/Yıllanyastığı (Araceae) Türü. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 10(1), 32-40.

TOKSİN BAĞLAYICILARIN BILDİRCİN YUMURTA SARI AĞIRLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Prof. Dr. İsmail ÜLGER¹, Hüseyin Mert YÜKSEL¹, Mustafa ÖZDEMİR¹

¹ Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, - 0000-0003-3606-0737

¹Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 0000-0002-9429-8877

¹Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 0000-0001-6160-2484

ÖZET

Bıldırcın, diğer kanatlı türlerine göre daha kısa jenerasyon aralığına sahip, daha az yem tüketen, işletme maliyeti daha düşük, farklı iklim ve kümes koşullarına kolay uyum sağlayabilen hayvanlardır. Yüksek beslenme değeri ile bilinen yumurta sarısı, embriyonun gelişimi için gerekli olan tüm besinleri sağlamanın yanı sıra biyolojik fonksiyonlarda da görev alabilmektedir. Yumurtada kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, albumen ve sarı miktarı gibi unsurlar endüstri için önemli özelliklerdir .

Mikotoksinler, mantarların gelişimleri sırasında ürettikleri toksik maddeler için kullanılan genel bir terimdir. Mikotoksinler gıda ürünlerini kontamine edebilen ve hayvancılıkta yemlere bulaşarak verimi düşürebilecek potansiyel mantar metabolitleridir ve bitkinin büyümesi sırasında, hasat sonrasında, depolama döneminde ve karma yem depolanmasında meydana gelebilir. Toksin bağlayıcılar, abdorban veya bağlayıcı madde olarak bilinirler ve toksini bağlayarak, gastrointestinal sistemde emilimini engelleyerek hayvan yemlerini dekontamine etmek için kullanılırlar. Böylece bağlanmış toksinler ise dışkı veya idrar yoluyla atılabilir.

Bu çalışmada, 45 günlük yaşta toplam 50 adet (n=10) yumurtacı bıldırcın kullanılmıştır. Bıldırcınlar, toksin bağlayıcı eklenmeyen kontrol grubu yanı sıra farklı toksin bağlayıcıların (AGRO, MYA, MYK ve HSCAS) eklendiği rasyonlarla 8 hafta boyunca beslenmiştir. Her hafta yumurta sarı ağırlığı kaydedilmiş ve gruplar arasındaki farklar analiz edilmiştir. Gruplar arasında yumurta ağırlığı açısından istatistiksel fark olup olmadığını belirlemek için ANOVA testi uygulanmıştır.

Çalışmada yumurta sarı ağırlığı gruplar arasında 8 hafta boyunca incelenmiş ve her hafta için gruplar arasındaki ağırlık farkları değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra her grup 8 hafta boyunca kendi içinde değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Çalışma sonunda rasyona eklenen toksin bağlayıcıların yumurta sarı ağırlığı üzerine istatistiksel olarak bir etkisinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler : Mikotoksin, Yumurta sarısı, japon Bıldırcını, Yumurta

1. GİRİŞ

Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) Phasianidae familyasına ait hem yumurta hem de et üretimi için dünya genelinde önemli bir kanatlı türüdür. Bıldırcın diğer kanatlı türlerine göre daha kısa jenerasyon aralığına sahip olmaları, daha az yem tüketmeleri, hızlı büyüme yeteneklerine sahip olmaları ve yumurtlama olgunluğuna ulaşmaları, küçük vücut yapısı, düşük

yetiştirme maliyetleri, farklı iklim ve kümes koşullarına kolay uyum sağlayabilmeleri, üreticilere daha hızlı ve verimli bir üretim döngüsü sunmaları sebebiyle özellikle ticari yetiştiricilikte tercih edilebilmektedir (Minvielle, 2004; Aryee ve ark., 2020).

Yumurta sarısı, embriyonun gelişimi için temel besin maddelerini sağlayan zengin bir kaynak olmasının yanı sıra, biyolojik fonksiyonlar üzerinde de önemli roller oynamaktadır. İçerdiği proteinler, lipidler, vitaminler ve mineraller sayesinde, yumurta sarısı sadece embriyonik gelişime değil, aynı zamanda antioksidan savunma, bağışıklık sistemi desteği ve hücre yapısının korunmasına da katkıda bulunur (Kovacs-Nolan ve ark., 2005; Gouda ve ark., 2018). Yumurta sarısında bulunan fosfolipidler, embriyonik hücre zarlarının yapısında kritik bir rol oynar ve embriyonik gelişim sürecindeki membran dinamiklerini düzenler ve yumurta sarısı içerdiği yüksek kolin miktarıyla beyin gelişimi ve hafıza fonksiyonları için önemli bir besin kaynağı olarak bilinir (Zeisel, 2009).

Yumurtanın kalite özellikleri, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, albumen ve sarı miktarı gibi faktörlerle ölçülmektedir (Song ve ark., 2000). Yumurta ağırlığı, yumurtanın toplam besin içeriği ile doğrudan ilişkilidir ve büyük yumurtalar genellikle daha yüksek protein ve enerji içeriğine sahip olduğu için tercih edilmektedir (Narushin ve Romanov, 2002). Kabuk kalınlığı, yumurtanın fiziksel dayanıklılığı ve uzun süre saklanabilmesi açısından önem taşır; daha kalın kabuklu yumurtalar, taşımaya ve depolamaya daha dayanıklıdır ve mikrobiyal kontaminasyona karşı daha dirençlidir (Hunton, 2005). Albumen miktarı, yumurtanın protein içeriğini doğrudan etkiler ve gıda endüstrisinde yumurta beyazı ürünleri için önemli bir parametredir (Haugh, 1937). Sarı miktarı ise yumurtanın besin değerini artıran bir diğer önemli faktördür; sarıda bulunan yağlar, vitaminler ve antioksidanlar, özellikle fonksiyonel gıdalar üretiminde değerli bileşenler olarak öne çıkmaktadır (Cherian, 2011).

Mikotoksinler, çeşitli mantar türlerinin büyüme ve metabolik faaliyetleri sırasında ürettikleri, hem insan hem de hayvan sağlığı için zararlı olabilen toksik bileşiklerdir (Haque ve ark., 2020; Ismaiel & Papenbrock, 2015). Bu toksinler, özellikle Fusarium, Aspergillus ve Penicillium gibi mantar türleri tarafından üretilmekte olup, tarımsal ürünlerde ciddi kontaminasyon sorunlarına yol açabilirler (Chen ve ark., 2017) ve bitkinin büyümesi sırasında, hasat sonrasında, depolama döneminde ve karma yem depolanmasında meydana gelebilir (Davies ve ark., 2021). Depolama döneminde ürünlerin korunmasına yönelik alınacak önlemler, mikotoksin kontaminasyonunun önlenmesi açısından büyük önem taşır. Örneğin, uygun depolama sıcaklıklarının ve nem seviyelerinin sağlanması, mikotoksin üretimini minimize edebilir (Magan ve Aldred, 2007).

Toksin bağlayıcılar, yem katkı maddesi olarak kullanılan ve hayvansal yemlerde bulunan mikotoksinler gibi zararlı maddelerin etkilerini azaltmak amacıyla kullanılan bileşiklerdir. (Abdallah ve ark., 2015). Mikotoksinler, aflatoksin ve okratoksin gibi bileşikler içermektedir. Yemlerde bulunan bu zararlı bileşikler, bıldırcınların besinlerden yararlanma kapasitesini azaltabilir, bıldırcınların bağışıklık sistemini baskılayarak, büyüme performansını düşürebilir (Richard, 2007; Kang ve ark., 2012) ve sağlık sorunlarına yol açabilir (Parlat ve Oguz, 2001; Tavangar ve ark., 2021). Bu maddeler, özellikle mikotoksinlerin gastrointestinal sistemde emilimini engelleyerek, toksinlerin hayvan vücuduna zarar vermesini önlerler. Toksin bağlayıcılar, mikotoksinlerin kimyasal yapılarıyla etkileşime girerek onları bağlayıcı bir forma dönüştürür ve bu sayede toksinler bağırsak duvarından geçemez. Bağlanmış toksinler, hayvanın dışkı veya idrarı yoluyla vücuttan atılabilir, böylece toksinlerin biyoyararlanımı azaltılarak hayvanın sağlığı üzerindeki olumsuz etkiler ortadan kaldırılır (Abdallah ve ark., 2015).

Toksin bağlayıcı maddeler organik ve inorganik bağlayıcılar olmak üzere iki ana gruba ayrılabilir. İnorganik bağlayıcılar arasında alüminosilikatlar, bentonit ve zeolit gibi kil mineralleri yer alır. Bu maddeler, mikotoksinlerin yapısına uygun yüzey alanları sağlayarak toksinleri fiziksel olarak adsorbe eder. Organik bağlayıcılar ise genellikle maya hücre duvarı türevleri veya enzimlerdir ve mikotoksinlerin kimyasal yapısını bozarak onları inaktive eder (Mgbeahuruike ve ark., 2018). Organik bağlayıcılar, özellikle zearalenon ve fumonisin gibi polar olmayan mikotoksinlerin bağlanmasında daha etkili olabilir. İnorganik bağlayıcılar ise aflatoksin gibi polar mikotoksinlere karşı daha etkilidir (Santin, 2005).

Toksin bağlayıcıların kullanımı, yem kontaminasyonunun kontrol altına alınmasında önemli bir rol oynar (Richard ve ark., 2007). Toksin bağlayıcıların etkinliği, kullanılan bağlayıcı maddenin türüne, mikotoksinin yapısına ve yem formülasyonuna bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (Huwig ve ark., 2001).

Sonuç olarak, Japon bıldırcını yetiştiriciliğinde toksin bağlayıcılar ve diğer yem katkı maddelerinin kullanımı, hem verimliliği artırmada hem de sağlık sorunlarını önlemede önemli bir rol oynamaktadır. Bıldırcınların genetik özellikleri ve beslenme stratejileriyle birlikte optimize edilmesi, hem yumurta hem de et üretiminde daha sürdürülebilir ve etkili bir yöntem sunabilir. Bu araştırma, yumurtacı bıldırcınların rasyonlarına farklı toksin bağlayıcıların eklenmesinin, yumurta sarısı ağırlığı üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, 45 günlük yaşta toplam 50 adet yumurtacı bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Deney grupları, her bir grupta 10 bıldırcın olacak şekilde ($n=10$) beş gruba ayrılmıştır. Gruplardan biri kontrol grubu olarak belirlenmiş olup, bu gruba toksin bağlayıcı madde eklenmeyen standart bir rasyon verilmiştir. Diğer dört grup ise AGRO (bitkisel kaynaklı toksin bağlayıcı), MYA (maya), MYK (maya ve kil karışımı) ve HSCAS (hidrate sodyum kalsiyum alüminosilikat) isimli farklı toksin bağlayıcıların eklendiği rasyonlarla beslenmiştir. Tüm bıldırcınlar, deney boyunca standart çevre koşullarında ($23 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık, %55-60 nem oranı, 16 saat aydınlık/8 saat karanlık ışık programı) tutulmuş ve ad libitum yem ve suya erişim sağlanmıştır.

Çalışma süresi toplamda 8 hafta sürmüştür olup, bu süre zarfında bıldırcınlardan elde edilen her bir yumurtanın sarı ağırlığı haftalık olarak kaydedilmiştir. Yumurtalar, sabah saatlerinde toplanmış ve hassas terazi ile tartılarak yumurta sarısı ağırlıkları miligram (mg) cinsinden kaydedilmiştir. Her bir hafta sonunda, her gruba ait ortalama yumurta sarısı ağırlığı hesaplanmıştır.

Deney grupları arasında yumurta sarı ağırlığı bakımından istatistiksel fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. ANOVA testi, gruplar arasındaki varyansları karşılaştırarak, toksin bağlayıcıların yumurta sarı ağırlığına etkisini değerlendirmek için kullanılmıştır. Elde edilen veriler, SPSS 25 (IBM Corp, 2017) istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunması durumunda, farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc olarak Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları, ortalama değerler ve standart hatalar ile birlikte tablo şeklinde sunulmuştur.

Bu çalışma, farklı toksin bağlayıcıların yumurtacı bildircinlerin yumurta sarı ağırlığı üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma sonuçları, yumurta sarı ağırlığı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olup olmadığını ortaya koyacaktır.

3. BULGULAR

Bu çalışmada, 50 adet yumurtacı bildircin kullanılarak toksin bağlayıcı maddelerin (AGRO, MYA, MYK ve Novasil) yumurta sarı ağırlığı üzerindeki etkileri 8 hafta boyunca incelenmiştir. Her hafta gruplar arasındaki yumurta sarı ağırlığı farkları değerlendirilmiş ve istatistiksel analizlerle karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, kontrol grubu ile toksin bağlayıcı maddelerin eklendiği gruplar arasında yumurta sarı ağırlığı bakımından anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Hem haftalar arasında hem de gruplar arasında yapılan karşılaştırmalar, toksin bağlayıcı ilavesinin yumurta sarı ağırlığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmadığını göstermiştir.

Çizelge 1. Toksin bağlayıcıların yumurtacı bildircinlerin yumurta sarı ağırlığı üzerindeki etkileri

Dönem	Kontrol (mm)	AGRO (mm)	MYA (mm)	MYK (mm)	Novasil (mm)	P
1.hafta	4,01 ± 0,10	3,91 ± 0,08	3,98 ± 0,07	3,94 ± 0,08	3,87 ± 0,09	0,807
2.hafta	4,04 ± 0,13	4,04 ± 0,10	4,07 ± 0,09	4,04 ± 0,08	3,82 ± 0,10	0,426
3.hafta	4,23 ± 0,10	4,27 ± 0,16	4,09 ± 0,07	4,09 ± 0,07	4,02 ± 0,09	0,397
4.hafta	3,96 ± 0,14	3,89 ± 0,12	4,09 ± 0,11	4,01 ± 0,11	3,97 ± 0,10	0,797
5.hafta	4,09 ± 0,15	4,07 ± 0,16	4,18 ± 0,10	4,09 ± 0,13	4,04 ± 0,12	0,964
6.hafta	4,02 ± 0,21	3,93 ± 0,20	4,06 ± 0,12	3,93 ± 0,15	3,83 ± 0,17	0,901
7.hafta	4,04 ± 0,08	4,05 ± 0,08	4,05 ± 0,05	4,05 ± 0,06	3,94 ± 0,07	0,750
8.hafta	4,07 ± 0,08	4,08 ± 0,08	4,08 ± 0,05	4,07 ± 0,06	3,97 ± 0,07	0,745
P	0,913	0,495	0,889	0,890	0,742	X

Elde edilen sonuçlar Tablo 1.'de verilmiştir. Çalışmada en yüksek ağırlık 4,27 ile 3. haftada AGRO grubunda bulunurken, en düşük ağırlık ise 2. haftada ölçülen Novasil grubunda bulunmuştur. Muamele grupları haftalara göre kendi içinde değerlendirildiğinde sarı ağırlıklarında ortaya çıkan değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Genel olarak, MYA grubu bazı haftalarda en yüksek ağırlıkları gösterirken, Novasil grubu genellikle en düşük ağırlıkları göstermesine rağmen muamele grupları arasında bulunan farklılıkların da istatistiksel olarak önemi olmadığı görülmektedir.

4. SONUÇ

Gruplar arasındaki varyans analizi sonuçlarına göre, yumurta sarı ağırlığı üzerine toksin bağlayıcı maddelerin ilavesinin etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Her bir grup içinde hafta boyunca yapılan değerlendirmeler de benzer sonuçlar göstermiştir. Bu bulgular, toksin bağlayıcıların yumurta sarı ağırlığına belirgin bir etkisi olmadığını ve rasyona eklenmesinin yumurta sarı ağırlığı bakımından avantaj sağlamadığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, çalışmada kullanılan toksin bağlayıcı maddelerinin yumurta sarı ağırlığı üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, toksin bağlayıcıların yumurta sarı ağırlığı dışında kalan diğer performans parametreleri üzerinde potansiyel etkilerinin araştırılması gerektiğini göstermektedir. Özellikle yem güvenliği ve hayvan sağlığı açısından toksin bağlayıcıların kullanımının uzun vadeli etkilerinin daha ayrıntılı olarak incelenmesi önerilmektedir.

REFERANSLAR

- Abdallah, M. F., Girgin, G., & Baydar, T. (2015). Mycotoxin detection in feed and animal-derived foodstuffs. *Current Opinion in Food Science*, 5, 59-63.
- Aryee, G., Adu-Aboagye, G., Ewusi Shiburah, M., Nkrumah, T., & Amedorme, D. (2020). Correlation Between Egg Weight and Egg Characteristics in Japanese Quail. *Animal and Veterinary Sciences*, 8(3), 51. <https://doi.org/10.11648/j.av.s.20200803.11>
- Chen, X., Yang, H., Zhang, Y., Wang, Y., & Chen, J. (2017). Detection and detoxification of mycotoxins in animal feed. *Animal Nutrition*, 3(1), 29-35.
- Cherian, G. (2011). Egg yolk lipids and their fatty acids for human health. *Eggs and Health Promotion*, 2, 181-194.
- Davies, C. R., Wohlgemuth, F., Young, T., Violet, J., Dickinson, M., Sanders, J.-W., Vallieres, C., & Avery, S. V. (2021). Evolving challenges and strategies for fungal control in the food supply chain. *Fungal Biology Reviews*, 36, 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.fbr.2021.01.003>
- Gouda, M., Zu, L., Ma, S., Sheng, L., & Ma, M. (2018). Influence of bio-active terpenes on the characteristics and functional properties of egg yolk. *Food Hydrocolloids*, 80, 222–230. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.02.009>
- Haque, M. A., Wang, Y., Shen, Z., Li, X., Saleemi, M. K., & He, C. (2020). Mycotoxin contamination and control strategies in food and feed: An update. *Journal of Food Science and Technology*, 57(4), 1417-1430.
- Haugh, R. R. (1937). The Haugh unit for measuring egg quality. *U.S. Egg and Poultry Magazine*, 43, 552-555.
- Hunton, P. (2005). Research on eggshell structure and quality: An historical overview. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7(2), 67-71.
- Huwig, A., Freimund, S., Käppeli, O., & Dutler, H. (2001). Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents. *Toxicology Letters*, 122(2), 179-188.

- Ismail, A. A., & Papenbrock, J. (2015). Mycotoxins: Producing fungi and mechanisms of phytotoxicity. *Agriculture*, 5(3), 492-537.
- Kang, G. H., Kim, S. H., Kim, J. H., Kang, H. K., & Kim, D. W. (2012). Effect of *Flammulina velutipes* on spent-hen breast meat tenderization. *Poultry Science*, 91(1), 232-236.
- Kovacs-Nolan, J., Phillips, M., & Mine, Y. (2005). Advances in the Value of Eggs and Egg Components for Human Health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(22), 8421–8431. <https://doi.org/10.1021/jf050964f>
- Magan, N., & Aldred, D. (2007). Post-harvest control strategies: Minimizing mycotoxins in the food chain. *International Journal of Food Microbiology*, 119(1-2), 131-139.
- Mgbeahuruike, A. C., Urtti, A., Heinonen, M., & Yli-Kauhaluoma, J. (2018). Mycotoxin binders for feed detoxification: Synthesis, characterisation, and efficacy assessment of novel binders. *Journal of Food Science and Technology*, 55(10), 4113-4120.
- Minvielle, F. (2004). The future of Japanese quail for research and production. *World's Poultry Science Journal*, 60(4), 500-507.
- Narushin, V. G., & Romanov, M. N. (2002). Egg physical characteristics and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, 58(3), 297-303.
- Parlat, S. S., & Oguz, H. (2001). Biological suppression of aflatoxicosis in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) by dietary addition of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). *Research in Veterinary Science*, 71(3), 207-211.
- Richard, J. L., Payne, G. A., Desjardins, A. E., Maragos, C. M., Norred, W. P., & Pestka, J. J. (2007). Mycotoxins: Risks in plant, animal, and human systems. Council for Agricultural Science and Technology.
- Richard, JL (2007). Bazı önemli mikotoksinler ve mikotoksikozları - Genel bir bakış. *Uluslararası gıda mikrobiyolojisi dergisi* , 119 (1-2), 3-10.
- Santin, E. (2005). Mycotoxins and their effects in poultry: Mechanisms and control. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 7(1), 1-10.
- Song, K. T., Choi, S. H., & Oh, H. R. (2000). A Comparison of Egg Quality of Pheasant, Chukar, Quail and Guinea Fowl. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 13(7), 986–990. <https://doi.org/10.5713/ajas.2000.986>
- Tavangar, P., Gharahveysi, S., Rezaeipour, V., & Irani, M. (2021). Efficacy of phytobiotic and toxin binder feed additives individually or in combination on the growth performance, blood biochemical parameters, intestinal morphology, and microbial population in broiler chickens exposed to aflatoxin B1. *Tropical Animal Health and Production*, 53(3), 335.
- Zeisel, S. H. (2009). Importance of methyl donors during reproduction. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(2), 673S-677S.

YUMURTACI BILDİRCİN RASYONUNA EKLENEN ÇEŞİTLİ TOKSİN BAĞLAYICILARIN YUMURTA ENİ ÜZERİNE ETKİSİ

Prof. Dr. İsmail ÜLGER¹, Hüseyin Mert YÜKSEL¹, Mustafa ÖZDEMİR¹

¹ Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, - 0000-0003-3606-0737

¹Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 0000-0002-9429-8877

¹Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 0000-0001-6160-2484

ÖZET

Japon bıldırcını (*Coturnix japonica*), küçük boyutlu, verimi yüksek, jenerasyonlar arası sürenin kısa olması ve cinsel olgunluğa erken ulaşması nedeniyle bilimsel araştırmalar, et ve süt üretimi için uygun bir hayvandır. Bıldırcın yumurtası, artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılabilir önemli protein kaynaklarından birisidir. Yumurta, insan sağlığı için gerekli olan vitaminler, mineraller ve çeşitli amino asitleri bünyesinde barındırmaktadır. Yumurta şekil indeksi, yumurtanın dış kalite özelliklerinden biridir ve yumurta genişliğinin uzunluğunun oranına göre hesaplanır. Genişliği fazla olan yumurtalarda, taşınma esnasında kırılma ve çatlama riski daha yüksektir.

Toksin bağlayıcılar, özellikle mikotoksinlerin zararlı etkilerini azaltmak amacıyla hayvan yemlerine eklenen ve sindirim sistemi içerisinde toksinlerle etkileşime girerek biyoyararlanımlarını düşüren bileşiklerdir. Mikotoksinlerin bağışıklık sistemini baskılaması, hayvanların diğer bakteri, mantar ve viral kaynaklı patojenlere karşı daha duyarlı hale gelmesine ve ikincil enfeksiyonların gelişmesine neden olabilir. Bu çalışma, bıldırcın rasyonuna eklenen farklı toksin bağlayıcı kaynaklarının yumurta genişliği üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada hayvan materyali olarak 45 günlük, toplam 50 adet (n=10) yumurtacı bıldırcın kullanılmıştır. Bıldırcınlar, kontrol grubuna ilave yapılmayan rasyon ile ve farklı toksin bağlayıcıların eklendiği rasyonlarla (AGRO: bitkisel toksin bağlayıcı, 1g/kg; MYA: maya, 1g/kg; MYK: maya+kil, 1g/kg; HSCAS: hidrate sodyum kalsiyum aluminosilikat, 1g/kg) 8 hafta boyunca beslenmiştir. Her hafta yumurta eni ölçülerek gruplar arasındaki farklar değerlendirilmiştir. Yumurta eni açısından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Çalışmada kontrol grubu, MYA, MYK ve Novasil gruplarının kendi içinde 8 haftalık yumurta eni ölçümlerinde istatistiksel olarak fark bulunurken, AGRO grubunda bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : yumurta eni, japon bıldırcını, toksin

1. GİRİŞ

Kanatlı endüstrisi yetiştirme ve yumurta üretiminde son yıllarda büyük aşama kaydetmiş ve hayvancılık endüstrisinin büyümesine yol açmıştır (Haqani ve ark., 2021). Japon bıldırcını

(*Coturnix japonica*), küçük cüssesi, yüksek üretim verimliliği, jenerasyonlar arası sürenin kısa olması ve erken yaşta cinsel olgunluğa ulaşması nedeniyle biyolojik araştırmalar (Minvielle, 2004; Jeke ve ark., 2018) ve et/yumurta üretimi (Tsudzuki, 2008) için model bir kanatlı türüdür. Bıldırcın boyut olarak küçük olmasına rağmen birço kanatlı türüne göre daha hızlı büyüme performansına sahip, hastalıklara karşı dirençli, yemden yararlanma yeteneği yüksek, farklı yetiştiricilik koşullarına kolay uyum sağlayabilme yeteneğine sahiptir ve yılda yaklaşık 300 yumurta verebilmektedir (Padgett ve Ivey, 1959; Tsudzuki Jeke ve ark., 1998).

Bıldırcın yumurtası artan dünya nüfusunda beslenme gereksinimlerini karşılamak için kullanılabilir bir protein kaynağıdır. Yumurtalar insan beslenmesi için gereken vitamin ve minerallerin yanı sıra çeşitli amino asitleri içermektedir (Haqani ve ark., 2021). Yumurta kalitesi modern kanatlı yetiştiriliğinde önemli kriterlerden birisidir (Haqani ve ark., 2021). Yumurta kalitesi şekil indeksi, boyut, ağırlık, renk, kabuk kusurları, yumurta bozulmaları, enfeksiyon ve tazelik gibi içerisinde birçok unsuru barındıran bir parametredir (Karoui ve ark., 2006). Yumurta şekil indeksi önemli yumurta dış kalite özelliklerinden birisidir. Yumurta şekil indeksi, yumurta genişliğinin uzunluğuna oranıdır. Genişliği fazla olan yumurtaların taşıma sırasında daha fazla kırık ve çatlak problemi ortaya çıkmaktadır (Basmacıoğlu ve ark., 2020). Yumurta şekil indeksi ile kabuk kalınlığı, ak uzunluğu, sarı genişliği ve sarı yüksekliği arasında bir korelasyon olduğu belirtilmiştir (Alkan ve ark., 2009; Çiçek Rathert ve ark., 2009).

Toksin bağlayıcılar, özellikle mikotoksinlerin zararlı etkilerini azaltmak amacıyla hayvan yemlerine eklenen ve sindirim sisteminde toksinlerle etkileşime girerek onların biyoyararlanımını düşüren bileşiklerdir. Mikotoksinler bağışıklık sistemini baskılayıcı özelliği ile insan ve hayvan sağlığı için tehdit oluşturmaktadır (Razmgah ve ark., 2009) ve hayvancılık sektöründe verimde azalmalara ve dolayısıyla ekonomik kayıplara neden olabilir. (Fan ve ark., 2013). Bunun yanı sıra mikotoksinlerin bağışıklık sistemini bastırması nedeniyle diğer bakteri, mantar ve viral kaynaklı patojenlerin neden olduğu ikincil enfeksiyona karşı duyarlılığını artırır (Lawal ve Bolu, 2014).

Bu çalışma bıldırcın rasyonuna ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların yumurta eni üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarının yumurta kalite özelliklerinden olan şekil indeksine etkisinin olması ve yumurta eni parametresinin taşıma ve pazarlamada konusunda etkisinin olması nedeniyle önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada materyal olarak yumurtacı bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. 45 günlük yaşta 50 tane bıldırcın seçilmiş ve 5 eşit grup elde edilmiştir. Gruplandırma öncesinde tüm hayvanlar bireysel olarak tartılmış ve başlangıçta canlı ağırlıklar arasında istatistiksel farklılık olmaması sağlanmıştır. Bıldırcınlar rasyona toksin bağlayıcı ilavesinin yapılmadığı bir kontrol grubu ve 4 farklı muamele (AGRO grubu (bitkisel kaynaklı toksin bağlayıcı, 1 g/kg), MYA grubu (maya, 1 g/kg), MYK grubu (maya ve kil karışımı, 1 g/kg), ve HSCAS grubu (hidrate sodyum kalsiyum aluminosilikat, 1 g/kg)) grubuna dağıtılmıştır. Deneme süresi boyunca, bıldırcınlar serbest yemleme yöntemi ile beslenmiş ve suya ad libitum erişim sağlanmıştır. Bu rasyonlar, hayvanlara 8 hafta boyunca verilmiştir ve çalışma süresince hayvanların sağlık durumu günlük olarak gözlemlenmiştir.

Her hafta düzenli olarak dijital kumpas yumurta eni ölçülmüş ve her grup için ortalama yumurta eni kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi, gruplar arasındaki yumurta ağırlığı farklarını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Verilerin analizi SPSS 25 (IBM Corp, 2017) yazılımı kullanılarak yapılmış ve elde edilen sonuçlar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR

Bu çalışmada yumurtacı bildircin rasyonuna ilave edilen toksin bağlayıcıların yumurta eni üzerine etkisi araştırıldı. Kontrol grubu ve 4 farklı toksin bağlayıcının rasyona ilavesinin yumurta eni üzerine etkisi Çizelge 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Yumurta eni parametresinin haftalara göre değişimi

Dönem	Kontrol (mm)	AGRO (mm)	MYA (mm)	MYK (mm)	Novasil (mm)	P
1.hafta	26,43 ± 0,19 ^A	27,86 ± 0,93	26,40 ± 0,10 ^C	26,36 ± 0,12 ^A	26,24 ± 0,12 ^A	0,051
2.hafta	26,32 ± 0,28 ^A	25,99 ± 0,19	26,61 ± 0,12 ^{BC}	26,56 ± 0,13 ^A	26,33 ± 0,14 ^A	0,129
3.hafta	24,68 ± 0,22 ^{cB}	26,30 ± 0,30 ^a	26,00 ± 0,22 ^{aD}	25,66 ± 0,35 ^{abB}	25,06 ± 0,29 ^{bcB}	<0,001
4.hafta	26,59 ± 0,21 ^A	26,21 ± 0,16	26,74 ± 0,09 ^{ABC}	26,45 ± 0,16 ^A	26,52 ± 0,14 ^A	0,188
5.hafta	26,04 ± 0,26 ^A	26,80 ± 0,28	26,66 ± 0,09 ^{BC}	26,44 ± 0,14 ^A	26,20 ± 0,11 ^A	0,033
6.hafta	26,04 ± 0,24 ^A	26,84 ± 0,28	26,69 ± 0,09 ^{ABC}	26,49 ± 0,14 ^A	26,27 ± 0,11 ^A	0,025
7.hafta	26,14 ± 0,24 ^A	26,94 ± 0,28	26,79 ± 0,09 ^{AB}	26,59 ± 0,14 ^A	26,37 ± 0,11 ^A	0,025
8.hafta	26,39 ± 0,24 ^A	27,19 ± 0,28	27,04 ± 0,09 ^A	26,84 ± 0,14 ^A	26,62 ± 0,11 ^A	0,025
P	< 0,001	0,037	< 0,001	<0,001	< 0,001	

a,b: aynı satırda bulunan farklı harfler istatistiksel farklılığı ($P < 0,05$) gösterir.

A,B: aynı sütunda bulunan farklı harfler istatistiksel farklılığı ($P < 0,05$) gösterir.

Çalışmada kontrol grubu, MYA, MYK ve Novasil gruplarının kendi içinde 8 haftalık yumurta eni ölçümlerinde istatistiksel olarak fark bulunurken, AGRO grubunda bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Kontrol grubu en yüksek yumurta eni 4. haftada 26.59 mm ile, en düşük ise 3. haftada 24.68 mm ile gerçekleşmiştir. AGRO grubu en yüksek 1. haftada 27.86 mm, en düşük ise 2. haftada 25.99 mm olmuştur. MYA grubu en yüksek 8. haftada 27.04 mm, en düşük ise 3. haftada 26.00 mm olarak kaydedilmiştir. MYK grubu en yüksek 8. haftada 26.84 mm, en düşük 3. haftada 25.66 mm olmuştur. Novasil grubu en yüksek 8. haftada 26.62 mm, en düşük 3. haftada 25.06 mm olmuştur.

Bunun yanı sıra toksin bağlayıcıları kendi arasında kıyaslama yaptığımızda ise sadece 3. haftada ortaya çıkan farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve diğer haftalarda toksin bağlayıcılar ile yumurta eni arasında oluşan farklılığın istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

4. SONUÇ

Toksin bağlayıcılar yumurta eninde değişimlere neden olmuş, bazı gruplarda pozitif etkiler görülürken, özellikle 3. hafta gibi belirli dönemlerde genel bir düşüş trendi gözlenmiştir. Bunun yanı sıra 5., 6., 7. ve 8. haftalarda P değerleri 0.025 civarında ve istatistiksel anlamlılık sınırına yakın olduğu görülmektedir. Bu da, belirli gruplarda yumurta enindeki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile dikkat çekici olduğunu gösterebilir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar rasyona ilave edilen toksin bağlayıcıların yumurta eni üzerine etkilerinin olduğu görülmektedir. Fakat sonuçların daha iyi değerlendirilebilmesi için daha geniş bir çalışma grubu ve daha uzun süreli bir çalışma planlanması düşünülebilir.

REFERANSLAR

- Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A., Karlı, T. ve Balcıoğlu, M. S. (2009). Canlı Ağırlık ve Yumurta Verimine Göre Yapılan Seleksiyonun Farklı Hatlardaki Japon Bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) Yumurta Kalitesi Özelliklerine Etkileri ve Bu Özellikler Arasındaki İlişkiler. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. doi:10.9775/kvfd.2009.633
- Basmacıoğlu, H., Ergül, M., Karsten, H. D., Patterson, P. H., Stout, R., Crews, G., ... Griffin, B. (2020). Effects of organic farming on egg quality and welfare of laying hens. *Poultry Science*, 8(1), 1–8. doi:10.3382/ps.2010-00794
- Çiçek Rathert, T., Üçkardeş, F., Nariç, D. ve Aksoy, T. (2009). Japon Bıldırcınlarında Yumurta İç Kalite Özelliklerinin Tahmin Edilmesinde Temel Bileşenler Regresyon Yöntemi İle En Küçük Kareler Yönteminin Karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. doi:10.9775/kvfd.2010.3974
- Fan, Y., Zhao, L., Ma, Q., Li, X., Shi, H., Zhou, T., Ji, C. (2013). Effects of *Bacillus subtilis* ANSB060 on growth performance, meat quality and aflatoxin residues in broilers fed moldy peanut meal naturally contaminated with aflatoxins. *Food and Chemical Toxicology*, 59, 748-753.
- Haqani, M. I., Nomura, S., Nakano, M., Goto, T., Nagano, A. J., Takenouchi, A., ... & Tsudzuki, M. (2021). Mapping of quantitative trait loci controlling egg-quality and-production traits in Japanese quail (*Coturnix japonica*) using restriction-site associated DNA sequencing. *Genes*, 12(5), 735.
- Jeke A, Phiri C, Chitindingu K and Taru P. Ethnomedicinal use and pharmacological potential of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) birds' meat and eggs, and its potential implications on wild quail conservation in Zimbabwe: A review. *Cogent Food & Agriculture*, 4: 1507305, 1-12. 2018.
- Karoui, R., Kemps, B., Bamelis, F., De Ketelaere, B., Decuyper, E., & De Baerdemaeker, J. (2006). Methods to evaluate egg freshness in research and industry: A review. *European Food Research and Technology*, 222(5), 727-732.

Lawal, M., ve Bolu, S. A. (2014). Effects of gallic acid (isolated from grape rind) on serum biochemistry, histology and haematology of *Aspergillus flavus* challenged broilers. *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management*, 7(2), 840-849.

Minvielle F. The future of Japanese quail for research and production. *World's Poultry Science Journal*, 60: 500-507. 2004.

Padgett, C. A., & Ivey, W. D. (1959). Coturnix quail as a laboratory research animal. *Science*, 129(3344), 267-268.

Razmgah, N., Torshizi, M. A. K., Sanjabi, M. R., & Mojgani, N. (2020). Anti-mycotoxigenic properties of probiotic *Bacillus* spp. in Japanese quails. *Tropical Animal Health and Production*, 52, 2863-2872.

Tsudzuki M. Mutations of Japanese quail (*Coturnix japonica*) and recent advances of molecular genetics for this species. *Journal of Poultry Science*, 45: 159-179. 2008.

Tsudzuki, M., Nakane, Y., & Wada, A. (1998). Hereditary multiple malformation in Japanese quail: a possible powerful animal model for morphogenetic studies. *Journal of Heredity*, 89(1), 24-31.

SOME FACTORS AFFECTING FATTENING PERFORMANCE IN CATTLE

MEHMET ÇINAR¹, Assoc. Prof. Dr. İBRAHİM AYTEKİN²,

Assoc. Prof. Dr. ÖZCAN ŞAHİN³

¹Selçuk University, Faculty of Agriculture, Animal Science, Konya, Türkiye,

/ ORCID: 0009-0005-7854-1418

²Selçuk University, Faculty of Agriculture, Animal Science, Konya, Türkiye,

/ ORCID: 0000-0001-7769-0685

³Selçuk University, Faculty of Agriculture, Animal Science, Konya, Türkiye,

/ ORCID: 0000-0003-2170-2055

ABSTRACT

Because of fast population expansion and the climate crisis, the demand for nutrients is increasing daily, necessitating improvements in the efficiency of sustainable agricultural production. Increasing needs and limited resources require a perspective that includes more efficient use of existing resources and solutions for the quantity and quality of production that meet consumer demands. Livestock, one of the main elements of agricultural production, is in a strategic position due to its nutrition and food security, livelihood, social and cultural structure, and ecological effects. To meet people's need for red meat, fattening in animal production refers to activities carried out to achieve the highest meat production in the shortest time and with the least cost, also taking into account animal welfare. There are various farm animal species used for fattening, and each species has its fattening performance characteristics depending on environmental conditions, feeding methods, and management practices. Fattening performance is affected by animal-related factors such as breed, genotype, sex, age, birth type, initial fattening live weight, constitution, condition, and region of production) and environmental factors such as care, feeding, shelter, season, diseases, and marketing. These factors have a direct impact on fattening performance, in other words, productivity, so understanding them is critical. In other words, high fattening performance will increase the economic income level of producers and the efficiency of sustainable animal husbandry will increase if the product obtained meets consumer demand.

This study aims to reveal some factors affecting fattening performance in cattle fattening and to provide information about fattening performance criteria.

Keywords: Cattle fattening, Genotype, Environment, Fattening performance, Kleiber ratio

INTRODUCTION

Animal protein is important for human nutrition. It is useful to recognize that there is a food (meat) with the right quantity and quality amino acids to maintain a healthy body. This argument, of course, would not apply to individuals who choose not to eat meat for religious or other reasons, or to people with immune disorders such as allergies to certain foods (Pensel, 1998). Plant materials also contain protein. However, animal proteins are needed since plant nutrients are deficient in exogenous amino acids. In other words, the most important feature of animal products produced with great effort is that they contain essential amino acids that cannot be synthesized by the human organism and must be taken from outside with nutrients in a sufficient and balanced manner. Animal foods have an important place in the adequate and balanced nutrition of the increasing population and in the physical and mental health of future generations due to the high biological value proteins they contain (Demirhan and Şahinler, 2022). The amount and quality of protein in a food are determinants of its nutritional value. Therefore, adequate consumption of high quality proteins from animal products is essential for optimum growth, development and health of humans. The recommended amount of dietary protein for a healthy adult with physical activity is 0.8 g protein per kg body weight (BW) per day. To meet functional needs such as promoting skeletal muscle protein accumulation and physical strength, dietary intakes of 1.0, 1.3 and 1.6 g protein per kg body weight per day are recommended for individuals with minimal, moderate and intense physical activity, respectively (Bauer et al. 2013; Wu, 2016). Since animal proteins are superior to plant proteins in many respects, at least half of the total protein requirement should be provided by foods of animal origin with higher biological values. Today, while the share of animal proteins in total protein intake in Europe and America is around 60-70%, this ratio is still below 50% in Asia, Africa, and the world in general (Can and Can, 2022). An adult person weighing 70 kg needs one gram of protein for each kg of weight for adequate and balanced nutrition. In other words, it needs 70 g of protein daily. Approximately 35-40 percent (24.5-28 g) of this should be of animal origin. Therefore, if protein sources of animal origin such as eggs, milk and dairy products are taken into consideration, 76 g of meat consumed per person per day is sufficient to meet the daily animal protein requirement (24.5-28 g) (Boztepe and Aytekin 2008). In 100 g of beef, which is a source of meeting the animal protein requirement, it contains 26.33% protein, 19.54% fat and 288 kcal/ME (Anonymous, 2024).

Within agricultural activities, livestock breeding is an effective field of activity that enables people to be fed adequately and in a balanced manner, to expand the volume of employment, to use the labour force in a balanced manner and to provide a more profitable working environment. It has a great importance in eliminating the imbalance in income distribution, preventing waste of resources by utilising plant products which are not foodstuffs for human beings but have feed properties and are not used as raw materials in the industry, and minimising the risk and uncertainty arising from natural causes or market conditions (Karagölge, 1996). Profitability in cattle fattening depends on the performance obtained from the butchered animal and the costs to be incurred for this. Fattening performance is determined by live weight gain (kg/day) and the amount of feed used for 1 kg live weight

gain (kg dry matter/kg live weight gain). The desired maximum daily live weight gain in the animal depends on the genetic structure of the animal and the environmental conditions in which this genetic structure can reveal its performance. The increase in yield per animal is only possible by improving the environmental conditions or breeding the genotype (Düzgüneş, 1976). In addition to being the basic and most important source of animal protein in human nutrition, many socio-economic reasons such as geographical characteristics being favourable for cattle and sheep husbandry, cultural structure, and having an important share of red meat and products in local flavours make the red meat sector important for Türkiye. (Saygın and Demirbaş, 2018) The most common source of red meat production in the world is pigs. Cattle, sheep, goat, buffalo and camel meat are also important sources. In Turkey, the insufficiency of sheep, goat and buffalo meat production and various reasons, especially consumer preferences, have gradually increased the pressure on cattle breeding in red meat production (Duru and Sak, 2017). However, due to some unfair speculative market expectations and meat supply not meeting demand, the Ministry of Agriculture and Forestry chose to import live cattle in mid- 2010. However, most of these problems in the sector continue (Ozden and Armağan, 2014). When the data of TUIK (2023) are analyzed, it is seen that the share of cattle has increased when the share of species in total red meat production in Turkey is taken into account, and when the average carcass per animal is taken into account, the highest increase compared to 1991 has occurred in cattle carcasses with approximately 100% and buffalo carcasses with 50%. In 2023, the share of cattle in total meat production was approximately 70%, sheep 24%, and goats 5.4%. According to 2022 FAO data, Turkey ranks 21st in the world in total meat production, 8th in meat production from cattle, 3rd in meat production from sheep and 10th in meat production from goats. Although there are periodic fluctuations in production and consumption, livestock production, which is a strategic production, should be made sustainable with continuous support. Göncü et al. (2017) reported that understanding the physiology of fattening cattle and the environmental factors affecting them together and analysing them and using them in control parameters can provide a more profitable production. For this reason, key factors that contribute to this improvement include a thorough knowledge of the elements affecting fattening and the implementation of effective herd management practices aimed at optimizing fattening performance.

The aim of this study is to inform the breeders about some factors that have a great share in the fattening performance of cattle, to increase beef production, to reduce foreign dependence in red meat and to contribute to increasing the quantity and quality of existing resources.

SOME FACTORS AFFECTING CATTLE FATTENING PERFORMANCE

Fattening in cattle can be defined as the intensive feeding of animals to obtain a carcass with a level of mosaicism suitable for consumer demands in the shortest time and in the most economical way. (Görgülü, 2018). Cattle fattening aims to increase the amount of meat production. The increase in the amount of meat is only possible through protein accumulation. Protein accumulation occurs in the bodies of young animals that are still

growing, and when the animal grows old and stops growing, the animals accumulate not protein but fat in their bodies. The fattening of young animals is called "meat fattening," and the fattening of old animals is called "fat fattening" or "fattening" (Asyalı, 1976). In addition, all of the activities, such as special feeding, applied to these animals for a certain period before slaughter to obtain more meat from infertile heifers and cows that desire to be separated from the herd in dairy cattle enterprises and old cows with low milk yields are also called cattle fattening. (Anonymous, 2019). Red meat sources in Türkiye generally consist of cattle, buffalo, sheep, and goats. In Türkiye, the share of cattle fattening in red meat production is the highest due to various reasons, including the insufficiency of sheep, goat, and buffalo meat production and consumer trends. There are some criteria for the evaluation of fattening performance. These are live weight gain, feed conversion efficiency, Kleiber ratio (growth rate/metabolic mass), live weight at the beginning of fattening, fattening method and period, live weight at the end of fattening, slaughter weight, carcass yield, hot and cold carcass weights, and cooling loss. Among these evaluation criteria, live weight gain (LWG/kg) is generally expressed as daily live weight gain (DLWG/kg). By subtracting the initial body weight (IBW/kg) from the final body weight (FBW/kg), the amount of live weight gained by the animal during the fattening period is calculated in kg and divided by the fattening period (FP/day) ($DLWG = \frac{FBW - IBW}{FP}$ kg). Feed conversion efficiency (FCE) is the amount of feed in dry matter (DM) consumed by the animal for each kg body weight gain. The dry matter (kg) of the total feed consumed by the fattening material animal during the fattening program is calculated and divided by the fattening period (days) to find the amount of feed consumed by the animal on an average day (DM/kg). The resulting value is divided by DLWG/kg to find FCE/kg. It is desirable to have a low FCE. There is an inverse relationship between DLWG and FCE. The rate of conversion of the feed they receive in their daily rations into meat decreases, and feed losses and therefore costs increase. To minimize costs, it is very important to establish an appropriate balance between these two factors by comparing profit and cost, prioritizing profit, and preventing feed loss. FCE is better in young animals. In cattle fattening, profitability depends on the fattening performance obtained from the butchered animal and the costs to be incurred for this (Yıldız, 2018). In addition, fattening performance and the quality of the meat obtained are significantly affected by animal-related factors such as breed, genetic structure, sex, age, condition, fattening method and period, care, psychological state (stress), environmental conditions (season, humidity, and temperature), optimum slaughter period, feeding, and health status. (Görgülü, 2018). The Kleiber ratio, which expresses the relationship between the metabolic rate of an animal and its body mass, is among the traits considered in fattening performance calculations and selection. It states that the metabolic rate of an organism is proportional to four-thirds of its body mass (Kleiber, 1947; Kibar, 2023). Some factors that have a great share in affecting fattening performance in cattle are compiled below.

Breed and Genetic Structure

Growth rate (early development status, rapid live weight gain), feed evaluation, meat quality (fat, flavour and nutritional value), constitution and adaptation characteristics are related to breed and genetic structure. Therefore, breed and genetic structure is one of the most

important factors affecting productivity in fattening. No matter how much care and feeding is improved, the hereditary predisposition of the breed to be fattened (meat-dairy-combined) significantly affects fattening efficiency (Aytekin and Boztepe 2015). In other words, daily live weight gain is related to the genetic structure of the animal. On the contrary, even if the genetic structure of the animal is very good, it may not provide sufficient live weight gain if the care and feeding is not good. In Türkiye, the fattening ability of domestic breeds, i.e. daily live weight gain (DLWG), is lower than that of culture breeds (Uygur, 2007). Şahin et al. (2022)Gonza reported the preference rates ofBelgian Blue, Charolais, Limousin and Angus breeds as 22.2%, 40.0%, 22.2% and 15.6%, respectively.

The results of the fattening performance evaluation criteria of the researches on beef cattle breeds are given in Table 1 and Table 2.

Table 1. Fattening performance values of some cattle breeds (Chambaz et al., 2003)

Traits*	Aberdeen Angus	Simmental	Charolais	Limousin
Age (days)	381	499	513	594
Fattening period (days)	141	267	281	346
DLWG (kg)	1.30	1.18	1.22	1.03
HCW (kg)	275	339	395	405
Dressing percentage (%)	54.3	54.1	57.9	61.5

*: DLWG; daily live weight gain, HCW; hot carcass weight

According to Table 1, Limousin had the highest dressing percentage (61.5%) although its growth rate (DLWG) was lower. The subsequent order of breeds determined was Charolais (57.9%), Angus (54.3%), and Simmental (54.1%).

Table 2. Fattening performance values of some cattle breeds (Duru and Sak, 2017)

Traits*	Simmental	Aberdeen Angus	Hereford	Limousin	Charolais
N	100	147	149	104	106
IBW (kg)	261.6	267.3	276.7	264.1	276.7
FP (day)	206.7	238.1	261.4	227.0	283.6
FBW (kg)	523.4	543.3	563.1	545.5	589.7
DWG (g)	1362.9 ^a	1275.9 ^b	1214.2 ^c	1266.9 ^{b^c}	1101.1 ^d
HCW (kg)	303.4 ^d	317.7 ^c	332.1 ^b	319.3 ^c	351.2 ^a

*: DWG; daily weight gain, HCW; hot carcass weight, FP; fattening period, IBW; Initial body weight, FBW; Final body weight, N; Number of animals

According to Table 2, the highest hot carcass weight was found in the Charolais breed (351.2 kg), while the other breeds were between 303.4 and 332.1 kg ($P < 0.01$). Daily weight gain was found in the Simmental breed (1362.9 g), while the other breeds were found between 1001.1 and 1275.9 g ($P < 0.01$). Göncü et al. (2019) randomly divided 129 heads of 12-24 months old Angus, Hereford, Brangus and Braford and other mixed imported crossbred steers into four groups with similar group averages according to the live weight averages at the beginning of fattening in their fattening performance study. The initial body weights of the groups were 169.94, 208.00, 245.00, and 312.00 kg, respectively, and the number of animals in the groups was 16, 64, 30, and 19 heads, respectively. The fattening period was continued for 160 days. Final body weights (FBW) were 405.69, 461.14, 511.6 and 568.79 kg. The daily live weight gain (DLWG) of the groups during the fattening study was 1.474, 1.583, 1.666, and 1.604 kg and the difference between the groups was statistically significant ($P < 0.05$).

Sex

Male cattle have better fattening performance than castrated or female cattle due to the effect of sex hormones on fattening performance and meat quality. In sexually mature males, testosterone and androgen hormones produced from the testes have an anabolic effect. They stimulate muscle development, increase protein accumulation in the body, and accelerate metabolism and growth. The testosterone hormone increases muscle growth and feed utilization, while the female hormone estrogen promotes fat gain. For this reason, young male cattle gain rapid live weight gain, convert feed into meat in the most economical way, and have a high meat ratio and low-fat ratio in their carcasses. The meat of male animals is darker in color and less fatty. Because of these advantages, male animals take the first place as fattening material. Castrated animals have more fat in the carcass. Males show DWG faster and more than females, and the amount of FBW is higher than females. For this reason, it is firstly preferred male animals in fattening. The only advantage of castrated cattle compared to non-castrated cattle is that these animals are docile and therefore easy to handle and manage (Tuncer, 1984; Uygur, 2007). Castration in fattening does not affect fattening performance as positively as it is believed; some studies have shown that castrated males have lower performance in fattening than non-castrated males (Özcan, 1989; Kılıç, 1996; Özhan et al. 2004; Tekin, 2009; Kılıç, 2014; Küçük, 2019). Since the meat quality and DLWG ratios of females are lower, their carcasses are fatter, and the amount of feed they spend per unit DWG is higher compared to males, heifers, which are generally not preferred for fattening purposes, can be used as fattening material when they are culling for different reasons (Uğur, 2014). Although heifers reach slaughter maturity in a shorter time compared to castrated and non-castrated cattle, their fattening performance is considerably lower than others. There is another disadvantage for heifers. Heifers are bought more expensively than male steers, but they are sold cheaper (Tuncer, 1984). In applications for growth and intensive fattening, male calves are reared under extensive conditions until approximately one year of age and then fed with a target of FBW 500-600 kg. This management can be preferred by enterprises with good roughage and pasture facilities. In the pasture-rearing method, male cattle are reared under extensive conditions until they are about two years old and sent to slaughter. It is widely practiced to give concentrate feed to the bulls for a short period before slaughter. Since the pasture-rearing method has low

DLWG and FBW, it is recommended to be preferred not in exotic and crossbred breeds but in domestic breeds that are resistant to parasites, extreme temperatures or cold, and inadequate feeding conditions (Şeker et al., 2017).

Age

As in all living organisms, the youth is the period when the growth rate is the highest in these animals. Real growth is an increase in muscle, meat, bone, and tissues in organs (Tuncer, 1984). In fattening, since young animals have not yet completed their growth and development, the weight gain in muscle, bone, organs, and tissues is high; therefore, most of the live weight they gain is not fat but meat and bone. However, since young animals use a very small amount of the nutrients they consume to meet their survival share needs and the majority of the nutrients they consume in their yield shares, they spend the majority of the nutrients they consume on live weight gain, and their feed utilization is positive (Şenel, 1986; Aytekin and Boztepe, 2015). The period when the growth rate is the highest is between 8-18 months for Simmental, Holstein, and Brown Swiss steers and between 15-25 months for domestic calves (Saygı, 2024). The age of puberty is 1.5 years for culture cattle and 2.5–3.0 years for domestic cattle. Culture breed animals reach puberty age earlier than domestic animals. Therefore, the animals to be fattened should be selected from young animals, and fattening should be terminated before reaching the age of puberty. Otherwise, fattening will not be economical. Growth in cattle, i.e., live weight gain, is at the highest level until 1 year of age. There is a continuous decrease in the following ages. It has been observed that well-fed purebred cattle gain 70% of the first-year weight gain in the 2nd year and 50% of the 2nd-year weight gain in the 3rd year. In addition, there is another advantage for the breeder in fattening young cattle. Since the live weight gain can continue for a long time due to growth in these animals, the fattening period can be extended, especially in periods when the market is not favorable. In such cases, the economic efficiency of fattening is not impaired. The age of the animal and fattening period are inversely proportional (Tuncer, 1984). Young animals use the nutrients they receive in the development of their skeletons, muscles, and organs and store less fat. Most of the live weight they gain is made up of meat, which is rich in water and protein and has a low energy content with a small amount of fat. Older animals store large amounts of fat, and the body weight they gain is energy-rich and poor in water and protein, in contrast to young animals. In short, as the animal ages, its energy requirement increases and the amount of feed it needs to consume to gain 1 kg of live weight increases (Saygı, 2024). For example, it has been reported that a 200 kg live weight Holstein male steer consumes 4-5 kg dry matter for one kg live weight gain with a quality fattening ration, while an animal with a live weight of 400 kg consumes approximately 7-8 kg dry matter for one kg live weight gain (Görgülü, 2018). In the studies, it is emphasized that fattening with male material is better in fattening performance and carcass quality and the importance of preferring young animals to old animals in terms of profitability, flavor, and meat quality (Gürbüz et al., 1992). The relationship between age and feed conversion efficiency is shown in Table 3.

Table 3. The relationship between age and feed conversion efficiency (Tuncer, 1984)

Trait	Ages (years)			
	0-1	1-2	2-3	3-4
Feed conversion efficiency (kg)	5.08	11.26	17.02	23.45

Table 3 illustrates that as the age of the animal increases, the FCE also increases (the dry matter consumption increases).

Feeding Method and Period

The method and period of fattening in cattle are determined by factors such as breed, age, feeding management, climatic and environmental factors, health, and market situation. It is not desirable to finish fattening early or late. Ending fattening earlier than necessary reduces both profitability and production. Continuing fattening despite reaching the appropriate end of fattening live weight may be more harmful than ending fattening early. Because as LW increases in fattening, DLWG decreases, the cost of 1 kg LWG increases, and most of the increase is in the form of an increase in fat tissue. Different fattening methods that can be preferred by breeders due to reasons such as season, condition of pastures, and feed resources in cattle fattening and applied in practice are given in Table 4.

Table 4. Different methods used in cattle fattening according to feed source (Yıldız, 2018)

Feed source and fattening methods according to economic criteria	Description
Extensive fattening (Pasture fattening)	It is a form of fattening in which intensive feeds are not used and roughage is predominant.
Semi-intensive fattening (Pasture and barn fattening)	It is a form of fattening by giving energy-rich dense feed in the pasture until a certain weight and age, and then in the fattening places until slaughter maturity.
Intensive fattening (Barn fattening)	It is a form of fattening intensive fattening with concentrate-weighted feed up to the live weight that can be obtained quality and appropriate level of carcass in fattening units.

There are two methods of application of intensive fattening in cattle. (1) After 15-20 days of adaptation feeding, fattening material animals with a live weight of 250-300 kg are fattened with intensive fattening feed consisting of 80-90% concentrate feed and 10-20% roughage for a fattening period of approximately 5-8 months, and fattening material cattle are sent to slaughter when they reach 550 kg with a live weight gain of 1200-1300 g/day. (2) Animals with a live weight of 100-150 kg should be fed with a daily live weight gain of 600-800 g with roughage-based feeding. When the live weight is 250-300 kg, intensive fattening should be done after 15-20 days of adaptation feeding (Görgülü, 2018). One of the important issues in fattening is the fattening period. In practice, three types of feeding methods are used in terms of duration, and explanations about duration and methods are given in Table 5.

Table 5. Classification of animals according to the fattening periods applied (Arpacik, 1978)

Fattening Period	Description
Short-term fattening	It lasts 3-4 months. Generally old cattle and cattle past the age of physical maturity are used.
Medium fattening	It lasts 5-7 months. Young cattle aged 12-18 months are used.
Long-term fattening	It lasts more than 8 months, the feeds applied for cattle that have just left the calf age are evaluated in this group.

Care and Health

Animals that are not lively, sluggish, with thin ears and yellow whites of the eyes are diseased and not suitable for fattening. Body structures: generally, animals with a deep, wide, and long body, a small head, a short neck, a wide and straight back, and a wide and long rump are more suitable for fattening, while animals with long legs, a narrow body, a sharp back, a narrow and short rump, thick skin, a long neck, and a large head are not recommended to be fed. A successful fattening can also be done with animals that have undergone good care and feeding during the calving period, whose skeletal framework has been established but which later become undersized due to reasons other than disease. Since these animals are undersized and light, they are purchased cheaply, they provide faster fattening performance compared to their peers, and they spend a small portion of the feed they consume for survival share and more for live weight gain (Uygur, 2007). Since fattening material constitutes a large part of the costs of fattening, it is essential to take protection measures related to the health of the animals. They should be medicated against internal and external parasites, and necessary vaccinations should be made. In addition, not taking the necessary precautions against the possibility of microbial diseases in fattening animals may cause the entire herd to be disposed of. Metabolic diseases seen in animals are usually individual and may occur as a result of different feeding methods

applied. While nothing happens in some of the animals consuming the same feed, it may cause acidosis, swelling, and urinary tract stone formation in some of them (Aytekin and Boztepe, 2015).

Feeding

Feeding to be applied in fattening and the rations to be given during this process vary greatly in terms of both quantity and quality depending on various factors. Therefore, to obtain the highest economic profit in fattening, it is essential to supply the nutrients required by the fattening material in appropriate quantity, quality, and cheaply since feed costs constitute a large part (55-75%) of the costs in fattening (Boztepe and Aytekin, 2008). In addition, the feedstuffs contained in the ration given to cattle, the physical form of the feed, the amount and ratio of concentrate and roughage, feed digestibility, and feed utilization are the factors determining the fattening performance. To provide the expected fattening performance of the animals, the ration to be given to the animals in a day must meet the nutrients needed by the animal. For this purpose, the nutrients required by the animal, the nutrient contents of the ration, and daily feed consumption of fattening cattle vary depending on the water content of the feed (Uygur, 2007). Therefore, the amount of consumption is expressed in terms of dry matter. In ruminant feeding, concentrate and roughage ratios are also important especially in terms of rumen health and fattening performance. Roughages provide a feeling of satiety as a filler, prevent agglomeration of concentrate feed, provide energy and protein, prevent metabolic problems such as acidosis, swelling, decreased appetite, and also source of vitamins and minerals. Dry matter consumption in fattened cattle is 30-35% lower than in dairy cattle. For this reason, it is preferred that the energy content of roughages used in fattening cattle feeding is higher than those used for dairy cattle (Kılıç, 1996; Özhan et al. 2004; Alpan and Aksoy 2009; Kılıç, 2014; Küçük, 2019). Recommended concentrate and roughage ratios according to fattening periods are given in Table 6. Recommended concentrate and roughage ratios according to fattening periods are given in Table 6.

Table 6. Recommended concentrate and roughage ratios according to fattening periods Adapted from Özhan et al. (2004) and Görgülü (2018)

Fattening Periods			
Periods	Long-term (12 months)	Medium (8 months)	Short-term (4 months)
	Concentrate/ roughage ratio	Concentrate / roughage ratio	Concentrate / roughage ratio
The first 1/3 of the fattening*	40/60 (2 months)*	50/50 (1 month)*	60/40 (1 month)*
The second 1/3 of the fattening*	60/40 (7 months)*	70/30 (5 months)*	80/20 (2 months)*
The last 1/3 of the fattening*	75/25 (3 months)*	80/20 (2 months)*	85/15 (1 month)*
Overall mean	60/40	70/30	80/20

*The fattening period is affected by many factors. It may vary according to the current environmental conditions of farms.

Metabolic disorders such as acidosis, swelling, liver abscesses and urinary tract stones are usually caused by inappropriate feeding programs. Therefore, ration should be adjusted according to appropriate feeding methods. Clean water should always be available in front of the animals during fattening (Boztepe and Aytekin 2008).

According to Uygur (2007), the important points to be considered in the feeding of cattle in fattening can be summarised as follows. The first requirement of fattening cattle is energy and energy requirements increase as their live weight increases. It should be known that protein level in the ration is more important for young animals. Mineral substance and vitamin needs should be determined and met correctly. It is recommended to keep salt or lick stone in the feeders. In practice, it is recommended to supplement vitamin A, D, and E with ration or by injecting vitamin A, D, and E to the animals in fattening, since mostly non-nutritive stalk-straw is used instead of dry grass or dry alfalfa in fattening. If dry beet pulp is to be used in feeding, it is recommended to soak the pulp with water 24 hours before feeding, and it should be taken into consideration when preparing the ration that it is very poor in terms of mineral substances, vitamins, and protein. If feeds such as sugar beet pulp and silage are not given, it is recommended to give 1-2 kg of hay per animal per day, as more will reduce feed consumption and less may cause digestive problems. It should be known that approximately 75% of the muscle tissue in red meats is composed of water, and to ensure good fattening performance, maximum attention should be paid to keeping a sufficient amount of clean and fresh water in front of the animals. To ensure a high feed conversion efficiency, it is recommended that grain feeds should be crushed rather than broken if possible.

Stress and Animal Welfare

Variable climatic conditions, poor feeding management, inadequate space, diseases, social and hormonal behaviour, and some environmental conditions (castration, barn type, keeper, noise, and poor lighting, etc.) negatively affect the health and growth performance of animals. Minimising these factors is important to improve the welfare and productivity of cattle. High temperatures and humidity are known to negatively affect feed intake, productivity, general health, and product quality of cattle and are among the most stressful and costly factors in the life of livestock. Economic losses associated with temperature stress in the livestock industry include slow growth rates, reduced fertility, increased veterinary costs, inconsistent carcass quality and composition, reduced market weights, and increased animal welfare issues (Bohmanova et al. 2007; Gonzalez-Rivas et al. 2020). For this reason, temperature humidity index (THI) values are utilised in herd management (especially in dairy cattle breeding). Generally used as a practical indicator of the degree of stress caused by weather conditions in dairy cattle, the THI value is a better predictor of body temperature than other measures of environmental conditions (Bohmanova et al. 2007). Tolerance to temperature varies between species (cattle are more sensitive than sheep and goats) and within the same species, there are differences between breeds (Holstein breed are more sensitive than Jerseys, Jersey breeds should not be preferred in fattening). There are also differences in different physiological periods (lactating cattle are more sensitive than dry-period cattle) and

differences in body weight (heavy cattle are more sensitive than light cattle) (Silanikove, 2000). In beef cattle, feed intake starts to decrease at an ambient temperature of about 30 °C and less than 80% relative humidity or at an ambient temperature of 27 °C and more than 80% relative humidity (Bernabucci et al., 2010). Clariget et al. (2018) reported that the physiological variables (respiratory rate and respiration) of the animals exposed to the sun were above normal and showed a decrease in rumination and feed intake, which are indicators of heat stress, in a study conducted to evaluate the effect of different temperature reduction alternatives (shade or spray) on the performance of fattening cattle in a fattening farm. Acute heat stress is experienced in ruminants just before slaughtering muscle glycogenolysis and can result in pale, soft, and exudative meat characterized by low water holding capacity. In contrast, animals subjected to chronic heat stress have reduced muscle glycogen stores, resulting in dark, tough, and dry meat with high final pH and high water holding capacity. Also, heat stress oxidative stress lipid and protein oxidation lead to reduced shelf life and food safety due to bacterial growth and shedding (Gonzalez-Rivas et al. 2020). Cortese et al. (2020) investigated the effect of space allocation on the health and growth of Charolais bulls housed in a closed facility and reported that low space allocation had a negative effect on dry matter consumption, rumination time and health. Bretschneider (2005) in their study on the effects of age and castration method on the performance and stress response of male beef cattle reported that castration by any method at or near birth significantly reduced weight loss and that the stress response in cattle under 6 months of age tended to be lower than in cattle over 6 months of age. However, in their study, the researchers reported that they considered rubber banding castration to be less stressful than surgical castration. Wechsler (2011), in their study to determine the effects of floor quality and space requirement on the welfare of finishing cattle in intensive fattening cattle in Europe, reported that fully slatted floors with rubber coating are an acceptable alternative to concrete slats and have positive effects on animal behaviour and leg lesions and that it is important to implement minimum standards for more space allocation for production systems. Gupta et al (2007) reported that in their study where finishing bulls were kept in slatted bottom pens with space allocations of 1.2, 2.7 or 4.2 m² per animal, they measured significantly higher basal cortisol values in animals with the lowest space allocation, indicative of increased stress levels. Park et al. (2020) reported that the optimum space allowance for finishing animals may be between 2.5m² and 3.0 m² per animal, while 1.5 m² per animal may not be in the best interest of the animal in terms of productivity and welfare. They stated that the different types of floors investigated showed positive and negative effects on welfare, but that straw bedding had a positive effect on cattle welfare. They also reported that individually housed calves showed behavioural, physiological, and performance measures indicating poor welfare compared to those housed in groups. Fourie et al. (2006) conducted a study to evaluate the effect of supplemental light on the fattening performance of young calves (mean age 203 ± 14 days and live weight 257 ± 15.1kg) in intensive fattening and reported that supplemental light (24 h light) significantly reduced feed intake and improved daily live weight gain and feed evaluation coefficient, but had no significant effect on body measurements or subcutaneous fat accumulation (back fat thickness and eye muscle area).

CONCLUSION

No matter how much care and feeding is improved, the hereditary predisposition of the breed to be fattened (meat-dairy-combined) has a significant effect on fattening efficiency. However, the yield to be obtained in the best care and feeding in the current environmental conditions is the mirror of the genotypic structure. The increase in the world population in recent years makes it necessary to breed most breeds in different regions from the regions where they have been bred for centuries to produce at the global level. This leads to differences especially in acclimatisation and affects the welfare of animals. In addition, considering that the resources used in feeding (feed and water resources) will decrease day by day due to climate changes, livestock fattening appears as a strategic production activity that cannot be ignored in current and future agricultural policies. For this reason, in this study, the factors affecting fattening performance in cattle fattening were emphasised and it was aimed to contribute to the breeders to increase beef production.

REFERENCES

- [1] Anonymous (2019). Nutrition of Cattle - Ministry of Education - Ankara <http://meslek.eba.gov.tr/moduller/Buyukbas%20Hayvanlarin%20Beslenmesi.pdf>. Access Date: 20.06.2023 s.86.
- [2] Anonymous 2024. Cattle meat nutrition values. <https://www.fatsecret.com.tr/kaloriler-beslenme/genel/sigir-eti>. Access Date 19.09.2024
- [3] Alpan, O., & Aksoy, A. (2009). Cattle Breeding and Fattening, Milsan Press Industry.
- [4] Arpacık, R. (1978). A review of some factors affecting feed-lot performance of cattle. Journal of Ankara University Faculty of Veterinary Medicine, 25(01).
- [5] Asyalı, N. (1976). Cattle Fattening. Animal Production,, 6 (1): 6-9
- [6] Aytekin, İ. & Boztepe, S.2015. Factors Affecting Fattening. Turkish Agriculture Animal Husbandry. 56: 46-53.
- [7] Bauer, J.; Biolo, G.; Cederholm, T.; Cesari, M.; Cruz-Jentoft, A.J.; Morley, J.E.; Phillips, S.; Sieber, C.; Stehle, P.; Teta, D.; et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the PROT-AGE Study Group. J. Am. Med. Dir. Assoc. 2013, 14, 542–559.
- [8] Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L. H., Rhoads, R. P., Ronchi, B., & Nardone, A. (2010). Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. Animal, 4(7), 1167-1183.
- [9] Bohmanova, J., Misztal, I., & Cole, J. B. (2007). Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. Journal of dairy science, 90(4), 1947-1956.
- [10] Bretschneider, G. (2005). Effects of age and method of castration on performance and stress response of beef male cattle: A review. Livestock Production Science, 97(2-3), 89-100.

- [11] Boztepe, S. ve Aytekin, İ. 2008. Kırmızı Et Üretimi ve Besicilik. Konya Ticaret Borsası. 28: 32-37.
- [12] Can, M. F., & Can, H. Y. (2022). Cost-effectiveness of animal protein consumption in Turkey. *Ciência Rural*, 52, e20210438.
- [13] Chambaz, A., Scheeder, M.R., Kreuzer, M., Dufey, P. A. 2003. Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Sci.* 63 (4):491-500.
- [14] Clariget, J. M., Banchero, G., Aznárez, V., Perez, E., Roig, G., Luzardo, S., ... & Manna, A. L. (2018). Mitigation of heat stress in feedlot fattening steers. *Revista Argentina de Producción Animal*. 38(1): 1-13.
- [15] Cortese, M., Brscic, M., Marchesini, G., & Andrighetto, I. (2020). Effect of space allowance on beef cattle performance and health. XI International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2020", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 8-9 October 2020.
- [16] Demirhan, S. A., & Şahinler, N. (2022). The Importance of Some Animal Products for Nutrition and Health. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10, 2696-2700.
- [17] Duru, S., & Sak, H. (2017). Fattening Performance and Carcass Characteristics of Simmental, Aberdeen Angus, Hereford, Limousin and Charolais Cattle Breeds in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(11), 1383-1388.
- [18] Düzgüneş, O. (1976). *Animal Breeding*, Çukurova University Faculty of Agriculture Publications, Adana, 98.
- [19] Fourie, P. J., Maasz, D. J., & Umesiobi, D. O. (2006). The effect of supplementary light on certain productive parameters of young beef bulls fed intensively. *South African Journal of Animal Science*, 36(5), 59-62.
- [20] Gonzalez-Rivas, P. A., Chauhan, S. S., Ha, M., Fegan, N., Dunshea, F. R., & Warner, R. D. (2020). Effects of heat stress on animal physiology, metabolism, and meat quality: A review. *Meat science*, 162, 108025.
- [21] Göncü, S., Anitaş, Ö., & Gökçe, G. (2017). Futuristic applications for profitable beef production systems. *Journal of Environmental Science and Engineering A*, 6(12), 625-34.
- [22] Göncü, S., Bozkurt, S., & Bucak, M. (2019). The Comparisons of Fattening Performance of Crossbreed Bulls at Different Initial Body Weight. *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research*, 2(2), 63-72.
- [23] Görgülü, M. (2018). Nutrition of Butchery Animals (Cattle Fattening) <https://www.ruminantbesleme.com/2018/08/15/kasaplik-hayvanlarin-beslenmesi-sigir-besisi/> Access Date: 04.07.2023.
- [24] Gupta, S., Earley, B., & Crowe, M. A. (2007). Pituitary, adrenal, immune and performance responses of mature Holstein× Friesian bulls housed on slatted floors at various space allowances. *The Veterinary Journal*, 173(3), 594-604.

- [25] Gürbüz, A., Güneyli, M., & Pektaş, N. (1992). Değişik Yaşlarda Entansiv Besiye Alınan Siyah-Alaca X Gsk G1 Melezi Erkek Danaların Optimum Besi Süresi, Besi Gücü Ve Karkas Özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 1(1).
- [26] Karagölge, C. (1996). Agricultural Management. Atatürk University Publications (427).
- [27] Kılıç, A. 2014. Nutrition of Beef Cattle. Hasad Publishing. Istanbul.
- [28] Kılıç, A. 1996. Cattle Fattening. E.Ü. Faculty of Agriculture Offset Workshop. Bornova-İzmir.
- [29] Kibar, M. (2023). Estimates of genetic parameters and genetic trend for growth traits and Kleiber ratio of Holstein-Friesian calves. Tropical Animal Health and Production, 55(3): 201.
- [30] Kleiber, M., 1947. Body size and metabolic rate, Physiological reviews, 27(4), 511-541.
- [31] Küçük, 2019. Practical Calf, Heifer, Dairy Cattle and Beef Cattle Nutrition. Verda Publishing. Kayseri.
- [32] Özcan, L. 1989. Small Ruminant Breeding I (Goat Production). Çukurova University Faculty of Agriculture Textbook No:111. Adana.
- [33] Ozden, A., & Armagan, G. (2014). Efficiency analysis on cattle fattening in Turkey. Veterinarija Ir Zootechnika, 67(89).
- [34] Özhan, M, Tüzemen, N. Ve Yanar, M. 2004. Cattle Breeding (Dairy and Meat Cattle Breeding). A.Ü. Faculty of Agriculture Offset Facility. Erzurum.
- [35] Park, R. M., Foster, M., & Daigle, C. L. (2020). A scoping review: the impact of housing systems and environmental features on beef cattle welfare. Animals, 10(4), 565.
- [36] Pensel, N. (1998). The future for red meat in human diets. The Professional Animal Scientist, 14(2), 133-140.
- [37] Saygı Y., D. 2024. Cattle Fattening. Kayseri University Safiye Çıkrıkçıoğlu Vocational School, Department of Plant and Animal Production. 5-24.
- [38] Saygın, Ö., & Demirbaş, N. (2018). Red meat consumption in Turkey: Problems and suggestions. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 32(3), 567-574.
- [39] Silanikove, N. (2000). Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. Livestock production science, 67(1-2), 1-18.
- [40] Şahin, O., Kaygısız, A., & Yılmaz, İ. (2022). Breed Preferences and Reasons of Cattle Breeders in Turkey. International Journal of Agriculture and Wildlife Science, 8(1), 151-165.
- [41] Şeker, İ., Köseman, A., Şeker, P., & Baykalır, Y. (2017). Carcass Grading System Used in the United States for Beef Carcass Quality Evaluation Academic Food Journal, 15(2). 192-203
- [42] Şenel, S. (1986). Economical Cattle Fattening. Livestock Symposium, 5-8.
- [43] Tekin, M. N. (2009). Butchery Lamb Production. Selcuk University Press. Konya.
- [44] TUIK, (2023). Statistics, Livestock Statistics. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/> Access Date: 23.09.2023

- [45] Tuncer, Ş. (1984). Basic Principles of Cattle Fattening in Türkiye. Eurasian Journal of Veterinary Sciences (1), 61-76.
- [46] Uğur, F. (2014). Cattle Breeding Textbook Canakkale Onsekiz Mart University Publications.
- [47] Uygur, M. (2007). Factors Affecting Fattening Performance in Cattle Fattening. ETAE, Farmer Brochure, (138).
- [48] Wechsler, B. (2011). Floor quality and space allowance in intensive beef production: a review. Animal Welfare, 20(4), 497-503.
- [49] Wu, G. (2016). Dietary protein intake and human health. Food & function, 7(3), 1251-1265.
- [50] Yıldız, G. (2018). Nutrition of Beef Cattle. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/46643/mod_resource/content/0/pdf. Access Date : 23.06.2023

ANALYZING OF SUPPORT VECTOR MACHINE'S PERFORMANCE IN CLASSIFICATION OF DIFFERENT FRUIT QUALITY DATASETS

Şahin YILDIRIM¹, Mehmet Safa BİNGÖL², Ahmet KIRNAP³

¹ Erciyes University, Engineering Faculty, Department of Mechatronics Engineering, Kayseri, Turkey, - ORCID ID: 0000-0002-7149-3274

² Nigde Omer Halisdemir University, Engineering Faculty, Department of Mechatronics Engineering, Nigde, Turkey, - ORCID ID: 0000-0002-4188-2025

³ Erciyes University, Engineering Faculty, Department of Mechatronics Engineering, Kayseri, Turkey, ORCID ID: 0000-0002-7685-5297

ABSTRACT

Due to health problems, nowadays, investigation quality of fruits are increased in daily life very rapidly. One of the areas where high technology is used on fruit quality classification applications. With the developing technology, fruits can be automatically classified according to their characteristics using different machine learning methods. Machine learning methods used for determining the quality conditions of many fruits when selecting them. One of the popular machine learning methods is the Support Vector Machine (SVM). SVMs can be used for both linear and non-linear data. When classifying some nonlinear data with SVM, kernel functions are used. In this simulation based study, 3 different datasets of orange, apple and banana fruits with different characteristics are employed. The SVM method is used to classify these datasets. For SVM, 3 different kernel functions are selected as linear, gaussian, and quadratic. The results are evaluated according to accuracy, precision, recall, specificity, F1 score metrics by giving confusion matrices and ROC curves. This investigation is improved that real time experimental applications can be used to analyze classification such fruits.

Keywords: Apple, banana, orange, support vector machine.

1. INTRODUCTION

Classification of fruits according to their quality is one of the problems encountered in daily life. Nowadays, machine learning methods are frequently used for classification. One of these machine learning methods is the Support Vector Machine (SVM). SVM is used in different areas for classification. Some of these are as follows. In their study, Huang et al. used three different SVM methods to determine the risks during the railway transport of hazardous

materials. They compared these methods with traditional SVM and found that the methods showed higher accuracy than traditional SVM. They stated that increasing the number of data can increase the accuracy [1]. Liwei et al. aimed to use SVM to differentiate between good and bad creditors in credit risk assessment. They demonstrated the effectiveness of SVM-MK in this study using a real dataset [2]. Xiaoying et al. classified short outburst radiator using LS-SVM in their study. When they compared the results with C-SVM, they stated that LS-SVM showed higher performance [3]. Bagasta et al. compared Cubic SVM and Gaussian SVM for the detection of ischemic stroke. Their study proved the usability of SVM in the classification of diseases. As a result of their comparison, they stated that Cubic SVM gave over 80% accuracy [4]. Yao et al. used SVM with K-means clustering. When they tested the performance of the method called K-SVM with different datasets, they showed that the training and prediction time decreased [5]. In their study, Zeng et al. suggested that LS-SVM and SVM do not use real datasets in real studies for tuning the parameters of SVM and this is a deficiency. Using a large real-world dataset, they analyzed the advantages and disadvantages of both methods. In general, they found that LS-SVM performed better [6]. Alam et al. classified patients with Alzheimer's disease and healthy patients using SVM and Multi-kernel SVM with PCA. In this study, where the performance of traditional SVM and multi-kernel SVM is compared, it is seen that Multi-kernel SVM shows higher accuracy [7]. Samantaray et al. used artificial intelligence and SVM to predict sediment concentration in their study. The test results showed that the PSR-SVM-FFA model gave the highest accuracy [8].

SVM methods are also used in the field of agriculture, some of which are as follows. Peng et al. used SVM to recognize 6 different fruits. As a result of this study, which they planned to contribute to the selection of fruits, they were able to achieve an accuracy rate of over 80% for all fruits [9]. Acharya et al. used SVM and LS-SVM for the detection of diseases in rice leaves. LS-SVM outperformed traditional SVM in disease detection [10]. Kumari and Gomathy used SVM to classify 10 different fruits using color and texture features of fruits. SVM was able to distinguish fruits with a minimum accuracy of 89% [11].

In this study, a classification model is designed to classify 3 different datasets containing fruit data. SVM classifier model is used for the classification process. The obtained classification results show that this model can be developed and applied in mobile systems in daily life.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. Datasets

In this study, 3 different datasets with different characteristics are used. The parameters of these datasets such as the number of data, number of features, and number of classes differ from each other. There are 241 samples in the orange dataset [12]. Each sample has 10 attributes including size, weight, brix, ph, softness, harvesttime, ripeness, color, variety, blemishes. The quality values of the samples are divided into 8 classes ranging from 1 to 5 points. There are a total of 4000 samples in the apple dataset [13]. Each sample has 7 attributes: size, weight, sweetness, crunchiness, juiciness, ripeness, acidity. The samples are divided into 2 classes as good (2004 sample) and bad (1996 sample). There are a total of 8000 samples in the banana dataset [14]. Each sample has 7 attributes: size, weight, sweetness, softness, harvesttime, ripeness, acidity. The samples are divided into 2 classes as good (4006 samples) and bad (3994 samples). The characteristics of the datasets are given in Table 1.

Table 1. Model Hyperparameters of Tree Algorithms

	Number of Samples	Number of Classes	Number of Feature
Orange	241	8	10
Apple	4000	2	7
Banana	8000	2	7

As seen in Table 1, all 3 datasets used in the study have different characteristics. Thus, the effect of the dataset on the SVM performance can be analyzed.

2.2. Support Vector Machine (SVM)

SVM was developed by Vapnik and Cortes [15]. SVMs can be used in both regression and classification problems. Since SVM is based on a supervised learning model, it is more preferred in classification problems [16]. Unlike some other machine learning algorithms that work like a black box, it has a specific solution. It provides this specific solution through kernel functions. Thus, it maps the classification problem to a higher dimensional space. Due to the kernel functions, it can also be used in non-linear classification problems. SVM algorithms generally give better results than traditional statistical methods in non-linear and high-dimensional problems [17]. SVM aims to find the optimum plane that best classifies the points in the data set.

In linear SVM, let (y_1, y_2, \dots, y_n) be the data set, $z_i \in (-1, 1)$ be the class labels and b be the threshold value. In SVM, the data is separated by the hyperplane $g(x) = w^T y + b = 0$ [18].

$$w^T y_t + b \geq +1, \text{ if } z_t = +1 \text{ (2nd grade)} \quad (1)$$

$$w^T y_t + b \leq -1, \text{ if } z_t = -1 \text{ (1nd grade)} \quad (2)$$

$g(x) = w^T y + b = 0$ The points on the top and bottom of the hyperplane are calculated using Equations 1 and 2.

Non-linear data needs to be moved to a higher dimensional space. In this case, a dataset of dimension a is moved to a new dataset of dimension b such that $b > a$. There are many different kernel functions designed for SVM.

2.3. Performance Metrics

In this study, accuracy, precision, recall, specificity, F1score performance metrics are used. Also confusion matrices and ROC curves are given. The confusion matrix can be used to summarize a classifier's performance in classification issues. This square matrix's columns and rows list the number of actual class ratios as well as the expected class ratios. The true positive (TP), false positive (FP), true negative (TN), and false negative (FN) values are included in the confusion matrix [19-21].

About the number of samples that are incorrectly labeled, accuracy gives broad information. The calculation of accuracy involves dividing the entire number of guesses by the sum of correct forecasts. The computation of accuracy is presented in Equation 3. Equation 4 illustrates the calculation of precision, or false positive rates. Equation 5 depicts recall as the likelihood of accurately classifying data for TP. Another name for recall is sensitivity. Equation 6 illustrates the specificity, which is the percentage of negatives that are appropriately classified. Another way to describe specificity is as the real negative rate. Equation 7 or Equation 8 illustrate how the precision and recall numbers are used to calculate the F1score [22].

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (3)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (4)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (5)$$

$$Specificity = \frac{TN}{TN+FP} \quad (6)$$

$$F1 = \frac{2TP}{2TP+FP+FN} \quad (7)$$

$$F1 = \frac{2 \times recall \times precision}{recall+precision} \quad (8)$$

A higher accuracy rate and F1score indicates a higher classification success rate. The analyses and assessments in the findings section are based on the equations above.

3. SIMULATION RESULTS

In this study, 3 different datasets of orange, apple and banana fruits are used. These datasets have different characteristics in terms of number of samples, number of classes and number of features as shown in Table 1. This study has two main objectives. The first one is to investigate the effect of kernel functions on classification accuracy in SVM models. The other main objective is to examine the classification accuracy of SVM models for different datasets. For this purpose, 3 different kernel functions are used. The results obtained according to performance metrics are given in Table 2.

Table 2. Results of SVM models

Performance Metric	Kernel Function	Dataset		
		Orange	Apple	Banana
Accuracy (%)	Linear	49.8	74.7	87.6
	Gaussian	53.9	91.3	98.4
	Quadratic	50.2	87	96.3
Precision (%)	Linear	0.3235	0.7261	0.8833
	Gaussian	0.3995	0.9213	0.9804
	Quadratic	0.3715	0.8805	0.9559
Recall (%)	Linear	0.3159	0.7184	0.8663
	Gaussian	0.3318	0.9038	0.987
	Quadratic	0.3554	0.8562	0.9707
Specificity (%)	Linear	0.9189	0.7416	0.8859
	Gaussian	0.9202	0.9232	0.9803
	Quadratic	0.9215	0.8842	0.9553
F1score	Linear	0.3129	0.7222	0.8747
	Gaussian	0.3403	0.9125	0.9837
	Quadratic	0.3591	0.8682	0.9632

When Table 2 is analyzed, the best results are obtained for the banana dataset in all SVM models regardless of the kernel functions. The lowest results are obtained for the orange dataset. The reason for this may be that the banana dataset has the highest number of samples, while the orange dataset has both the lowest number of samples and the highest number of classes. When the results are analyzed, it can be said that the accuracy and F1score values are in parallel. Figure 1 shows the confusion matrices obtained for the orange dataset for linear, gaussian and quadratic, respectively.

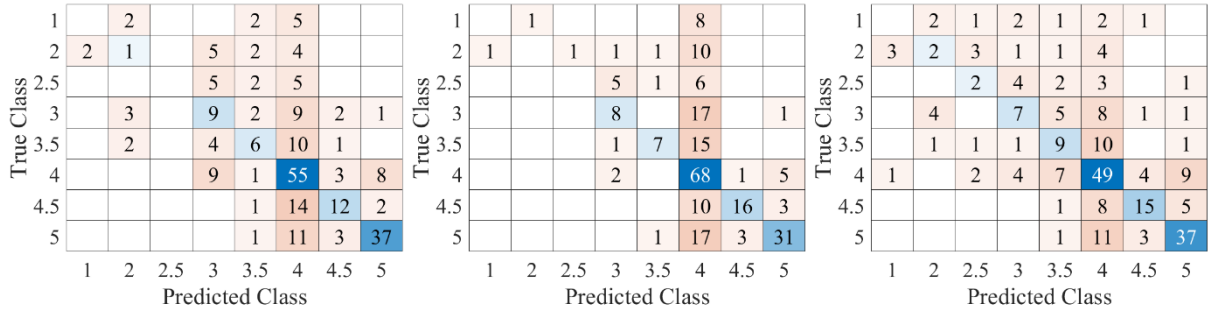


Figure 1. Confusion matrices obtained for the orange dataset **a)**linear **b)**gaussian **c)** quadratic
Figure 1 shows that unlike the other datasets, the orange dataset has 8 classes. Therefore, the confusion matrix size is also higher than the others. In Figure 2, the confusion matrices obtained for the apple dataset are given for linear, gaussian and quadratic respectively.



Figure 2. Confusion matrices obtained for the apple dataset **a)**linear **b)**gaussian **c)** quadratic

Figure 2 shows that the highest accuracy rate is obtained with the gaussian kernel function. The gaussian kernel function incorrectly classified 192 of the bad apples as good. Similarly, 154 of the good apples are incorrectly classified as bad. The lowest accuracy rate belongs to the linear kernel function. The linear kernel function incorrectly classified 562 of the bad apples as good. Similarly, 541 of the good apples are incorrectly classified as bad. Figure 3 shows the confusion matrices obtained for the banana dataset for linear, gaussian and quadratic respectively.

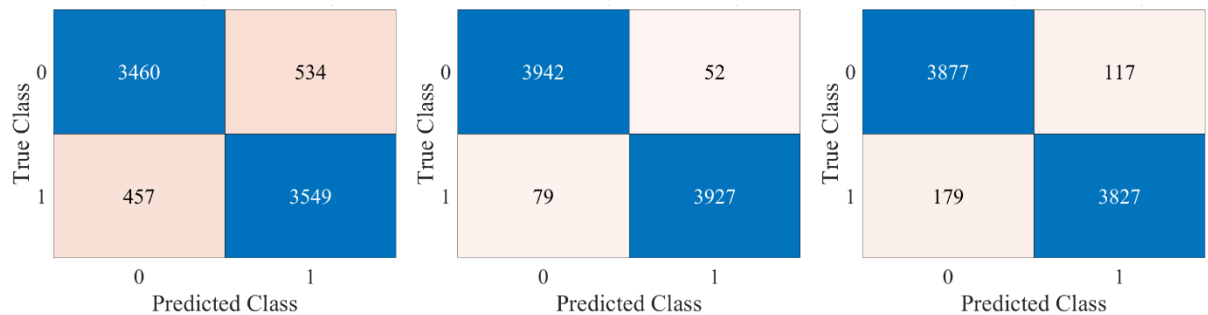


Figure 3. Confusion matrices obtained for the banana dataset **a)**linear **b)**gaussian **c)** quadratic

Figure 3 shows that the highest accuracy rate is obtained with the gaussian kernel function as in the other datasets. The gaussian kernel function incorrectly classified 52 of the bad bananas as good. Similarly, 79 of the good bananas are incorrectly classified as bad. As with the other datasets, the lowest accuracy rate belongs to the linear kernel function. The linear kernel function incorrectly classified 534 of the bad apples as good. Similarly, 457 of the good apples are incorrectly classified as bad.

The ROC curve is a crucial performance measure for classification issues. The area under the curve, or AUC, is represented by the ROC, a probability curve. The performance of classification improves as the AUC value gets closer to 1.

For all 3 datasets, the ROC curves of the gaussian kernel functions that give the highest accuracy rate are given in Figure 4.

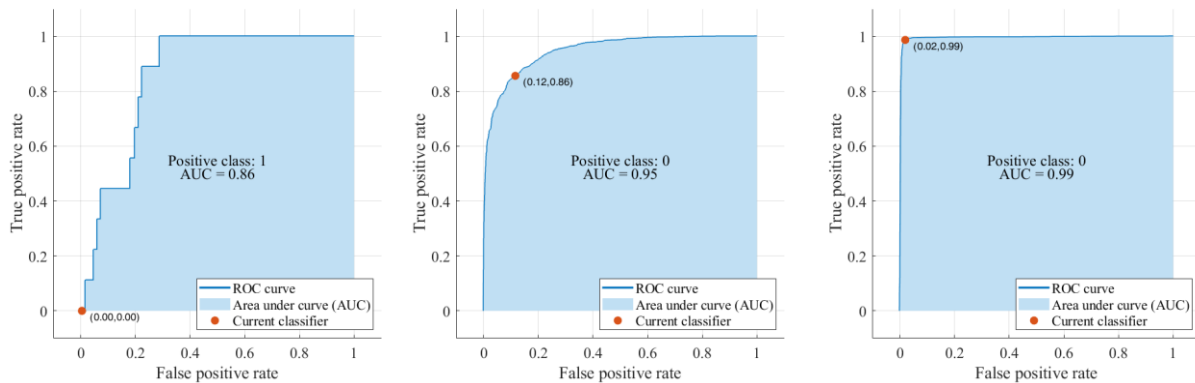


Figure 4. ROC curve for gaussian kernel function a)orange b)apple c)banana

As seen in Figure 4, the highest AUC value of the ROC curves belongs to the banana dataset with 0.99. Then, the highest AUC values belong to the apple dataset with 0.95 and the orange dataset with 0.86, respectively.

4. CONCLUSIONS AND DISCUSSIONS

Nowadays, the large amount of data makes it necessary to solve classification problems quickly and accurately. Many different algorithms are used for classification problems. In this study, SVM is used to classify orange, apple and banana data according to their quality. Orange, apple and banana datasets have different characteristics. For this nonlinear problem, 3 different kernel functions, linear, gaussian, and quadratic, are used. When the results obtained are analyzed, it is seen that the gaussian kernel function gives the highest accuracy rate for all three datasets of orange, apple and banana. For all performance metrics except recall, specificity and F1score

values of the orange dataset, the gaussian kernel obtained the highest success value. Then the highest accuracy rates are quadratic and linear, respectively. When analyzed on a dataset basis, the highest accuracy value is obtained in the banana dataset. This may be due to the fact that it is the dataset with the highest number of samples. The lowest accuracy is obtained in the orange dataset. This may be due to the fact that it has the least number of samples and the highest number of classes. As can be seen, the kernel functions gave parallel results on different datasets. The results obtained revealed the effect of kernel functions on SVM performance.

REFERENCES

- [1] Huang, W., Liu, H., Zhang, Y., Mi, R., Tong, C., Xiao, W., & Shuai, B. (2021). Railway dangerous goods transportation system risk identification: Comparisons among SVM, PSO-SVM, GA-SVM and GS-SVM. *Applied Soft Computing*, 109, 107541.
- [2] Wei, L., Zhang, Y., Liu, M., & Xiao, Q. (2016, November). Credit Risk Evaluation Using ES Based SVM-MK. In 2016 5th International Conference on Measurement, Instrumentation and Automation (ICMIA 2016). Atlantis Press.
- [3] Xiaoying, F., Xiaoyi, Z., & Jia, Y. (2009, July). Short Outburst Radiator Classification Based on LS-SVM. In 2009 International Conference on Information Technology and Computer Science (Vol. 2, pp. 531-534). IEEE.
- [4] Bagasta, A. R., Rustam, Z., Pandelaki, J., & Nugroho, W. A. (2019, June). Comparison of cubic SVM with Gaussian SVM: classification of infarction for detecting ischemic stroke. In IOP conference series: materials science and engineering (Vol. 546, No. 5, p. 052016). IOP Publishing.
- [5] Yao, Y., Liu, Y., Yu, Y., Xu, H., Lv, W., Li, Z., & Chen, X. (2013). K-SVM: An Effective SVM Algorithm Based on K-means Clustering. *J. Comput.*, 8(10), 2632-2639.
- [6] Zeng, J., Tan, Z. H., Matsunaga, T., & Shirai, T. (2019). Generalization of Parameter Selection of SVM and LS-SVM for Regression. *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 1(2), 745-755.
- [7] Alam, S., Kang, M., Pyun, J. Y., & Kwon, G. R. (2016, July). Performance of classification based on PCA, linear SVM, and Multi-kernel SVM. In 2016 Eighth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN) (pp. 987-989). IEEE

- [8] Samantaray, S., Sahoo, A., & Ghose, D. K. (2020). Assessment of sediment load concentration using SVM, SVM-FFA and PSR-SVM-FFA in arid watershed, India: a case study. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 24(6), 1944-1957.
- [9] Peng, H., Shao, Y., Chen, K., Deng, Y., & Xue, C. (2018). Research on multi-class fruits recognition based on machine vision and SVM. *IFAC-PapersOnLine*, 51(17), 817-821.
- [10] Acharya, S., Kar, T., Samal, U. C., & Patra, P. K. (2023). Performance comparison between svm and ls-svm for rice leaf disease detection. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 10(6).
- [11] Kumari, R. S. S., & Gomathy, V. (2018, February). Fruit classification using statistical features in svm classifier. In *2018 4th International Conference on Electrical Energy Systems (ICEES)* (pp. 526-529). IEEE.
- [12] <https://www.kaggle.com/datasets/shruthiiiiee/orange-quality>, (02.07.2024).
- [13] <https://www.kaggle.com/datasets/nelgiryewithana/apple-quality>, (02.07.2024).
- [14] <https://www.kaggle.com/datasets/13l1ff/banana/data>, (02.07.2024).
- [15] Vapnik, V. & Cortes, C. (1995). Support-vector networks. *Machine learning*, 20, 273-297.
- [16] Kızgın, M. S., Çambay, Z., Sepet, H., Özçelik, S. T. A., & Uyanık, H. (2023). Classification of Fruit Types of Onobrychis with Machine Learning Approach. *Firat University Journal of Science*, 35(2), 87-96.
- [17] Yang, M., Lim, M. K., Qu, Y., Ni, D., & Xiao, Z. (2023). Supply chain risk management with machine learning technology: A literature review and future research directions. *Computers & Industrial Engineering*, 175, 108859.
- [18] Peker, M., & Özkaraca, O. (2018). A GPU accelerated hybrid GA-SVM for large scale datasets: CuGA-SVM. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 6(3), 581-591.
- [19] Raschka, S. (2014). An overview of general performance metrics of binary classifier systems. *arXiv preprint arXiv:1410.5330*.
- [20] Huang, F., Ma, Q., Ren, J., Li, J., Wang, F., Huang, T., & Cai, Y. D. (2023). Identification of Smoking-Associated Transcriptome Aberration in Blood with Machine Learning Methods. *BioMed research international*.
- [21] Chacón, A. M. P., Ramirez, I. S., & Márquez, F. P. G. (2023). False alarm detection in wind turbine by classification models. *Advances in Engineering Software*, 177, 103409.

- [22] Yıldırım, Ş. & Bingöl, M. S. (2024). Evaluation of Adaboost and Rusboost Classification at Guillotine Shear. 8th International ICONTECH Congress on Innovative Surveys in Positive Sciences, 26-33.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ALPHA SCINTILLATION DETECTORS: RESOLUTION, GEOMETRIC EFFICIENCY AND ALPHA DETECTION STUDY

Cevdet Zafer Osmanagaoglu^a, Dr. Cuneyt Celiktas^b

Ege University, Faculty of Sciences, Physics Department, 35100, Bornova, Izmir, Türkiye

^ae-mail: cevdetzafero@gmail.com - (0009-0007-8930-2732)

^be-mail: cuneyt.celiktas@ege.edu.tr - (0000-0001-8608-066X)

Abstract

Sensitivity to alpha particles, resolution, and geometric efficiency are crucial factors in radiation detection applications. This study contains the detection performance tests of alpha scintillation detectors assembled in our laboratory and the comparison of the performance with those of the commercial ones. We determined energy resolution, geometric efficiency, and alpha activation values of the assembled detectors using a solid and point Ra²²⁶ alpha radiation source with the activity of 9 µCi. Two commercial scintillation detectors were analyzed: the REXON GPS300-RP400-JB and the REXON GPS360-JB models. The GPS300-RP400-JB features a 9 mm thick plastic scintillation crystal (RP400), while the GPS360-JB has a much thinner 0.1 mm thick crystal with the same type. Both detectors have an input window diameter of approximately 50 mm (2 inch), which enhances their detection efficiencies. In addition, RCA 6342A and A.D.I.T. SRC B50B01-25 model photomultiplier tubes (PMTs) mounted with ZnS(Ag) scintillators from ELJEN TECHNOLOGY were used as the test alpha scintillation detectors called as custom-assembled. To compare these custom-assembled detectors with the commercial ones, which they utilize different scintillation crystals and PMTs (specifically, the RCA 6342A (Detector-I) and A.D.I.T. SRC B50B01-25 (Detector-II)), various performance metrics were evaluated. The results indicate that while commercial detectors generally offer superior resolution and geometric efficiency due to optimized production methods, custom-assembled detectors provide the competitive performance, particularly in resolution, with the added benefits of cost-effectiveness and customization. These findings highlight the potential of custom-assembled scintillation detectors as viable alternatives for specialized applications and educational purposes. The study underscores the trade-offs between cost and performance in detector design, suggesting that custom-assembled detectors can be a practical choice for those seeking to balance adaptability with performance.

Keywords: Scintillation, Alpha Particle, Detection Performance Evaluation

1. Introduction

Scintillation detectors and photomultiplier tubes (PMTs) are essential tools for detecting and measuring ionizing radiation. These detectors utilize a scintillating material to convert radiation energy into visible light. A PMT, which is highly sensitive to low light levels, then captures this light. Through a series of dynodes, the PMT amplifies the light signal to produce an

electrical pulse that can be recorded and analyzed. This combination of scintillation detectors and PMTs allows for precise detection and quantification of radiation, making them indispensable in fields ranging from high-energy physics research to medical imaging [1].

Energy resolution is another key performance metric for scintillation detectors. It measures the ability to distinguish between different energy photons by evaluating the full width at half maximum (FWHM) of the observed peaks. Understanding each detector's performance in resolving energy levels is crucial for applications that require accurate energy measurement [2].

The energy resolution (R) of a detector is calculated using the formula:

$$R = \frac{FWHM}{C} \times 100 \quad (1)$$

where FWHM represents the full width at half maximum of the peak, and C denotes the channel number at the peak's maximum count. This parameter is essential for assessing the precision and accuracy of the detector, as outlined in ref. [3].

Additionally, geometric efficiency plays a significant role in scintillation detector performance. This efficiency reflects the detector's ability to detect radiation over a specific region and angle, influenced by factors such as the size, shape, and sensitivity of the PMT, as well as the overall detector design [4].

Geometric efficiency (ϵ_{geo}) is determined using the following equation:

$$\epsilon_{geo} = \frac{\Omega_a}{4\pi} = \left(\frac{1}{2}\right) [1 - \cos(\tan^{-1}(\frac{r_d}{d}))] \quad (2)$$

where r_d is the detector's radius, and d is the distance from the radiation source. This formula calculates the detector's capacity to detect radiation by accounting for the solid angle (Ω_a) between the source and the detector.

Finally, as alpha particles are highly ionizing and necessitate high sensitivity for precise detection, alpha activation measurements are critical for evaluating the detectors' sensitivity to alpha particles. We can assess the efficacy of different detectors in detecting alpha radiation by comparing their alpha activation data, which is crucial for applications like nuclear safety and environmental monitoring. This analysis aids in contrasting commercial and custom-assembled scintillation detectors, showing their advantages and possible areas for development, along with other performance metrics. In industries like nuclear medicine and radiotherapy, where precise radiation output and sensor performance are crucial, as well as nuclear physics, reactor control, radiation safety, and other related domains, accurate measurement of alpha activity is essential [5].

Alpha activity (A) can be calculated using the formula:

$$A = \left(\frac{C_{\alpha}}{T}\right) \left(\frac{4\pi d^2}{\pi r^2}\right) \quad (3)$$

where T is the measurement time, d is the perpendicular distance between the source and the detector, r is the radius of the detector, and C_{α} represents the counts in the alpha peak region. This method accounts for the solid angle between the source and the detector, adjusting for background radiation to accurately determine the peak area.

This work presents a comparative examination of various scintillation detectors with an emphasis on geometric efficiency, energy resolution, alpha activation measures, and other relevant factors to improve our understanding of their performances. The objective is to compare the effectiveness of commercial and custom-assembled detectors, finding areas for improvement and learning more about the efficacy of each.

2. Materials and Methods

In this investigation, the custom-assembled detectors were compared with the two commercial ones: the REXON GPS300-RP400-JB (Commercial Detector-I) and the REXON GPS360-JB (Commercial Detector-II). The GPS300-RP400-JB features a 9 mm thick plastic scintillation crystal (RP400), while the GPS360-JB has a much thinner 0.1 mm thick crystal with same type. Both detectors have ZnS(Ag) scintillators together with the RP400, and have an input window diameter of approximately 50 mm (2 inch). To compare these commercial detectors with custom-assembled ones, which they utilize different scintillation crystals and PMTs (specifically, the RCA 6342A (Detector-I) [6] and A.D.I.T. SRC B50B01-25 (Detector-II) [7]), various performance metrics were evaluated.

Table 1 Properties of the used scintillators

Property	RP 400 [8]	ZnS(Ag) [9]
Density	1.032 (g/cm ³)	3.25 ± 0.25 (mg.cm ⁻²)
Wavelength of max. emission (nm)	423	450
Decay constant (ns)	2.5	200
Light output	65 (% Anthracene)	300 (% Anthracene)
Refractive index	1.58	N/A

Table 1 summarizes the properties of the scintillators used in this study. The table provides key details about the ZnS(Ag) and RP400 scintillation crystals, including density, wavelength of maximum emission, decay constant, light output, and refractive index. These properties are critical for selecting the appropriate material for specific radiation detection and nuclear physics applications.

To determine the alpha activation, geometric efficiency, and energy resolution of each detector, the detectors were placed at a predetermined distance from the alpha source (Ra^{226} , 9 μCi , Leybold 55959). The output signals from the detectors were captured and examined using a high-resolution digital oscilloscope.

Light isolation is a critical factor for alpha scintillation detectors to ensure the accuracy and reliability of their responses. Excess light photons entering the detector can cause unwanted signals and electrical noise at the tube output. To mitigate this, a wooden box was constructed to shield the detector from the ambient light. The interior of the box was painted black to reduce internal reflections and absorb incoming light, creating a more controlled environment. Additionally, the floor was covered with black tape for light insulation, and styrofoam was placed at the bottom of the box to prevent mechanical noise and protect the equipment from mechanical vibrations (**Fig. 1**).

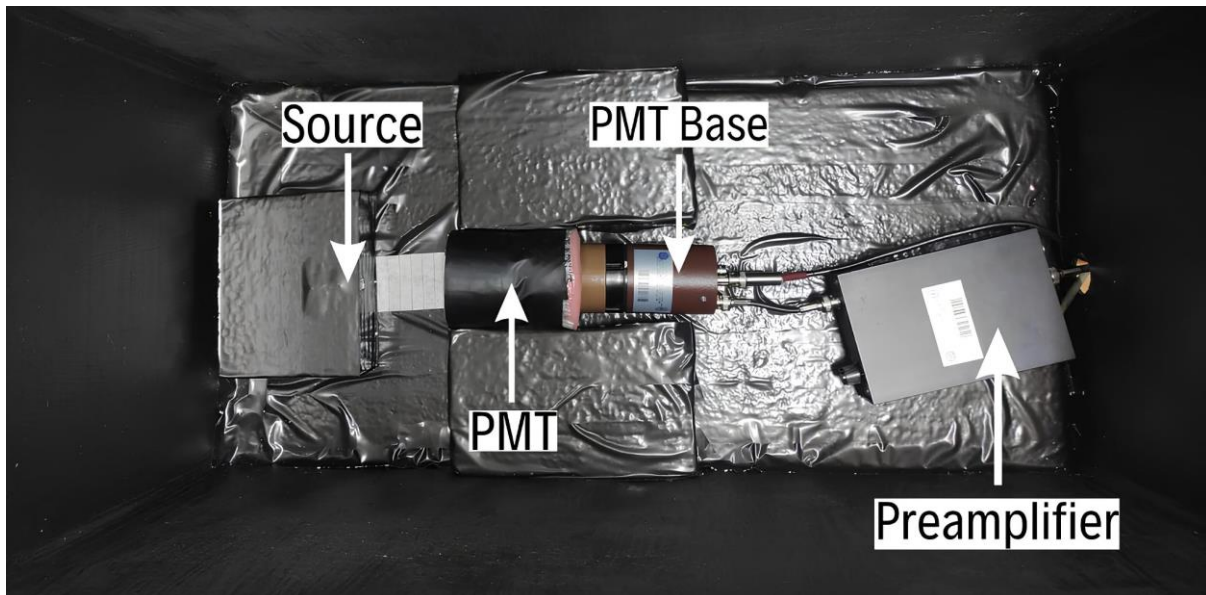


Fig. 1. From left to right: radiation source, scintillation detector (Scintillator+PMT+PMT Base), preamplifier.

The circuit diagram of the experiment is given in Fig. 2.

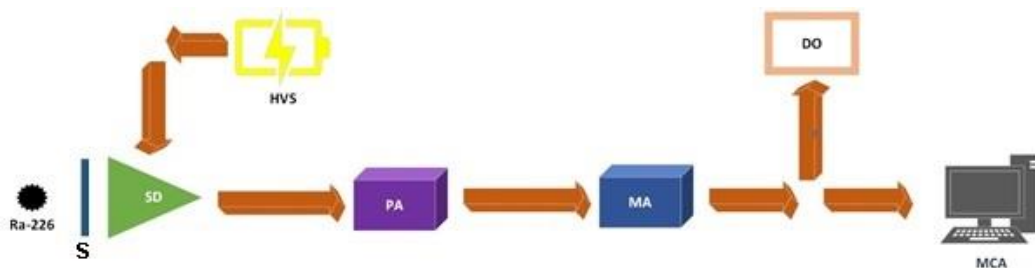


Fig. 2. Circuit diagram for the setup to be used in this study. S: ZnS(Ag) scintillator SD: Scintillation Detector with PMT, HVS: High Voltage Power Supply, PA: Pre-amplifier, MA: Main Amplifier, DO: Digital Oscilloscope, MCA: Multi-Channel Analyzer.

The circuit components in Fig. 2 are examined in the following:

High Voltage Power Supply (ORTEC 456): This kind of power supply is employed in scientific research and experiments involving nuclear physics. Usually, the purpose of this device is to transform electrical energy into high-voltage direct current (DC). The high voltage required for experimentation devices like detectors is supplied by high-voltage power supplies [10].

Preamplifier (ORTEC 113): A preamplifier is an electronic circuit in a measuring device that increases the signal strength and amplifies low-level input signals to higher levels. Preamplifiers are commonly used in detector systems that process low-level signals and in precise measurement applications [11].

Main Amplifier (ORTEC 485): A main amplifier is an amplifier that increases the signal strength in an electronic circuit or system and typically amplifies signals coming from a preamplifier or intermediate amplifiers to higher levels [12].

Digital Oscilloscope (GW Instek 100 MHz GDS-2204 model Digital Oscilloscope): An oscilloscope is a measuring device used to visualize electrical signals in a time-varying waveform. It is used to analyze the amplitude, frequency, waveform, and other important characteristics of electrical signals [13].

Multi-Channel Analyzer (ORTEC Trump 8k): A Multi-Channel Analyzer (MCA) is a device that measures the energies of radiation emitted from radioactive samples and analyzes their spectra. This device is widely used in nuclear physics, radiation measurements, and the medical field [14].

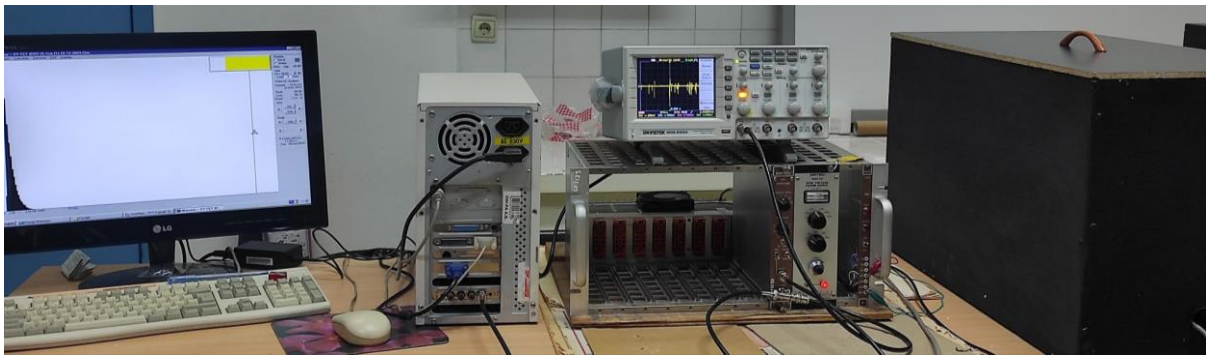


Fig. 3. Experimental setup of the conducted experiment. From right to left: black box (radiation source, scintillation detector, preamplifier) in Fig.1, high voltage power supply, main amplifier, oscilloscope, multi-channel analyzer.

The preamplifier and main amplifier were used to process the PMT signals, amplifying them and improving the signal-to-noise ratio. The MCA digitized and analyzed the shaped signals, generating energy spectra from which peak resolution and other metrics were derived.

Geometric efficiency, energy resolution, alpha activation calculations were performed by varying the distance between the radiation source and the detector. Several measurements were taken at different distances to determine the efficiency as a function of distance.

Consistency was ensured by conducting multiple trials and averaging the results. The stability and reliability of the detectors were assessed over time, and any irregularities or discrepancies in the data were investigated and addressed.

3. Results and Discussion

To determine the energy resolution, the alpha energy spectrum should first be obtained. **Fig. 4** displays the alpha spectra acquired using the alpha scintillation detectors assembled for this study. **Fig. 5** compares the alpha spectra from commercial scintillation detectors, namely the REXON GPS300-RP400-JB (Commercial Detector-I) and the GPS360-RP400-JB (Commercial Detector-II).

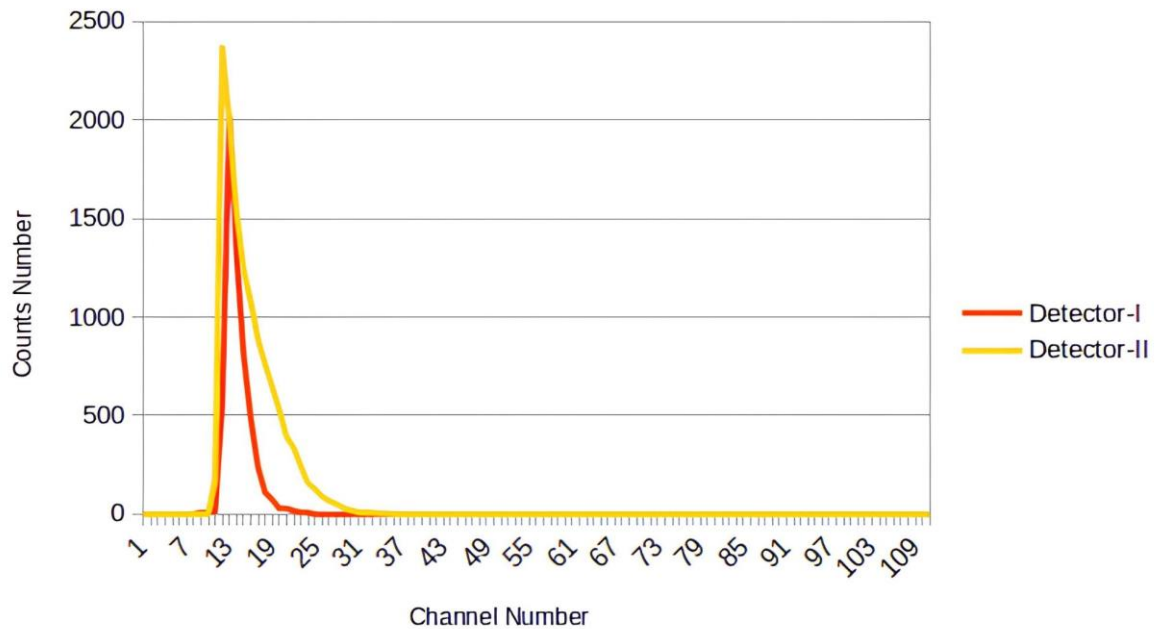


Fig. 4. Alpha spectra obtained from the assembled scintillation detectors (Detector-I and Detector-II).

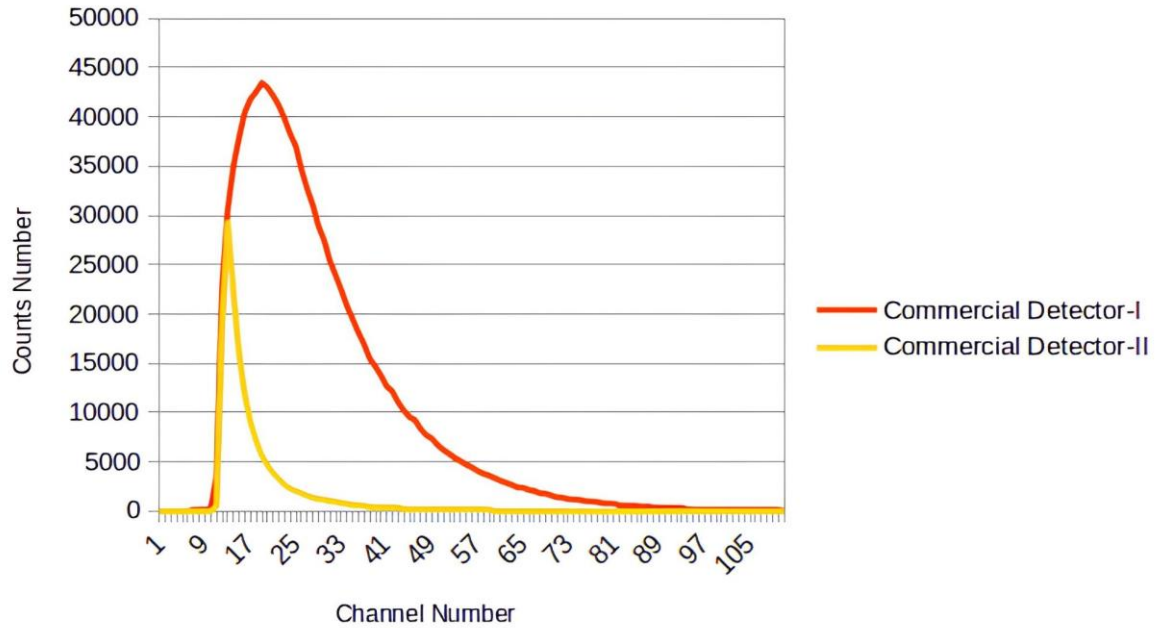


Fig. 5. Alpha spectra acquired from commercial scintillation detectors (Commercial Detector-I and Commercial Detector-II).

The comparison of energy spectra (Fig. 4) reveals that Detector-I, which has RCA PMT, shows an energy peak with broader range, while Detector-II, which is A.D.I.T. PMT, demonstrates a higher energy peak with narrower energy range but superior resolution (19.44 % for 3 cm source-detector distance). This indicates that Detector-II excels in energy resolution, attributed to the characteristics of its PMT. From the analysis of the commercial scintillation detectors (Fig. 5), it was observed that Commercial Detector-I, with its 9 mm thick scintillation crystal, operates across a wider energy range and higher count rate. This increased sensitivity to beta and alpha particles results in a broader energy spectrum. Conversely, Commercial Detector-II, featuring a 0.1 mm thick scintillation crystal, provides better energy resolution (25 % for 3 cm source-detector distance) but at a lower count rate.

The findings revealed that while the custom-assembled detectors had lower overall counts compared to the commercial ones, they exhibited higher resolution potential. This indicates that although the custom-assembled detectors are less sensitive, they can discriminate between energy levels more precisely, making them suitable for applications where resolution is critical.

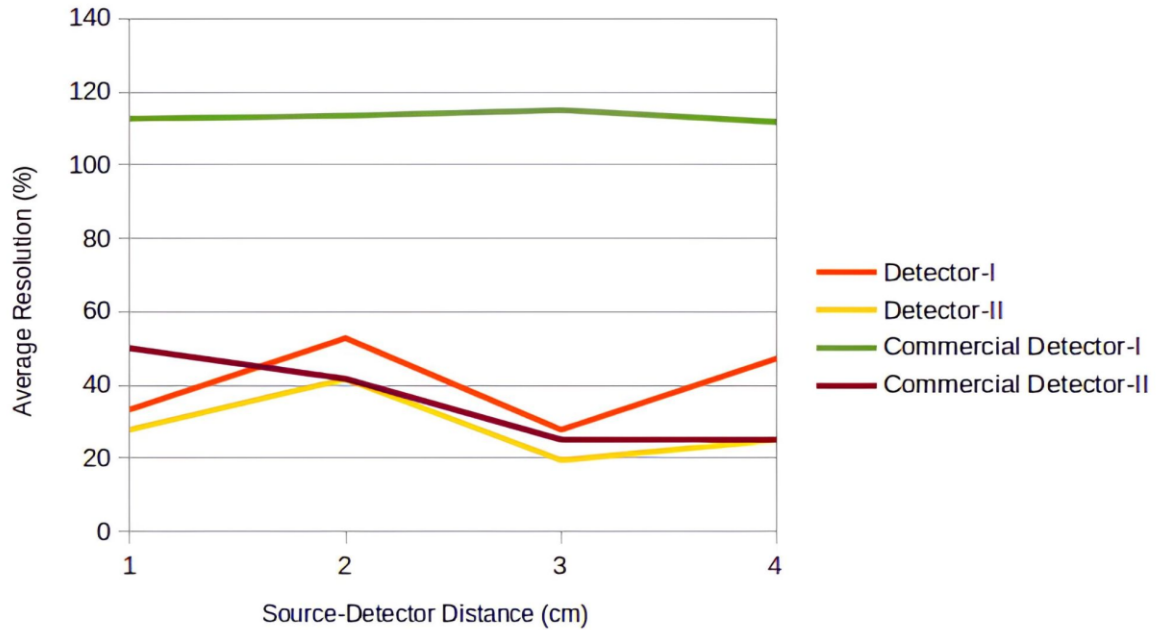


Fig. 6. The comparison of the average resolution of the detector types used in the study depending on their distances from the radiation source.

As can be seen in **Fig. 6**, the best energy resolution for Detector-II is obtained when it is 3 cm away from the radiation source. When planning tests, this ideal distance is essential for ensuring exact conditions and trustworthy results. The findings indicate that Detector-II operates optimally at this particular distance, emphasizing the significance of precise placement in experimental configurations. This result supports more precise measurements and improves the experimental design, which is in line with the goals of the study.

The geometric efficiency analysis further emphasized the importance of detector positioning. To evaluate geometric efficiency, we consider the solid angle subtended by the detector at various distances from the radiation source. This measurement helps optimize detector placement and effectiveness, providing insights into how well the detector performs in different geometrical configurations. As shown in **Fig. 7**, the efficiency decreased significantly with increasing distance between the radiation source and the detector. This linear relationship underscores the necessity for precise experimental setup to optimize detection efficiency, particularly with low-activity radiation sources.

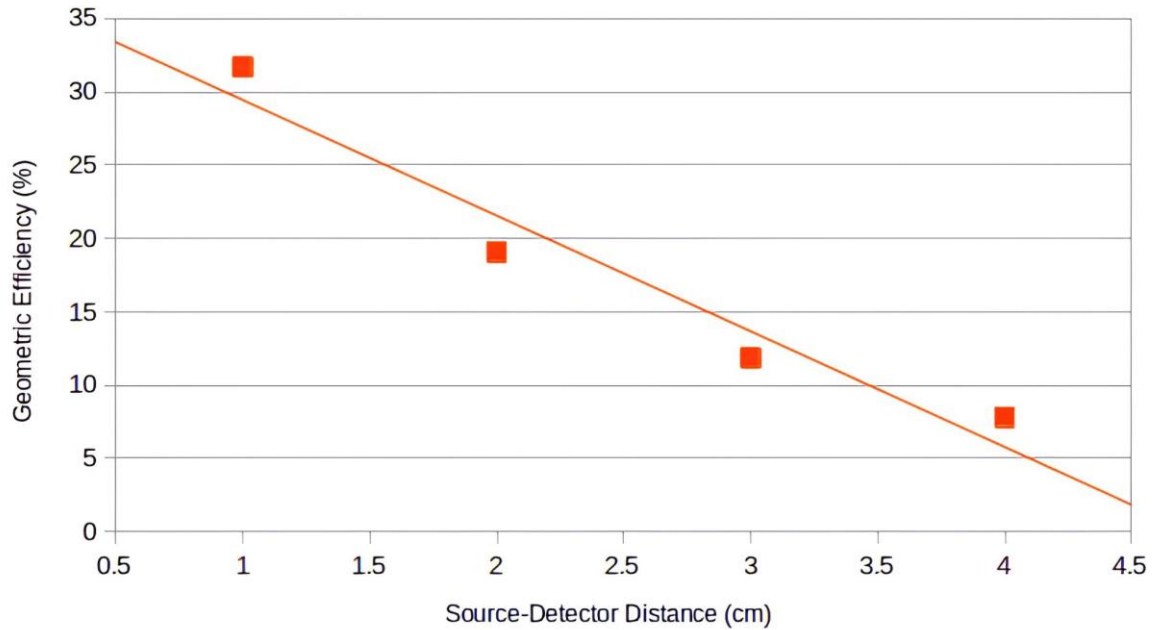


Fig. 7. The variation of geometric efficiency depending on the distance between the source and the detector.

Alpha activation calculations confirmed that while custom-assembled detectors provided valuable data under controlled conditions, commercial detectors, designed for higher sensitivity, outperformed in activation efficiency. For instance, Commercial Detector-I put up an activation value of 11.51%, whereas Commercial Detector-II showed only 1.78% for the source detector distance of 1 cm. Additionally, the activation value of 0.15% and 1.38% for the custom-assembled Detector-I and Detector-II were obtained, respectively. These results showed that custom-assembled Detector-II is more effective in detecting alpha particles. It was evaluated that the fact that Commercial Detector-I and custom-assembled Detector-II gave high activation values was due to the fact that these detectors recorded more alpha counts, as can be seen in Figures 4 and 5.

The study highlighted the strengths and limitations of custom-assembled scintillation detectors. Although these detectors may not match the sensitivity of commercial models, they offer superior resolution and adaptability for specific experimental needs. The ability to tailor custom-assembled detectors to particular applications, such as low-count settings, presents a clear advantage over commercial devices that may not always meet specialized research requirements.

In conclusion, the comparison between custom-assembled and commercial scintillation detectors revealed that while commercial models offer higher counts and greater sensitivity, custom-assembled detectors provide better resolution and flexibility. This balance between sensitivity and resolution is crucial for selecting the appropriate detector for specific research applications. The findings suggest that with further optimization, custom-assembled detectors could serve as a viable alternative to commercial detectors in specialized fields of study.

4. Conclusion

This study effectively examined the performance of commercial and custom-assembled scintillation detectors, concentrating on important criteria including alpha detection, resolution, and geometric efficiency. The findings showed that although the custom-assembled detectors generated fewer total counts than the commercial devices, their resolution potential was higher. Despite their decreased sensitivity, this improved resolution implies that commercial detectors might be especially useful in investigations requiring accurate energy discrimination.

To sum up, commercial scintillation detectors are more appropriate for a wider range of applications due to their higher sensitivity. However, for certain research settings where high resolution and customized performance are critical, custom-assembled detectors present a competitive option. Custom-assembled detectors could successfully balance sensitivity and resolution with additional optimization, possibly surpassing conventional commercial devices in some sectors.

Acknowledgement

Under project No. 2209A and application number 1919B012303128, "The Scientific and Technological Research Council of Türkiye" provided assistance for this work.

References

- [1] <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/photomultiplier-tubes> (Date of Access: 28.08.2024)
- [2] L. C. Andrews, R. L. Phillips, C. Y. Hopen, M. A. Al-Habash, Theory of optical scintillation, *J. Opt. Soc. Am. A* 16(6), 1417, 1999.
- [3] G.F. Knoll, *Radiation Detection and Measurement*, 4th edn. John Wiley & Sons Inc. New York, 2010.
- [4] Ahmadi, S., Ashrafi, S., Yazdanesad, F., A method to calculate the gamma ray detection efficiency of a cylindrical NaI(Tl) crystal, *JINST*, 13, P05019. 2018.
- [5] *Physics and Engineering of Radiation Detection* Syed Naeem Ahmed, Elsevier (2015) 2nd edit.
- [6] <https://frank.pocnet.net/sheets/079/6/6342A.pdf> (Date of Access: 28.08.2024)
- [7] Liu, X., Cai, X., Qiao, J., Mao, J., & Jiang, N., The design of ZnS/Ag/ZnS transparent conductive multilayer films. *Thin Solid Films*, 441, 200-206, 2003.
- [8] https://www.rexon.com/RP_400.pdf (Date of Access: 28.08.2024)
- [9] <https://eljentechnology.com/products/zinc-sulfide-coated/ej-440-ej-442> (Date of Access: 28.08.2024)
- [10] https://groups.nsl.msui.edu/nsl_library/manuals/eggortec/456.pdf (Date of Access: 28.08.2024)
- [11] <https://www.ortec-online.com/-/media/ametektortec/brochures/1/113.pdf?la=en&revision=b4309668-2eba-4d6d-8a56-0b62b1ce5ce3> (Date of Access: 28.08.2024)

- [12] https://elektrotanya.com/ortec_485_amplifier_service_manual.pdf/download.html (Date of Access: 28.08.2024)
- [13] <https://www.gwinstek.com/en-global/products/detail/GDS-2000A> (Date of Access: 28.08.2024)
- [14] <https://www.readkong.com/page/trump-pci-8k-trump-pci-2k-multichannel-buffer-card-6551127> (Date of Access: 28.08.2024)

A STUDY ON THE CALCULATION OF ENERGY ABSORPTION IN CRASH BOXES

Baran ERKEK^{1,*}, Ertan KOSEDAG², Hamit ADIN³

¹Department of Mechanical and Metal Technologies, Van Yuzuncu Yil University, Van, Türkiye-

ORCID: 0000-0003-0756-0513,

²Department of Mechanical Engineering, Van Yuzuncu Yil University, Van, Türkiye-

ORCID: 0000-0002-5580-0414,

³Department of Mechanical Engineering, Batman University, Batman, Türkiye-

ORCID: 0000-0003-2455-967X,

ABSTRACT

Vehicle crash boxes are components mounted on a vehicle's chassis that absorb the energy generated during a collision. These boxes must possess high energy absorption capacity to effectively maintain the integrity of the vehicle. A higher energy absorption value facilitates better preservation of the vehicle's integrity, which is crucial for ensuring the safety of the occupants during a crash. Additionally, the extra weight added by crash boxes is a significant issue as it increases fuel consumption, a major problem for vehicles. To address this, efforts are being made to produce crash boxes from lighter materials. Composite materials emerge as suitable candidates due to their combination of lightness and strength. Furthermore, in the literature, energy absorption is generally calculated after applying compressive forces to crash boxes up to a certain length. The most suitable crash box is selected using this method. In this study, energy absorption values up to the maximum peak force (PF EA) were compared with semi-static tests conducted to a specific distance (50 mm). Epoxy resin matrix composite materials were produced with fiber reinforcements of glass fiber, aramid fiber, and carbon fiber. The vacuum infusion method was used to ensure uniform and consistent distribution of the epoxy. As a result, the best performance up to 50 mm was achieved with the carbon fiber sample, while the lowest performance was observed with the aramid fiber sample. No significant change in the energy absorption trend was observed up to the maximum peak force. The carbon fiber sample provided the best results, while the aramid fiber sample yielded the poorest results.

Keywords: Composite Material, Glass Fiber, Aramid Fiber, Carbon Fiber

1. INTRODUCTION

Crash boxes are components mounted on the front of a vehicle's chassis that protect the integrity of the vehicle and ensure the safety of its occupants during a collision. These boxes absorb the energy generated during an impact to maintain the vehicle's structural integrity. While traditionally made from metallic materials, research is now focusing on composite materials, which offer lighter alternatives. Hybrid composite materials are also attracting researchers' attention.

Ming et al. [1] conducted numerical and experimental studies on the energy absorption of thin-walled square tubes designed using a kirigami approach. They proposed new crash boxes with kirigami patterns as a way to improve collision resistance. Their observations indicated that the newly developed kirigami-patterned crash boxes yielded better results compared to traditional square tubes. Keshavarzi et al. [2] compared energy absorption in circular aluminum crash boxes with rigid and elastic boundary conditions. Their research aimed to improve performance by using elastic supports, which they found altered the deformation pattern. They also observed that increasing the stiffness of the spring could enhance energy absorption. Sun et al. [3] investigated the energy absorption of filament-wound carbon fiber reinforced polymer (CFRP) and aluminum/CFRP hybrid tubes. They conducted semi-static experimental tests and explored the effects of winding angles and thickness. Their findings indicated that hybrid tubes had better energy absorption values compared to pure tubes. Kim et al. [4] studied the crushing behavior of circular composite tubes with different fibers. They concluded that carbon fibers were most suitable for high energy absorption. However, for applications requiring both energy absorption and vehicle integrity, unidirectionally wrapped carbon-kevlar hybrid tubes were recommended. Ghasamnejad et al. [5] researched graphite fiber reinforced polymer composite box structures. They compared energy absorption values based on fiber orientation. They noted that the orientation of fibers at the interface fracture plane affected the fracture toughness of composite materials. Zhu and his colleague [6] examined the crushing properties of metal-composite hybrid tubes with different configurations. They hybridized aluminum with carbon fibers, noting that hybrid tubes provided both cost and weight savings while demonstrating good energy absorption potential. Eyvazian et al. [7] investigated the axial crushing behavior and energy absorption efficiency of corrugated tubes. They found that corrugated tubes had a better force-deformation curve without the need for an initial peak force and considered them a reliable design for energy absorption. Zhu et al. [8] studied the impact resistance of

metal/carbon fiber reinforced polymer (CFRP) hybrid structures under lateral loading. They found that pure aluminum tubes had better energy absorption compared to carbon fiber tubes. Furthermore, hybridization provided a 110% increase in energy absorption compared to the sum of the component materials. Experimental results showed that pure aluminum tubes exhibited stable fracture behavior with higher energy absorption and specific energy absorption compared to CFRP tubes. Additionally, the energy absorption of hybrid tubes with an aluminum outer layer and a carbon inner layer was significantly higher, with a 110% increase compared to the total of the component materials.

In this study, the energy absorption values of crash boxes made from glass fiber, aramid fiber, and carbon fiber reinforced polymer composites were compared using different calculation methods. Instead of the commonly used prepreg winding method and hand lay-up technique found in the literature, the vacuum infusion method was chosen for production. Additionally, a comparison was made by calculating and comparing the energy absorption values up to the maximum peak force of the crash boxes subjected to semi-static crushing tests up to a certain ratio as reported in the literature.

2. EXPERIMENTAL STUDIES

2.1 Materials

In this study, glass fiber, aramid fiber, and carbon fiber with a density of 200 g/m² were used. Hegzon LR160 was used as the epoxy resin and Hegzon LH160 as the hardener, with all materials sourced from Dost Kimya Limited Şirketi (Turkey). The samples produced using the vacuum infusion method were made with a length of 100 mm and an inner diameter of 33.5 mm. Each fiber was wound onto the spool in 6 layers. The properties of the samples are provided in Table 1.

Table 1. Properties of samples

Samples	Fiber Type
S1	Glass Fiber
S2	Aramid Fiber
S3	Carbon Fiber

2.2 Preparation of Composite Samples

Before the production of composite crash boxes began, the spools were prepared for winding. After this process, the fibers were marked and cut to the length required for winding in 6 layers. Subsequently, separating fabric and grid were cut and wrapped. Finally, the samples were passed through sealing nylon, which was then sealed with waterproof tape. Epoxy resin was applied using a vacuum pump. After the epoxy resin process, the samples were left at room temperature for 24 hours to cure. Once the curing process was complete, the samples were cut to be test-ready using the Metkon Metacut device in the Van Yüzüncü Yıl University laboratory (Figure 1). The finished samples are shown in Figure 2.

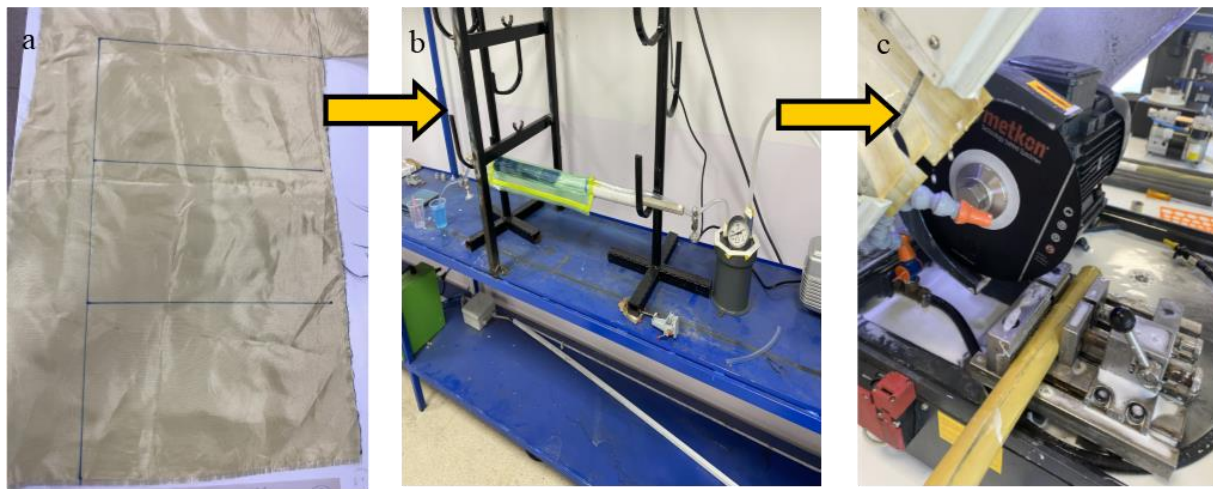


Figure 1. Production stage of composite samples: a) marking and cutting process, b) vacuum infusion method, c) cutting process



Figure 2. Samples ready for testing

2.3 Crushing Test Procedures

Quasi-static compression tests were conducted at room temperature using a RAAGEN ETM-50-S device in the Van Yüzüncü Yıl University laboratory. The test speed was set at 2 mm/min. Force-displacement curves were plotted based on the data obtained from the tests. The energy absorption values were calculated by integrating the area under these curves using MATLAB software.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In this section, the force-displacement curves for samples S1 to S3 have been evaluated. Energy absorption values were calculated from these curves. The energy absorption values for sections subjected to quasi-static testing up to 50 mm and up to the maximum peak force were compared. Figure 3 shows the force-displacement curves for samples S1 to S3.

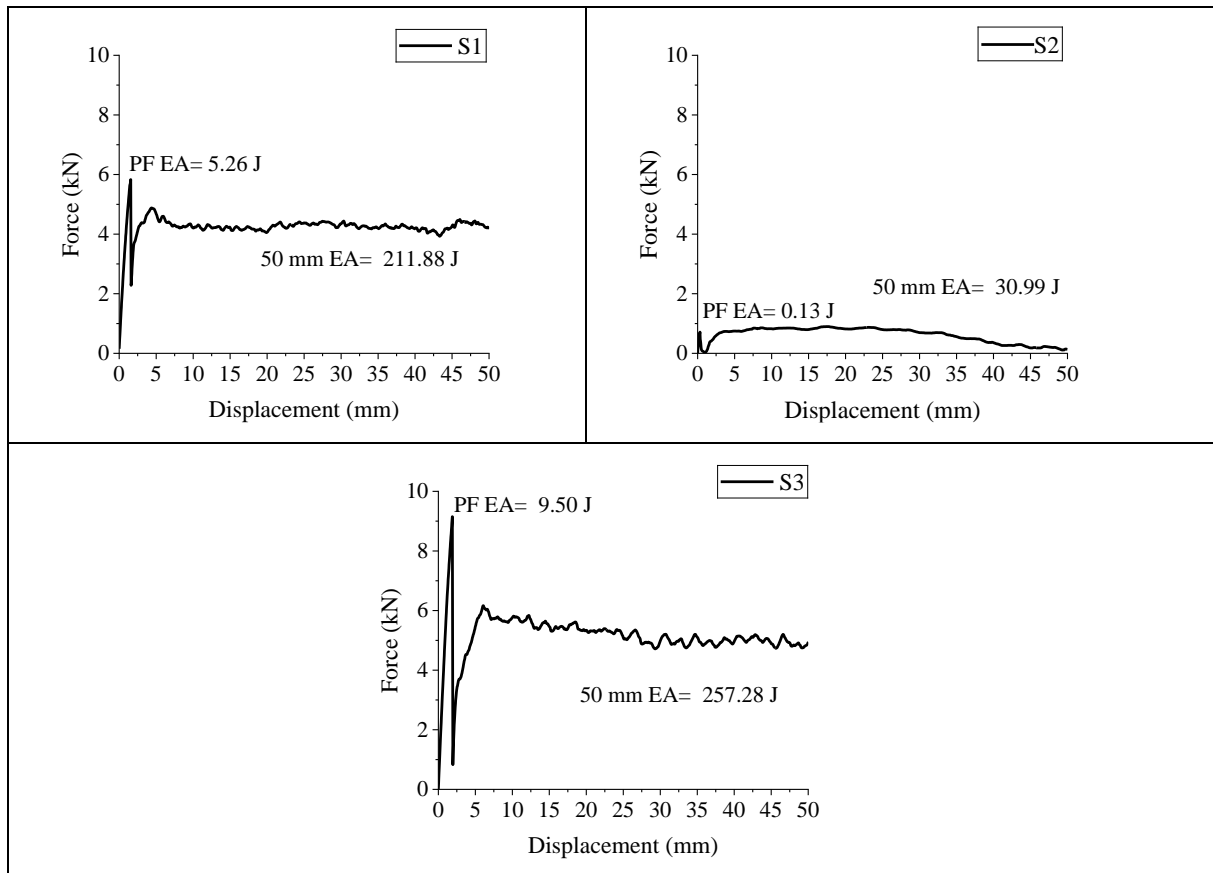


Figure 3. Force displacement curves of S1-S3 samples

As shown in Figure 3, the highest energy absorption value up to 50 mm was achieved with the S3 sample, which is the carbon fiber sample, approaching 257.28 joules. The superior mechanical properties of the carbon fiber structure and its high epoxy absorption contributed to this result. The S1 sample, which is the glass fiber sample, provided a result close to that of the carbon fiber sample but with a lower value of 211.88 joules. The high epoxy absorption and good mechanical properties of the glass fiber were effective in achieving this result. The worst result among the samples was obtained with the S2 sample, which is the aramid fiber, with a value of 30.99 joules. This value is significantly lower than those of the other two samples, with the low epoxy absorption of the aramid fiber being a contributing factor.

When comparing the energy absorption up to the maximum peak force, there were no changes in the results. The highest result, 9.50 joules, was achieved with the carbon fiber sample, while the lowest result was 0.13 joules with the aramid fiber sample (S2). The glass fiber sample (S1) followed the carbon fiber with a value of 5.26 joules. Values for the samples are provided in Table 2, and comparative graphs are shown in Figures 4 and 5.

Table 2. Energy absorption values of samples S1-S3

Samples	Energy absorption value of quasi-static test applied up to 50 mm	Energy absorption value up to peak force (J)
S1	211.88	5.26
S2	30.94	0.13
S3	257.28	9.50

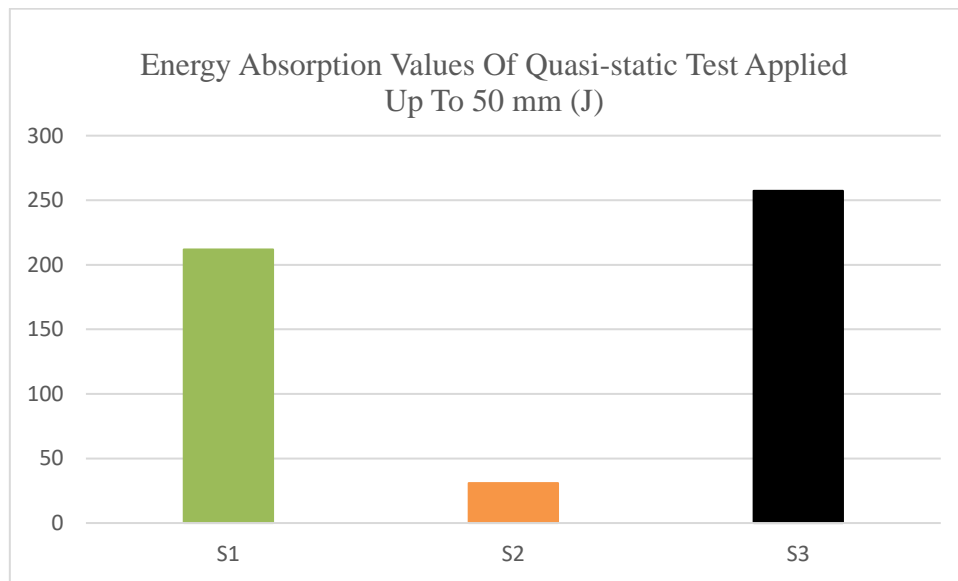


Figure 4. Energy absorption values of quasi-static test applied up to 50 mm for S1-S3 samples

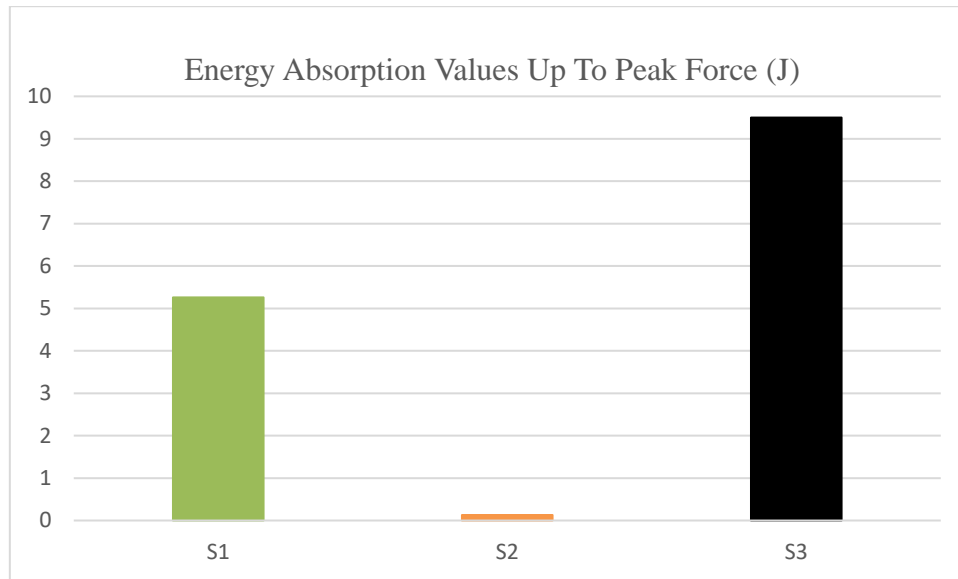


Figure 5. Energy absorption values up to peak force for S1-S3 samples

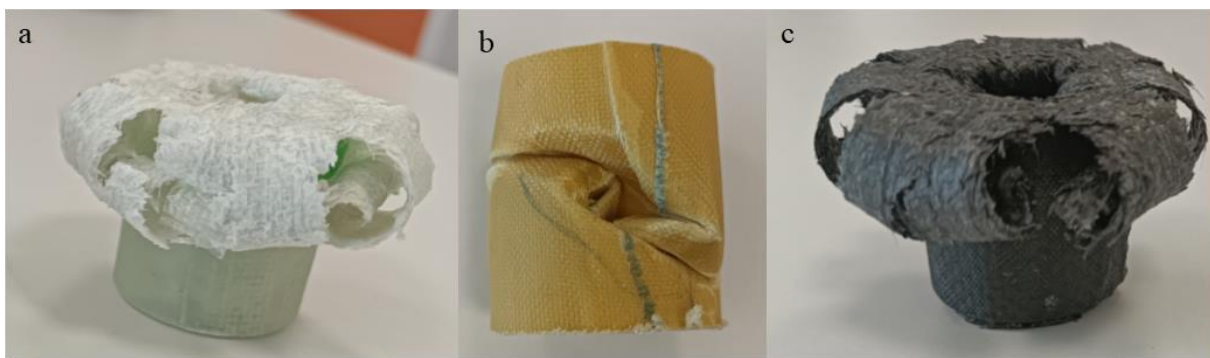


Figure . Crushed shapes of samples after the test: a) glass fiber (S1) b) aramid fiber (S2) c) carbon fiber (S3)

Photos of the samples after the experiment are shown in Figure 6. As seen in Figure 6, the S1 sample (glass fiber) and the S3 sample (carbon fiber) exhibited uniform damage. There was matrix and fiber rupture, resulting in a structure that opened outward. In the S2 sample, however, bending was observed with no matrix or fiber rupture. This can be explained by the low epoxy absorption of the aramid fiber.

4. Results

In this study, the energy absorption of vehicle crash boxes with three different fiber types was compared. The energy absorption values were compared both for sections pressed up to a specific distance (50 mm) and for sections up to the maximum peak force, to determine the most suitable composite sample. The results are as follows:

- The best energy absorption results were observed with the S3 sample, i.e., carbon fiber, for both the 50 mm section and the maximum peak force section.
- The energy absorption values for both the maximum peak force and up to 50 mm were found to be highest for the S2 sample, i.e., aramid fiber.
- For vehicle crash boxes, composites with carbon fiber and glass fiber reinforcement in an epoxy resin matrix are recommended.

Acknowledgements

This work was funded by Van Yüzüncü Yıl University (YYU, BAP, Project Number: FDK-2023-10489)

References

- [1] S. Ming, Z. Song, T. Li, K. Du, C. Zhou, and B. Wang, 'The energy absorption of thin-walled tubes designed by origami approach applied to the ends', *Materials & Design*, vol. 192, p. 108725, Jul. 2020, doi: 10.1016/j.matdes.2020.108725.
- [2] A. Keshavarzi, J. Marzbanrad, and F. Haji Aboutalebi, 'Comparison of Energy Absorption in Circular Aluminium Crash Boxes with Rigid and Elastic Boundary Conditions: Numerical and Experimental Investigations', *IJAME*, vol. 16, no. 1, pp. 6200–6213, Mar. 2019, doi: 10.15282/ijame.16.1.2019.9.0471.
- [3] G. Sun, Z. Wang, J. Hong, K. Song, and Q. Li, 'Experimental investigation of the quasi-static axial crushing behavior of filament-wound CFRP and aluminum/CFRP hybrid tubes', *Composite Structures*, vol. 194, pp. 208–225, Jun. 2018, doi: 10.1016/j.compstruct.2018.02.005.
- [4] J.-S. Kim, H.-J. Yoon, and K.-B. Shin, 'A study on crushing behaviors of composite circular tubes with different reinforcing fibers', *International Journal of Impact Engineering*, vol. 38, no. 4, pp. 198–207, Apr. 2011, doi: 10.1016/j.ijimpeng.2010.11.007.
- [5] H. Ghasemnejad, B. R. K. Blackman, H. Hadavinia, and B. Sudall, 'Experimental studies on fracture characterisation and energy absorption of GFRP composite box structures', *Composite Structures*, vol. 88, no. 2, pp. 253–261, Apr. 2009, doi: 10.1016/j.compstruct.2008.04.006.
- [6] G. Zhu, G. Sun, Q. Liu, G. Li, and Q. Li, 'On crushing characteristics of different configurations of metal-composites hybrid tubes', *Composite Structures*, vol. 175, pp. 58–69, Sep. 2017, doi: 10.1016/j.compstruct.2017.04.072.
- [7] A. Eyvazian, M. K. Habibi, A. M. Hamouda, and R. Hedayati, 'Axial crushing behavior and energy absorption efficiency of corrugated tubes', *Materials & Design (1980-2015)*, vol. 54, pp. 1028–1038, Feb. 2014, doi: 10.1016/j.matdes.2013.09.031.
- [8] G. Zhu, X. Zhao, P. Shi, and Q. Yu, 'Crashworthiness Analysis and Design of Metal/CFRP Hybrid Structures Under Lateral Loading', *IEEE Access*, vol. 7, pp. 64558–64570, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2917284.

COMPATIBILITY OF GRAPHENE ADDITION WITH FIBER TYPE IN COMPOSITE CRASH BOXES.

Baran ERKEK^{1,*}, **Ertan KOSEDAG**², **Hamit ADIN**³

¹Department of Mechanical and Metal Technologies, Van Yuzuncu Yil University, Van, Türkiye-

ORCID: 0000-0003-0756-0513,

²Department of Mechanical Engineering, Van Yuzuncu Yil University, Van, Türkiye-

ORCID: 0000-0002-5580-0414,

³Department of Mechanical Engineering, Batman University, Batman, Türkiye-

ORCID: 0000-0003-2455-967X,

ABSTRACT

Crash boxes are components located in the vehicle chassis designed to protect the vehicle's structural integrity during a collision. It is essential for crash boxes to possess a high energy absorption capacity. However, a rigid structure is undesirable as it can transfer the generated energy to other parts of the vehicle, potentially causing damage elsewhere. Traditionally, crash boxes are made from metallic materials, which adds extra weight to the vehicle. Due to their lightweight properties, composite materials are gaining increasing importance in crash box applications. Beyond the material used in manufacturing, the shape of the crash box and the incorporation of nano particles into the material also affect energy performance. In this study, the energy performance of epoxy resin matrix composite crash boxes produced using the vacuum infusion method was investigated. Glass fiber, aramid fiber, and carbon fiber were used as reinforcement fibers. The effect of 0.50% graphene reinforcement was examined by adding graphene to the epoxy resin matrix. The addition of graphene resulted in a 57.49% and 16.25% decrease in the energy performance of the glass fiber and carbon fiber samples, respectively. In contrast, a 68.08% increase was observed in the aramid fiber-reinforced composite with 0.50% graphene compared to the graphene-free sample. Although the addition of graphene positively affected the aramid fiber-reinforced composite, it did not improve the lowest energy absorption value. In both the graphene-free and graphene-reinforced conditions, the best results were obtained with the carbon fiber-reinforced samples.

Keywords: Aramid fiber, Crash box, Carbon fiber, Glass fiber.

1. INTRODUCTION

Ensuring the safety of passengers by maintaining the structural integrity of the vehicle during a collision is of critical importance. For this reason, the energy generated during a potential crash must be absorbed. To achieve this, components known as crash boxes, which are mounted at the front of vehicles, are utilized. While these components are typically made from metallic materials, crash boxes produced from lighter materials have started to gain prominence, as they help reduce fuel consumption, a major issue for vehicles. In this context, composite materials, which are lighter and offer mechanical properties comparable to metallic materials, have come to the forefront. In addition to the material itself, factors such as the shape of the crash box and the incorporation of nano powders during production have also attracted the attention of researchers.

Jongpradist et al. [1] conducted a study by optimizing honeycomb-filled hexagonal crash boxes. In their research, they found that the fracture box they produced achieved better energy absorption and lower initial fracture force compared to flat crash boxes. Özen et al. [2] experimentally and numerically examined the energy absorption properties of hollow and cellular-filled composite crash boxes. They produced composite crash boxes in three different shapes (square, hexagonal, and cylindrical) and with cellular-filled square and hexagonal interiors using the hand lay-up vacuum bagging method. They used carbon fiber reinforced polymer (CFRP) material as the crash box. The study investigated the energy absorption and deformation behaviors of the composite crash boxes under static compression. As a result, they reported that filling the interior of the hollow square crash boxes with a hexagonal cell increased specific energy absorption by 140%. Cui et al. [3] researched the energy absorption of origami-based honeycombs. They produced their samples using 3D printing technology and subjected them to quasi-static compression tests. They compared reentrant structures with origami-based honeycomb structures and noted that the origami-based honeycombs, which had smoother stress curves, were more ideal. Beik et al. [4] studied conical S-shaped crash boxes. They reported that reinforcing and tapering S-rails improved energy absorption and specific energy absorption under static and dynamic loading. The S-rails combining reinforcement and tapering techniques showed an improvement of more than 300% in specific energy absorption during static loading and 275% during dynamic loading. Alsharani et al. [5] investigated the quasi-static crushing of glass-reinforced epoxy crash boxes with nano-aluminum oxide (Al₂O₃) additives. They noted that the addition of nano-aluminum oxide led to an increase in energy

absorption. Qin et al. [6] examined the crashworthiness of Al-CFRP hybrid tubes with variable thickness under multiple loading conditions. They reported that the hybrid tube demonstrated better crash performance compared to a pure aluminum tube. Odabaşı et al. [7] conducted a study on the electrical, flexural, and dynamic mechanical properties of graphene-reinforced carbon fiber composites. In their study, they found that the addition of graphene nanoplatelets at a weight fraction of 0.25% resulted in flexural strength remaining at nearly the same level as the pure composite.

In this study, cylindrical composite tubes reinforced with glass fiber, aramid fiber, and carbon fiber in an epoxy resin matrix were produced, and 0.50% graphene was added to these tubes to compare their energy absorption values. The compatibility of graphene with different fiber types was assessed in terms of the absorbed energy. The vacuum infusion method was employed as the production technique to ensure a homogeneous distribution of epoxy.

2. EXPERIMENTAL STUDIES

2.1 Materiel

Fibers with a density of 200 g/m² were used. Glass fiber, aramid fiber, and carbon fiber were selected as the fiber types. Hegzon LR160 epoxy resin and Hegzon LH160 hardener were chosen, and all these materials were supplied by Dost Kimya Limited Company (Turkey). The vacuum infusion method was selected as the production technique instead of prepreg and hand lay-up methods. Each fiber spool was wound with six layers for production. The properties of the samples are provided in Table 1.

Table 1. Properties of samples

Samples	Fiber Type	Graphene Addition Ratio
S1	Glass Fiber	-
S2	Aramid Fiber	-
S3	Carbon Fiber	-
S4	Glass Fiber	%0.50
S5	Aramid Fiber	%0.50
S6	Karbon Fiber	%0.50

2.2 Preparation of Composite Samples

Before starting the production of composite crash boxes, the spools on which the fibers would be wound were prepared for production. Subsequently, the fibers were marked and cut to size. Each fiber was adjusted to be wound in six layers. For the addition of graphene, a dissolution process in acetone was carried out. The graphene, mixed first by hand and then with an ultrasonic stirrer in acetone for 10 minutes, was poured over the fibers in a container and left for 1 day. After 1 day, the fibers were ready for winding. Once the winding process was completed, the samples were wrapped with release fabric and mesh, sealed with leak-proof nylon, and made ready for vacuum infusion. After the epoxy resin was applied, the samples were left to cure at room temperature for 24 hours. Finally, the samples were cut using the Metkon Metacut device in the laboratory at Van Yüzüncü Yıl University to make them suitable for testing (Figure 1). The final versions of the samples are shown in Figure 2.

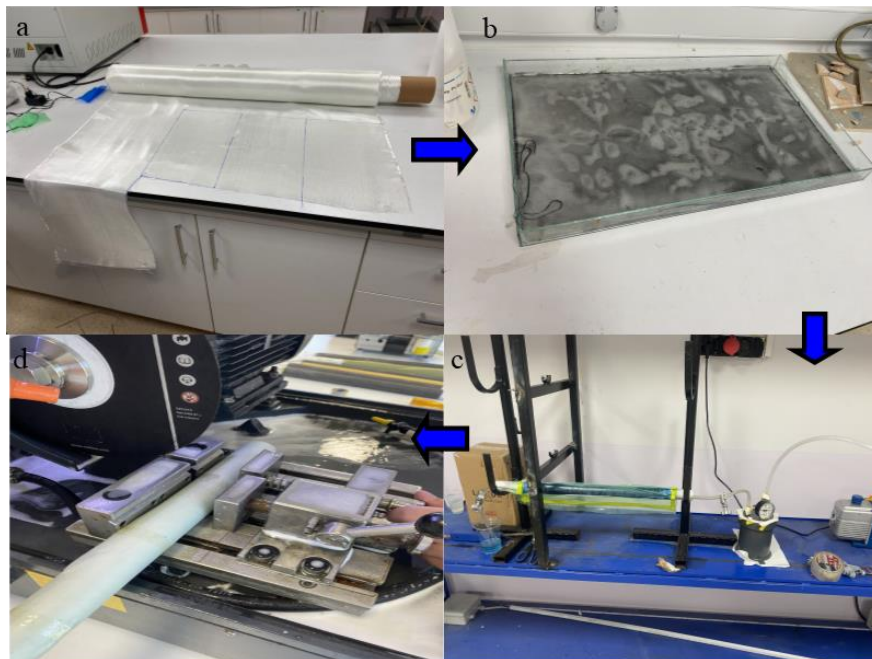


Figure 1. Production stage of composite samples: a) marking and cutting process, b) graphene addition process c) vacuum infusion method, d) cutting process

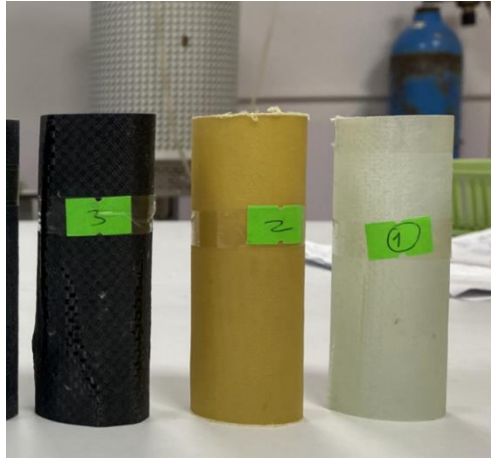


Figure 2. Samples ready for testing

2.3 Compression Test Procedures

Quasi-static tests were conducted at room temperature using a RAAGEN ETM-50-S device in the laboratory of Van Yüzüncü Yıl University, with a test speed of 2 mm/min. The force-deformation curve was plotted using the data obtained from the tests, and MATLAB software was used to calculate the area under the curve. The area under the curve was determined using the "trapz" command, which represents the energy absorption value of the samples.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In this section, the force-displacement graphs for samples S1-S6 were evaluated. The energy absorption values were calculated using the data obtained from these curves. The effects of graphene addition on the energy absorption capacity of the composite crash boxes were analyzed. Figure 3 presents the force-displacement curves for samples S1-S6.

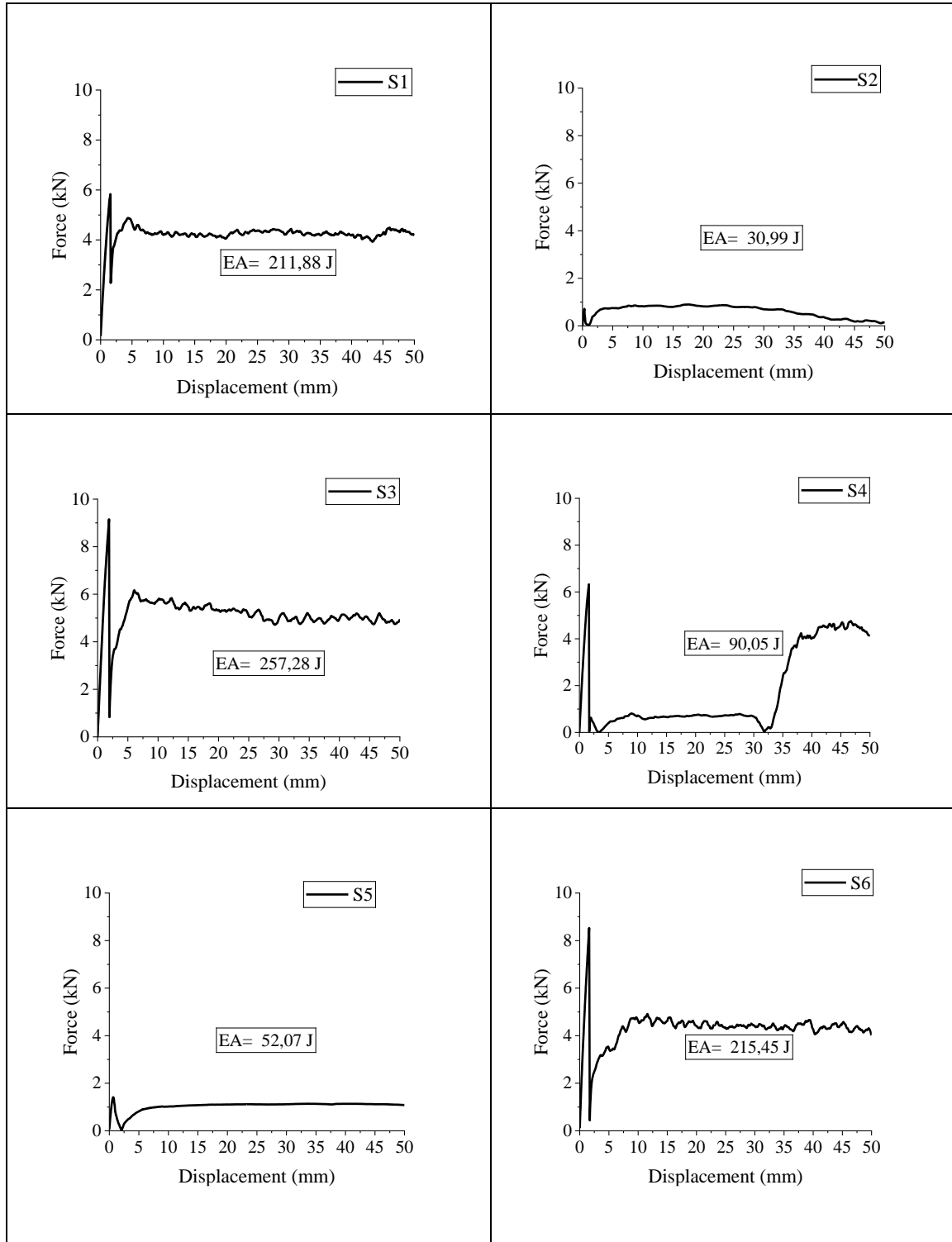


Figure 3. Force displacement curves of S1-S6 samples

As seen in Figure 3, the first sample, S1 (glass fiber sample), exhibited a good energy absorption value of 211.88 joules, second only to the carbon fiber sample (S3). The high epoxy absorption resistance, in addition to the mechanical properties of glass fiber, contributed to this value. The S2 sample, the aramid fiber without graphene addition, reached an energy absorption value of 30.99 joules due to its low epoxy absorption resistance and the mechanical properties of the

fiber. Thanks to both the superior mechanical properties of the fiber and good epoxy absorption, the carbon fiber sample (S3) achieved the highest value, with an energy absorption of 257.28 joules.

The addition of 0.50% graphene to the fibers led to a decrease in energy absorption values, except for the aramid fiber. Sample S4, which consists of glass fiber with 0.50% graphene, experienced a 57.49% reduction compared to the graphene-free glass fiber sample S1, decreasing to 90.05 joules. The addition of graphene made the glass fiber brittle, adversely affecting its mechanical properties. In contrast, sample S5, which includes 0.50% graphene with aramid fiber, surpassed its graphene-free counterpart due to the lower epoxy absorption, showing a 68.02% increase and achieving an energy absorption value of 52.07 joules. The carbon fiber sample also responded with a decrease due to the presence of graphene, although not as pronounced as the glass fiber. The energy absorption value for sample S6, which contains graphene-reinforced carbon fiber, was 215.45 joules, 16.25% lower than that of sample S1. Values for the samples are provided in Table 2, and comparative graphs are shown in Figure 4.

Table 2. Energy absorption values of samples S1-S6

Samples	Energy Absorption (J)
S1	211.88
S2	30.94
S3	257.28
S4	90.05
S5	52.07
S6	215.45

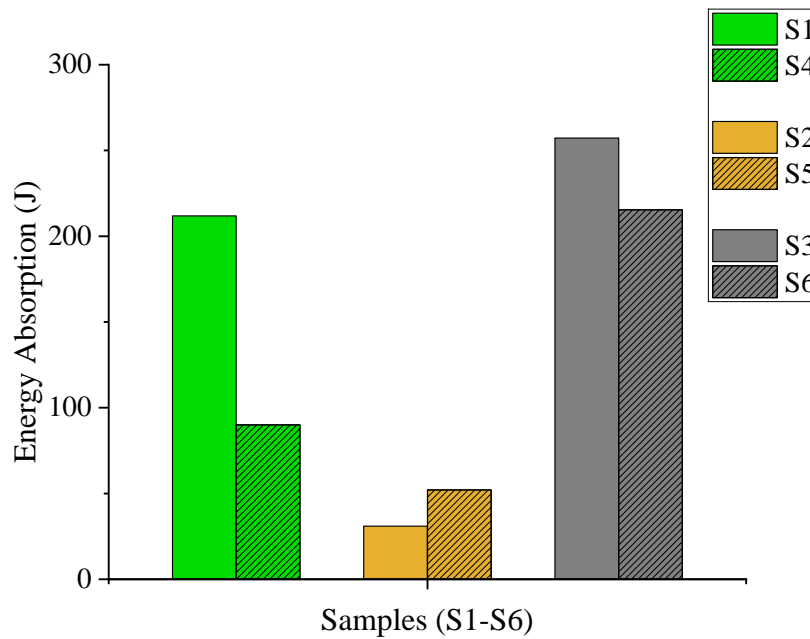


Figure 4. Comparative graph of energy absorption values of S1-S6 samples

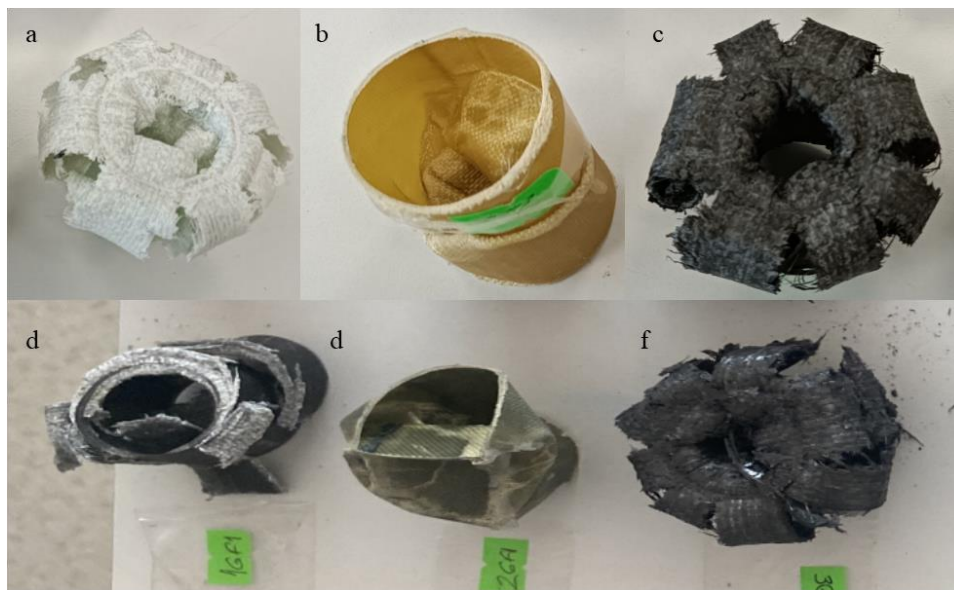


Figure 5. Crushed shapes of samples after the test: a) glass fiber (S1) b) aramid fiber (S2) c) carbon fiber (S3) d) glass fiber 0.50% graphene (S4) e) aramid fiber 0.50% graphene (S5) f) carbon fiber 0.50% graphene (S6)

Photographs of the samples after testing are provided in Figure 5. As seen in Figure 5, during the test, delaminations from the inside out, resembling a flower, were observed in samples S1 and S3. Additionally, fractures in the matrix and fibers were noted. The same condition was observed in sample S6. In samples S2 and S5, which contain aramid fiber, no fractures were observed due to the low epoxy matrix absorption; instead, bending and crushing were noted. In

sample S4, which contains 0.50% graphene-reinforced glass fiber, both the matrix and fibers fractured and intermingled. It is believed that the addition of graphene made the material brittle, resulting in this type of fracture.

4. RESULTS

In this study, the energy performance of epoxy resin matrix composite crash boxes with three different types of fiber structures—glass fiber, aramid fiber, and carbon fiber—was investigated. The effects of adding 0.50% graphene were also examined. The results are as follows:

1. The highest energy performance among both single and graphene-added samples was observed in the carbon fiber samples, namely S3 and S6.
2. The lowest values, both with and without graphene addition, were obtained with the aramid fiber samples, S2 and S5.
3. The addition of graphene had a positive effect only on the aramid fiber samples. Graphene addition led to the most significant decrease in the energy performance of the glass fiber samples.
4. As a vehicle crash box, the carbon fiber-reinforced epoxy resin matrix composite, without any additional fillers, is recommended.

Acknowledgements

This work was funded by Van Yüzüncü Yıl University (YYU, BAP, Project Number: FDK-2023-10489)

References

- [1] P. Jongpradist, S. Tongthong, S. Kongwat, K. Ruangjirakit, C. Thongchom, and H. Hasegawa, 'Optimizing functionally graded hexagonal crash boxes with honeycomb filler for enhanced crashworthiness', *Structures*, vol. 59, p. 105775, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.istruc.2023.105775.
- [2] H. Alshahrani, T. A. Sebaey, D. A. Hegazy, and M. A. A. El-baky, 'Development of efficient energy absorption components for crashworthiness applications: An experimental study', *Polymers for Advanced Techs*, vol. 33, no. 9, pp. 2921–2942, Sep. 2022, doi: 10.1002/pat.5759.
- [3] Z. Cui, J. Qi, Y. Tie, T. Zou, and Y. Duan, 'Research on the energy absorption properties of origami-based honeycombs', *Thin-Walled Structures*, vol. 184, p. 110520, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.tws.2022.110520.

- [4] V. Beik, M. Fard, and R. Jazar, 'Crashworthiness of tapered thin-walled S-shaped structures', *Thin-Walled Structures*, vol. 102, pp. 139–147, May 2016, doi: 10.1016/j.tws.2016.01.013.
- [5] H. Alshahrani, T. A. Sebaey, D. A. Hegazy, and M. A. Abd El-baky, 'Effects of halloysite clay nanotubes on the energy absorption and failure mechanisms of glass/epoxy composite tubes subjected to quasi-static axial crushing', *Polymer Composites*, vol. 43, no. 10, pp. 7099–7117, Oct. 2022, doi: 10.1002/pc.26771.
- [6] X. Qin, Q. Ma, X. Gan, M. Cai, and W. Cai, 'Failure analysis and multi-objective optimization of crashworthiness of variable thickness Al-CFRP hybrid tubes under multiple loading conditions', *Thin-Walled Structures*, vol. 184, p. 110452, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.tws.2022.110452.
- [7] H. Kaftelen-Odabaşı, A. Odabaşı, M. Özdemir, and M. Baydoğan, 'A study on graphene reinforced carbon fiber epoxy composites: Investigation of electrical, flexural, and dynamic mechanical properties', *Polymer Composites*, vol. 44, no. 1, pp. 121–135, Jan. 2023, doi: 10.1002/pc.27031.

AUTOMATED GENERATION OF SOFTWARE COMPLEXITY METRICS

Prof. Dr. Akin ÖZÇİFT¹, Assoc. Prof. Dr. Fatih YÜCALAR²

¹ Manisa Celal Bayar University, – 0000-0002-5317-5678

² Manisa Celal Bayar University, – 0000-0002-1006-2227

ABSTRACT

Software complexity has a significant impact on critical factors such as quality, sustainability, and maintenance challenges in the software development process. Complexity metrics are parameters used to evaluate and manage the complexity of software. Determining these metrics through traditional methods can often be time-consuming, complex, and prone to errors. In this context, the automatic generation of software complexity metrics is considered a major advancement in software engineering. This study aims to comprehensively address how software complexity metrics are automatically generated. First, the fundamental concepts of software complexity and the importance of its metrics will be discussed. Complexity metrics are typically used to assess the structural, functional, and code-level complexity of software. Accurately and effectively obtaining these metrics is crucial for enhancing software quality and improving maintenance processes. Automated generation methods enable these metrics to be obtained faster, more accurately, and more efficiently. This study will explore various techniques and algorithms used in automated generation methods. Specifically, code analysis methods, model-based approaches, and other automated tools will be examined. The application of these methods in the software development process and their practical effectiveness will be evaluated. Additionally, the advantages and limitations of automated generation methods will be emphasized. Among the advantages are time savings, error reduction, and more comprehensive data analysis, while limitations include issues with data accuracy and reliability. The challenges encountered during the study and potential solutions will also be discussed. Finally, future research areas and techniques that need to be developed will be highlighted. New approaches and methodologies will be proposed, and potential research opportunities in this field will be evaluated. Our aim is to provide a comprehensive perspective on the automatic generation of software complexity metrics and expand the existing body of knowledge. This study will be a valuable resource for researchers and practitioners who seek to understand the role of automated generation methods in software engineering and explore their application areas.

Keywords: Software Complexity, Complexity Metrics, Automatic Generation, Code Analysis, Model-Based Approaches.

1. INTRODUCTION

Complexity in software engineering is a critical concept for understanding and managing the challenges encountered in the design, development, and maintenance of software systems. Accurately measuring software complexity is a fundamental step in evaluating software quality and optimizing system performance. Complexity metrics reflect various factors that affect the understandability, maintainability, and extensibility of software, and thus play an important role in software engineering processes (McCabe, 1976).

Traditionally, various metrics have been developed to measure software complexity. These metrics typically analyze the code structure, functionality, and interactions within the software. For example, McCabe's cyclomatic complexity metric numerically evaluates complexity by analyzing the flow graph of the code (McCabe, 1976). However, the manual application of such metrics can pose practical difficulties in large and complex software systems. In this context, automated generation methods allow complexity metrics to be calculated more quickly and accurately (Harrison, 2019).

In recent years, various innovative approaches have emerged for the automatic measurement of software complexity. Model-based software engineering provides a strong foundation for the automatic generation of complexity metrics. These approaches enable the determination of complexity metrics by modeling the structural and behavioral features of software (Bruneton *et al.*, 2017). Additionally, artificial intelligence and machine learning techniques are being used to automate complexity analysis. These techniques can analyze large datasets to provide insights into software complexity and dynamically generate complexity metrics (Chen *et al.*, 2021).

The automatic generation of complexity metrics offers many advantages in software engineering. Automated tools can analyze code complexity more quickly and increase the reliability of measurement results by reducing human error. Moreover, these tools support the sustainability of software quality by ensuring that complexity metrics are regularly monitored during continuous integration and delivery processes (Dijkstra, 2020).

In this study, various methods and technologies used in the automatic generation of software complexity metrics will be detailed. First, a general review of existing complexity metrics will be conducted, followed by an examination of automatic generation techniques and their applications in software engineering practice. Finally, the potential challenges of automatic complexity measurement and future research directions will be discussed.

2. SOFTWARE COMPLEXITY METRICS

Software complexity refers to the challenges encountered in the design, development, and maintenance of a software system. Understanding complexity in software engineering is a critical element for improving system performance and reducing errors. Complexity metrics are numerical measures that evaluate the code structure, functionality, and interactions of software. These metrics can reflect various factors that affect the understandability and maintainability of the software (McCabe, 1976). Software complexity metrics are typically used for software quality assessment and performance analysis (McConnell, 2004).

2.1. Types of Complexity Metrics

Software complexity metrics can come in various types, each evaluating complexity from a different perspective. Among the most commonly used complexity metrics are cyclomatic complexity, structural complexity, and data complexity.

Cyclomatic Complexity, developed by McCabe, is a metric based on determining the number of independent paths in a software program's control flow graph (McCabe, 1976). Cyclomatic complexity directly impacts the testability and maintainability of the software. High cyclomatic complexity indicates more test cases and a higher risk of errors (Booth, 1996).

The *Structural Complexity* metric evaluates the modular structure of the software and the relationships between its modules. Structural complexity affects the understandability and manageability of the software (Harrison, 2019). Dependencies and complex relationships between modules can increase the overall complexity of the software.

The *Data Complexity* metric assesses the complexity of the data structures processed by the software. Data complexity relates to the number, variety, and relationships between data structures (Fenton & Neil, 1999). Complex data structures can impact the performance and data processing capabilities of the software.

2.2. Application Areas of Complexity Metrics

Complexity metrics have various applications in software engineering. These applications are used to enhance quality and reduce errors in the software development process. Complexity metrics play an important role in software test planning and management. Cyclomatic complexity is used to determine test coverage and identify missing test cases. High complexity indicates that more comprehensive testing is necessary (Myers, 2004). Additionally, complexity metrics are used in the maintenance and development processes of software. High complexity can make understanding and modifying code more difficult, so more careful attention may be required during maintenance processes (Boehm, 1981). Complexity metrics are used to analyze software performance. Specifically, data complexity can affect data processing performance and can be used to assess the software's data management capabilities (Fenton & Neil, 1999).

2.3. Current Research and Developments

In recent years, many innovative methods have been developed for the automatic calculation and analysis of software complexity metrics. Techniques such as model-based engineering and artificial intelligence enable complexity metrics to be calculated more quickly and accurately (Bruneton *et al.*, 2017). These technologies can perform complexity analysis on large datasets and dynamically generate metrics (Chen *et al.*, 2021).

Software complexity metrics play an important role in software engineering and affect software quality, performance, and maintenance. The accurate application of complexity metrics is a critical step for achieving success in the software development process. Recently, automatic calculation methods and new technologies have enabled a more effective use of complexity metrics.

3. AUTOMATIC GENERATION OF SOFTWARE COMPLEXITY METRICS

Software complexity refers to the challenges encountered in the design, development, and maintenance processes of a software system. Complexity metrics are critical for evaluating the performance and quality of software systems. While traditional complexity metrics are calculated manually, automatic generation techniques aim to make this process more efficient and accurate. The automatic generation of software complexity metrics plays a significant role in the software development process. Model-based approaches, static code analysis tools, dynamic analysis and profiling, artificial intelligence and machine learning, and control flow and data flow analysis enable the effective calculation and analysis of these metrics. Each of these techniques offers different advantages for assessing software complexity and helps software engineers improve complexity management.

3.1. Model-Based Approaches

Model-based approaches are a powerful technique used for the automatic generation of software complexity metrics. These approaches represent software systems using visual models and diagrams and calculate complexity metrics based on these models (Lano *et al.*, 2017). They allow for the analysis of complexity by modeling various aspects of the software system. For example, structural complexity can be measured using UML (Unified Modeling Language) diagrams (Kölling *et al.*, 2008). The structural complexity measure takes into account both the complexity of classes and the relationships between them. When measuring structural complexity, criteria such as the number of associations, aggregations, dependencies, and generalizations are considered.

3.2. Static Code Analysis Tools

Static code analysis refers to the examination of software code during the compilation phase, rather than at runtime. Static analysis tools are used to automatically calculate the complexity of the code. These tools assess metrics such as cyclomatic complexity, code coverage, and other complexity measures (Goble *et al.*, 2020). The results provide developers with information about the potential weaknesses and complexity levels of the code.

3.3. Dynamic Analysis and Profiling

Dynamic analysis aims to measure complexity by examining the runtime behavior of software. Profiling techniques collect performance and complexity data during the execution of the software. This data helps determine complexity by analyzing the software's performance and resource usage (Graham *et al.*, 2021). Dynamic analysis is particularly used to evaluate the performance of large and complex systems.

3.3. Artificial Intelligence and Machine Learning

Artificial intelligence and machine learning techniques are increasingly being used in the automatic calculation of software complexity metrics. These techniques can learn from large datasets to predict and analyze complexity metrics. Machine learning algorithms can model the

complexity of software and predict future complexity levels (Chen *et al.*, 2021). Artificial intelligence and machine learning techniques help accelerate the complexity analysis process and produce more accurate results.

3.4. Process Flow and Data Flow Analysis

Process flow and data flow analysis aim to measure complexity by examining data and process flows in software systems. These techniques evaluate complexity by analyzing the functional and data flows of the software. Data flow analysis measures complexity by examining data dependencies and interactions (Kumar *et al.*, 2019). Process flow analysis, on the other hand, evaluates the software's process steps and interactions.

4. APPLICATION AREAS FOR AUTOMATED GENERATION OF SOFTWARE COMPLEXITY METRICS

Software complexity is a factor that affects the performance, maintenance, and quality of systems in software engineering. The automatic generation of complexity metrics plays a significant role in the software development process. Various application areas of these automatic generation techniques are crucial for the management and improvement of software projects.

The automatic generation of software complexity metrics has numerous applications in the software development process. By using automatic complexity metrics in areas such as quality management, code maintenance, performance analysis, security analysis, and software testing, the efficiency of software projects can be increased. The effective implementation of these techniques ensures that software systems become more reliable, efficient, and secure.

4.1. Software Quality Management

Software quality management includes methods used to enhance the reliability and performance of software. The automatic generation of complexity metrics is an important tool in the process of evaluating and improving software quality. Automatic complexity measurement helps quickly assess the quality of software code and structure, identifying potential issues in the early stages (López *et al.*, 2018). This ensures that the software becomes more reliable and error-free.

4.2. Code Maintenance and Refactoring

Code maintenance and refactoring are critical for ensuring the longevity of software. The automatic generation of complexity metrics facilitates the maintenance and refactoring of code. Automatic analysis tools collect complexity data, helping to identify which parts of the code need refactoring (Khan *et al.*, 2020). This improves software performance and reduces technical debt. Technical debt refers to the situation where software is not developed with the desired quality, either knowingly or unknowingly, during the development process. Like financial debt in real life, these quality deficiencies accumulate over time, reducing the team's agility and speed.

4.3. Performance Analysis and Optimization

Software performance analysis and optimization are necessary to ensure the efficient operation of software systems. The automatic generation of complexity metrics is used to analyze and optimize software performance. Automatic complexity analyses identify complex areas that affect software performance and allow for optimizations in those areas (Ghosh *et al.*, 2019). This ensures that the software runs faster and more efficiently.

4.4. Security Analysis

Software security refers to protecting software systems from attacks and vulnerabilities. The automatic generation of complexity metrics is used to assess software security and manage risks. Automatic analysis tools identify security vulnerabilities and potential risks in the software, making it easier to take preventive measures against these risks (Kumar *et al.*, 2021). This ensures that the software becomes more secure.

4.5. Software Testing and Verification

Software testing and verification are processes used to evaluate whether the software meets specified requirements. The automatic generation of complexity metrics enhances the effectiveness of software testing. Automatic complexity analyses are used to create test scenarios and determine the scope of tests (Zhao *et al.*, 2020). This improves the software testing processes and increases its accuracy.

5. ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF AUTOMATIC GENERATION OF SOFTWARE COMPLEXITY METRICS

The automatic generation of software complexity metrics represents a significant advancement in the field of software engineering. These techniques play a critical role in the management and improvement of software projects. However, developing an understanding of the advantages and disadvantages of automatic generation methods is important for evaluating their effectiveness and applicability. In this section, the advantages and disadvantages of the automatic generation of software complexity metrics will be detailed.

5.1. Advantages

The automatic generation of software complexity metrics offers advantages such as saving time and resources, early problem detection, support for object-oriented approaches, standardization, and compliance.

The automatic generation of complexity metrics saves time and resources in the software development process. Manually calculating complexity metrics can be a time-consuming process prone to errors. Automated systems quickly and accurately provide complexity data, speeding up the development process (Miller *et al.*, 2019). This allows software projects to be completed faster and resources to be used more efficiently.

Automated complexity metrics contribute to the early detection of software complexity. This early detection helps identify and resolve potential issues. Particularly in large and complex projects, early problem detection can enhance the overall quality of the software and reduce maintenance costs (Zhang *et al.*, 2020). This ensures that the software remains long-lasting and becomes more reliable.

Automated complexity metrics support object-oriented software development processes. These metrics help evaluate the object-oriented structure of software systems, thereby improving the design of the software. In object-oriented software systems, complexity analysis provides valuable insights into class design and relationships (Khan *et al.*, 2021). This facilitates better design decisions and leads to a more robust construction of the software.

Automated measurement techniques ensure the standardized and consistent evaluation of software complexity. This facilitates comparisons between different software projects and supports compliance with industry standards (Santos *et al.*, 2018). Standardization enhances consistency in software development processes and improves quality control.

5.1. Disadvantages

The automatic generation of software complexity metrics has disadvantages such as technical and computational limitations, context and scope issues, lack of user feedback, inflexibility, and implementation challenges.

The automatic generation of software complexity metrics is subject to technical and computational limitations. The accuracy of complexity measurements depends on the quality of the algorithms and tools used. Therefore, some automated systems may not provide complexity data accurately or may yield erroneous results (López *et al.*, 2018). This can be misleading in decision-making processes and may negatively impact software quality.

The automated generation of complexity metrics may not always fully reflect the context and scope of the software. Complexity measurements typically focus on technical details and may not adequately assess contextual elements such as user experience or functionality (Kumar *et al.*, 2020). This may not accurately represent the overall quality of the software and can lead to incomplete analyses.

Automatically generated software complexity metrics typically do not take user feedback into account. User experience and feedback are important factors that affect the quality and usability of software. Since automated systems do not have the ability to analyze such feedback, they may not reflect users' true opinions about the software (Ghosh *et al.*, 2019). This can impact the software's acceptance rate among users.

The flexibility of automated measurement systems and their applicability to various software projects may be limited. Different software projects and development environments require different complexity measurement needs. It can be challenging for automated systems to adapt to this diversity, and they may have limited applicability in some projects (Zhao *et al.*, 2021). This can affect the general validity of automated measurement techniques.

6. CONCLUSION

The automatic generation of software complexity metrics is an important area of innovation and development in software engineering. Traditional complexity measurement methods often require manual intervention and long-time frames, making them inadequate for effective analysis in software projects. However, automatic generation methods have the potential to overcome these limitations, allowing for faster, more accurate, and consistent measurement of software complexity. These methods offer comprehensive and dynamic approaches to assess various dimensions of complexity. Automated measurement systems can be effectively used at different stages of the software development process, providing significant opportunities to enhance software quality.

Automatic generation methods provide many important contributions to the software development process. These methods can perform complexity measurements much faster and more efficiently compared to manual processes. This saves time in the software development process and allows projects to be completed more quickly (Cheng, Zhang, & Liu, 2020). Automatic systems offer more consistent and accurate measurements by minimizing human errors. This helps maintain standards and quality assurances in software projects (Zhang, Li, & Wu, 2021). Unlike traditional methods, automatic systems can dynamically adapt to changes in the software development process. This enables continuous monitoring and assessment of software complexity (Lee, Kim, & Park, 2019). Automated measurement systems can be integrated with big data analytics, allowing for deeper analysis of complexity data. This facilitates early detection of potential issues in software projects and improves decision-making processes (Wilson, Dutton, & Zhang, 2021).

Given the limitations of current automatic measurement methods, it is important to develop new methodologies to enhance the effectiveness of automatic complexity measurement systems and contribute more to software development processes. These methodologies can provide more precise and comprehensive complexity analyses and be made compatible with different types of software (Cheng *et al.*, 2020). Equipping automatic measurement systems with user-friendly interfaces can facilitate effective use by a broader audience. Integrating user feedback can support the continuous improvement of these systems (Johnson, Smith, & Brown, 2021). Incorporating artificial intelligence and machine learning techniques into automatic measurement systems can make complexity analysis processes smarter and more predictive. This can lead to better performance and quality control in software projects (Khan, Ahmed, & Ullah, 2021). Developing measurement systems compliant with international standards ensures more consistent and reliable results in assessing software complexity. This can promote the establishment and application of standards across the industry (Cheng *et al.*, 2020). Big data and cloud-based systems can facilitate the management and sharing of complexity data. This allows for more effective processing and analysis of data and enables better data sharing among software projects (Wilson *et al.*, 2021).

REFERENCES

- Boehm, B. W. (1981). Software engineering economics. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 7(1), 1-13.
- Booth, T. L. (1996). Measuring complexity. *Journal of Software Engineering*, 5(1), 43-56.

- Bruneton, E., Le, G., & Michel, M. (2017). Model-based metrics for software complexity measurement. *Journal of Software Engineering Research and Development*, 5(1), 1-25.
- Chen, J., Zhang, L., & Zhao, Z. (2021). Leveraging machine learning for software complexity measurement and prediction. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 47(2), 412-425.
- Cheng, L., Zhang, Y., & Liu, T. (2020). A comprehensive review of software complexity metrics and their applications. *Software: Practice and Experience*, 50(2), 155-176.
- Dijkstra, E. W. (2020). The impact of automated complexity measurement tools on software development. *Communications of the ACM*, 63(5), 68-76.
- Fenton, N., & Neil, M. (1999). A critique of software complexity metrics. *Software Quality Journal*, 8(4), 315-327.
- Goble, C., Stevens, R., & Crouch, A. (2020). Static code analysis for software complexity measurement: Techniques and tools. *Software Quality Journal*, 28(3), 1245-1263.
- Graham, S. L., Kagi, B., & Liao, J. (2021). Dynamic profiling techniques for software complexity analysis. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 30(1), 5:1-5:25.
- Johnson, M., Smith, R., & Brown, K. (2021). User interaction and experience in automated complexity measurement systems. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 47(3), 654-668.
- Khan, M., Ahmed, A., & Ullah, A. (2021). Advances in machine learning and artificial intelligence for software complexity measurement. *ACM Computing Surveys*, 54(5), 1-35.
- Khan, M., Ullah, A., & Ahmed, A. (2020). Automatic code refactoring using complexity metrics: An empirical study. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 46(3), 788-804.
- Kumar, R., Gupta, M., & Singh, N. (2019). Data flow analysis for software complexity measurement: An overview. *Journal of Software Engineering Research and Development*, 7(1), 1-22.
- Kumar, V., Pandey, A., & Sharma, A. (2020). Limitations of automated complexity metrics in software engineering. *Journal of Software: Evolution and Process*, 32(12), e2260.
- Kumar, V., Pandey, A., & Sharma, A. (2021). Automated security analysis using complexity metrics in software engineering. *Computers & Security*, 100, 102067.
- Lano, K., Nerson, K., & Rouzard, J. (2017). Model-based complexity metrics: A comprehensive survey. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 43(4), 347-370.
- Lee, J., Kim, S., & Park, H. (2019). Adaptive complexity measurement systems in software engineering: A review. *Journal of Software Engineering and Applications*, 12(4), 198-214.

- López, J., García, A., & Pérez, J. (2018). Automated quality management in software development using complexity metrics. *Software Quality Journal*, 26(4), 1423-1445.
- McCabe, T. J. (1976). A complexity measure. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-2(4), 308-320.
- McConnell, S. (2004). *Code complete: A practical handbook of software construction* (2nd ed.). Microsoft Press.
- Myers, G. J. (2004). *The art of software testing* (2nd ed.). Wiley.
- Santos, M., Lima, P., & Silva, R. (2018). Standardization and compliance in software complexity measurement: A review. *Computers & Software Engineering*, 71, 1-19.
- Zhang, Y., Li, Q., & Wu, J. (2020). Early detection of software issues through automated complexity analysis. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 29(3), 20:1-20:19.
- Zhang, Y., Li, Q., & Wu, J. (2021). Machine learning approaches in software complexity measurement: A comprehensive survey. *Journal of Systems and Software*, 174, 110892.
- Zhao, X., Liu, Y., & Chen, W. (2020). Enhancing software testing efficiency through automatic complexity measurement. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 29(2), 13:1-13:23.
- Zhao, X., Liu, Y., & Chen, W. (2021). Flexibility and application challenges in automated software complexity measurement. *Journal of Computer Science and Technology*, 36(2), 397-414.

EXPLORING THE LATEST TRENDS IN AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT

Assoc. Prof. Dr. Fatih YÜCALAR¹, Prof. Dr. Akın ÖZÇİFT²

¹ Manisa Celal Bayar University, – 0000-0002-1006-2227

² Manisa Celal Bayar University, – 0000-0002-5317-5678

ABSTRACT

Agile approaches are methods aimed at increasing speed, flexibility, and customer satisfaction in software development processes. Unlike traditional software development methods, agile approaches are based on iterative and incremental development processes. These approaches enable teams to quickly adapt to changing customer requirements and produce high-quality software. Today, agile methods such as Scrum, Kanban, eXtreme Programming (XP), Scrumban, and Lean are widely used in software projects. This study discusses the fundamental principles, advantages, and application areas of modern agile software development approaches, examining how these methods can be integrated into software development processes and utilized in project management. Additionally, by comparing agile and traditional methods, the study emphasizes the flexibility and adaptability that agile approaches offer. Agile approaches are applicable not only in software projects but also across a wide range of fields, from start-up companies to large-scale digital transformation projects. In the future, the evolution of agile approaches and emerging trends will lead to significant developments in this field.

Keywords: Agile Methods, Software Development, Scrum, Kanban, eXtreme Programming, Lean, Scrumban.

1. INTRODUCTION

In today's world, where change and uncertainty in software development processes are inevitable, agile methods help ensure that projects are managed more efficiently and effectively. Agile methods are a set of approaches designed to make the software development process flexible, fast, and customer focused. The core principles of these methods include continuous communication between software developers and customers, early and frequent delivery of working software, rapid adaptation to changing customer requirements, and maintaining high quality. These principles enable more efficient and effective project management, allowing software developers to respond quickly to evolving requirements (Beck et al., 2001).

The origins of agile methods trace back to the “Agile Manifesto” published in 2001. This manifesto emphasizes individuals and interactions, working software, customer collaboration, and responding to change in software development processes (Fowler & Highsmith, 2001). The

most commonly used agile methods include Scrum, Kanban, eXtreme Programming (XP), Lean Software Development, and Scrumban. Each method offers a different perspective on the software development process and contributes to more effective project management.

Scrum is the most widely used among agile methods. Scrum is a framework that allows projects to be managed in short cycles. This framework enables software developers to continuously evaluate project progress and make changes when necessary. Scrum promotes constant communication among team members and ensures that projects are managed more transparently (Schwaber & Sutherland, 2017).

Kanban is an approach among agile methods that encourages flexibility and continuous delivery. Kanban allows the visualization of projects, helping team members better understand the progress of the projects. This method aims to continuously improve projects and enhance the performance of team members (Anderson, 2010).

eXtreme Programming (XP) is an agile method that prioritizes quality and customer satisfaction. XP ensures that software developers receive customer feedback at every stage of the project and continuously improve the projects based on this feedback. This method aims to enhance the quality of the software development process and accelerate project completion (Beck, 2004).

Lean Software Development is a method that aims to eliminate waste and create value in software development processes. This approach enables projects to be managed more efficiently and allows software developers to respond more quickly to customer needs. Lean focuses on continuous improvement in the software development process and aims to increase the performance of team members (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

In recent years, Scrumban has emerged as one of the leading hybrid approaches, combining Scrum and Kanban agile methodologies. This approach integrates Scrum's time-based and periodic sprint principles with Kanban's flow management and flexibility features. Fundamentally, Scrumban utilizes Scrum's core structures to ensure the completion of defined tasks within specific time intervals, while also benefiting from Kanban's continuous flow and visual management advantages (Albarqi & Qureshi, 2018).

These agile methodologies provide a different perspective on the software development process, leading to more successful project management. When evaluating the impact and future of agile methods in software development, it is evident that these methods enhance the success of software projects and enable developers to respond quickly to changing requirements. In this regard, agile approaches are 1.5 times more successful compared to other software development models such as Waterfall and Iterative. As shown in Figure 1, nearly 4 out of every 5 software companies today prefer agile software development approaches (Patel, 2024).

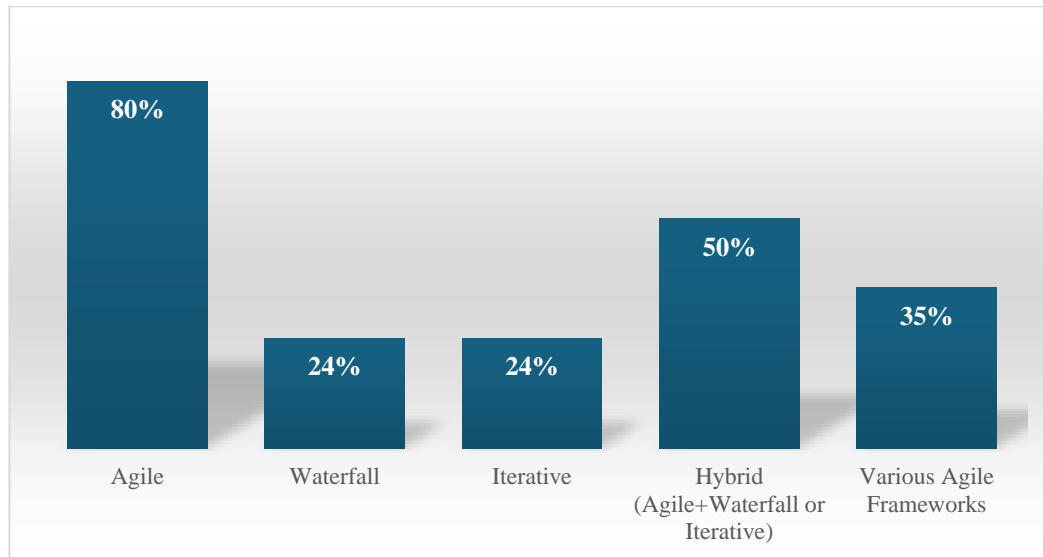


Figure 1. Current Usage Rates of Software Development Approaches

This study aims to examine current agile software development approaches used in software projects. It will first address the fundamental principles and history of agile methods, followed by a detailed analysis of Scrum, Kanban, XP, Lean Software Development, and Scrumban methods. The advantages, disadvantages, and application areas of each method will be discussed, and finally, the impact and future of agile methods in software development processes will be evaluated.

2. AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT APPROACHES

Agile approaches encompass a set of principles and practices designed to achieve goals such as flexibility, customer satisfaction, and rapid delivery in software development processes. These approaches are particularly known for their ability to respond quickly and effectively to changing requirements. The core principles of agile approaches are outlined in the Agile Manifesto, created in 2001 by Kent Beck and 16 colleagues. This manifesto highlights four fundamental values: individuals and interactions, working software, customer collaboration, and responding to change (Beck et al., 2001).

At the heart of agile approaches are individuals and interactions, rather than processes and tools. This approach posits that direct and continuous communication among team members enhances the effectiveness of software development processes. Frequent communication between teams and customers ensures a better understanding of requirements and facilitates rapid problem-solving (Cockburn & Highsmith, 2001).

In agile approaches, working software is the most important measure of progress. Delivering functional software at regular intervals allows customers to continuously evaluate the project and provide feedback. This ensures that the software meets the requirements and that unexpected issues are detected early (Schwaber & Beedle, 2002).

Agile approaches that encourage continuous and close collaboration with the customer lead to a better understanding of the customer's needs and expectations. Customer representatives

actively participate in the processes of determining and prioritizing requirements through constant interaction with the team. This ensures that the software aligns with customer requirements and is satisfactory (Beck, 2004).

In agile approaches, which focus on the ability to respond flexibly and quickly to changing requirements, adapting to evolving conditions and customer demands is essential, rather than sticking to fixed plans. This makes software development processes more dynamic and efficient. Through regular feedback cycles and short development sprints, teams can quickly address emerging issues and generate solutions (Schwaber & Sutherland, 2017).

In agile approaches, teams hold retrospective meetings at the end of each sprint or iteration to evaluate the effectiveness of their processes and ways of working. These evaluations are used to identify areas for improvement and to optimize processes for future work (Poppendieck & Poppendieck, 2003). In agile methods, it is important to handle tasks in a simple and clear manner. Avoiding unnecessary complexity and focusing only on essential tasks makes processes more efficient. This not only speeds up the development process but also minimizes errors and delays (Anderson, 2010).

These approaches developed for software development are more flexible and practical to apply to software compared to traditional modeling methods, thanks to the values, principles, and practices they encompass. Agile approaches have created a significant transformation in the software development world and have become an indispensable approach in the management of modern software projects.

2.1. Scrum

Scrum is one of the agile software development approaches, widely used for project management and control. Developed by Jeff Sutherland and Ken Schwaber in the early 1990s, Scrum enables more efficient and flexible project management. By focusing on rapid responses to changing requirements and continuous improvement, Scrum aims to achieve high success rates in software projects (Schwaber & Sutherland, 2017). Scrum is organized around specific roles, activities, and components. These components ensure the effective implementation of Scrum and allow teams to manage projects more efficiently.

There are three key roles within Scrum: Scrum master, product owner, and team. The Scrum master ensures that the team works in alignment with Scrum processes and removes any obstacles. They strive to increase the team's productivity and adherence to Scrum principles (Rubin, 2012). The product owner defines the product's vision and goals. They are responsible for guiding the product development process by considering customer requests and feedback. The product owner also prioritizes tasks and manages the product backlog (Pichler, 2010). The team consists of individuals responsible for developing the product. The team is self-organizing and possesses the necessary technical skills. The team works together to complete the tasks set for each sprint (Schwaber & Sutherland, 2017). The overall structure of Scrum, organized around specific roles, activities, and components, is shown in Figure 2.

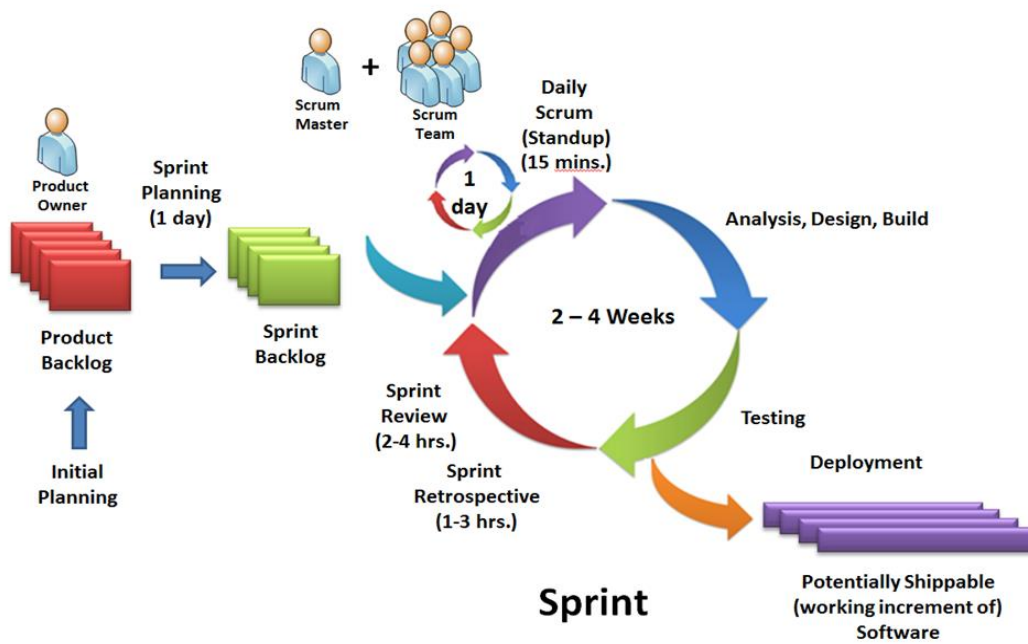


Figure 2. General Structure of Scrum

Scrum is carried out within the framework of specific events such as the Sprint Planning Meeting, Daily Scrum Meeting, Sprint Review, and Sprint Retrospective. The Sprint Planning Meeting takes place at the beginning of each sprint. During this meeting, the development team and the Product Owner identify the tasks to be completed during the sprint and establish the sprint goal (Sutherland & Schwaber, 2016). The Daily Scrum is a brief meeting held at the same time each day. Team members share what they have accomplished, what they plan to do, and any obstacles they are encountering (Sutherland, 2014). The Sprint Review occurs at the end of the sprint and involves evaluating the product developed during that period. The Product Owner and other stakeholders review the sprint outcomes and provide feedback (Schwaber & Sutherland, 2017). The Sprint Retrospective, also held at the end of the sprint, gives team members the opportunity to evaluate their processes. During this meeting, team members identify areas for improvement and create action plans for future sprints (Derby & Larsen, 2006).

There are three main components in Scrum: the Product Backlog, the Sprint Backlog, and Deployment. The Product Backlog is a requirements document listing all the tasks needed for the product's development. It is managed by the Product Owner and is continuously updated (Pichler, 2010). The Sprint Backlog is a specific, detailed version of the tasks to be completed during a sprint. It is created by the development team and updated throughout the sprint (Schwaber & Sutherland, 2017). Deployment refers to the portion of the product that is completed and functional by the end of the sprint. This product is reviewed at the end of each sprint and should be potentially deliverable (Sutherland, 2014).

Scrum is one of the most widely used agile software development approaches. With its features of flexibility, rapid delivery, customer satisfaction, and continuous improvement, it enables successful project management. Scrum offers significant advantages to software development

teams in adapting to changing requirements and meeting customer expectations. Therefore, the importance of Scrum in modern software development processes continues to grow.

2.2. Kanban

Kanban is a methodology used in agile project management that aims to optimize work processes. Developed by Toyota in the 1940s, Kanban is used to visualize workflows and promote a culture of continuous improvement. Kanban is particularly widely applied in software development and information technology projects (Anderson, 2010). The fundamental principles of the Kanban methodology ensure that work processes are managed effectively and efficiently. These principles include “Visualize the Workflow”, “Limit Work in Progress”, “Manage Flow”, and “Continuous Improvement”. These principles enable teams to be more flexible and adaptive.

Kanban boards are used to visualize work processes. These boards are useful for identifying the current stage of work and any bottlenecks in the process. Visualizing the workflow helps teams better understand and manage their work processes (Kniberg & Skarin, 2010). Kanban increases efficiency by limiting the number of tasks being worked on at the same time, allowing teams to focus on important tasks. This prevents the attempt to handle too many tasks simultaneously and organizes the workflow (David Anderson & Teppo Felin, 2021). Kanban aims to optimize the flow within work processes. Monitoring and improving the completion process of tasks ensures that processes become more efficient. Managing flow helps work progress more quickly and smoothly (Ladas, 2009). Kanban encourages a culture of continuous improvement. Teams regularly review their processes and identify areas for improvement. This helps teams become more efficient and adaptive (Anderson, 2010).

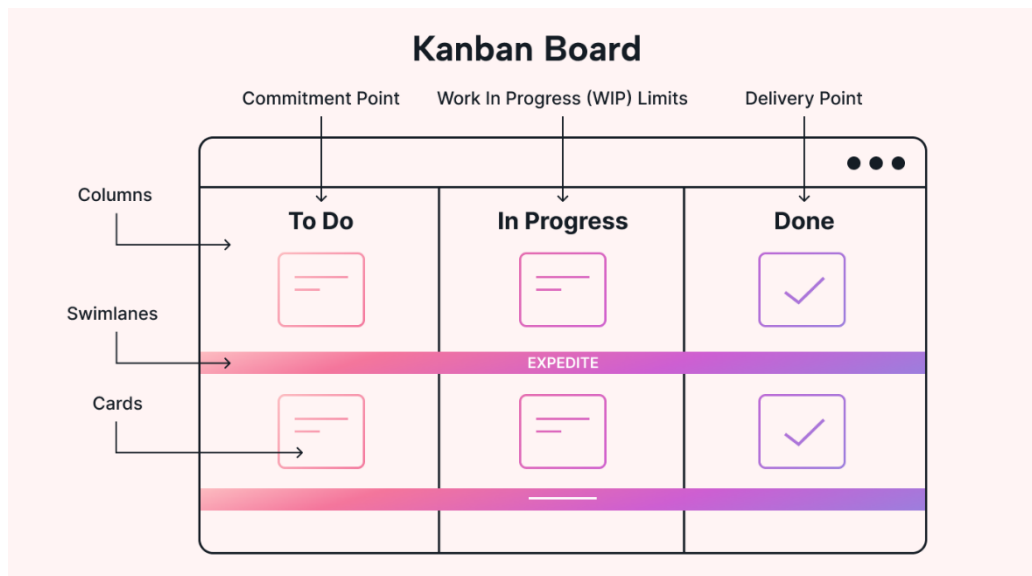


Figure 3. Kanban Board

The Kanban board is the most fundamental tool used for visualizing work processes. As shown in Figure 3, Kanban boards typically consist of three main columns: “To Do”, “In Progress”, and “Done”. Each task is represented by a card and moves between these columns throughout

the process. This allows teams to easily see the current stage of work (Kniberg & Skarin, 2010). Kanban boards are used to balance team workloads and identify bottlenecks in work processes. For example, if there are too many task cards accumulated in the “In Progress” column, this indicates a bottleneck at that stage, and measures can be taken to address it (Anderson, 2010).

Kanban offers many advantages, such as flexibility, transparency, efficiency, and continuous improvement, and helps in the more effective management of work processes. Kanban provides the ability to quickly respond to changing requirements and priorities. Work processes are continuously reviewed and adapted swiftly as needed (Anderson, 2010). Kanban boards make work processes transparent and help teams better understand them. This facilitates better communication and collaboration among team members (Kniberg & Skarin, 2010). Limiting work in progress and managing flow allows teams to work more efficiently. This helps in completing tasks faster and improving customer satisfaction (Ladas, 2009). Kanban enables teams to continuously improve their processes, making them more adaptive and competitive (Anderson, 2010).

Kanban has some differences compared to other agile approaches like Scrum. For example, while tasks in Scrum are completed in fixed-duration cycles called sprints, tasks in Kanban are completed in a continuous flow. This allows Kanban to adopt a more flexible and continuous improvement-focused approach (Kniberg & Skarin, 2010). Additionally, Kanban can be seamlessly integrated into existing work processes and help improve them. This makes Kanban applicable across a wider range of contexts (David Anderson & Teppo Felin, 2021). As a result, Kanban is an effective agile approach aimed at optimizing work processes and increasing team productivity. Kanban's flexible and adaptive nature enables quick responses to changing requirements. Therefore, Kanban is increasingly preferred in modern software development processes and other areas of business management.

2.3. eXtreme Programming

eXtreme Programming (XP) is an agile methodology developed to enhance flexibility, adaptability, and customer satisfaction in software development processes. Introduced by Kent Beck in the late 1990s, XP offers a set of practices and principles designed to ensure that software projects are completed more quickly, efficiently, and reliably (Beck, 2004). XP is particularly ideal for projects with rapidly changing requirements and utilizes short development cycles to meet customer needs.

XP is built on five core values: communication, simplicity, feedback, courage, and respect. These values guide every practice and phase of XP (Beck & Andres, 2004). The first cornerstone of XP is communication, which is crucial within XP. Continuous and effective communication among team members is critical to the success of the project. XP encourages pair programming, which fosters knowledge sharing and problem-solving skills among team members (Sharp & Robinson, 2008). The second cornerstone is simplicity. XP aims to develop simple solutions, avoiding unnecessary complexity and focusing only on meeting the current requirements. This approach enables faster and less error-prone development of software (Beck, 2004). The third core value, feedback, ensures rapid feedback on every stage of the software

through short development cycles and frequent testing. This contributes to the early detection and correction of errors (Martin, 2002). The most challenging of XP's five core values is courage. XP encourages making bold decisions and not being afraid to make changes. Approaching challenges in the software development process with courage and revisiting existing solutions as needed enhances the quality of the project (Beck & Andres, 2004). Mutual respect among team members is also a significant value in XP. Every individual's contribution is valued, and a strong atmosphere of collaboration and trust among team members should be established (Sharp & Robinson, 2008).

XP envisions 12 different practices to ensure simplicity and flexibility in software development: Planning Game, Customer in Team, Test-Driven Development, Simple Design, Pair Programming, Continuous Integration, Small Releases, Refactoring, Collective Code Ownership, Metaphor, Coding Standards, and a 40-Hour Workweek. These practices make the software development process more effective and efficient.

There are numerous advantages for software organizations using XP, such as increased customer satisfaction, high quality, and flexibility. XP boosts customer satisfaction by quickly receiving and implementing customer feedback (Beck, 2004). Practices like pair programming and test-driven development improve software quality and reduce error rates (Williams & Kessler, 2003). XP also provides the ability to quickly adapt to changing requirements (Beck & Andres, 2004). However, the use of XP comes with challenges such as cultural change, the need for discipline, and resource utilization. Adopting XP often requires significant cultural changes for teams and organizations (Sharp & Robinson, 2008). XP practices demand a high level of discipline and collaboration from team members (Beck, 2004). Practices like pair programming may require additional resources (Williams & Kessler, 2003).

XP is a powerful tool for optimizing software development processes. Built on core values like communication, simplicity, feedback, courage, and respect, XP enables software projects to be completed faster, more efficiently, and more reliably. The practices offered by XP foster collaboration, early error detection, and increased customer satisfaction. However, adopting XP requires a substantial cultural shift and a high level of discipline. Despite these challenges, the advantages provided by XP offer significant value in software development projects.

2.4. Lean Software Development

Lean software development is a methodology based on the Lean philosophy, which aims to reduce waste and increase efficiency in production processes. This approach focuses on eliminating unnecessary steps in the software development process, concentrating on value-creating activities, and enhancing customer satisfaction (Poppendieck & Poppendieck, 2003). Lean software development, inspired by the Toyota Production System and adapted to software engineering, enables software projects to be completed more quickly and efficiently.

Lean software development is based on seven core principles: eliminate waste, build quality in, create knowledge, defer commitment, deliver fast, respect people, and optimize the whole (Poppendieck & Poppendieck, 2003). The Lean approach aims to identify and eliminate all activities that do not create value, which includes reducing unnecessary code, excessive

documentation, waiting times, and unnecessary features (Poppendieck & Cusumano, 2006). It emphasizes that quality control should be addressed at every stage of the production process. Practices such as automated testing and continuous integration help in the early detection and correction of errors (Larman & Vodde, 2009). Continuous learning and knowledge sharing are encouraged in software development processes. Practices like pair programming and regular code reviews enhance the team's knowledge base (Liker & Meier, 2006). It advocates for making decisions at the last responsible moment and when sufficient information is available, which increases flexibility and helps prevent incorrect decisions (Poppendieck & Poppendieck, 2003). It stresses that creating value for the customer can be achieved through rapid delivery. Short cycles and continuous integration facilitate the quick delivery of software (Kniberg, 2007). Lean values respecting the skills and contributions of team members, enhancing motivation through encouraging collaboration and communication within the team (Liker & Meier, 2006). It focuses on optimizing the whole system, ensuring that not just individual parts but all processes and teams work together harmoniously (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

Lean software development offers various practices to implement these principles. These practices aim to make the software development process more effective and efficient. It uses Kanban as a tool for visualizing work and managing workflow. Kanban boards provide real-time information about the status of tasks and help identify bottlenecks (Anderson, 2010). Value Stream Mapping is used to analyze processes in detail and identify waste. This tool identifies activities that create value and those that do not at each stage of the process (Rother & Shook, 2003). Lean promotes a culture of continuous improvement (Kaizen). Teams regularly review their processes and evaluate opportunities for improvement (Liker, 2004). Additionally, automated tests are used to control and manage quality. These tests ensure that software is tested after each change and that errors are quickly identified (Beck, 2003). Frequent integration of code allows for the early detection and resolution of integration issues, helping to make the software more stable and reliable (Duvall et al., 2007).

The use of the Lean software development approach by software organizations offers advantages such as increased efficiency, improved quality, flexibility, and adaptability. Eliminating waste leads to more efficient processes, which helps reduce costs and shorten project durations (Poppendieck & Cusumano, 2006). Quality-in practices ensure that software is delivered with fewer defects, increasing customer satisfaction and reducing maintenance costs (Larman & Vodde, 2009). Lean provides the ability to quickly adapt to changing requirements, leading to better fulfillment of customer needs (Kniberg, 2007).

However, there are organizational-level challenges associated with using the Lean software development approach. The first challenge is cultural change. Adopting Lean requires significant cultural changes for teams and organizations, which can be time-consuming and challenging (Liker & Meier, 2006). The second challenge is the need for discipline. Successful implementation of Lean principles and practices requires a high level of discipline and collaboration (Poppendieck & Poppendieck, 2003). The third challenge is resource usage. Lean practices may require additional resources and time initially, but these investments pay off in the long run (Rother & Shook, 2003). Despite these challenges, the Lean software development

methodology provides significant value in software projects and enables substantial long-term gains.

2.5. Scrumban

Scrumban is a hybrid project management philosophy created by combining the best features of Scrum and Kanban. This methodology has a flexible structure suitable for managing projects of all sizes. To achieve this flexibility, Scrumban leverages Scrum's elements such as sprints, daily stand-ups, and retrospectives, as well as Kanban's principles like visualizing the workflow and work-in-progress limitations. Originally, Scrumban was developed to help teams transition smoothly from Scrum to Kanban. Over time, it has evolved into a mature system that allows teams to handle complex and ongoing projects. Scrumban is an excellent solution for teams needing the flexibility of a flow-based approach while retaining the structure of Scrum, or for teams looking to transition from Scrum to Kanban. It is a powerful tool for teams aiming to continuously improve and optimize their development processes.

The Scrumban approach combines elements from both Scrum—such as sprints, daily stand-ups, and retrospectives—and Kanban—such as boards, cards, and work-in-progress limits. Essentially, it answers the question, "Why should the Scrumban methodology be preferred over Scrum or Kanban?" The strength of the Scrumban methodology lies in its incorporation of the best values from both methodologies. Scrumban offers advantages to software organizations, including increased flexibility, continuous delivery, reduced overload, rapid problem-solving, and the ability to handle large-scale projects.

While the use of the Scrumban methodology provides many benefits, it also has some drawbacks. As a new approach, Scrumban comes with uncertainties and lacks extensive documentation on its implementation. This may cause difficulties for those adopting the Scrumban methodology. Additionally, because Scrumban eliminates traditional Scrum roles, team members manage their own sprints. The absence of a clear leader can lead to confusion regarding responsibilities. Moreover, incorporating elements from both Scrum and Kanban may be confusing for team members familiar with another system or those who have never used an Agile system.

3. TREND OF USING AGILE APPROACH IN THE INDUSTRY

Due to the rapid advancement of technology and increasing competition, businesses today must continually review their software development services and product management approaches. The focus for businesses is to achieve greater efficiency, productivity, and innovation to enhance customer satisfaction and overall corporate success. To deliver products and services to customers more quickly, the use of agile approaches has become essential. The rates of agile approach usage in the industry are shown in Figure 4.

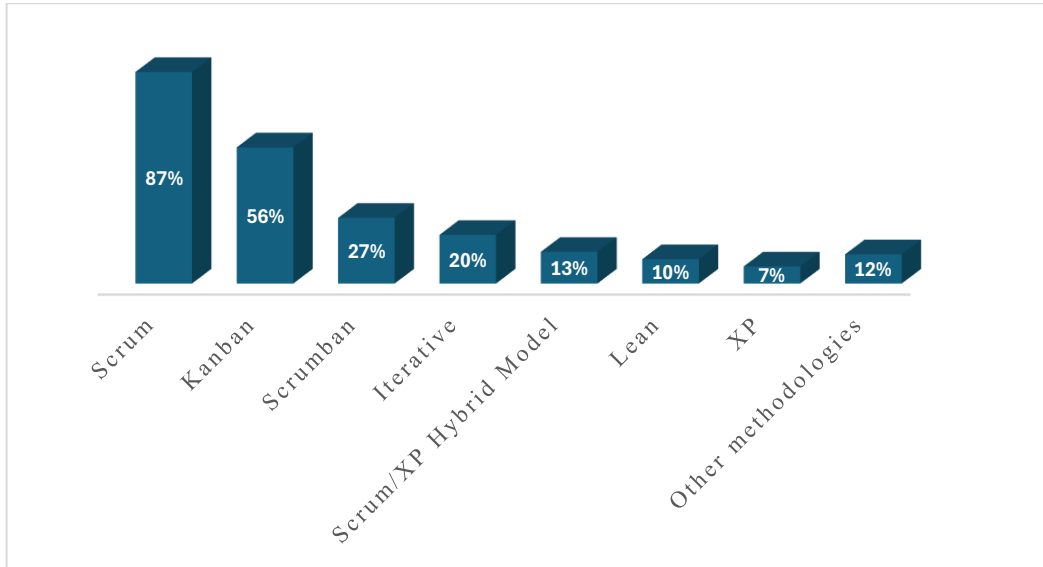


Figure 4. Agile Approach Usage Rates

According to the graph shown in Figure 4, Scrum is seen as one of the most preferred approaches in project management, with a 87% usage rate among agile approaches. This is followed by Kanban, with a 56% usage rate, and Scrumban, with a 27% usage rate. Today, many businesses across various sectors benefit from agile approaches while developing products and services. Information on which sectors use agile approaches is shown in the graph in Figure 5.

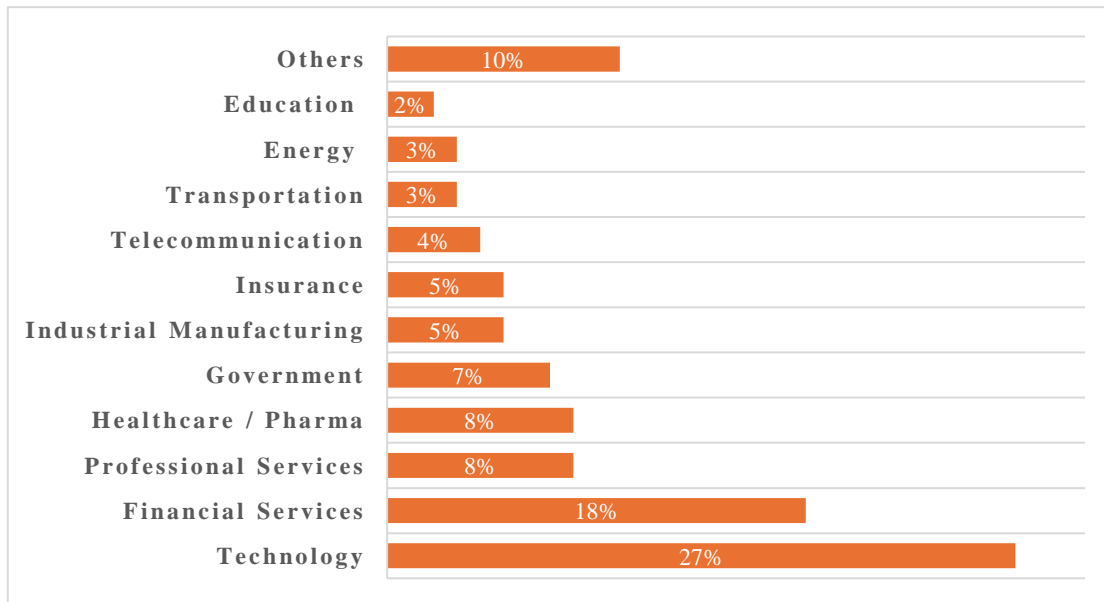


Figure 5. Industries Using Agile Approach

The technology sector is one of the leading industries in which agile approaches are most commonly used. In the technology sector, especially in software development and digital transformation projects, the use of agile methodologies helps teams adapt to changing requirements, implement customer feedback, and work iteratively. Agile approaches, widely

used in the development of financial services applications, are employed to adapt to market changes in this sector, develop products based on feedback, and enhance team collaboration while tackling complex challenges. In summary, agile approaches are also observed in use beyond technology and financial services, including in sectors such as private, public, healthcare, industrial manufacturing, insurance, telecommunications, transportation, energy, education, and others.

4. CONCLUSION

The agile software development approaches discussed in this study—such as Scrum, Kanban, XP, Lean, and Scrumban—aim to enhance the effectiveness and efficiency of software projects. Each approach provides different focuses and strategies, contributing to the creation of more effective and customer-centric projects. These approaches offer significant benefits to software development processes through their unique strengths and areas of application. Implementing agile methodologies presents effective strategies for increasing efficiency, ensuring customer satisfaction, and fostering continuous improvement. However, to successfully apply each agile approach, factors such as organizational culture, process adaptation, and team competencies must be considered. Reasons businesses adopt agile methodologies include improved management of changing priorities, accelerated software delivery, and increased team productivity. In conclusion, the deliberate and coherent use of these approaches can significantly enhance the success of software projects.

REFERENCES

- Albarqi, A. A., Qureshi, R. (2018). The Proposed L-Scrumban Methodology to Improve the Efficiency of Agile Software Development, *I.J. Information Engineering and Electronic Business*, 3, 23-35.
- Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*. Blue Hole Press.
- Beck, K. (2004). *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Retrieved from <https://agilemanifesto.org/>
- Cockburn, A., & Highsmith, J. (2001). Agile software development: The people factor. *Computer*, 34(11), 131-133.
- Derby, E., & Larsen, D. (2006). *Agile Retrospectives: Making Good Teams Great*. Pragmatic Bookshelf.
- Duvall, P. M., Matyas, S., & Glover, A. (2007). *Continuous Integration: Improving Software Quality and Reducing Risk*. Addison-Wesley.
- Kniberg, H. (2007). *Scrum and XP from the Trenches*. C4Media.
- Kniberg, H., & Skarin, M. (2010). *Kanban and Scrum: Making the Most of Both*. C4Media.

- Ladas, C. (2009). *Scrumban: Essays on Kanban Systems for Lean Software Development*. Modus Cooperandi Press.
- Larman, C., & Vodde, B. (2009). *Scaling Lean & Agile Development: Thinking and Organizational Tools for Large-Scale Scrum*. Addison-Wesley.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. McGraw-Hill.
- Martin, R. C. (2002). *Agile Software Development: Principles, Patterns, and Practices*. Prentice Hall.
- Patel, R. (2024). "Exploring the Latest Trends in Agile Statistics for 2024", <https://radixweb.com/blog/agile-statistics>, (September 5, 2024).
- Pichler, R. (2010). *Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love*. Addison-Wesley.
- Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.
- Rubin, K. S. (2012). *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide*. Retrieved from <https://scrumguides.org>
- Sharp, H., & Robinson, H. (2008). Collaboration and Coordination in Mature Extreme Programming Teams. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(7), 506-518.
- Sutherland, J. (2014). *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. Crown Business.
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (2016). *Software in 30 Days: How Agile Managers Beat the Odds, Delight Their Customers, and Leave Competitors in the Dust*. Wiley.
- Williams, L., & Kessler, R. (2003). *Pair Programming Illuminated*. Addison-Wesley.

ELEKTROKOAGÜLASYON METODUYLA SULU ÇÖZELTİLERDEN KRİSTAL VİYOLE GİDERİMİNİN YAPAY SINIR AĞI İLE MODELLENMESİ

Doç. Dr. Züleyha REÇBER¹

¹ Iğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

ORCID ID: 0000-0003-2472-9077

ÖZET

Su kaynaklarında boya varlığı, toksik olmaları ve uzun vadede insanlarda ve diğer canlı organizmalarda çeşitli hastalıklara yol açabilmeleri nedeniyle ciddi bir çevre ve sağlık sorunudur. Bu çalışmada, katyonik bir boya olan kristal menekşenin alüminyum elektrot kullanılarak elektrokoagülasyon yöntemiyle sulu çözeltilerden giderimi incelendi. Denemelerde, akım yoğunluğu, başlangıç pH'sı ve başlangıç boya konsantrasyonunun giderim verimi üzerindeki etkileri araştırıldı. Elde edilen sonuçlardan akım yoğunluğu arttıkça boya giderim veriminin arttığı gözlemlendi. Giderim verimi 0,6 mA/cm² akım yoğunluğunda %62,93 iken 2,4 mA/cm² akım yoğunluğunda %87,41'dir. Sistemin enerji tüketimi de akım yoğunluğunun artmasıyla arttı. Giderim veriminin yüksek ve aynı zamanda enerji tüketiminin düşük olduğu 1,0 mA/cm²'lık akım yoğunluğu sistemin optimum işletme şartı olarak belirlendi. 60 dakikalık elektrokoagülasyon sürecinde pH 3-5 aralığında maksimum giderim verimi elde edildi. Denemelerde elde edilen verilere dayanarak elektrokoagülasyon yöntemi ile renk giderme verimliliğinin performansını tahmin etmek için yapay sinir ağları (YSA) modeli kullanıldı. Model sonuçları ile deneysel veriler arasındaki karşılaştırma, yüksek korelasyon katsayısı verdi ve modelin çözültideki kalıntı boya konsantrasyonunu tahmin edebildiği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler : Alüminyum elektrot, boya giderimi, elektrokoagülasyon, yapay sinir ağı

1. GİRİŞ

Su kirliliği, su kaynaklarındaki kullanılabilir su miktarının sınırlı olması ve hem nüfus hem de endüstriyel faaliyetlerdeki hızlı büyüme nedeniyle ciddi bir küresel sorundur. Yüzey su kütlelerine atıksu boşaltan çok çeşitli endüstriler olmasına rağmen, boya ve pigment kullanan plastik, tekstil, kozmetik, gıda ve ilaç gibi endüstriler, büyük hacimlerde, renk ve organik içerik açısından yüksek olan son derece kirli atıksular ürettikleri için ciddi su kirliliği kaynakları olarak sınıflandırılırlar [1-2]. Ürünleri renklendirmek amacıyla kullanılan boya ve pigmentlerin yaklaşık %10-15'i boyama işlemi sırasında atıksulara salınmaktadır. Bu atıksuların su kütlelerine deşarjı estetik açıdan istenmeyen bir durumdur. Aynı zamanda, su ortamına güneş ışığının girmesini engelleyip çözülmüş oksijen seviyesini azaltarak su içerisindeki biyolojik aktiviteyi bozarlar [3]. Ayrıca, kanserojen aromatik aminler salabilen azo boyalar ve kurşun, civa veya kadmiyum gibi ağır metaller içeren sentetik boyalar sağlık riskleri ve çevresel endişeler oluşturur [4].

Bir boyanın iyonik yükü, yapısıyla belirlenir ve farklı endüstrilerde kullanılan boyalar genellikle anyonik, katyonik ve iyonik olmayan gruplara ayrılır. Aromatik halkaları nedeniyle, katyonik boyalar daha zehirlidir [4]. Kristal menekşe (CV), genellikle tekstil ve boyama endüstrilerinde, dermatolojide, tıpta, veterinerlikte, mürekkep üretiminde ve plastik endüstrisinde kullanılan triarilmetan boya ailesine ait suda çözünen katyonik bir boyadır [5]. Kristal menekşe boyasının insanlarda göz iltihabı, cilt yanıkları ve alerjileri, öksürük, nefes darlığı, mide bulantısı, sarılık, kusma ve ishal gibi zararlı etkileri vardır. Kristal menekşe boyasının 1 ppb kadar düşük konsantrasyonlarda bile bulunmasının hem insanlar hem de hayvanlar için toksik ve potansiyel olarak mutajenik ve kanserojen olduğu bildirilmiştir [6]. Bu nedenle alıcı ortama deşarj edilmeden önce kristal menekşe boyasının atıksudan giderilmesi gerekmektedir. Bu amaç için koagülasyon/flokülasyon, kimyasal ve elektrokimyasal oksidasyon, kimyasal çöktürme, elektrokoagülasyon, iyon değişimi, fotokataliz, membran ayırma, ozonlama ve adsorpsiyon gibi basit veya hibrit fiziksel ve kimyasal arıtma yöntemleri kullanılmaktadır [7].

Elektrokoagülasyon yöntemi, ek kimyasallara ihtiyaç duymayan basit, güvenilir ve uygun maliyetli bir yöntemdir. İkincil kirliliğe neden olmaz ve çamur oluşum miktarını azaltır [8]. Elektrokoagülasyon, sıvı ortamlarda bulunan kirleticileri, ister askıda, ister emülsifiye edilmiş veya çözünmüş olsun, gidermek için elektrik akımı kullanan bir tekniktir. Elektrokoagülasyon yöntemi ile arıtım işlemi, elektrokimya, çöktürme, flotasyon, koagülasyon, adsorpsiyon ve adsorpsiyon tekniklerinin entegrasyonunu içerir [9]. Elektrokoagülasyon yöntemi atıksuya daldırılmış metal elektrotlar arasında doğru akım kaynağı kullanır. Elektrik akımı, genellikle demir veya alüminyum olan metal elektrotların atıksuda çözünmesine neden olur. Metal iyonları, uygun bir pH'ta askıdaki parçacıkların stabilizesini bozan ve toplayan veya çözünmüş kirleticileri çökeltir ve adsorplayan çok çeşitli pıhtılaşmış türler ve metal hidroksitleri oluşturur. Katottan çıkan hidrojen gazı kabarcıkları da oluşan yumaklara yapışıp onları yüzmeye zorlayarak reaktörün üst kısmına doğru kaldırır ve bazı kirleticilerin flotasyon ile giderimini sağlar [10].

Elektrokoagülasyon sistemlerindeki reaksiyonların karmaşıklığı nedeniyle, dahil olan çeşitli adımların kinetik parametrelerini belirlemek çok zordur ve bu da endüstriyel ilgi gören kimyasal reaktörlerin tasarımında ve ölçeklendirilmesinde belirsizliklere yol açar [8]. Yapay sinir ağları (YSA), umut vadeden bir alternatif modelleme tekniğidir. Yapay sinir ağlarına dayalı modellemenin özelliklerinden biri, süreçte yer alan fenomenlerin matematiksel tanımını gerektirmemesi ve bu nedenle karmaşık elektrokoagülasyon sistemlerinin simüle edilmesinde ve ölçeklendirilmesinde yararlı olabilmesidir. Güvenilir ve sağlam bir ağ elde etmedeki başarı, büyük ölçüde dahil olan işlem değişkenlerinin seçimine, mevcut veri setine ve eğitim amaçları için kullanılan alana bağlıdır [11].

Bu çalışmada, sulu çözeltilerden kristal menekşe boyasının elektrokoagülasyon yöntemi ile giderimi incelenmiştir. Akım yoğunluğu, başlangıç pH'sı ve başlangıç boya konsantrasyonunun renk giderim verimi üzerindeki etkileri araştırılmış ve elde edilen veriler elektrokoagülasyon işleminin verimliliğini tahmin edebilmek için yapay sinir ağları ile modellenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

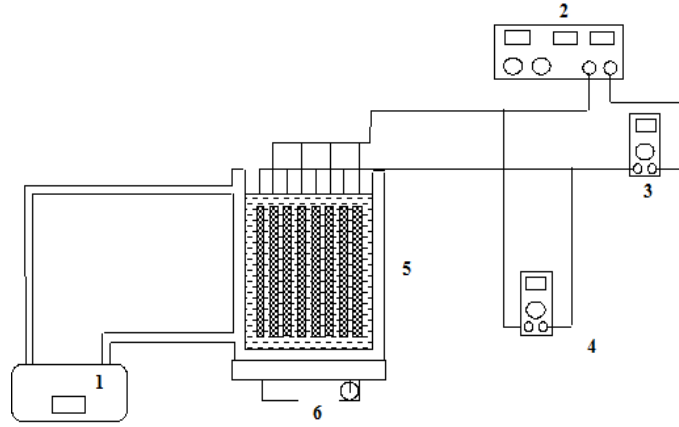
2.1. Materyal

2.1.2. Kullanılan Kimyasal Maddeler

Denemelerde kirletici olarak katyonik bir boyar madde olan kristal menekşe boyası kullanılmıştır. Çözeltilerin pH ayarları 0,01 N HCl ve 0,01 N NaOH çözeltileri ile yapılmıştır. Deneylerde kullanılan kimyasal maddeler analitik saflıktadır.

2.1.2. Deney sistemi

Elektrokoagülasyon denemeleri Görsel 1’de gösterilen deney düzeneğinde yürütülmüştür. Reaktör 22 cm derinlik ve 7 cm iç çapa sahip olup pleksiglas malzemeden imal edilmiştir. Denemelerde anot ve katot olarak etkin yüzey alanı 2600 cm² olan 4 çift 40 mm x 200 mm boyutlarında alüminyum elektrot kullanılmıştır. Elektrotlar arası mesafe 3 mm olarak belirlenmiştir. Reaktör hacmi 850 mL olup denemeler 550 mL atıksu ile gerçekleştirilmiştir.



Görsel 1. Deney düzeneği

Burada:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. Sabit sıcaklık sirkülatörü | 4. Dijital voltajölçer |
| 2. Doğru akım güç kaynağı | 5. Elektrokimyasal reaktör |
| 3. Dijital amperölçer | 6. Dijital manyetik karıştırıcı |

2.2. Yöntem

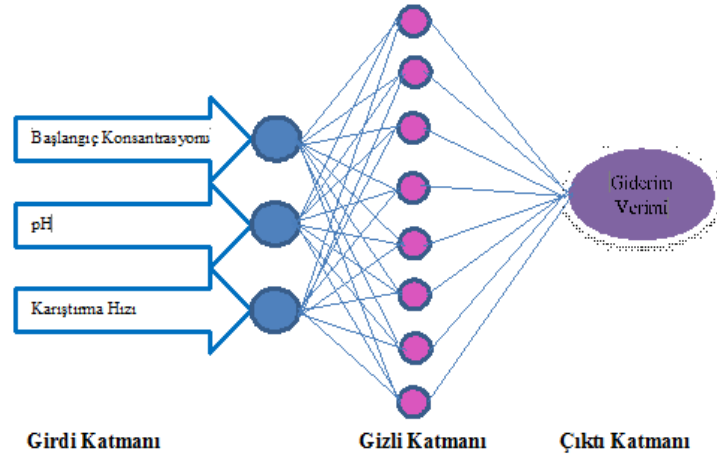
Deneyler sabit akım yoğunluğunda kesikli olarak gerçekleştirilmiştir. Hücreye potansiyel fark uygulamak için dijital kontrollü doğru akım güç kaynağı (Shenzhen – Mastech HY3005–3) kullanılmış olup iki adet dijital multimetre (Brymen – 201) yardımıyla sistemdeki akım ve potansiyel fark ölçülmüştür. Reaktörün içeriği manyetik bir karıştırıcı (Heidolph MR-3004) ile karıştırılmıştır. Deneyler sırasında çözeltinin sıcaklık, pH ve iletkenlik değerlerinin zaman içindeki değişimi çok parametrelili bir ölçüm cihazı (WTW pH/Cond 340i) kullanılarak ölçülmüştür. Denemelerde belirli zaman aralıklarında alınan numuneler filtre kâğıdından süzöldükten sonra numunede kalan boya miktarları Cecil CE4002 marka spektrofotometrede 579 nm dalga boyunda analiz edilerek belirlenmiştir. Kristal menekşe boyasının sulu çözeltiden giderim yüzdesini hesaplamak için Eşitlik 1. kullanılmıştır.

$$\text{Giderim Verimi (\%)} = \frac{(C_0 - C_e)}{C_0} * 100 \quad (1)$$

Burada; C_0 başlangıç boya konsantrasyonunu (mg/L), C_e denge anındaki boya konsantrasyonunu (mg/L) ifade etmektedir.

2.3. Sulu Çözeltilerden Kristal Viyole Gideriminin YSA ile Modellenmesi

Bir YSA'nın topolojisi, katman sayısı, her katmandaki nöron sayısı ve transfer fonksiyonlarının doğası tarafından belirlenir. YSA topolojisinin eğitimi, bir modelin geliştirilmesindeki bir sonraki önemli adımdır. Görsel 2, sulu çözeltilerden elektrokoagülasyon yöntemi ile boya giderim yüzdesinin tahmini için kullanılan sinir ağlarının yapılandırmasını göstermektedir. Bu çalışmada kullanılan YSA modelleri, akım yoğunluğuna, pH'ya ve başlangıç boya konsantrasyonuna karşılık gelen 3 nöronla yapılandırılmış bir giriş katmanına sahiptir. Çıkış katmanı ise boya giderim yüzdesine karşılık gelen 1 nöron içermektedir. Veriler 16 deney setinden oluşmuştur. Doğrusal olmayan en küçük kareler problemleriyle ilişkili zorlukların üstesinden gelmek için LightGBM (LGMB) algoritması uygulanmıştır.



Görsel 2. Boya giderim yüzdesinin tahmininde kullanılan YSA

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

3.1. Akım Yoğunluğunun Boya Giderim Verimi Üzerindeki Etkisi

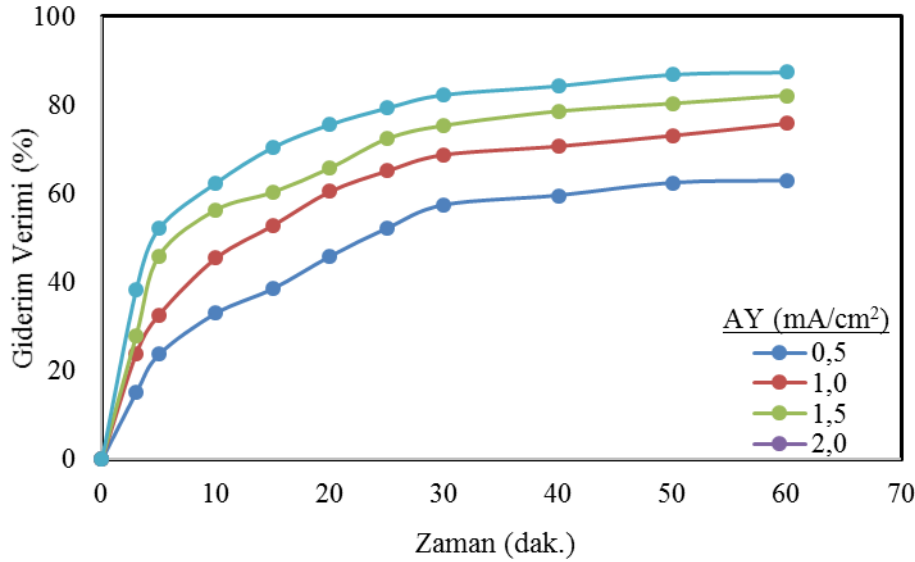
Akım yoğunluğu, reaksiyon kinetiği üzerinde sahip olduğu etkiden dolayı elektrokoagülasyon ile kirletici giderim işlemlerinde önemli bir parametredir. Akım yoğunluğu, anodik çözünmenin derecesiyle ilişkilidir ve aynı zamanda, elektrolitik gaz üretim hızı ve kabarcıkların boyutu da uygulanan akım yoğunluğuna bağlıdır. Bu nedenle, akım yoğunluğu doğrudan koagülant miktarını, flotasyonla kirleticinin uzaklaştırılmasını ve çözeltinin karıştırılmasını etkiler [12].

Çalışmada, akım yoğunluğunun boya giderim verimi üzerindeki etkisini araştırmak için 0,5-2,0 mA/cm²'lik akım yoğunluklarında denemeler yapılmış ve elde edilen boya giderim verimleri Görsel 3'de, enerji tüketimi de Görsel 4'de verilmiştir. Denemeler 200 mg/L kristal menekşe çözeltisi ile 25 °C sıcaklıkta ve 150 rpm karıştırma hızında yürütülmüştür.

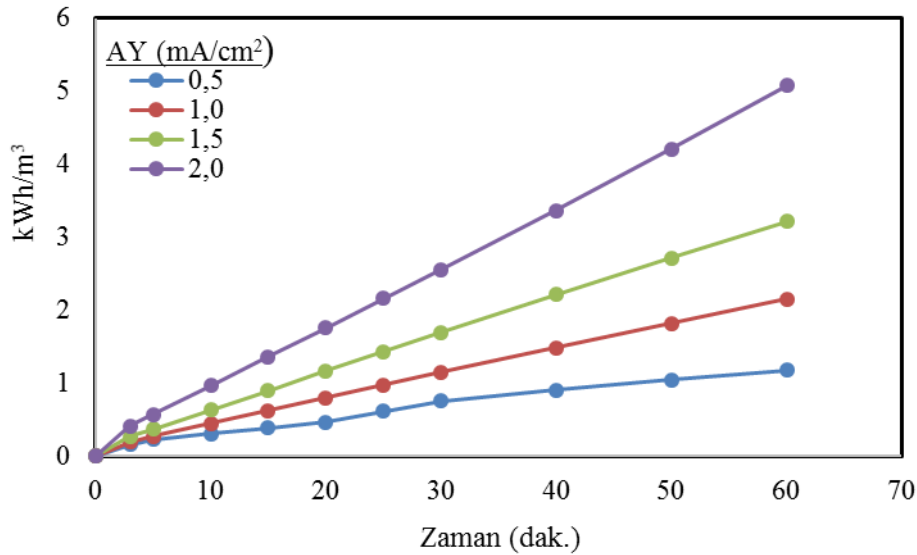
Görsel 3'den akım yoğunluğu arttıkça boya giderim veriminin arttığı görülmektedir. 0,5 mA/cm²'lik akım yoğunluğunda boya giderim verimi %62,93 iken 2,0 mA/cm²'lik akım yoğunluğunda boya giderim verimi %84,21'dir. Akım yoğunluğu arttıkça boya giderim veriminin artması, artan anodik çözünme ve buna bağlı olarak hidroliz ürünlerinde, özellikle

alüminyum hidroksit çökeltilerinde meydana gelen artış nedeniyledir. Ezechi ve ark. [13] tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Görsel 4’de akım yoğunluğu arttıkça enerji tüketiminin arttığı görülmektedir. 0,5 mA/cm²’lik akım yoğunluğunda enerji tüketimi 1,18 Kwh/m³ iken 2,0 mA/cm²’lik akım yoğunluğunda enerji tüketimi 5,075 Kwh/m³’dür. Akım şiddeti arttıkça sisteme uygulanan potansiyel fark artmakta, potansiyel farkın artması da enerji tüketimini artırmaktadır.



Görsel 3. Akım yoğunluğunun boya giderim verimi üzerindeki etkisi

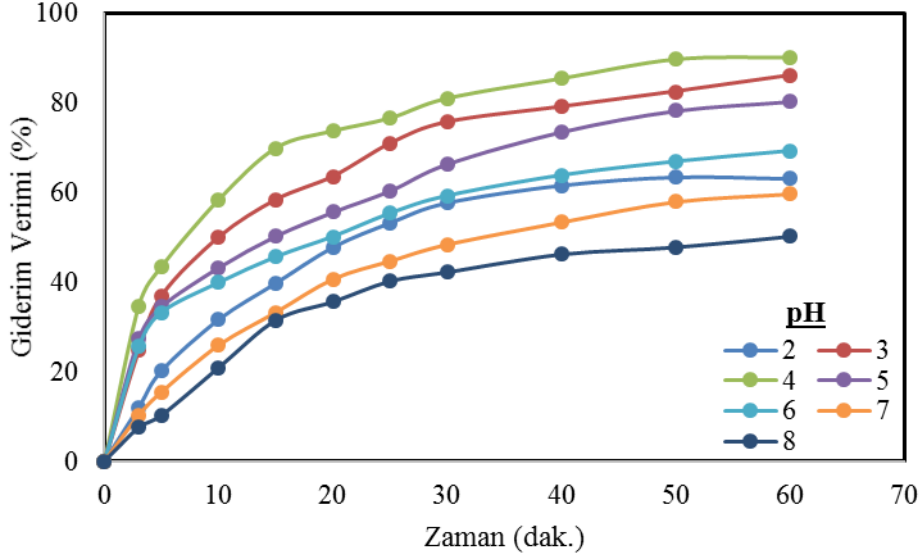


Görsel 4. Akım yoğunluğunun enerji tüketimi üzerindeki etkisi

3.2. Başlangıç pH’sının Boya Giderim Verimi Üzerindeki Etkisi

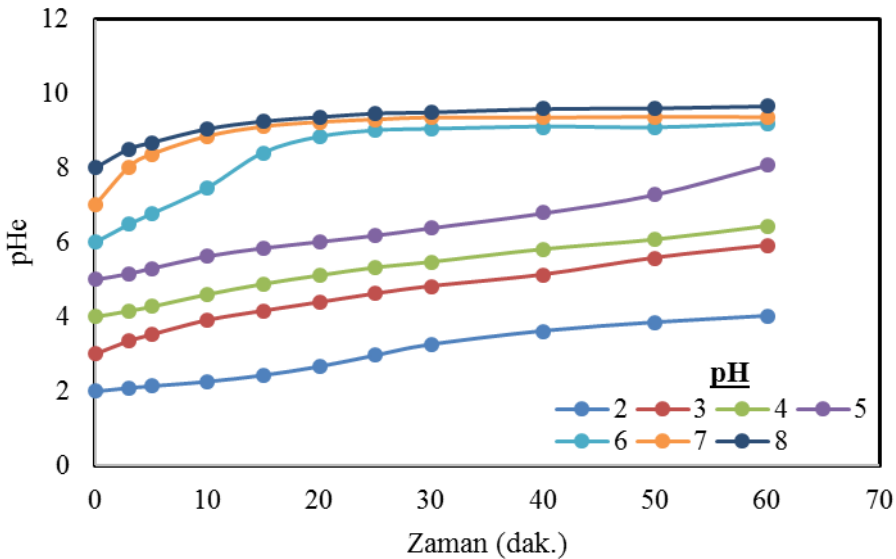
Başlangıç pH’sı, çözeltideki metal hidroksitlerin ve boya moleküllerinin iyonik karakteristiğini belirlediğinden dolayı elektrokoagülasyon ile boya giderim mekanizması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir [14]. Atıksu başlangıç pH’sının boya giderim verimi üzerindeki etkisi 2 ile 8

arasında değişen başlangıç pH değerlerinde incelenmiş olup, elde edilen veriler Görsel 5’de gösterilmiştir. Elektrokoagülasyon denemeleri $1,2 \text{ mA/cm}^2$ akım yoğunluğunda (AY) gerçekleştirilmiştir. Karıştırma hızı (n) 150 devir/dakika’da sabit tutulmuştur.



Görsel 5. Başlangıç pH'sının boya giderim verimi üzerindeki etkisi

2 ile 8 arasında değişen başlangıç pH değerlerinde 60 dakikalık bekletme süresi (t) sonunda elde edilen boya giderim verimleri (η) sırasıyla %63,02; %86,05; %90,06; %80,32; %69,24; %59,62 ve %50,23'dür. Görsel 5 incelendiğinde sistemin atıksu başlangıç pH'sının 3-5 olduğu aralıkta yüksek boya giderim verimlerine sahip olduğu görülmektedir. Bu durumun daha iyi anlaşılabilmesi için çalışılan tüm başlangıç pH'larında denemeler süresince pH değişimleri incelenmiş olup, Görsel 6'da grafiksel olarak verilmiştir.



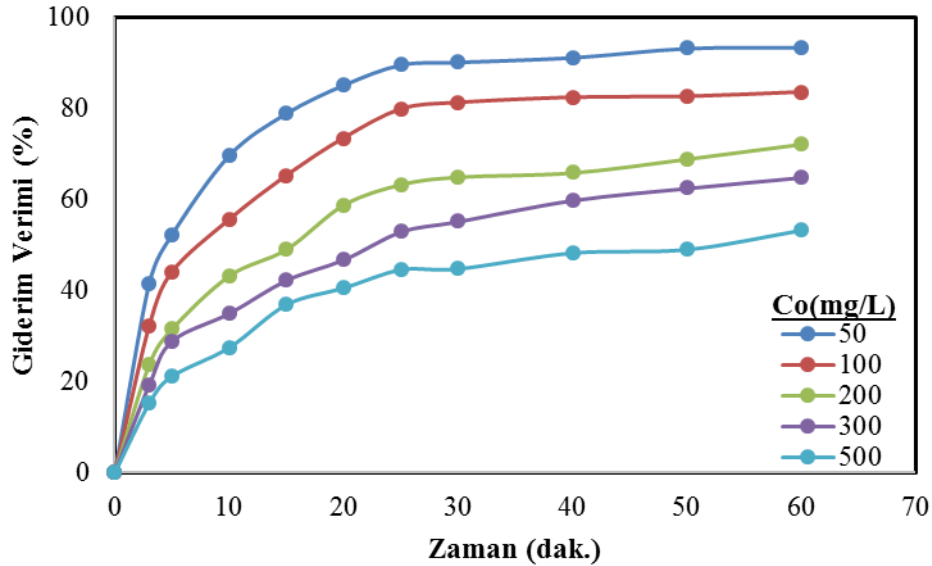
Görsel 6. Atıksu başlangıç pH'sının zamanın fonksiyonu olarak değişimi

Başlangıç pH değerinde anot ve katodun sulu çözelti içerisindeki reaksiyonları sonucu değişimler olmaktadır. Görsel 6'dan ortam pH'sının başlangıç pH'sına bağlı olarak yükseldiği

ve sonra sabitlendiği görülmektedir. Alüminyum düşük pH'larda koagülasyon etkisi önemsiz olan Al^{+3} formunda olup, pH 5-8,5 arasında ise kirleticiler için etkin koagülantlar olan $Al(OH)_3$, $Al(OH)^{+2}$, $Al_{17}(OH)_{32}^{+7}$ gibi monomerik ve polimerik alüminyum kompleksleri formundadır. Daha yüksek pH değerlerinde $Al(OH)_3$ 'ün çözünürlüğü artmakta ve atıksu arıtımında etkisiz olan çözülebilir $Al(OH)_4^-$ formuna dönüşmektedir [15]. Görsel 5 ve Görsel 6 birlikte incelendiğinde, çalışmada en yüksek boya giderim veriminin ortam pH'sının zamanla 5-8,5 aralığına geldiği başlangıç pH değerlerinde ($pH_i=3-5$) olduğu görülmektedir. Dolayısıyla pH 5-8,5 aralığında ortamda yeterli yumaklaştırıcının bulunması ve pH'nın da alüminyumun en düşük çözünürlüğe sahip olduğu aralıkta olması sebebiyle en verimli arıtımın gerçekleştiği düşünülmektedir.

3.3. Başlangıç Boya Konsantrasyonunun Giderim Verimi Üzerindeki Etkisi

Başlangıç boya konsantrasyonunun boya giderim verimi üzerindeki etkisi 50-500 mg/L arasında değişen farklı başlangıç boya konsantrasyonlarında incelenmiş ve elde edilen veriler Görsel 7'de grafiksel olarak verilmiştir.

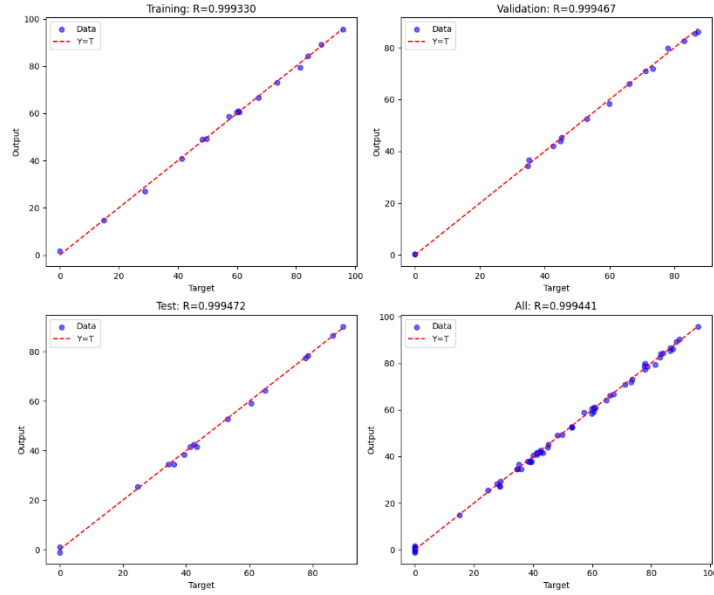


Görsel 7. Başlangıç boya konsantrasyonunun zamanın fonksiyonu olarak değişimi

Görsel 7'de görüldüğü gibi başlangıç boya konsantrasyonu arttıkça boya giderim verimi düşmüştür. 50 mg/L'lik başlangıç konsantrasyonunda boya giderim verimi %93,45 iken başlangıç boya konsantrasyonu 500 mg/L'ye çıkarıldığında giderim verimi %53,34'e düşmüştür. Elektrokoagülasyon ile boya gideriminin en önemli yollarından biri, boya moleküllerinin metalik hidroksit floklarına adsorpsiyonudur. Faraday yasasına göre, tüm boya konsantrasyonları için aynı akım, voltaj ve sürede çözeltide çözünen Al^{3+} miktarı sabittir. Böylece çözeltide aynı miktarda flok üretilir. Flokların adsorpsiyon kapasitesi sınırlıdır ve belirli miktarda flok belirli miktarda boya molekülünü adsorplayabilir. Dolayısıyla, boya konsantrasyonunun artmasıyla üretilen flok miktarı tüm boya moleküllerini adsorplamaya yetmeyeceğinden boya giderimi azalır [16].

3.4. Boya Giderim Veriminin Yapay Sinir Ağı ile Modellemesi

Elektrokoagülasyon ile kristal menekşe boyasının giderim çalışmasının YSA ile modellenmesinde tek gizli katman kullanılmıştır. Gizli katmandaki nöron sayısı 5-20 aralığındadır. Deneysel verilerinin %70'i eğitim, %15 validasyon ve %15 test için kullanılmıştır. Görsel 8'de eğitim, doğrulama, test ve tüm veri seti için R^2 değerleri ve gerçek deneysel değerler ile tahmin edilen karşılıkları arasındaki ilişki gösterilmiştir. Görsel 8'de ağ öğrenmesi yapıldıktan sonra YSA modelinde R^2 değerinin eğitim verisi için 0.999330, validasyon verisi için 0,999467 ve test verisi için 0,999472 olduğu görülmektedir. Bu da YSA modeli tarafından üretilen deneysel ve tahmin edilen sonuçlar arasındaki dikkate değer uyumu göstermektedir.



Görsel 8. Elektrokoagülasyon ile kristal menekşe gideriminde YSA modellemesi

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, elektrokoagülasyon yöntemi ile sulu çözeltilerden kristal menekşe boyasının giderimi incelenmiş ve deneysel çalışmalardan elde edilen veriler YSA ile modellenerek verim tahmin edilmiştir. Akım yoğunluğu, başlangıç pH'sı ve başlangıç boya konsantrasyonunun giderim verimi üzerindeki etkileri incelenerek optimize edilmiştir. 1,0 mA/cm²'lik akım yoğunluğu hem giderim verimi hem de enerji tüketimi açısından en uygun akım yoğunluğu olarak belirlenmiştir. 2 ile 8 arasında değişen başlangıç pH değerlerinde 60 dakikalık bekletme süresi sonunda en yüksek boya giderim verimi başlangıç pH'sının 3-5 olduğu aralıkta elde edilmiştir. Çalışma esnasında, hızı farklılık göstermekle birlikte, atıksu başlangıç pH'sının kademeli olarak yükseldiği görülmüştür. Dolayısıyla sistem pH'sının zamanla ortamda yeterli yumaklaştırıcının bulunduğu ve alüminyumun da en düşük çözünürlüğe sahip olduğu 5-8,5 aralığına çıktığı başlangıç pH değerlerinde en yüksek giderim verimleri elde edilmiştir. Başlangıç boya konsantrasyonunun artmasına rağmen sistemde oluşan flok miktarının sabit kalması nedeniyle çalışılan konsantrasyon aralığında başlangıç konsantrasyonu arttıkça giderim verimi azalmıştır. Elektrokoagülasyon işleminde neden-sonuç ilişkisini araştırmak için yapay sinir ağı modellenmesi kullanılmıştır. Elektrokoagülasyon ile sulu çözeltilerden kristal menekşe boyasının gideriminde, çalışılan deneysel parametrelerin etkisi dikkate alınarak yapay sinir ağı modeli geliştirilmiş ve %99'luk korelasyon ile çıktı parametresinin tahmin edilebildiği görülmüştür.

KAYNAKÇA

- [1] Hashim, K. S., Al-Saati, N. H., Alquzweeni, S. S., Zubaidi, S. L., Kot, P., Kraid, .& Alwash, R. (2019). Decolourization of dye solutions by electrocoagulation: an investigation of the effect of operational parameters. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 584.
- [2] Tkaczyk, A., Mitrowska, K., & Posyniak, A. (2020). Synthetic organic dyes as contaminants of the aquatic environment and their implications for ecosystems: A review. *Science of the total environment*, 717, 137222.
- [3] Gomez, V., Larrechi, M. S., & Callao, M. P. (2007). Kinetic and adsorption study of acid dye removal using activated carbon. *Chemosphere*, 69(7), 1151-1158.
- [4] Umesh, A. S., Puttaiahgowda, Y. M., & Thottathil, S. (2024). Enhanced adsorption: reviewing the potential of reinforcing polymers and hydrogels with nanomaterials for methylene blue dye removal. *Surfaces and Interfaces*, 104670.
- [5] Bingül, Z. (2021). The use of waste green tea leaves for crystal violet adsorption: kinetic, equilibrium and thermodynamics studies. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(4), 2645-2659.
- [6] Radia, N. D., Aljeboree, A. M., & Mhammed, A. A. A. (2024). Enhanced removal of crystal violet from aqueous solution using carrageenan hydrogel nanocomposite/MWCNTs. *Inorganic Chemistry Communications*, 112803.
- [7] Jebli, A., El Amri, A., Hsissou, R., Lebkiri, A., Zarrik, B., Bouhassane, F. Z., ... Lebkiri, A. (2023). Synthesis of a chitosan@ hydroxyapatite composite hybrid using a new approach for high-performance removal of crystal violet dye in aqueous solution, equilibrium isotherms and process optimization. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 149, 105006.
- [8] Daneshvar, N., Khataee, A. R., & Djafarzadeh, N. (2006). The use of artificial neural networks (ANN) for modeling of decolorization of textile dye solution containing CI Basic Yellow 28 by electrocoagulation process. *Journal of hazardous materials*, 137(3), 1788-1795.
- [9] Husein, S., Dewi, E. L. (2024). The Impact of Sodium Chloride (NaCl) Concentrations on Electrocoagulation for Simultaneous Tartrazine Dye Removal and Hydrogen Production. *Engineering Proceedings*, 67(1), 4.
- [10] Kobya, M., Can, O. T., & Bayramoglu, M. (2003). Treatment of textile wastewaters by electrocoagulation using iron and aluminum electrodes. *Journal of hazardous materials*, 100(1-3), 163-178.
- [11] Salari, D., Daneshvar, N., Aghazadeh, F., & Khataee, A. R. (2005). Application of artificial neural networks for modeling of the treatment of wastewater contaminated with methyl tert-butyl ether (MTBE) by UV/H₂O₂ process. *Journal of Hazardous Materials*, 125(1-3), 205-210.

- [12] da Silva Ribeiro, T., Grossi, C. D., Merma, A. G., dos Santos, B. F., & Torem, M. L. (2019). Removal of boron from mining wastewaters by electrocoagulation method: Modelling experimental data using artificial neural networks. *Minerals Engineering*, 131, 8-13.
- [13] Ezechi, E. H., Isa, M. H., & Kutty, S. R. B. M. (2012). Boron in Produced Water: Challenges and Improvements: A Comprehensive Review. *J. Appl. Sci*, 12, 402-415.
- [14] Nandi, B. K., & Patel, S. (2017). Effects of operational parameters on the removal of brilliant green dye from aqueous solutions by electrocoagulation. *Arabian Journal of Chemistry*, 10, S2961-S2968.
- [15] Zaied, M., & Bellakhal, N. (2009). Electrocoagulation treatment of black liquor from paper industry. *Journal of hazardous materials*, 163(2-3), 995-1000.
- [16] Ainchu, S., Yimrattanabovorn, J., Panomasak, O., Toduang, T., Klingthale, S., & Wichitsathian, B. (2020). Comparison of electrocoagulation using iron and aluminium electrodes with chemical coagulation for removal of vat dye solution. *Naresuan University Journal: Science and Technology (NUJST)*, 28(2), 1-13

SULU ÇÖZELTİLERDEN ADSORPSİYON YÖNTEMİ İLE BOYA GİDERİMİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI

Doç. Dr. Züleyha REÇBER

Iğdır Üniversitesi, – ORCID ID: 0000-0003-2472-9077

ÖZET

Boyaların atıksulardan uzaklaştırılması insan ve çevre sağlığının korunması ve sürdürülebilirlik açısından büyük bir öneme sahiptir. Adsorpsiyon, hem teknik hem de ekonomik avantajları nedeniyle atıksu arıtımı için kanıtlanmış ve iyi bilinen bir teknolojidir. Laboratuvar ölçekli yöntemler genellikle, adsorbent özelliklerinin, pH, sıcaklık, konsantrasyon ve miktar gibi değişkenlerin adsorpsiyon yöntemiyle boya giderimi üzerindeki etkisini analiz etmek için kullanılır. Giderim verimi, adsorpsiyon süreçleri için önemli bir parametredir, ancak zaman alıcı olması ve deneysel testlerin maliyeti nedeniyle çoğu çalışma koşulu için uygulanamamaktadır. Bu nedenle, birkaç değişken parametre kullanarak giderim verimini (%) tahmin etmek esastır. Girdi parametreleri ile çıktı arasındaki ilişkinin karmaşıklığı nedeniyle, adsorpsiyon proseslerinin, istatistiksel modeller kullanılarak modellenmesi zordur. Yapay sinir ağları (YSA), adsorpsiyon verilerindeki karmaşık ilişkileri yakalayarak adsorpsiyon davranışlarının daha kesin tahminlerini mümkün kılar. Esneklikleri, çeşitli parametrelerin dahil edilmesine olanak tanır ve adsorpsiyon sürecinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına katkıda bulunur. Çok çeşitli adsorbentlerin ve adsorbatların kinetiğini, izotermelerini ve kırılma eğrilerini ilişkilendirerek pratik çözümler getirir, kimyasal kullanımını minimize ederek su arıtma sürecinin operasyonel giderlerini azaltır ve maliyeti düşürür. YSA'nın, deneysel verilerle bütünleşmesi, adsorpsiyon koşullarını optimize etmek ve atıksu arıtma verimliliğini artırmak için umut vaat etmesi adsorpsiyon çalışmalarını modellemede kullanımını yaygınlaştırmaktadır. Bu çalışmada, atıksulardan boyar madde gideriminde adsorpsiyon verilerinin simülasyonu için kullanılan YSA modelleri incelenmiş ve ilgili modellerin eğitim yöntemleri, giriş ve çıkış verileri ve sayısal performansına ilişkin genel bir bakış sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Adsorpsiyon, giderim verimi, yapay sinir ağları

1. GİRİŞ

Boyalar, temel olarak kendilerini yüzeylere veya kumaşlara bağlayarak renk verebilen kimyasal bileşiklerdir. Çoğu karmaşık organik moleküllerden oluşan ve deterjan gibi birçok şeye karşı dayanıklı olan boyalar, tekstil endüstrisi başta olmak üzere kağıt, kozmetik, deri, plastik, kauçuk ve gıda gibi çeşitli endüstriyel alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır [1-2]. Boyaların ürün sentezi ve renklendirmede kullanımı önemli miktarda su tüketimine ve yüksek hacimlerde renkli atıksu oluşumuna neden olmaktadır [3-4]. Atıksuyun görünümü, su kalitesine ilişkin kamu algısını şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır [5]. Genellikle ilk gözlemlenebilir kirletici olan boyalar 1 mg/l'den az miktarda bile yüzey sularının düzensiz renklenmesine ve toksik bileşiklerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır [6]. Boyaların karmaşık kimyasal yapıları,

kararlılıkları ve biyolojik olarak parçalanabilirliğe karşı dirençleri onları kalıcı kirletici haline getirmekte, çevre ve insan sağlığı açısından önemli bir endişe kaynağı yapmaktadır [7]. Boya içeren atıksuların yüzey su kütlelerine salınması, sulu ortamın estetik görünümünü bozmakta, güneş ışığının suya iletilmesini engelleyerek fotosentetik aktiviteyi etkilemekte, flora ve faunayı bozmakta, ötrofikasyona ve ekotoksositeye yol açmaktadır [8]. Ayrıca, boyalar mutajenik, kanser yapıcı ve toksik özellikleri nedeniyle insan sağlığı üzerinde de ciddi etkilere sahiptir [9]. Bu nedenlerden dolayı deşarj edilmeden önce atıksulardan boya giderimi hayati önem taşımaktadır. Bu amaç için kimyasal çöktürme, koagülasyon, iyon değişimi, oksidasyon, elektrokimyasal arıtım, fotokataliz, membran teknolojisi ve adsorpsiyon dahil olmak üzere çok sayıda teknik kullanılmaktadır [10].

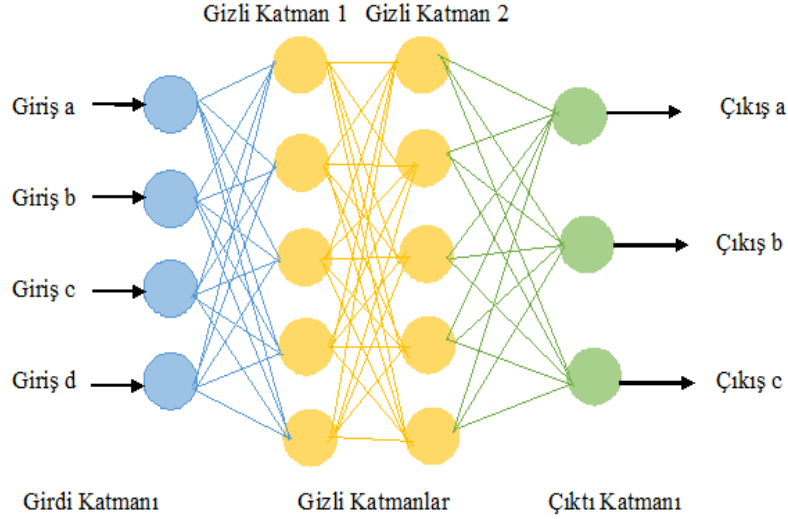
Genel olarak, adsorpsiyon, bir akışkan fazın belirli bileşenlerinin katı bir adsorbanın yüzeyine çekildiği ve fiziksel veya kimyasal bağlar yoluyla bağlar oluşturduğu, böylece bileşeni akışkan fazdan uzaklaştırdığı bir ayırma işlemidir [11]. Diğer arıtma teknolojileriyle karşılaştırıldığında, adsorpsiyon, düşük maliyet, basit tasarım, daha az arıtma süresi, çamur ve toksik ara maddelerin oluşmaması ve kullanılmış adsorbanların rejenerasyonu gibi avantajları nedeniyle atıksulardan boya giderimi için en etkili tekniklerden biridir [12].

Bir prosesin modellenmesi ve simülasyonu, pratik deneyler yapmadan o prosesin nasıl davranacağı hakkında veri elde etmektir ve bilim ve mühendislikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Giderim verimi, adsorpsiyon için önemli bir parametredir ancak hem zaman alıcı hem de deneylerin pahalı olması nedeniyle çoğu çalışma koşulu için uygulanamamaktadır. Bu nedenle, birkaç sistem değişkenini kullanarak giderim (%) tahmini yapılmaktadır [13]. Adsorpsiyon prosesinin, giriş ile çıkış parametreleri arasındaki doğrusal olmayan ilişki nedeniyle, istatistiksel modeller kullanılarak modellenmesi çok değişkenli bir problemdir. Bu matematiksel özellikler, adsorpsiyon süreçlerinin güvenilir korelasyonunun ve tahmininin, özellikle çok bileşenli sistemler için zor olduğunu ifade etmektedir [14]. Hesaplamalı zeka modelleri, olası doğrusal olmayanlıklar veya eksik veriler içeren karmaşık veri kümelerini modellerken istatistiksel modellere kıyasla genellikle daha esnektir [15]. Son zamanlarda, adsorpsiyon sürecini modellemede adaptif nöron bulanık çıkarım sistemi (ANFIS), rastgele orman (RF), en küçük kare destek vektör regresyonu (LSSVR) ve yapay sinir ağı (YSA) gibi güçlü yapay zeka (AI) tahmin yöntemleri başarıyla kullanılmaktadır. Biyolojik sinir işlemeden esinlenen YSA, basitliği, sağlamlığı, güvenilirliği ve doğrusal olmaması nedeniyle birçok karmaşık mühendislik sistemini çözmek ve modellemek için kullanılabilir. YSA modeli, doğaları hakkında herhangi bir ön varsayım olmaksızın karmaşık, doğrusal olmayan, çok boyutlu fonksiyonel ilişkileri çözmek için deneysel verilerden öğrenilebilir [13].

2. YAPAY SİNİR AĞLARI

Yapay sinir ağları, karmaşık sorunları çözmek için biyolojik insan beyin nöronuna dayalı olarak oluşturulan istatistiksel modellerdir [16]. İnsan beyni ve bilgisayar işleme arasında yapılan benzetmeden ortaya çıkan YSA, başlangıçta sinir sistemi ve insan beyninin ezberleme ve öğrenme açısından aktivitelerini ve işlevlerini simüle etme amacıyla yapay zeka kavramı kullanılarak geliştirilmiştir. Temel olarak YSA, beynin belirli bir görevi yerine getirme işlevini taklit eden hesaplama sistemidir ve girdiler ile çıktılar arasındaki doğrusal olmayan ilişkileri paralel bir şekilde modellemek ve işlemek için desen tanıma problemlerinde kullanılır [17].

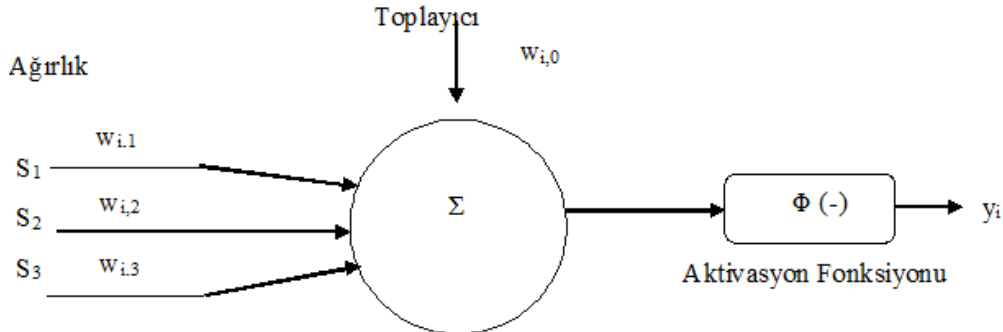
YSA, ilk katmanın bir girdi katmanını, son katmanın çıktı katmanını ve ilk ve son katmanlar arasında bulunan katmanların gizli katmanları temsil ettiği birçok katmandan oluşur [18]. Görsel 1 girdi katmanı (a, b, c...n), iki gizli katman (gizli katman 1 ve 2) ve çıktı katmanı (a, b...n) dahil olmak üzere YSA'ların basit bir mimarisini göstermektedir. Gizli katman sayısındaki artış, YSA'nın performansını iyileştirmek için eğitilebilen karmaşık modeller oluşturabilir [19].



Görsel 1. Dört katmana sahip temel bir YSA [19]

Görsel 1'deki yuvarlak simgeler süreç elemanlarını bunları birbirine bağlayan çizgiler ise ağırlık bağlantılarını göstermektedir. Süreç elemanları ve bağlantıları bir yapay sinir ağını oluşturmaktadır [20]. Herhangi bir YSA modelinin temel elemanı Görsel 2'de verilen nöronlardır. Nöronlar aşağıda verilen 3 bileşenden oluşmaktadır;

- (1) Ağırlıklı bir vektör tarafından verilen bir nöronun girdileri olan bir sinaps kümesi;
- (2) Nöron gövdesini simüle eden ve uyarılma seviyesini alan bir toplayıcı;
- (3) Uyarılma seviyesine ulaştığında çıktıyı üreten ve çıktı seviyesini kısıtlayan, böylece ağ tıkanıklığını önleyen bir aktivasyon fonksiyonu [14].



Görsel 2. Nöronların yapısı [14]

Ağırlıklar, bir yapay sinir hücresine gelen bilginin önemini ve hücre üzerindeki etkisini göstermektedir. Ağırlıkların küçük ya da büyük olması önemli ya da önemsiz olduğu anlamına

gelmemektedir. Bazı durumlarda ağırlık değerinin küçük olması o ağ için önemli bir olay olabilmektedir [20]. Toplama fonksiyonu, hücreye gelen girdiyi net olarak hesaplamaktadır. Bunun için ağırlıklı toplamı bulmak yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu durumda, giriş değerleri ilgili bağlantı ağırlıklarıyla çarpılarak toplanmakta ve ağa gelen net (NET) girdi hesaplanmaktadır. Toplama fonksiyonu;

$$NET = \sum_i^n G_i A_i \quad (1)$$

eşitliği ile ifade edilmektedir. Burada G_i , gelen girdi değerlerini, A_i ise bu değerlere karşılık gelen ağırlık değerlerini göstermektedir [21].

Aktivasyon fonksiyonu hücreye gelen net bilgiyi işleyerek bu girdiye karşılık gelen çıktıyı üretir. Aktivasyon fonksiyonunun sonucu nöron girdilerinin doğrusal birleşimidir. Aktivasyon fonksiyonu olarak değişik fonksiyonlar kullanılmakta olup problem için en uygun fonksiyon tasarımcının denemeleri sonucunda belirlenir. Eşitlik (2)'de verilen lojistik sigmoid aktivasyon fonksiyonu, sürekli olması, hiperbolik tanjant sigmoid aktivasyon fonksiyonunu kullanmanın avantajlı olması, kolayca türevlenebilir olması ve sınırlarının -1 ile 1 arasında olması nedeniyle, YSA modellerinde yaygın olarak kullanılmaktadır [20].

$$F(NET) = \frac{1}{1+e^{(-NET)}} \quad (2)$$

YSA'nın gücü, doğrusal olmayan bir fonksiyon olan mantık kısmında yatar. Genel olarak, bir YSA modelinin geliştirilmesi şu adımlardan oluşur:

- (i) Verilerin toplanması, analizi ve ön işlenmesi;
- (ii) Sinir ağı eğitimi;
- (iii) Model seçimi (en iyi YSA yapısının belirlenmesi);
- (iv) Eğitim fonksiyonları, eğitim algoritması ve ağ parametreleri;
- (v) Eğitilen ağın test edilmesi
- (vi) Eğitilen ağın simülasyon ve tahmin için kullanılması ve modelden sonuç çıkarılması [22].

YSA modellemesinde, bilgiler ilk olarak giriş katmanındaki nöronlar tarafından alınır, ardından tek veya birden fazla gizli katmanla ilişkili bir nöron kümesine iletilir. Gizli katmanın görevi, ağırlıklı bağlantı ve aktivasyon işlevleri kullanarak giriş nöronlarından gelen bilgileri işleyip bir nöronun çıktısını hesaplamaktır. Veriler, insan beyninin öğrendiği saptamalara benzer şekilde bir nöronun çıktısına işlenir. Bir nöronun çıktısı ne kadar büyükse, o giriş boyutunun etkisi de o kadar büyük olur [16].

Model performansı, belirleme katsayısı (R^2), ortalama bağıl hata (ARE), kök ortalama kare değerleri (RMSE), kareler hatasının toplamı (SSE), Ki-kare istatistiği (χ^2), mutlak hatanın toplamı (SAE) ve ortalama karesel hata (MSE) dahil olmak üzere istatistiksel parametreler kullanılarak ve model parametreleri değiştirilerek değerlendirilir. Daha iyi sonuçlar elde etmek için deneme yanılma yöntemi veya yeni optimizasyon algoritması ile model parametreleri optimize edilir. Bu bağlantılar sırasıyla (3)-(9) eşitlikleri ile ifade edilmektedir [13].

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_{prd,i} - y_{exp,i})^2}{\sum_{i=1}^N (y_{prd,i} - y_m)^2} \quad (3)$$

$$ARE = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{y_{exp,i} - y_{prd,i}}{y_{exp,i}} \right| \quad (4)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_{prd,i} - y_{exp,i})^2}{N}} \quad (5)$$

$$SSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_{exp,i} - y_{prd,i})^2}{N}} \quad (6)$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^N \left[\frac{y_{prd,i} - y_{exp,i}}{y_{prd,i}} \right] \quad (7)$$

$$SAE = \sum_{i=1}^N |y_{prd,i} - y_{exp,i}|^2 \quad (8)$$

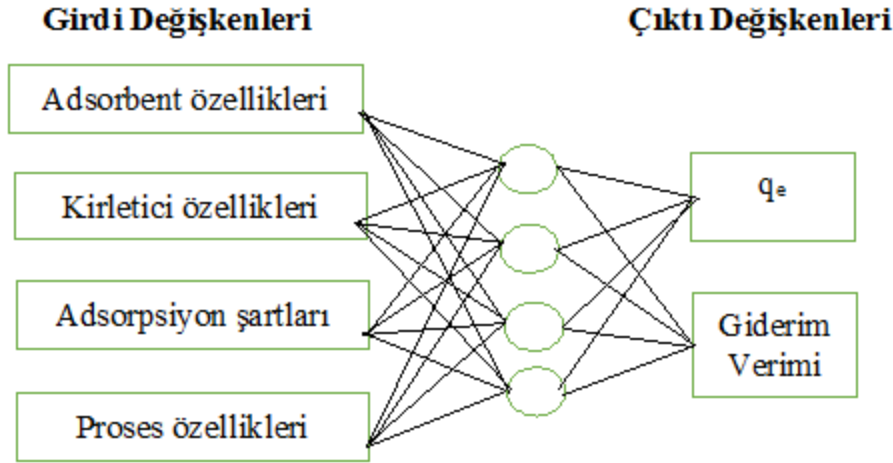
$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (|y_{prd,i} - y_{exp,i}|)^2 \quad (9)$$

Burada $y_{prd,i}$ i'inci tahmin edilen özellik karakteristiğidir, $y_{exp,i}$ i'inci ölçülen değerdir, y_m $y_{exp,i}$ 'nin ortalama değeridir ve N veri sayısıdır. R^2 , tahmin edilen çıktı değişkeni yaklaşım eğrisinin deneysel veri çıktı değişkeni eğrisine uyumunu gösterir. Daha yüksek R^2 ve daha düşük MSE, daha iyi çıktı tahminine sahip bir model gösterir.

3. ADSORPSİYON VE YAPAY SİNİR AĞLARI

Adsorpsiyon süreçlerini analiz etmek, ilişkilendirmek ve tahmin etmek için çok çeşitli teorik ve ampirik modeller önerilmiştir. Ancak, bu modeller genellikle uygulamalarını önemli ölçüde sınırlayabilen kısıtlayıcı varsayımlara ve teorilere dayanmaktadır [23]. Örneğin, adsorpsiyon süreçlerinin fizikokimyasal parametrelerini tahmin etmek için kullanılan bu geleneksel modeller, çözelti pH'sının veya diğer sıvı özelliklerinin rolünü ihmal etme sınırlamasına sahiptir. Bu nedenle, YSA bu dezavantajların üstesinden gelmek ve daha iyi korelasyon ve tahmin yeteneklerine sahip versiyonlar geliştirmek için bir alternatiftir.

Matematiksel olarak, bir adsorpsiyon sisteminin performansı, adsorbentün özelliklerine, adsorbatın kimyasına, çalışma koşullarına, akışkan özelliklerine ve ekipman yapılandırmasına bağlı doğrusal olmayan bir fonksiyondur. Bu doğrusal olmayan işlevsellik, adsorpsiyon sistemini etkileyen tüm bağımsız değişkenleri dahil etme konusunda bir sınırlama olmaması gerçeğine dayanarak YSA ile modellenabilir. YSA ayrıca, tüm adsorbatların adsorpsiyon kapasitelerinin veya atılım eğrilerinin konsantrasyon profilleri gibi diğer performans ölçütlerinin çıktı değişkenleri olarak dahil edildiği çok bileşenli adsorpsiyon sistemlerinin performansını da tahmin edebilir. Görsel 3'de YSA modellemesine dahil edilebilen bir adsorpsiyon sürecinin girdi ve çıktı değişkenleri gösterilmektedir [14].



Görsel 3. YSA modellemesinde bir adsorpsiyon sürecinin girdi ve çıktı değişkenleri

Sulu çözeltilerden adsorpsiyon yöntemi ile boya gideriminde boya adsorpsiyonunun tahmini için YSA modelinin uygulanmasında başlangıç boya konsantrasyonu, başlangıç pH'sı, temas süresi, sıcaklık, adsorbent miktarı, adsorbent boyutu, karıştırma hızı girdi değişkenleri olabilirken, adsorbentin boya adsorplama kapasitesi ve boya giderim verimi de çıktı değişkeni olabilir. Girdi ve çıktı değişken sayısına göre nöron sayısı değişmektedir.

Khajeh ve Hezaryan [24] tarafından yapılan çalışmada, sulu çözeltilerden reaktif siyah 5'in adsorpsiyonunda ölü mantar biyokütlesinden elde edilen adsorbentin performansı değerlendirilmiştir. Boya adsorpsiyon kapasiteleri üzerinde adsorban dokusal parametrelerinin ve fizikokimyasal özelliklerinin etkisini tahmin etmek için YSA modelleri uygulanmıştır. BP-YSA için pH (1-9), temas süresi (5-360 dakika), başlangıç boya konsantrasyonu (50-250 mg/L), BET alanı (0,0698-0,7656 m²/g), gözenek çapı (4,21-4,70 nm), azot içeriği (%2,29-4,70), karbon içeriği (%45,78-60,21) ve hidrojen içeriği (%9,18-7,20) girdi değişkenleri iken çıktı değişkeni ise adsorpsiyon kapasiteleridir (0,65–172,67 mg/g). Eğitim, doğrulama ve test için 135, 45 ve 45 deneysel veri seti kullanılmıştır. Çalışmada, adsorpsiyon kapasitelerinin bu adsorbanların yüzey alanından değil, kimyasal bileşimlerinden etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Yang ve ark. [25] tarafından yapılan çalışmada, kango kırmızısı ve asit siyahı 172 boyaalarının *Penicillium* YW01 biyokütlesi tarafından adsorpsiyonunda adsorpsiyon değişkenlerinin önemini belirlemek için YSA ve genetik algoritması kullanılmıştır. YSA modellemesi, eğitim, doğrulama ve test için 77, 26 ve 26'ya bölünen 129 deneysel veri ile gerçekleştirilmiştir. Giriş değişkenleri temas süresi (5-360 dakika), başlangıç boya konsantrasyonu (50-800 mg/L), pH (1-10) ve sıcaklık (20-40 °C) iken, çıkış değişkeni boya adsorpsiyon kapasitesidir (21,45-411,53 mg/g). YSA ve genetik algoritma kullanılarak kongo kırmızısı ve asit siyahı 172 adsorpsiyonunun tahmini için 0,99'dan büyük R² değerleri elde edilmiştir. Çalışmada, başlangıç adsorbat konsantrasyonunun ve sıcaklığın her iki boyanın adsorpsiyonu üzerinde en yüksek etkiyi gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Asfaram ve ark., [26] tarafından yapılan çalışmada, manyetik γ -Fe₂O₃ yüklü aktif karbon ile malakit yeşili ve metilen mavisi boyaalarının bireysel ve eş zamanlı ultrasonik destekli uzaklaştırılması incelenmiş ve elde edilen veriler RSM ve YSA ile modellenmiştir. İleri

beslemeli bir BP-YSA'da, girdi değişkenleri pH (4,5-7,5), başlangıç boya konsantrasyonu (10-20 mg/L), temas süresi (3-5) ve adsorbent miktarı (0,01-0,02 g) iken boya giderim verimi (%) çıktı değişkenidir. Gizli katmanda hiperbolik tanjant sigmoid fonksiyonu kullanılmış ve çıktı katmanına doğrusal aktivasyon fonksiyonu uygulanmıştır. 50 veri, LM'nin eğitim yöntemi olduğu eğitim, test ve doğrulama (%70/15/15) için bölünmüştür. YSA'nın performansı R^2 ve farklı hata fonksiyonları ile test edilmiştir. Çalışmada, hem RSM hem de YSA'nın boya adsorpsiyonunu yüksek değerlerle tahmin edebildiği, ancak YSA'nın, RSM'den daha iyi performans gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Dutta ve ark., [27] tarafından yapılan çalışmada, YSA modeli ile TiO_2 'nin reaktif siyah 5 boya giderim verimi ve adsorpsiyon kapasitesi tahmin edilmiştir. YSA modeli pH, TiO_2 dozu ve başlangıç boya konsantrasyonu parametreleriyle eğitilmiştir. Gizli katmandaki optimum nöron sayısı deneme yanılma yöntemiyle bulunmuştur. 3-10-1 konfigürasyonuna sahip bir YSA modeli uygulanmıştır. YSA modeli için, elde edilen korelasyon katsayısı (R^2) değeri 0,964 olup kullanılan algoritmalar arasında "Levenberg-Marquardt geri yayılım" algoritmasının en tatmin edici sonuçları elde ettiği sonucuna varılmıştır.

Ghaedi ve ark., [28] tarafından yapılan çalışmada, aktif karbon üzerinde desteklenen bakır oksit nanopartiküllerine rose bengal, safranin O ve malakit yeşili boyalarının eş zamanlı ultrasonik destekli üçlü adsorpsiyonu modellenmiş ve 3 katmanlı YSA uygulanmıştır. Başlangıç boya konsantrasyonu (8-12 mg/L), pH (6-8), adsorbent miktarı (0,05-0,025 g) ve temas süresi (2-4 dakika) girdi değişkenleri iken, çıktı değişkeni boya giderim verimidir (%18,2-92,67). Hiperbolik tanjant sigmoid ve doğrusal fonksiyonlar gizli ve çıktı katmanlarında kullanılmıştır. Elde edilen yüksek R^2 (>0,99) değerleri, test edilen deneysel verilerin tatmin edici bir şekilde uyduğunu göstermiştir.

Çelekli ve ark. [29] tarafından yapılan çalışmada, düşük maliyetli mercimek samanı kullanılarak lanaset kırmızı G boyasının adsorpsiyonunun tahmininde YSA ve gen ifadesi programlamanın (GEP) uygulanması incelenmiştir. 4 giriş nöronundan oluşan 1 çıkış katmanına sahip üç katmanlı bir BP-YSA kullanılmıştır. Adsorbent parçacık boyutu (125–500 μ m), pH (1–4), temas süresi (0–360 dakika) ve boya konsantrasyonu (50–800 mg/L) giriş değişkenleri iken adsorpsiyon kapasitesi çıkış katmanıdır (30,57–271,12 mg/g). Eğitim algoritması, verilerin eğitim (784), doğrulama (184) ve test (184) olarak bölündüğü lojistik sigmoid fonksiyonuna sahip hızlı yayılma yöntemidir. YSA, psödosaniye merteye ve GEP modelleri için R^2 değerleri sırasıyla 0,999, 0,989 ve 0,989 olarak elde edilmiştir. Çalışmada, çözelti pH'ı ve başlangıç boya konsantrasyonunun, organik kirleticinin adsorpsiyonu üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Nia ve ark. [30] tarafından yapılan çalışmada, altın nanopartikül aktif karbon üzerine reaktif turuncu 12 adsorpsiyonunun tahmini YSA modeli ile gerçekleştirilmiş ve MATLAB R2011a'nın sinir ağı araç kutusu kullanılmıştır. LM ve BP algoritması uygulanan YSA modellemesi için girdi değişkenleri adsorbent miktarı, temas süresi ve başlangıç boya konsantrasyonu iken, çıktı değişkeni boya giderim verimidir (%). Veriler 240 deney setinden oluşmaktadır. Bunların 168'i eğitim için 72'si test içindir. 9 gizli nöronlu YSA modeli bu adsorpsiyon sistemi için 0,0007'lik bir ortalama kare hatası göstermiştir.

Nasab ve ark. [31], tarafından yapılan çalışmada, kitosan/nanodiopside üzerine kristal menekşe adsorpsiyonunun tahmini genetik algoritma ve YSA'dan oluşan bir hibrit model ile gerçekleştirilmiştir. 5 seviyeli ve 4 faktörlü 30 deney seti optimum boya giderimini elde etmek için seçilmiştir. YSA modeli için giriş değişkenleri pH (4,5-8,5), temas süresi (15-55 dakika), başlangıç boya konsantrasyonu (15-35 mg/L) ve adsorbent miktarı (0,001-0,01 g) iken, çıktı değişkeni boya giderim verimidir (%). Analizde hiperbolik tanjant sigmoid ve doğrusal aktivasyon fonksiyonlarına sahip ileri beslemeli YSA ve LM algoritması uygulanmıştır. Deneysel verilerin %70'i eğitim, %15'i doğrulama ve %15'i test için kullanılmıştır. YSA-genetik algoritma sonucu ($R^2=0,9708$) RSM'nin ($R^2=0,9652$) değerinden daha yüksektir. Çalışmada, genel olarak, her iki yaklaşımın da doğru boya giderme yüzdeleri sağladığı sonucuna varılmıştır.

Gopinath ve ark. [32] tarafından yapılan çalışmada, aktif karbon üzerine asit turuncusu, asit mavisi, kafein, parasetamol ve benzotriazolün tekli, ikili ve üçlü adsorpsiyon kinetiğini analiz etmek için homojen yüzey difüzyon modeline sahip YSA uygulanmış ve 5 katmanlı ileri beslemeli YSA kullanılmıştır. Giriş değişkenleri adsorbent türü (karbon etiketli ve aktif kömürleşmiş ürünler), pH (3-8), sıcaklık (25-45 °C), başlangıç konsantrasyonu (100-300 mg/L) ve kütle/hacim oranı (0,8-2 g/L) iken, çıktı değişkeni giderim verimidir (%). Tanjant sigmoid ve doğrusal aktivasyon fonksiyonları ile gerçekleştirilen analizde veri kümeleri sırasıyla eğitim, test ve doğrulama için 90, 5 ve 5 olarak dağıtılmış ve YSA ve LM algoritmasıyla eğitilmiştir. Tekli, ikili ve üçlü sistemlerde YSA için sırasıyla 0,999; 0,986 ve 0,993 R^2 değerleri elde edilmiştir. Çalışmada, kütle transferi fenomenlerine dayalı daha karmaşık modeller dikkate alındığında, çok bileşenli adsorpsiyon kinetiğinin simülasyonunda YSA'nın avantajları kanıtlanmıştır.

Pauletto ve ark. [33] tarafından yapılan çalışmada, kitosan bazlı hibrit hidrojellerde asit mavisi 9 ve allura kırmızısı AC'nin tek ve rekabetçi adsorpsiyonu YSA ile modellenmiştir. Deneysel veriler, asit mavisi 9'un beş adsorbent üzerine allura kırmızısından daha iyi adsorbe edildiğini göstermiştir. YSA'nın giriş katmanı, her iki boyanın başlangıç konsantrasyonu, temas süresi, adsorbentin karbonlu kütle yüzdesi ve gözenekliliğidir. Tüm deneysel veriler eğitim (%70), doğrulama (%15) ve test (%15) için kullanılmıştır. 0,119'lük ortalama karekök hatası, YSA'nın bu hibrit hidrojeller tarafından boyaların adsorpsiyonunu tahmin etmek için etkili bir model olabileceğini göstermiştir.

Podstawczyk ve Witek-Krowiak [34] tarafından yapılan çalışmada, manyetik nanopartiküllerle modifiye edilmiş kolza tohumu unu kullanılarak malakit yeşili adsorpsiyonu incelenmiştir. Adsorpsiyon kinetik verileri, yüzey difüzyonu, yalancı ikinci mertebeye ve yalancı birinci mertebeye modelleri ve YSA ile modellenmiştir. Çalışmada, LM yöntemi ile eğitilen 2-3-1 topolojisine sahip ileri beslemeli bir YSA uygulanmıştır. Giriş değişkenleri adsorpsiyon süresi (0-270 dakika) ve pH (4-6) iken, çıktı değişkeni adsorpsiyon kapasitesidir (0-40 mg/g). YSA modeli ile elde edilen R^2 değeri 0,995 olup geleneksel kinetik denklemleri geride bırakmıştır.

Azqhandi ve ark. [35] tarafından yapılan çalışmada, aktif karbon üzerine yüklenen ZnS nanopartikülleri ile brillant yeşilin ultrasonik destekli giderimini optimize etmek için rastgele orman, radyal baz fonksiyonu YSA ve CCD polinom modeli test edilmiştir. Adsorbent miktarı (10-30 mg), başlangıç boya konsantrasyonu (4-20 mg/L) ve temas süresi (2-6 dakika) gibi

çeşitli operasyonel koşulların giderim verimi (%15,4–100) üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Deneysel veriler %70 eğitim ve %30 doğrulama için bölünmüş ve sonuçlar bu yaklaşımların veri uyumu için uygun olduğunu göstermiştir.

Naderi ve ark [36] tarafından yapılan çalışmada, centaurea sapı ile kristal menekşe boya giderimini tahmin ve optimize etmek için simüle edilmiş tavlama ve YSA'dan oluşan bir hibrit model uygulanmıştır. Adsorpsiyon verileri 6-10-1 topolojisi ve teğet sigmoid ve doğrusal aktivasyon fonksiyonlarına sahip YSA ile modellenmiştir. Bu ağ, 32 verinin %80'inin eğitim için ve %20'sinin doğrulama ve test için bölündüğü ileri beslemeli BP algoritmasıyla eğitilmiştir. Giriş nöronları pH (5-13), sıcaklık (20-40 °C), temas süresi (5-25 dakika), başlangıç boya konsantrasyonu (20-300 mg/L) ve adsorbent miktarı (3-15 mg) iken, boya giderimi (%) çıktı değişkenidir. Çalışmada elde edilen RSM (0,9942) ve simüle edilmiş tavlama-YSA (0,9968) tahminleri birbirine çok benzerdir ancak en düşük tahmin hataları YSA temelli yaklaşımla elde edilmiştir.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Yapay sinir ağları (YSA), özellikle su arıtma alanında çevresel endişeleri ele almak ve haritalamak için değerli bir modelleme aracı olarak kabul edilmektedir. Yapay sinir ağları, su arıtma bağlamında çok çeşitli adsorbentlerin ve adsorbatların kinetiğini, izotermelerini ve kırılma eğrilerini ilişkilendirmek ve tahmin etmek için yaygın olarak kullanılmakta ve özellikle farklı çalışma koşullarında daha iyi tahminler sağlama açısından geleneksel adsorpsiyon modellerinin bazı dezavantajlarının üstesinden gelinmesine olanak tanımaktadır. Bu çalışmada, sulu çözeltilerden adsorpsiyon yöntemi ile boya gideriminde elde edilen verilerin yapay sinir ağları ile modellenmesi incelenmiş ve YSA'ların farklı adsorbentler kullanılarak sudan boya giderimi için adsorpsiyon sistemini simüle etmede oldukça etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan inceleme, YSA'ların modelleme yaklaşımlarının, adsorplanan boya moleküllerini doğru bir şekilde tahmin edebileceğini ve sinerjik ve etkileşimsiz adsorpsiyon davranışlarının aynı anda meydana gelebileceği çok bileşenli adsorpsiyon sistemleri için güvenilir modeller geliştirme konusunda önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Dalmaz, A., Özak, S.S. Methylene blue dye efficient removal using activated carbon developed from waste cigarette butts: Adsorption, thermodynamic and kinetics. Fuel, 372, 132151, 2024.
- [2] Yagub, M.T., Sen, T.K., Afroze, S., Ang, H.M. Dye and its removal from aqueous solution by adsorption: a review. Advances in colloid and interface science, 209, 172-184, 2014.
- [3] Aniagor, C.O., Aly, A.A., Mohamed, L.A., Hashem, A. Removal of Methylene blue dye from contaminated wastewater using lignocellulosic biomasses: A comparative study. Waste Management Bulletin, 2(2), 213-225, 2024.
- [4] Meskel, A.G., Kwikima, M.M., Meshesha, B.T., Habtu, N.G., Naik, S.C.S., Vellanki, B.P. Malachite green and methylene blue dye removal using modified bagasse fly ash: Adsorption optimization studies. Environmental Challenges, 14, 100829, 2024.

- [5] Bharathi, K.S., Ramesh, S.T. Removal of dyes using agricultural waste as low-cost adsorbents: a review. *Applied water science*, 3, 773-790, 2013.
- [6] Deokar, R., Sabale, A. Biosorption of methylene blue and malachite green from binary solution onto *Ulva Lactuca*. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci*, 3(5), 295-304, 2014.
- [7] Kim, S.H., Kim, D.S., Moradi, H., Chang, Y.Y., Yang, J.K. Highly porous biobased graphene-like carbon adsorbent for dye removal: Preparation, adsorption mechanisms and optimization. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(2), 109278, 2023.
- [8] Banisheykholeslami, F., Hosseini, M., Darzi, G.N. Design of PAMAM grafted chitosan dendrimers biosorbent for removal of anionic dyes: adsorption isotherms, kinetics and thermodynamics studies. *International Journal of Biological Macromolecules*, 177, 306-316, 2021.
- [9] Garg, D., Majumder, C.B., Kumar, S., Sarkar, B. Removal of Direct Blue-86 dye from aqueous solution using alginate encapsulated activated carbon (PnsAC-alginate) prepared from waste peanut shell. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7(5), 103365, 2019.
- [10] Bingul, Z., Gurbuz, H., Aslan, A., Ercisli, S. Biosorption of zinc (ii) from aqueous solutions by nonliving lichen biomass of *xanthoria parietina* (L.) th. fr. *Environmental Engineering & Management Journal*, 15, 12, 2016.
- [11] Foo, K.Y., Hameed, B.H. An overview of dye removal via activated carbon adsorption process. *Desalination and Water Treatment*, 19(1-3), 255-274, 2010.
- [12] Vallabha, M.S., Nagaraj, P.C., Mallikarjunappa, A.K.K. Competitive and cooperative adsorption analysis for dye removal from multicomponent system using *Prosopis juliflora* activated carbon. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(39), 90362-90382, 2023.
- [13] Ghaedi, A.M., Vafaei, A. Applications of artificial neural networks for adsorption removal of dyes from aqueous solution: a review. *Advances in Colloid and Interface Science*, 245, 20-39, 2017.
- [14] Reynel-Ávila, H.E., Aguayo-Villarreal, I.A., Diaz-Muñoz, L.L., Moreno-Pérez, J., Sánchez-Ruiz, F.J., Rojas-Mayorga, C.K., Mendoza-Castillo, D.I., Bonilla-Petriciolet, A. A review of the modeling of adsorption of organic and inorganic pollutants from water using artificial neural networks. *Adsorption Science & Technology*, 2022, 9384871, 2022.
- [15] Karlaftis, M.G., Vlahogianni, E.I. Statistical methods versus neural networks in transportation research: Differences, similarities and some insights. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 19(3), 387-399, 2011.
- [16] Nighojkar, A., Zimmermann, K., Ateia, M., Barbeau, B., Mohseni, M., Krishnamurthy, S., Dixit, F., Kandasubramanian, B. Application of neural network in metal adsorption

- using biomaterials (BMs): a review. *Environmental Science: Advances*, 2(1), 11-38, 2023.
- [17] de Leon, V.B., de Negreiros, B.A.F., Brusamarello, C.Z., Petroli, G., Di Domenico, M., de Souza, F.B. Artificial neural network for prediction of color adsorption from an industrial textile effluent using modified sugarcane bagasse: characterization, kinetics and isotherm studies. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 14, 100387, 2020.
- [18] Ding, S., Li, H., Su, C., Yu, J., Jin, F. Evolutionary artificial neural networks: a review. *Artificial Intelligence Review*, 39, 251-260, 2013.
- [19] Alam, G., Ihsanullah, I., Naushad, M., Sillanpää, M. Applications of artificial intelligence in water treatment for optimization and automation of adsorption processes: Recent advances and prospects. *Chemical Engineering Journal*, 427, 130011, 2022.
- [20] Öztürk, N., Şentürk, H., Gündoğdu, A., & Duran, C. (2020). İçme suyu arıtma tesisi atık çamuru üzerine metilen mavisi adsorpsiyonu ve yapay sinir ağları ile modellenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1083-1104.
- [21] Mustafa, M.R., Rezaur, R.B., Saiedi, S., Isa, M.H. River suspended sediment prediction using various multilayer perceptron neural network training algorithms-A case study in Malaysia. *Water Resources Management*, 26, 1879-1897, 2012.
- [22] Khan, T., Mustafa, M.R.U., Isa, M.H., Manan, T.S.B.A., Ho, Y.C., Lim, J.W., Yusof, N.Z. Artificial neural network (ANN) for modelling adsorption of lead (Pb (II)) from aqueous solution. *Water, Air, & Soil Pollution*, 228, 1-15, 2017.
- [23] Pauletto, P.S., Gonçalves, J.O., Pinto, L.A.A., Dotto, G.L., Salau, N.P.G. Single and competitive dye adsorption onto chitosan-based hybrid hydrogels using artificial neural network modeling. *Journal of colloid and interface science*, 560, 722-729, 2020.
- [24] Khajeh, M., & Hezaryan, S. (2013). Combination of ACO-artificial neural network method for modeling of manganese and cobalt extraction onto nanometer SiO₂ from water samples. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 19(6), 2100-2107.
- [25] Yang, Y., Wang, G., Wang, B., Li, Z., Jia, X., Zhou, Q., Zhao, Y. (2011). Biosorption of Acid Black 172 and Congo Red from aqueous solution by nonviable *Penicillium YW 01*: Kinetic study, equilibrium isotherm and artificial neural network modeling. *Bioresource technology*, 102(2), 828-834.
- [26] Asfaram, A., Ghaedi, M., Hajati, S., & Goudarzi, A. (2016). Synthesis of magnetic γ -Fe₂O₃-based nanomaterial for ultrasonic assisted dyes adsorption: modeling and optimization. *Ultrasonics Sonochemistry*, 32, 418-431.
- [27] Dutta, S., Parsons, S. A., Bhattacharjee, C., Bandhyopadhyay, S., & Datta, S. (2010). Development of an artificial neural network model for adsorption and photocatalysis of reactive dye on TiO₂ surface. *Expert Systems with Applications*, 37(12), 8634-8638.
- [28] Ghaedi, A. M., Karamipour, S., Vafaei, A., Baneshi, M. M., & Kiarostami, V. (2019). Optimization and modeling of simultaneous ultrasound-assisted adsorption of ternary dyes using copper oxide nanoparticles immobilized on activated carbon using response surface methodology and artificial neural network. *Ultrasonics sonochemistry*, 51, 264-280.

- [29] Çelekli, A., Bozkurt, H., & Geyik, F. (2013). Use of artificial neural networks and genetic algorithms for prediction of sorption of an azo-metal complex dye onto lentil straw. *Bioresource Technology*, 129, 396-401.
- [30] Nia, R. H., Ghaedi, M., & Ghaedi, A. M. (2014). Modeling of reactive orange 12 (RO 12) adsorption onto gold nanoparticle-activated carbon using artificial neural network optimization based on an imperialist competitive algorithm. *Journal of Molecular Liquids*, 195, 219-229.
- [31] Nasab, S. G., Semnani, A., Teimouri, A., Yazd, M. J., Isfahani, T. M., & Habibollahi, S. (2019). Decolorization of crystal violet from aqueous solutions by a novel adsorbent chitosan/nanodiopside using response surface methodology and artificial neural network-genetic algorithm. *International journal of biological macromolecules*, 124, 429-443.
- [32] Gopinath, A., Retnam, B. G., Muthukkumar, A., & Aravamudan, K. (2020). Swift, versatile and a rigorous kinetic model based artificial neural network surrogate for single and multicomponent batch adsorption processes. *Journal of Molecular Liquids*, 297, 111888.
- [33] Pauletto, P. S., Gonçalves, J. O., Pinto, L. A. A., Dotto, G. L., & Salau, N. P. G. (2020). Single and competitive dye adsorption onto chitosan-based hybrid hydrogels using artificial neural network modeling. *Journal of colloid and interface science*, 560, 722-729.
- [34] Podstawczyk, D., Witek-Krowiak, A. (2016). Novel nanoparticles modified composite eco-adsorbents—A deep insight into kinetics modelling using numerical surface diffusion and artificial neural network models. *Chemical engineering research and design*, 109, 1-17.
- [35] Azghandi, M.A., Ghaedi, M., Yousefi, F., & Jamshidi, M. (2017). Application of random forest, radial basis function neural networks and central composite design for modeling and/or optimization of the ultrasonic assisted adsorption of brilliant green on ZnS-NP-AC. *Journal of colloid and interface science*, 505, 278-292.
- [36] Naderi, P., Shirani, M., Semnani, A., & Goli, A. (2018). Efficient removal of crystal violet from aqueous solutions with *Centaurea* stem as a novel biodegradable bioadsorbent using response surface methodology and simulated annealing: Kinetic, isotherm and thermodynamic studies. *Ecotoxicology and environmental safety*, 163, 372-381.

KAMUSAL ALANLARDA FONKSİYONEL DEĞİŞİMLERİN ZAMANSAL ANALİZİ: KIRKLARELİ TREN GARI ÖRNEĞİ

Arş. Gör. Engin KABATAŞ¹, Prof. Dr. Fûrûzan ÇELİK², Doç. Dr. Oğuz ATEŞ³

¹ Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, - ORCID ID: 0000-0002-3191-5866

² Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, - ORCID ID: 0000-0001-7981-8777

³ Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, - ORCID ID: 0000-0002-5395-0355

ÖZET

Kamusal açık alanlar kentliyi bir araya getiren önemli karşılaşma mekânlarını oluşturmaktadırlar. Kentte yaşam sürdüren farklı yaş gruplarından bireylerin ihtiyaçları, yaşam tarzları, düşünceleri, inanışları birbirlerinden farklıdır. Kamusal alanlar kentlilerin eğlenme, dinlenme, alış-veriş yapma vb. gibi birçok ihtiyaçlarını karşıladıkları ortak yaşam alanlarıdır. Bu çerçevede, kamusal alanlar sahip oldukları işlevler dâhilinde kentliler tarafından günlük ihtiyaçları karşılamak üzere kullanılırken, kullanıcılar bu alanlara anlamlar yüklemekte ve aralarında bağ kurmaktadır. Bu alanların sahip oldukları fonksiyonlar geçmişten günümüze çeşitli nedenlerle değişmektedir. Bu bakımdan değişen fonksiyonlarla birlikte bu alanların farklı kuşakların zihinlerinde bıraktığı izler değişmekte, hatta alanda gerçekleştirilen yapısal müdahaleler kalıcı olarak yok edilebilmektedir. Bu açıdan toplumların zihinlerinde yeri olan ve kentin geçmişinin bir parçasını oluşturun değerlerin yok olmadan kuşaklar boyunca varlığının devamlılığının sağlanması oldukça önemlidir. Bu yaklaşımla Kırklareli ilinde yer alan tarihi tren garı ve yakın çevresinin geçmişten günümüze fonksiyonel değişiminin görsel analizlerle ortaya koyulması bu bildirinin amacını oluşturmaktadır. Geçmiş yıllarda kentin çeperinde yer alan ve günümüzde millet bahçesi olarak kullanılan bu alan yoğun kent dokusunun içerisinde kalmış ve tarihsel süreç içerisinde fonksiyonel anlamda çeşitli değişikliklere maruz kalmıştır. Bu kapsamda çalışma; araştırma, tespit, görselleştirme ile sonuç ve öneriler olmak üzere dört aşamadan oluşan bir yöntem sürecinde ele alınmıştır. Sırasıyla birinci aşamada alan ve yakın çevresine ait geçmiş ve günümüze yönelik yazılı, görsel ve sözlü bilgiler elde edilmiştir. İkinci aşamada, birinci aşamada elde edilen veriler derlenmiş ve kronolojik olarak bir araya getirilmiştir. Üçüncü aşamada çalışma alanının tarihsel süreçteki fonksiyonel değişimi çeşitli haritalar oluşturularak görselleştirilmiştir. Son aşamada ise alanda değişim gösteren fonksiyonlara yer verilmiş olup, alanın yıllar boyunca karşılaşma ve buluşma alanı olarak kullanımının yanında zaman içerisinde kentlinin rekreasyon ihtiyacını karşılamak amacıyla kullanıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırklareli tren garı, kamusal alan, kolektif bellek, fonksiyonel değişim

ARAZİ KULLANIM ARAZİ ÖRTÜSÜ İLE ARAZİ YÜZEY SICAKLIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİ: KIRKLARELİ ÖRNEĞİ.

Doç. Dr. Oğuz ATEŞ¹, Arş. Gör. Engin KABATAŞ², Prof. Dr. Fürüzan ÇELİK³

¹ Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, - ORCID ID: 0000-0002-5395-0355

² Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, - ORCID ID: 0000-0002-3191-5866

³ Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, - ORCID ID: 0000-0001-7981-8777

ÖZET

Canlıların yaşamlarını devam ettirdikleri arazi kullanım arazi örtüsü (AK/AÖ), gerek doğal gerekse insan müdahaleleri sonucunda sürekli olarak değişim göstermektedir. Doğal çevre üzerine gerçekleştirilen yoğun müdahaleler, doğal sistemlerin işleyişini zayıflatmakta ve hatta bozulmasına neden olmaktadır. Özellikle içerisinde bulunduğumuz yüzyılda yaşadığımız birçok felaketin sebebi doğayı göz ardı ederek gerçekleştirilen faaliyetler ile ilişkilendirilebilir. Bunlar arasında yer alan iklim değişikliğinin olumsuz etkileri kentsel alanlarda giderek artış göstermektedir. Yoğun yapı adaları, geçirimsiz yüzeyler, yeşil alanların azlığı karşısında sel, taşkın, kentsel ısı adası etkisi vb. gibi problemler çağımızda dünyanın birçok yerinde kendini göstermektedir. İnsan faaliyetleri ile ilişkili yapı çevrenin yoğun olduğu bu alanlarda doğal çevrenin bütünlüğünden bahsetmek mümkün değildir. Doğal çevre ile yapay çevre arasındaki keskin geçiş doğrudan ya da dolaylı olarak tüm canlıların yaşamını etkilemekte, ekosistemlere zarar vermekte, yerel ölçekte iklimsel farklılıklara neden olmaktadır. Bu kapsamda yerel ölçekte farklı AK/AÖ sınıflarının sıcaklık karşısındaki tepkisinin araştırılması ve yapı çevrenin yaratacağı kentsel ısı adası etkisinin tespiti önemlidir. Böylece farklı AK/AÖ sınıflarının yerel ölçeklerde yaratacağı sıcaklık farklılıkları tespit edilerek çeşitli sektörler (yapı çevre, tarım, orman vb.) yönelik stratejiler geliştirilebilir. Bu çalışma kapsamında Kırklareli merkez ilçe sınırları dâhilinde AK/AÖ ile arazi yüzey sıcaklığı arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma; araştırma, analiz, sentez, sonuç ve öneriler olmak üzere dört aşamalı bir yöntem dâhilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma aşamasında; konuyla ilgili benzer çalışmalara yönelik literatür taraması gerçekleştirilmiş ve araştırmanın yöntemi kurgulanmıştır. Analiz aşamasında; 10m çözünürlükte ESA Sentinel-2 görüntülerinden elde edilen AK/AÖ Haritaları Google Earth Engine platformu aracılığıyla çalışma alanı dâhilinde indirilerek sayısal hale getirilmiştir. Yüzey sıcaklık haritası GEE platformu aracılığıyla Landsat uydusuna ait uydu görüntülerinin sahip olduğu termal bantlar kullanılarak oluşturulmuştur. Sentez aşamasında; AK/AÖ sınıfları ile yüzey sıcaklıkları arasındaki ilişki kurularak, ilgili AK/AÖ sınıflarının yüzey sıcaklıklarına etkileri haritalar yardımıyla tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre özellikle orman dokusu, su yüzeyleri ve akarsu yataklarının olduğu bölgelerde sıcaklığın yapı çevreye göre daha az olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arazi yüzey sıcaklığı (AYS), arazi kullanım arazi örtüsü (AK/AÖ), kentleşme

GELECEK AK/AÖ SİMÜLASYONLARINDA DOĞA TEMELLİ ALTERNATİF SENARYOLARIN ÖNEMİ

Arş. Gör. ENGİN KABATAŞ¹, Prof. Dr. TUĞBA KİPER²

¹ Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, - ORCID ID: 0000-0002-3191-5866

² Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi,
ORCID ID: 0000-0003-3396-5661

ÖZET

Küreselleşen günümüz dünyasında; hızlı nüfus artışı, kentleşme, koruma-kullanma dengesi gözetilmeden doğal kaynakların aşırı tüketimine bağlı olarak meydana gelen doğal afetler çevre üzerine önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu duruma paralel olarak özellikle de son yıllarda dünyayı etkisi altına alan iklim değişikliğinin olumsuz etkileri (yüksek sıcaklıklar, aşırı yağışlar, uzun kurak günler vb. gibi ekstrem iklim olayları) gerek insanlar, gerekse ekosistemler üzerinde yaşam sürdüren diğer canlıları etkilemektedir. Dolayısıyla da arazi kullanımına yönelik plan kararlarında; doğal kaynaklara duyarlı, koruma kullanma-dengesini dikkate alan yaklaşımların benimsenmesi oldukça önemlidir. Bu açıdan ele alındığında oluşturulacak gelecek arazi kullanım arazi örtüsü (AK/AÖ) simülasyon çalışmaları özellikle plan kararlarına ve karar vericilere koruma-kullanma dengesini dikkate alan önemli bilgiler sunabilir. Ayrıca bu simülasyonlar aracılığıyla elde edilecek veriler dikkate alındığında; özellikle müdahale edilmeden önce herhangi bir alana yönelik farklı alternatifleri içeren alan kullanım önerileri oluşturulabileceği ve bu önerilerin gerek iklim değişikliği gerekse doğa temelli yaklaşımlar ve ekosistem hizmetleri ile ilişkilerinin kurulabilmesi açısından önemli veriler sağlamaktadır. Bu doğrultuda gelecek AK/AÖ simülasyon araçları, alternatif senaryolarda ele alınan konular, gelecek AK/AÖ ile iklim değişikliği, ekosistem hizmetleri ve planlama kavramlarının birbirleriyle ilişkilerinin incelenmesi bildirinin ana konusunu oluşturmaktadır. Bu kapsamda çalışma 3 aşamadan oluşan bir yöntem süreci dâhilinde gerçekleştirilecektir. Birinci aşamada AK/AÖ simülasyon çalışmalarında kullanılan araçlar ve senaryolarla ilişkili kavramlara yönelik literatür taraması gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada ise alan kullanım kararları ile alternatif senaryolar arasındaki ilişki peyzaj mimarlığı meslek disiplini çerçevesinde ele alınmıştır. Üçüncü aşamada ise gelecek AK/AÖ simülasyonlarının plan ve karar vericilere sağladığı katkılar ele alınarak sonuç ve öneriler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, geleceğe yönelik plan kararlarında arazi kullanımı temelinde doğa temelli senaryoların öneminin belirlenmesi açısından farkındalık oluşturabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Planlama, iklim değişikliği, ekosistem hizmetleri, gelecek AK/AÖ.

1. GİRİŞ

Bin Dokuzyüz Elli’li yıllarda dünya nüfusunun %30’u kentsel alanlarda yaşamaktayken, günümüzde ise %56 (4,4 milyar kişi)’lık bir oran kentsel alanlarda yaşam sürmektedir [1], [3]. Kentsel alanlardaki bu nüfus artışının devam edeceği ve 2050 yılı itibariyle mevcut durumun 2 katı kadar kişinin (10 kişiden 7’sinin) kentlerde yaşayacağı öngörülmektedir [1]. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)’ne göre; önümüzdeki 50-60 yıl içerisinde artış gösterme eğilimine sahip dünya nüfusu 2024 itibariyle 8.2 milyar iken, 2080’lerin ortalarında yaklaşık 10,3 milyara ulaşması beklenmektedir [2]. Bununla birlikte; kentleşme her coğrafi bölgede eşit düzeyde gelişme göstermediği için bölgeler arasında kentleşme düzeyleri farklılık göstermektedir. Örneğin; Kuzey Amerika (%82’si 2018’de kentsel alanlarda yaşıyor), Latin Amerika ve Karayipler (%81), Avrupa (%74) ve Okyanusya (%68) en kentleşmiş coğrafi bölgeler arasında iken; Afrika’da nüfusunun %43’ü kentsel alanlarda yaşamaktadır. Günümüz dünyasında 2050 yılına kadar en hızlı kentleşmenin düşük gelirli ve düşük-orta gelirli ülkelerde olacağı ön görülmekte ve sürdürülebilir kalkınmanın da kentsel büyümenin başarılı bir şekilde yönetilmesiyle yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir [3]. Hızlı nüfus artışı, biyoçeşitliliği ve doğal süreçlerin işleyişini sağlamak için gerekli alan/ları korumak dünya genelinde zor bir süreç haline gelmektedir [4]. Öyle ki; geçtiğimiz 50 yıl içerisinde ekosistemlerde hızlı ve kapsamlı değişikliklere yol açan insan faaliyetleriyle arazi kullanım/arazi örtüsünde değişiklikler meydana gelmiştir [5]. Ayrıca son 50 yılda ekosistemler insanlar tarafından büyük ölçüde gıda, tatlı su, kereste, lif ve yakıt için hızla artan talepleri karşılamak için değiştirilmiştir. Bu değişim, Dünya’daki yaşam çeşitliliğinde önemli ve büyük ölçüde geri döndürülemez kayıplara neden olmuştur [6].

Yaklaşık 14,7 milyar hektar (ha) olduğu tahmin edilen (2019 yılında) kara yüzeyinin, 4,7 milyar hektarının ağaçlarla kaplı alanlardan, 4,3 milyar hektarının, otlak veya çalılık kaplı alanlardan, 1,5 milyar hektar alan ise otsu bitkilerden oluşmaktadır. Yerleşim alanları, çıplak arazi (çöller) ile kalıcı kar ve buz gibi arazi örtüsü sınıfları, yaklaşık 3,5 milyar hektara ulaşmış olup, yapay yüzeyler yaklaşık 100 milyon hektarı kaplamaktadır. İç su kütleleri ise 360 milyon hektarı kaplamaktadır [7]. Yeryüzünde 1950’den sonraki 30 yılda, 1700 ile 1850 arasındaki 150 yıldan daha fazla arazi, ekili araziye dönüştürülmüştür. Yirminci yüzyılın son birkaç on yılında dünyadaki mercan resiflerinin yaklaşık %20’si bozulup %20’si yok olurken, mangrov alanlarının yaklaşık %35’i yok olmuştur [6].

Arazi kullanım/arazi örtüsü üzerinde meydana gelen değişimler; ekosistem hizmetlerinin azalmasına, tür kayıplarına ve ekstrem iklim olayları gibi olumsuzluklara neden olarak, insan yaşamını etkilemektedir [8].

Arazi kullanım/arazi örtüsünün değişmesine bağlı olarak meydana gelebilecek çevresel etkiler arasında;

- Yüzey ve yeraltı sularının miktarı ve kalitesindeki değişiklik,
- Hava ve toprak kalitesinin değişmesi,
- Toprak erozyonu,
- Biyolojik çeşitlilik kaybı,
- Yerel ve bölgesel hava/iklim değişikliği yer almaktadır [8].

Genel olarak, dünyanın çeşitli bölgelerinde gerçekleştirilen insan faaliyetleri AK/AÖ üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. İnsan kaynaklı AK/AÖ değişikliği, küresel olarak

hızla artan nüfus karşısında toplulukların gıda ve ekonomik kalkınma gereksinimleriyle ilişkilidir [9]. AKAÖ değişiklikleri, küresel iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri, biyojeokimyasal süreçler, sosyoekonomik ve sosyal refah, yeraltı suyu beslenmesi ve çevresel değişiklik üzerindeki önemli etkileri nedeniyle son zamanlarda çevre gündeminin üzerinde durduğu konulardan birini oluşturmaktadır [10]. AKAÖ'nde meydana gelen değişimler; iklim değişikliği, çevre kirliliği, toprak erozyonu, biyolojik çeşitlilik ve su kaynakları üzerinde ciddi sonuçlar yaratmaktadır [9]. Bu değişiklikler yeryüzünde yer alan doğal kaynakların ve çevresel sistemlerin durumu ve özellikleri hakkındaki en net bilgileri sağlamaktadır [5].

2. KURAMSAL TEMELLER

Arazi örtüsü, arazi yüzeyinin fiziksel ve biyolojik örtüsünü ifade ederken, arazi kullanımı, insanların araziye çeşitli amaçlarla kullanımı olarak ifade edilmektedir [10]. Arazi kullanımı, insanın biyofiziksel çevre ile etkileşiminin gözle görülen sonucudur [11]. Arazi dönüşümü kavramı ise insan etkisi ile arazi kullanımının değiştirilmesi olarak tanımlanmıştır [10]. Arazi insan ihtiyaçlarını karşılamak üzere; konut, ticari ve tarımsal kullanımların yanı sıra rekreasyon, odun üretimi veya biyolojik çeşitliliğin korunması gibi amaçlara da hizmet edebilir. Arazinin kullanımı normalde dış görünüşüne (arazi örtüsü) yansır ve arazi aynı anda farklı işlevler için kullanılabilir (örneğin, tarım ve rekreasyon) [11]. Ekstrem iklim olayları, biyolojik çeşitlilik, enerji dengesi, karbon döngüsü, hidrolojik döngü gibi büyük riskleri içeren çeşitli konularla doğrudan ilişkili olan arazi kullanımı/arazi örtüsü kavramı, insan ve dünya sistemi arasında oldukça önemli role sahiptir [12]. Belirli bir amaç/hedef kapsamında oluşturulması, geleceğe yönelik olması ve sistemli eylemler bütünü oluşturması bakımından üç temel özelliğe sahip planlama kavramı; geleceğe yönelik istenilen hedeflere ulaşmak için, sistemli eylem programı hazırlama süreci olarak tanımlanmaktadır [13]. Mekânsal planlama kavramı ise; mekânların fiziksel, sosyal, ekonomik, kültürel ve diğer boyutlarını ele alarak geleceğe yönelik oluşturulan kararlar bütünüdür [14].

Arazi kullanım simülasyon modelleri, gelecekteki alternatif peyzaj dinamiklerini neden ve sonuç bağlamında analiz etmek için etkili ve tekrarlanabilir araçlardır [15]. Senaryo temelli analizler, belirtilen senaryo koşullarına göre gelecekteki olası arazi kullanım durumunu ortaya koymak amacıyla kullanılırlar. Böylece geleceğe yönelik çeşitli alternatif görünümle sistematik olarak tanımlanarak, çeşitli olası mekânsal gelişmeler simüle edebilir ve böylece potansiyel arazi kullanımı değişikliklerinin tespiti sağlanabilir [11]. Bu modeller, var olan sosyoekonomik ve doğal sistemlerin etkileşimlerinden yararlanarak arazi kullanımı değişikliklerini tahmin edebilir. Arazi kullanımı değişikliğinin ekosistemler için ciddi tehditler oluşturacağı ve alternatif senaryolar altında gelecekteki arazi kullanımı değişikliğini simüle ederek, ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerini değerlendirmenin büyük değer taşıdığı çeşitli ölçeklerdeki birçok çalışmada belirtilmektedir [16].

Ajan tabanlı modeller, "Hücresel Otomat (CA), CA-Markov, Çok kriterli karar analizi, FLUS, CLUE-S, LUSD, LCM ve SLEUTH" gibi gelecek AK/AÖ Simülasyon Modelleri; en çok kullanılan modeller arasında yer almaktadır [17], [18], Literatürde en çok kullanılan 6 model ve özellikleri Çizelge 1'de detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 1. Bazı AK/AÖ simülasyon modellerinin veri gereksinimleri ve esnekliği [18].

Model	Veri gereksinimleri	Modelin esnekliği	
		Zorunlu parametreler	İsteğe bağlı parametreler
CA-Markov	İki farklı zaman aralığında arazi kullanımı verisi	Komşuluk filtresi CA yineleme sayısı	Orantılı hata
CLUE-S	İki farklı zaman aralığında arazi kullanımı verisi Etki faktörleri Arazi kullanım talepleri	Dönüşüm esnekliği Değişim matrisi	Etki faktörlerinin ağırlıkları Komşuluk birimlerinin ayarı
FLUS	İki farklı zaman aralığında arazi kullanımı verisi Etki faktörleri Arazi kullanım talepleri	Örnekleme yüzdesi Sinir ağının düğümleri Maximum yineleme sayısı Weight of Neighborhood Neighborhood size Maliyet matrisi	Hızlandırma ayarı
LCM	İki farklı zaman aralığında arazi kullanımı verisi Etki faktörleri	Katman düğümleri Momentum faktörü Öğrenme oranının başlatılması ve bitirilmesi Sigmoid sabiti Örnek boyutu Yeniden hesaplama aşamaları	Değişim talep matrisi
LUSD	İki farklı zaman aralığında arazi kullanımı verisi İtici faktörler Öngörülen kentsel arazi alanı	İlişki katsayısı Değişkenler Komşuluk boyutu	Etki faktörlerinin ağırlıkları Simülasyonun zaman adımları
SLEUTH	İki farklı zaman aralığında arazi kullanımı verisi Dört farklı zaman aralığında kentsel yayılma haritaları. Hariç tutulan katman Etki faktörleri (Eğim, 2 farklı zamana ait ulaşım verisi)	Kentsel genişleme oranının eşikleri	Kentsel genişleme modu katsayıları

3. BULGULAR

Biyçeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin potansiyel faydaları, artan nüfus ve ihtiyaçların karşılanması için gerekli arazi kullanımı, su kullanımı ve iklim değişikliğine bağlı olarak etkilenmektedir (Görsel 1) [19]. Özellikle bölgesel ölçekte ekosistem hizmetlerinde değişikliklere yol açan ana faktörler arasında iklim değişikliği ve arazi örtüsü ve arazi kullanım değişikliği yer almaktadır [20]. Son yıllarda iklim değişikliği, küresel ölçekte doğal afet riskinde önemli bir artışa neden olarak, insanlar ve ekosistemler için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Doğal afetlere ek olarak, iklim değişikliği ve insan faaliyetleri kaynaklı arazi kullanım değişiklikleri insanlar için ekosistem hizmetlerinin arzını azaltarak ekolojik riski de artırabilmektedir [21].



Görsel 1. Arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişimini etkileyen faktörler ve etkileri [8].

Arazi örtüsü değişikliğinin nedeni ile sonuçlarını anlamak ve gelecekteki durumuna yönelik simülasyon çalışmaları, iklim değişikliği, arazi bozulması, biyolojik çeşitlilik kaybı, su krizi ve kirlilik gibi çevre sorunlarının önlenmesine yönelik çalışmalar ile ilişkilidir [22]. Bu kapsamda geleceğe yönelik AKAÖ simülasyon çalışmalarında ele alınan senaryolarla ilgili bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir;

- Guo vd., Çin'in Jianghuai ekolojik ekonomik bölgesinde iklim değişikliğinin suyla ilgili ekosistem hizmetleri üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla 2030 yılında meydana gelebilecek AKAÖ'nün tespitinde dört farklı senaryo oluşturmuşlardır. Bu senaryolar sırasıyla; hızlı kentleşme (RUS), tarım arazisi koruma (FPS), ekolojik koruma (EPS) ve tarım arazilerinin göllere geri döndürülmesi senaryolarından (RLS) oluşmaktadır. Simülasyon sonuçlarına göre; tarım arazilerinin göllere geri döndürülmesi ve ekolojik koruma senaryoları hem su verimini ve taşkın riskini azaltmış hem de su artırımını artırmıştır [23].
- Şenik ve Kaya, Asarsuyu Havzası'nın sahip olduğu AKAÖ'nde 2018-2036 ve 2036-2054 yıllarında meydana gelebilecek değişimleri "mevcut büyümeyi temel alan gelişim" ve "peyzaj hassasiyetine bağlı gelişim" olmak üzere 2 farklı senaryo altında değerlendirmişlerdir. Gerçekleştirilen simülasyon çalışmasıyla kentsel büyümeye ekolojik

bir çerçevede yön vermek için peyzaj hassasiyeti çalışmalarının önemli bir araç olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [24].

- Du vd., Manas Nehri Havzası'nda 2030 yılında meydana gelebilecek AKAÖ ve ekosistem hizmet değerindeki değişiklikler arasındaki ilişkiyi incelemek için doğal gelişme senaryosu, ekolojik öncelikli kalkınma senaryosu ve dengeli ekolojik ve ekonomik gelişme senaryosu olmak üzere 3 farklı senaryo dahilinde AKAÖ'nü modellemişlerdir. Elde edilen simülasyon sonuçlarına göre; 2030 yılında ekosistem hizmet değeri ekolojik öncelikli kalkınma senaryosu altında en büyük, doğal gelişme senaryosu altında ise en düşük değere sahip olmaktadır [25].
- Li vd., Çin'de Üç Boğaz Barajı Rezervuar Alanı'ndaki AKAÖ değişiminin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkisi doğal gelişim, ekolojik koruma ile koruma ve geliştirme koordinasyon senaryoları olmak üzere üç farklı senaryo (2030 yılı için) kapsamında değerlendirilmiştir. Simülasyon sonuçlarına göre; ekolojik koruma ile entegre koruma ve kalkınma senaryolarında gelecekteki karbon depolama değerleri 2020 yılına oranla daha yüksek değerlere ulaşmaktadır [26].
- Lin vd., Fuxian Gölü Havzası'ndaki AKAÖ'nün 2035 yılı için değişimini mevcut büyümeyi temel alan gelişim, ekili arazi koruma, ekonomik kalkınma ve ekolojik koruma olmak üzere dört farklı senaryo kapsamında değerlendirmişlerdir. Ekolojik koruma senaryosuna ait simülasyon sonuçlarına göre, ekolojik arazilerde artışın olduğu ve bu senaryonun Fuxian Gölü Havzası'nda sürdürülebilir gelişimi sağlamak için uygulanabilir bir yaklaşım olabileceği belirtilmiştir [27].

Büyük ölçekli mekânsal plan ve stratejilerin hazırlanması, geliştirilmesi için arazi kullanımı değişim simülasyonları önem arz etmektedir [11]. Ekosistemlerde yapılan değişiklikler insan refahı ve ekonomik kalkınmada önemli net kazanımlar sağlamasına karşın, birçok ekosistem hizmetinin bozulmasına neden olmuştur [6]. Herhangi bir model gerçekliğin tüm yönlerini ele alamasa da belirli koşullar altında sistemin davranışı hakkında değerli önemli bilgiler sağlar [28]. Ekosistem hizmetleri ve sağladığı faydalar, arazi kullanımı ve arazi örtüsüyle doğrudan ilişkilidir. İnsan refahı için oldukça önemli olan ekosistem hizmetleri yanlış arazi kullanımı ve yönetimi ile parçalanabilmektedir [29]. Ayrıca iklim değişikliği ile arazi örtüsü ve arazi kullanım değişikliği, ekosistem hizmetlerinde bölgesel ölçekte değişikliklere yol açan ana faktörlerdir [20]. Alternatif gelecek planlama senaryoları altında arazi kullanımı değişikliklerinin tahmin edilmesi; hem insan faaliyetlerinin hem de iklim değişikliğinin AK/AÖ dinamikleri üzerindeki etkilerini ortaya çıkararak karar vericilere oldukça önemli veriler sunmaktadır [15]. Sürdürülebilir kentsel planlama ve yönetim yaklaşımlarının benimsenmesine yardımcı olan simülasyonlar, çeşitli modeller aracılığıyla oluşturulabilmektedir [18]. Bu modeller aracılığıyla araziden zamansal-mekânsal olarak; ekosistemlerin işlevi ve hizmetlerindeki değişiklikler, alan kullanım- iklim ilişkisi, su miktarı ve kalitesinin değişimi, gıda ve üretimin zamansal değişimi, biyolojik çeşitlilik, enerji ve karbon tutma, kentleşme, altyapı ve yapısal çevre gibi konularda bilgiler elde edilebilmektedir [30].

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

AKAÖ üzerinde meydana gelen değişimler canlı-cansız tüm yaşamı olumsuz etkiler yaratmaktadır. Özellikle iklim değişikliği ve arazi kullanım/arazi örtüsündeki bazı değişimler ekosistemlerin işleyişini bozarak, doğa tarafından insanların kullanımı için sunulan hizmetlerin azalmasına veya olumsuz etkilenmesine sebep olabilmektedir [8], [9], [10], [19], [21]. Ayrıca arazi kullanım/arazi örtüsünün değişmesi iklim değişikliğini tetiklediği gibi, değişen iklim de AKAÖ'nün değişmesine neden olabilmektedir. Artan nüfus karşısında doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı giderek önem kazanmaktadır. AKAÖ üzerine yapılan müdahaleler doğal sistemlerin işleyişini bozarak eski işleyişine döndürülmesi neredeyse imkânsız kayıplara yol açabilmektedir. Bu çerçevede peyzaj mimarlığı meslek disiplini bağlamında var olan kıt kaynakların sürdürülebilirliği için özellikle arazinin sahip olduğu peyzaj değerinin bütüncül değerlendirilmesi, sahip olduğu peyzaj karakterinin kaybolmasının önüne geçilmelidir. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'nin gereği olarak doğal ve kültürel peyzajın, bir bütün olarak korunması, yönetilmesi ve planlanması konusunda AKAÖ'nün değişimine neden olan faktörlerin bütüncül tespit edilmesi önemlidir.

Bu kapsamda herhangi bir bölge için gerçekleştirilecek bir mekânsal plan çalışmasında farklı senaryolar dâhilinde ilgili planın AKAÖ üzerine ekosistemlere yaratacağı etki tespit edilebilir [11], [16], [22]. Ayrıca iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, arazi bozulması, kirlilik vb. gibi çevre sorunlarının önlenmesine yönelik çalışmalarda gelecek simülasyon çalışmaları ile ilişkili konuları kapsamaktadır [22]. Sonuç olarak literatürde yer alan birçok çalışmada ekoloji temelli bir büyüme/gelişim için peyzaj hassasiyeti ve ekolojik koruma temelli gelecek senaryolarının önemli bir araç olabileceği vurgulanmaktadır [23], [24], [25], [26], [27]. Bu durum, gelecek arazi kullanım/arazi örtüsü simülasyonlarında doğa temelli alternatif senaryoların değerlendirildiği çalışmaların, doğal ve kültürel peyzajların; korunması, yönetilmesi ve planlanması açısından yol gösterici bir araç olacağını göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, geleceğe yönelik plan kararlarında arazi kullanımı temelinde doğa temelli senaryoların öneminin belirlenmesi açısından farkındalık oluşturabilecektir.

Not: Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Öğrencisi Engin KABATAŞ tarafından hazırlanmakta olan doktora tezinin bir kısmından üretilmiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Worldbank, *Urban Development*. (2023). Erişim Adresi: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>. [Erişim tarihi: 20 Eylül 2024].
- [2] FAO, *United Nations Department of Economic and Social Affairs*, Population Division. *World Population Prospects 2024: Summary of Results, 2024*.
- [3] United Nations, *Department of Economic and Social Affairs, Population Division*. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)*. New York: United Nations, 2019.

- [4] Van der Biest, K., Meire, P., Schellekens, T., D'hondt, B., Bonte, D., Vanagt, T., & Ysebaert, T. (2020). Aligning biodiversity conservation and ecosystem services in spatial planning: Focus on ecosystem processes. *Science of the Total Environment*, 712, 136350.
- [5] Ronchi, S. (2018). Ecosystem services for spatial planning. *Green Energy and Technology*. 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90185-5_1 (Erişim tarihi: 10 Eylül 2024).
- [6] Millennium Ecosystem Assessment (MEA), *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. 2005.
- [7] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), *Land cover statistics, Global, regional and country trends (2000–2019)*, 2021.
- [8] Roy, P. S., Ramachandran, R. M., Paul, O., Thakur, P. K., Ravan, S., Behera, M. D., ... and Kanawade, V. P. Anthropogenic land use and land cover changes—A review on its environmental consequences and climate change. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 50(8), 2022.
- [9] Selmy, S. A., Kucher, D. E., Mozgeris, G., Moursy, A. R., Jimenez-Ballesta, R., Kucher, O. D., ... and Mustafa, A. R. A. Detecting, analyzing, and predicting land use/land cover (LULC) changes in arid regions using landsat images, CA-Markov hybrid model, and GIS techniques. *Remote Sensing*, 15(23), 2023.
- [10] Mariye, M., Jianhua, L., and Maryo, M. Land use and land cover change, and analysis of its drivers in Ojoje watershed, Southern Ethiopia. *Heliyon*, 8(4), 2022.
- [11] Koomen, E., Rietveld, P., and de Nijs, T. Modelling land-use change for spatial planning support. *The annals of regional science*, 42, 2008.
- [12] Luo, M., Hu, G., Chen, G., Liu, X., Hou, H., and Li, X. (2022). 1 km land use/land cover change of China under comprehensive socioeconomic and climate scenarios for 2020–2100. *Scientific data*, 9(1), 2022.
- [13] Ersoy, M. Planlama Kuramları. Özdemir, S. S., Sarı Özdemir, Ö. B., Uzun, N. (Eds.) *Kent Planlama içerisinde (127-161 ss.)*. Ankara İmge Kitapevi Yayınları, 2020
- [14] Karadağ, A. A., Demiroğlu, D., & Cengiz, A. E. Türkiye Mekânsal Dönüşümünde “Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği” nin Olası Etkileri. *Materyal Bilgileri*, 58, 2018.
- [15] Liu, X., Liang, X., Li, X., Xu, X., Ou, J., Chen, Y., ... and Pei, F. A future land use simulation model (FLUS) for simulating multiple land use scenarios by coupling human and natural effects. *Landscape and urban planning*, 168, 2017.
- [16] Yang, H., Huang, J. and Liu, D. Linking climate change and socioeconomic development to urban land use simulation: Analysis of their concurrent effects on carbon storage. *Applied Geography*, 115, 2020.
- [17] Gomes, E., Inácio, M., Bogdzevič, K., Kalinauskas, M., Karnauskaitė, D., and Pereira, P. Future land-use changes and its impacts on terrestrial ecosystem services: A review. *Science of the Total Environment*, 781, 2021.
- [18] Zhang, Y., Kwan, M. P., & Yang, J. A user-friendly assessment of six commonly used urban growth models. *Computers, Environment and Urban Systems*, 104, 102004, 2023.

- [19] Elmhagen, B., Destouni, G., Angerbjörn, A., Borgström, S., Boyd E., Cousins, S. A. O., ... Lindborg, R. Interacting effects of change in climate, human population, land use, and water use on biodiversity and ecosystem services. *Ecology and Society* 20(1): 23, 2015.
- [20] Sun, L., Yu, H., Sun, M., & Wang, Y. Coupled impacts of climate and land use changes on regional ecosystem services. *Journal of Environmental Management*, 326, 116753, 2023.
- [21] Liang, Y., & Song, W. Integrating potential ecosystem services losses into ecological risk assessment of land use changes: A case study on the Qinghai-Tibet Plateau. *Journal of environmental management*, 318, 115607, 2022.
- [22] Shafizadeh-Moghadam, H. Improving spatial accuracy of urban growth simulation models using ensemble forecasting approaches. *Computers, Environment and Urban Systems*, 76, 2019.
- [23] Guo, M., Ma, S., Wang, L. J. and Lin, C. Impacts Of Future Climate Change And Different Management Scenarios On Water-Related Ecosystem Services: A Case Study In The Jianghuai Ecological Economic Zone, China. *Ecological Indicators*, 127, 107732, 2021.
- [24] Şenik, B., and Kaya, H. S. Landscape Sensitivity-Based Scenario Analysis Using Flus Model: A Case Of Asarsuyu Watershed. *Landscape And Ecological Engineering*, 18(2), 2022.
- [25] Du, Y., Li, X., He, X., Li, X., Yang, G., Li, D., ... and Sui, L. Multi-Scenario Simulation And Trade-Off Analysis Of Ecological Service Value in The Manas River Basin Based On Land Use Optimization in China. *International Journal of Environmental Research And Public Health*, 19(10), 6216, 2022.
- [26] Li, G., Wu, Z., He, Y., Chen, C., and Long, Y. The Promotion Of Sustainable Land Use Planning For The Enhancement Of Ecosystem Service Capacity: Based on The FLUS-INVEST-RUSLE-CASA Model. *Plos One*, 19(7), 2024.
- [27] Lin, Z., Peng, S., Ma, D., Shi, S., Zhu, Z., Zhu, J., ... and Huang, B. Patterns Of Change, Driving Forces And Future Simulation Of LULC In The Fuxian Lake Basin Based On The IM-RF-Markov-PLUS Framework. *Sustainable Futures*, 100289, 2024.
- [28] Veldkamp, A., & Lambin, E. F. Predicting land-use change. *Agriculture, ecosystems & environment*, 85(1-3), 2001.
- [29] Gong, J., Cao, E., Xie, Y., Xu, C., Li, H., & Yan, L. Integrating ecosystem services and landscape ecological risk into adaptive management: Insights from a western mountain-basin area, China. *Journal of Environmental Management*, 281, 111817, 2021.
- [30] NRC, *Advancing Land Change Modeling: Opportunities and Research Requirements*. Washington, DC: The National Academies Press, 2014. <https://doi.org/10.17226/18385>. (Erişim tarihi: 10 Eylül 2024).

EXAMINING CYBERBULLYING NEWS ON NATIONAL NEWS SITES

Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir GÖLCÜ¹

ORCID NO: 0000-0001-7320-6745

ABSTRACT

Cyber bullying, which is among the negative benefits of digitalization, is among the important social problems of today's world. The problem of privacy and the perception of unlimited freedom arising in social media tools that are used effectively in terms of information exchange and socialization have caused the problematic of cyberbullying to move to an even more complex dimension. Today, cyberbullying as a type of violence in a virtual environment is a behaviour that includes repeated hostile or aggressive messages of individuals or groups in an electronic or digital environment to annoy or harm others. Cyberbullying, which can be defined as psychological attacks, threats and insults to which individuals are subjected by those who abuse the opportunities offered by these and similar interactive environments, is also considered as the transformation of bullying into tools of the cyber world. Within the scope of this study, it was aimed to analyse which news framework the events related to the concept of cyberbullying were published using in the reporting processes on the websites of national newspapers publishing in Turkey. Within the scope of the study, 10 newspapers selected from the ranking of the most widely read newspapers publishing in Turkey and having pages on the Internet were considered. Between January 1st and July 1st, 2024, 183 cyberbullying news serviced on the web pages of selected newspapers between were analysed by taking into consideration. In the news where cyberbullying behaviour is addressed within the framework of different approaches, it is clearly seen that international relations have moved to a different dimension while drawing attention to the multiplicity of news stories that are addressed with the most political processes and relationships.

Keywords: Cyberbullying, Content Analysis, News, Framing.

¹ Selçuk University Communication Faculty

Ulusal Haber Sitelerinde Siber Zorbalık Haberlerini İncelemek

ÖZET

Dijitalleşmenin negatif getirileri arasında yer alan siber zorbalık, günümüz dünyasının önemli sosyal sorunları arasında yer almaktadır. Bilgi alışverişi ve sosyalleşme açısından etkin olarak kullanılan sosyal medya araçlarında ortaya çıkan mahremiyet sorunu ve sınırsız özgürlük algısı, siber zorbalık sorunsalının daha da karmaşık bir boyuta taşınmasına neden olmuştur. Bugün sanal ortamda bir şiddet türü olarak siber zorbalık elektronik ya da dijital ortamda bireylerin ya da grupların başkalarını rahatsız etmek ya da zarar vermek amacıyla tekrarlanan düşmanca ya da agresif iletilerini içeren davranışlardır. Bu ve bunun gibi etkileşimli ortamların sunduğu olanakları kötüye kullananlar tarafından bireylerin maruz bırakıldığı psikolojik saldırılar, tehditler ve hakaretler olarak tanımlanabilecek siber zorbalık, zorbalığının siber dünyanın araçlarına dönüştürülmesi olarak da kabul edilmektedir. Bu çalışma kapsamında siber zorbalık kavramına ilişkin olayların Türkiye’de yayın yapan ulusal gazetelerin internet sitelerinde haberleştirilme süreçlerinde hangi haber çerçevesi kullanılarak yayınlandığını analiz etmek amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Türkiye’de yayın yapan ve internet ortamında sayfaları bulunan en çok okunan gazeteler sıralamasından seçilen 10 gazete ele alınmıştır. Seçilen gazetelerde 1 Ocak & 1 Temmuz 2024 tarihleri arasında yayınlanan 183 siber zorbalık haberi incelemeye alınarak analiz edilmiştir. Siber zorbalık davranışının farklı yaklaşımlar çerçevesinde ele alındığı haberlerde en politik süreçler ve ilişkilerle ele alınan haberlerin çokluğu dikkati çekerken uluslararası ilişkilerin farklı bir boyuta taşındığı açıkça görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Siber Zorbalık, İçerik Analizi, Haber, Çerçeveleme.

1. Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin baş döndürücü bir seyre dönüştüğü 21. Yüzyıl, dijital dönüşümün zamansal açıdan merkezi konumu haline gelmiştir. Dijital teknolojilerin gündelik hayatta sağladığı kolaylıklar, bu dönüşümde insan oğlunun da çok yönlü şekilde yer almasını gerekli kılmıştır. Özellikle dijital haberleşme teknolojilerinin gündelik hayatta sağladığı imkanlar ve elde ettiği konum göz önünde bulundurulduğunda bu teknolojilerin etkisinin ve kapsayıcılığının farkına varmak daha kolay bir hale dönüşmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde günlük hayat aktivitelerini organize eden dijital dönüşüm süreçleri, ülkelerin ve uluslararası örgütlerin önemli öncelikleri arasında yer almıştır. Alt başlıklar ekseninde; sağlık, eğitim, politika, özel yaşam ve ticaret gibi birçok alanı etkisi altına alan dijital

dönüşüm süreçleri, yapay zeka ve sanal gerçeklik teknolojileriyle birlikte gündelik hayatın en önemli gündemi olmuş ve yeni bir safhaya dönüşmüştür.

Bu gelişmeler ışığında haberleşme konusunda dijital dönüşümün etkisinin daha yoğun hissedildiği yeni dönem, bireyler arasında zaman ve mekan konusundaki engelleri kaldırarak etkileşimli yapısıyla günlük hayatın akışına yön veren bir araca dönüşmüştür. Bu olumlu çerçeveye ek olarak, dijital dönüşümün reel katkılarının yan sıra sanal ortamın bireyler ve toplumsal hayat üzerinde yarattığı olumsuzluklar da tecrübe edilmektedir. Dijital dönüşüm ürettiği sınırsız özgürlük algısı; bireylerin özgürlüklerine müdahale etme, sınırlama, verilerini gasp etme ya da özel hayatlarına ilişkin tehdit unsuru üretmek için geniş bir illegal alanı da beraberinde getirmiştir. Bu çerçevede son yıllarda toplumsal gündemleri meşgul eden “internet zorbalığı” ve “siber zorbalık” gibi kavramlar toplumbilimciler tarafından çok yönlü bir şekilde ele alınmaya başlanmıştır. Genel bir tanımlama yapmak açısından Siber Zorbalık; normal hayatta şiddet ve zor kullanmayla birlikte fiziksel ve psikolojik şiddeti içinde barındıran durum ve olayların dijital teknolojilerle birlikte sanal ortama taşınmasıyla ortaya çıkan sürece karşılık gelmektedir. Son yıllarda artan siber zorbalık vakaları nedeniyle, konuyla ilgili disiplinler arası çalışmalara hız verilmiş, adli ve idari düzenlemeler kamu otoritelerinin gündeminde yerini almaya başlamıştır. Özellikle sosyal medya mecralarının sunmuş olduğu yeni toplumsallaşma ve sosyalleşme ortamı, milyarlarca insanın kişisel verilerinin kamusal düzeyde erişilebilir olmasına neden olmuş ve mahremiyet sınırlarının belirsizleşmesini de beraberinde getirmiştir. Bu gelişmeler sanal ya da siber zorbalık vakalarındaki artışı daha hızlandırmıştır. Bu çalışma özelinde ise, siber zorbalık vakalarının internet haber medyasında nasıl ele alındığı ve sunumunun nasıl yapıldığı, hangi kavramsal çerçeve üzerinden kategorize edildiği sorunsalları üzerinde durulmuştur. Bu amaç kapsamında çalışmada siber zorbalık vakalarının haber medyasında ne şekilde ele alındığı, oluşturulduğu ve sunulduğunun değerlendirildiği üzerinde durulacaktır.

2. Yeni Medya ve Web 2.0 Teknolojisinin Kavramsal Çerçevesi

Siber Zorbalık olgusunun anlaşılmasında önemli bir durak olarak yeni medya teknolojilerine odaklanmak ve bu teknolojilerin işleyişi mantığı ve arka planındaki düşünsel çerçevenin görülmesi gerekmektedir. Bu bağlamda WEB 2.0 ve yeni medya kavramlarının detaylandırılması gerekmektedir. Web 2.0 teknolojisi; bilişim ve iletişim ortamlarına yeni bir kavramsal çerçevenin oluşturulması zorunluğunu beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda dijitalleşme ekseninde devam eden elektronik devrim ile beraber Web 1.0, Web 2.0, Web

3.0 olarak üç temel evreye ayrılarak; ‘izle, katıl, paylaş, bütünleş’ sözcükleriyle bu dönem kullanıcıları giderek pasif izleyicilerden çıkıp aktif katılımcılara dönüşmüştür. Bu dönemlerin kendi aralarındaki farklılıklarını şu şekilde özetlemek mümkündür: Web 1.0’ın iletişim dili kurumsal olup, ziyaretçileriyle karşılıklı etkileşim olanağı sunmadığını, web sitesinin sahibiyle bağlantı kurmak isteyenlerin, formlar doldurması, üye olması veya e-posta yoluyla haberleşmesi gereken bir dizi süreci içermektedir. Katıl ve Paylaş sloganlarıyla dünyaya tanıtılan Web 2.0, 2004 yılında literatüre girmiştir. İkinci nesil internet hizmetlerini, toplumsal iletişim sitelerini, vikileri, iletişim araçlarını, folksonomileri yani internet kullanıcılarının ortaklaşa ve paylaşarak yarattığı sistemi tanımlar. 2000’li yıllarla birlikte kullanıcıların gücü kendini hissettirmeye başladığı dönem olarak da tanımlanabilir (Uğurlu, 2015: 282). Son evre olan Web 3.0 teknolojisinin henüz gelişim aşamasında olması nedeniyle evrensel olarak kabul edilmiş bir tanımlı bulunmamaktadır. Ancak internetin gelecekte geçirilmek istendiği blokzinciri sistemine dayalı yeni bir sürümü olduğu söylenebilir. İnternetin üçüncü nesli denilen bu teknoloji; yapay zekâ ve makine öğreniminden faydalanarak internet dünyasındaki etkileşimi makine-insan etkileşimi ekseninde geliştirmeyi de planlamaktadır.

Törenli’ye (2005: 88-98) göre Web teknolojisinin gelişiminin yanı sıra ortaya çıkan birbiriyle yakından ilişkili beş önemli gelişme aynı zamanda yeni medya teknolojilerinin de temelini oluşturmaktadır. Bunlar; sayısallaşma, bilgi-işlem (mikro işlemciler), uydu, veri sıkıştırma ve fiber optik kablo teknolojileridir. Bu sayılan teknolojilerin gelişimi ardı arkası kesilmeyen birçok süreci başlatmıştır. Web 2.0’ın yukarıdaki tanımından da anlaşılacağı üzere ‘katılma ve paylaşma’ üzerine kurulu bu ortam kullanıcılara yeni etkileşimli olanaklar sunmaktadır. Bu bağlamda ele alınan yeni medya 1970’ler sonrasında özellikle bilgisayar ve bilgi-işlem alanında kaydedilen gelişmelerin iletişim alanına uygulanmasıyla biçimlenmeye başlamıştır. Bu nedenle yeni medya, Bilgi İletişim Teknolojileri (BIT ya da ICT – Information and Communication Technologies) veya Bilişim Teknolojileri (BT, Informatics) olarak da adlandırılmaktadır. Konuyu benzer bir bağlamda ele alan Bal’a (2014: 96) göre ise yeni medya; bir bölümü bilgisayarlara (bilgi-işlem) özgü işlemleri, bir bölümü ise iletişim araçlarına (haberleşme-telekomünikasyon ve yayıncılık) özgü yapıları barındıran iki yönlü “melez” bir medya ortamı şeklinde değerlendirilmektedir.

Tarihsel geçmişi çok uzun yıllara dayanamayan internet teknolojisinin yüzyılı devirmeden bu denli hızlı gelişme göstermesi ve gündelik hayatı kuşatması sosyolojik, ekonomik, psikolojik birçok kavramı içinde barındırmaktadır. Bu bağlamda yeni medya

kavramı incelendiğinde ise 1970'lerde, bilgi ve iletişim tabanlı araştırmalarda, sosyal, psikolojik, ekonomik, politik ve kültürel çalışmalar yapan araştırmacılar tarafından ortaya atılmış bir kavram olduğu anlaşılmaktadır. Ancak 1970'lerde değinilen anlam, 90'larda müthiş bir ivme kazanan bilgisayar ve internet teknolojisi ile birlikte genişlemiş ve farklı boyutlara ulaşmıştır (Vural ve Bat, 2010: 3350). Web 2.0 teknolojisi ile birlikte yeni medya, izleyici kitle izleyicisini bireysel kullanıcı olarak da kapsayabilen, kullanıcıların içeriğine veya uygulamalar farklı zaman dilimlerinde ve etkileşim içinde erişebildikleri sistemler olarak tanımlanmaktadır (Geray, 2003: 20). Dolayısıyla web teknolojileri gelişmeler ve yeni medya araçlarının sunmuş olduğu olanaklar dahilinde internet ile tek taraflı bilgi vermek yerine, kullanıcının taleplerine göre yönlenen bir bilgi akışı gündeme gelmiştir. Tek bir kullanıcının, birden fazla bilgisayarda bulunan bilgiye ulaşmasına imkan tanıyan internet, bu haliyle kullanıcıları arasında bilgi alış-verişini olanaklı hale getirmiştir (Balcı ve Ayhan, 2007: 175 aktaran; Gülnar ve Balcı, 2011: 68)

Rogers'a (aktaran: Geray, 2003: 18-19) göre yeni medyanın üç özelliği vardır:

- a) Etkileşim: İletişim sürecindeki etkileşimin varlığı gereklidir.
- b) Kitlesizleştirme (demassification): Büyük bir kullanıcı grubu içinde her bireyle özel mesaj değişimi yapılabilmesini sağlayacak kadar kitlesizleştirici olabilir.
- c) Eşzamansız (asen kron): Yeni iletişim teknolojileri birey için uygun bir zamanda mesaj gönderme veya alma yeteneklerine sahiptirler. Aynı andalık gerekliliğini ortadan kaldırırlar.

Bir diğer görüşe göre ise, yeni medyanın Lister; teknolojik zorunluluk çatısı altında dijitallik, Fidler; biçim değişikliği ya da başkalaşım, Manovich; sayısal temsil, McQuail ise etkileşimlilik özelliklerinin altını çizmiştir. Bu çalışmaların ortak noktaları dijitallik, etkileşimlilik, hipermetinlik ve modülerliktir (Yengin, 2012: 126, & Balcı, 2017: 110).

Dolayısıyla yeni medya kavramı teknolojinin sağladığı altyapıyla birlikte internetin olanaklarını kullanırken aynı zamanda iletişim ve bilişim alanından da bilgiler sunmaktadır. Bu birçok kişi için yaşamı, haberleşmeyi ve daha birçok şeyi kolaylaştırmaya yararken kullanım değeri yüksek bir araç ortaya çıkarmıştır. Sonuç olarak yeni medyayı süreklilik kazanmış bu teknolojik dönüşüm sürecinin ya da yöndeşmenin (convergency) birbirleriyle ilişkili, bağlantılı yeniliklerinin laboratuvar ortamından çıkarılıp pazara ya da tüketime (tüketici elektroniği pazarının en gözde parçaları olarak) sunulmuş; haberleşme etkinliğinin sosyo-ekonomik değerine koşut olarak günlük yaşamın "ayrılmaz" birer parçası haline gelmiş ürünleri olarak tanımlanabilir (Törenli, 2005: 88).

Günümüzün en önemli iletişim, haberleşme ve belki de toplumsallaşma araçlarından olan bu ürünler kişilerarası iletişimi sağlarken aynı zamanda iletişim araçlarının rolünü de üstlenerek ulusal ve uluslararası iletişimi de mümkün kılmaktadır. Ayrıca bireylere yeni özgürlük yolları açan bu ortam bireye kendini ifade edebileceği aktif bir mecra sunmaktadır. Bu çerçevede ele alındığında medya ve yayıncılık, telekomünikasyon, müzik ve sinema, turizm, reklamcılık, pazarlama, bankacılık, hatta enerji alanındaki birleşmeler yoluyla yapılan yeni üretim ilişkileri ve bu ilişkileri işlevsel kılacak yeni medya teknolojileri, enformasyonun sadece çok daha hızlı üretilmesine ve dağıtılmasına değil, aynı zamanda daha fazla oranda ‘farklılaştırılmış’ enformasyonun, farklılaştırılmış fiyatlar ve daha fazla kontrol edilebilir kanallar üzerinden üretilip dağıtılmasına; kısacası medya ürünlerinin “akışkanlık” kazanmasına da olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda değerlendirildiğinde birey eksenli yayıncılık ve Web 2.0 teknolojisinin gelişimi sayesinde nicelik ve nitelik bağlamında enformasyon akışları merkezden çevreye olabildiği gibi çevreden de merkeze (toplumdan insana- insandan topluma) doğru “bilgi kuşaklarının” oluşturulmasını etkilemektedir (Aydemir, 2014: 78).

Yeni medyayla (araca-ortama bağlı iletişimler) birlikte, yüz yüze iletişimin yerini alabilecek düzeyde olmasa da ya da bunu “sanal” olarak “sanal topluluklar” içinde gerçekleştirirse de görüntünün ve sesin iletişim ortamına taşınabildiği, bunun da eşzamanlı/anında gerçekleştirilebildiği, iletişim oluşum seyrinin (haberi oluşturan malzemenin toplanabildiği, incelenabildiği, işlenebildiği ve dağıtılabildiği) tamamlanmış olduğu, kısacası okuyucunun-izleyicinin “okur-izler” konumunda tutulabildiği bir “görsel-işitsel” iletişim ortamı ya da biçimi belirginleşmektedir (Törenli, 2005: 156). Dolayısıyla alt yapısını internet teknolojilerinden alan ve geleneksel medyanın tüm özelliklerini kullanmasının yanında, aynı zamanda teknolojinin de tüm nimetlerinden sınırsızca yararlanan yeni medya, birçok bakımdan sağladığı avantajlar ve rekabetçi özellikleri sayesinde, geleneksel medyanın karşısında önemli ve etkili bir ‘yeni’ medya olarak yer almıştır (Bulunmaz, 2015: 324).

3. Yeni Medya ve Siber Zorbalık

Yeni iletişim teknolojilerinin sunmuş olduğu kolaylıklar yanında bireysel ve toplumsal yeni olumsuzluklara sebep olduğu da bilinmektedir. Haberleşme ve sosyalleşme adına oldukça aktif şekilde kullanılan özellikle sosyal medya araçlarında ortaya çıkan mahremiyet sorunu ve sınırsız özgürlük algısı bu konuda başı çekmesine sebep olmaktadır. Bu ve bunun gibi etkileşimli ortamların sunduğu olanakları kötüye kullananlar tarafından bireylerin maruz bırakıldığı psikolojik saldırılar, tehditler ve hakaretler internet ortamındaki zorbalığının örneklerini sunmaktadır. Literatüre “siber zorbalık” olarak giren kavram internetin etik

kurallara uygun olmayan şekilde kullanımından doğan sorunları tanımlamak amacıyla kullanılırken alanda farklı tanımları da mevcuttur.

Siber zorbalık, bir bireyi veya bir grup kişiyi sindirmek, taciz etmek, mağdur etmek veya zorbalığa düşürmek için bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımını içerirken, “başkalarına zarar verme amaçlı bir kişi veya grup tarafından kasıtlı, tekrarlanan ve düşmanca davranışı desteklemek için bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı” olarak tanımlanmıştır (Bhat, 2008: 54). Siber zorbalık, “başkalarına zarar vermek veya rahatsızlık vermeyi amaçlayan düşmanca veya saldırgan mesajlar ile sürekli olarak iletişim kuran bireyler veya gruplar tarafından elektronik veya dijital medya aracılığıyla gerçekleştirilen herhangi bir davranış” olarak da tanımlanmaktadır (Barlett vd., 2017: 22). Bunun yanında “Siber Zorbalık”, bilgi iletişim teknolojileri aracılığıyla bireylerin birbirlerine düşmanlık, korkutma, tehdit, sindirme, taciz amaçlı yazılı ve görsel iletileri kasıtlı ve düzenli bir şekilde göndermelerine işaret etmektedir. Dijital ortamın giderek çeşitlenen iletişim olanakları hiç şüphesiz ki siber zorbalığın uygulandığı ya da yaşandığı alanları da genişletmektedir. Bu bağlamda siber zorbalık, kameralı cep telefonları aracılığı ile kurbanların görüntülerini çekmek, çoğunlukla rızası ve haberi olmadan sosyal medya aracılığıyla paylaşmak, elektronik posta ya da cep telefonu mesajları ile aşağılayıcı, alay edici, tehditkâr, cinsel taciz veya şiddet içeren mesajlar göndermek ve yine kurbanı ilişkin karalayıcı, aşağılayıcı web sayfaları hazırlamak gibi birçok davranışı kapsamaktadır (Akça , vd.,2014: 18).

Genellikle fiziksel olarak güçlü yapıda olan insanların başvurduğu zorbalık davranışı günümüz iletişim teknolojilerinin sunmuş olduğu olanaklar sayesinde güçlü zorbalığı fiziksel özelliklere ihtiyaç duyulmadan zarar verme isteği duyan herkese açık hale getirmiştir (Barlett vd., 2017: 23). Bu sebeple özellikle gençler ve çocukluk çağında olanlar için bu alan denetimsiz ve özgür bir alan sunarken aynı zamanda en tehlikeli gruba da onlar girmektedirler. Çünkü siber zorbalık davranışını genellikle yine yaşlılarına uygulamaktadırlar. Vandebosch ve Cleemout (2008: 502)’a göre siber zorbalık terimi genellikle medya aracılığıyla gençler tarafından bilinir ve genellikle “internet üzerinden zorbalık” ile eşittir. Genel olarak elektronik yollarla ortaya çıkan zorbalığa atıfta bulunulduğunda kullanımı uygundur. Yani herhangi bir yeni teknolojik aracın kullanımıyla gerçekleştirilen istenmeyen davranışlar olarak adlandırılabilirken, internet üzerinden e-postalar, Facebook, Instagram, X, WhatsApp gibi anlık mesaj sistemlerinde, sosyal ağlarda ya da sitelere videolar yüklenerek gerçekleştirilebileceği gibi, SMS’lerle ya da

rahatsız edici telefon aramalarıyla cep telefonu yoluyla da yapılabildiği bilinmektedir (Aktan ve Çakmak, 2015: 163).

Sanal ortamda bir şiddet türü olarak siber zorbalık elektronik ya da dijital ortamda bireylerin ya da grupların başkalarını rahatsız etmek ya da zarar vermek amacıyla tekrarlanan düşmanca ya da agresif iletilerini içeren davranışlardır. Siber zorbalık için yapılan tanımlamalar birbirine yakın olmakla birlikte, tanımlama içinde bazı konular araştırmacılar tarafından hâlihazırda tartışılmaktadır. Örneğin, bazı tanımlamalar siber zorbalık için bilinçli bir tekrarın zorunlu olduğunu ifade ederken, bazıları sosyal paylaşım sitelerinin doğası gereği tek bir paylaşımın yüzlerce insan tarafından görüldüğü ve görülen insanlar tarafından tekrar paylaşılabilirdiği gerçeğinden hareketle sosyal ağlardaki tek bir paylaşımın da tekrarlayan davranış statüsünde ele alınabileceğini ifade etmektedirler (Aslan ve Doğan, 2017: 102).

Ayrıca bilimsel siber zorbalık çalışmalarının çoğunda kullanılan siber zorbalık davranışları, gençlerin siber zorbalığın tanımlamalarıyla yakından ilişkilendirildiği görülmektedir. Siber zorbalık ergenlik dönemindeki bireyler arasında yaygın bir şekilde gözlenmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri ise dürtüselliktir. Ergenler genel olarak davranışlarının sonuçlarını düşünmeden hareket ettikleri için kolayca risk içeren deneyimlerin bir parçası olabilmektedir (Bhat, 2008; aktaran Akça, vd., 2014: 20). Başka bir deyişle, (a) siber zorba ve kurban çoğu zaman aynı fiziksel alanda değildir, (b) siber zorbalığın anonimlik algısının artması ve (c) siber zorbalığın fiziksel olmayan doğası, bireylerin bedensel olmaksızın özellikle gençler arasında bir diğerine zarar verebileceği inancına neden olmaktadır (Barlett, vd., 2017: 23).

Özetle ele alınan siber zorbalık kavramının ortaya çıkardığı sonuçlar özellikle ergen ve çocuklar üzerinde oldukça yıkıcı olabilmektedir. Bu konuda medya okuryazarlığının önemi dikkat çeken Bhat, Chang ve Linscott (2010) ve Sayımer ve Şen (2015) okullarda ve okul dışında ise aileleriyle birlikte medya okuyazarlığı hakkında bilgilendirmelerinin önemini vurgulamaktadır. Siber zorbalıktan korunabilmek için Bhat, Chang ve Linscott'a (2010: 38-39) göre yeni medya okuyazarlığı eğitiminde şunlara dikkat edilmelidir:

- a) Siber zorbalığın ve siber zorbalığı oluşturan davranışsal örnek eylem tiplerinin tanımlanması,
- b) Siber zorbalık için kullanılan enformasyon ve iletişim teknolojisi türleri ile ilgili bilgi ve anlayış sağlanması,

c) Aktif siber zorbalık, ikincil siber zorbalık, siber zorbalığı gözlemek ve hedefi olmak gibi rollerin öğrenilmesi ve her bir aşmada siber zorbalıkla mücadele için yapılabilecek eylemlerin belirlenmesi (Örneğin açık bir yapılacaklar ve yapılamayacaklar listesi hazırlanması),

d) Her bir teknoloji türü ile ilişkili özel güvenlik ve raporlama biçimlerinin oluşturulması ve öğrenilmesi (Örneğin hem Facebook (2010) hem de MySpace (2010) kapsamlı güvenlik enformasyonuna sahiptir),

e) Öğrencilerin siber zorbalıkla karşılaşılırsa yapabilecekleri eylemlerin belirlenmesi (Bu eylemler ekran görüntüsü almak, kanıtları basmak, yetişkinlerle konuşmak ve onlara güvenmek, çoğunlukla siber zorbalığı daha da çoğaltacak şekilde intikam almaya kalkışmamak olarak örneklendirilebilir),

f) Siber zorbalığı durdurabilecek davranış örneği eylem tiplerinin gösterilmesi,

g) Bu tür atakların hedefi olanların deneyimledikleri psikolojik etkilerin ve toplumsal zararların anlaşılması,

h) Siber zorbalık durumları için raporlama prosedürlerinin belirlenmesi ve gözlemcilerin siber zorbalıktan kaynaklı rahatsızlığı önlemek için teşvik edilmesi,

i) Siber zorbalığa kalkışan kişi ile ilgili net önlemler alınması”.

Sayılan maddelere gösterilen özen ile hem gençler hem de aileleri bilgilendirilerek daha sağlıklı bir nesil ve teknoloji kullanımı sağlanmış olmasının yanında iletişim teknolojilerinin kötüye kullanımı bir derece engellenecektir.

4. Yeni Medya ve Haber Anlatım Biçimleri

Birçok alanda dönüşüm sağlan yeni medya araçları kitle iletişim araçlarının işleyişi ve organizasyon yapısı üzerinde de oldukça etkili olmuştur. Dijital teknolojilerin sunmuş olduğu olanaklar geleneksel haber ve bilgi yayıncılığı formatında değişiklikleri mecbur kılarken aynı zamanda enformasyona ulaşma amacıyla kullanılan araçları da bir elde toplamıştır. Pavlik (2013: 11-38), online ve elektronik ortamda değişime uğrayan gazeteciliği bağlamı gazetecilik olarak ele almakta ve bu bağlamda bağlamı gazeteciliği beş boyutu olduğunu söylemektedir:

(1) İletişim yöntemlerinin genişliği, yeni medya ortamındaki haberler metin, ses, video, grafik, animasyon ve 360 derecelik video gibi mevcut imkanların hepsinden yararlanabilir.

(2) Hiper medya, online anlatılan hikayeler diğer ortamlara kıyasla daha kolay bir şekilde bağlantı kurabilir.

(3) Yüksek okuyucu kitlesinin katılımı, internet geleneksel analog basım veya yayın aracı gibi pasif bir araç olmak yerine aktif iletişim aracı olduğundan, okuyucu kitle katılımı online şekilde potansiyel olarak daha yüksektir.

(4) Dinamik içerik, haber içeriği, online bir ortamda daha akıcıdır, dinamiktir, bu durum olayların ve süreçlerin gerçek yaşamda daha iyi temsil edilmesini sağlamaktadır

(5) Uyarılma, elektronik ve dijital ortamdaki haberler diğer medyalarda mümkün olmayan bir şekilde uyarlanabilir ve bireyselleştirilebilir.

Dijitalleşme ile birlikte yeniden şekillenen gazetecilik rutinlerine paralel olarak haber anlayışı da birtakım farklılıklar göstermeye başlamıştır (Yurdigül & Zinderen, 2012a, s. 85). Dijital mecranın sahip olduğu teknik donanımların haberciliğe entegre edilmesi, haber anlatım olanaklarını değiştirerek haberin diline, sunumuna ve kurgusuna yeni bir boyut getirmiştir. Dijital habercilik ile geleneksel habercilik arasında ortaya çıkan bu ayrımı Boczkowski (2004, s. 64-65) yedi kategori altında ele almaktadır. Bunlar sırasıyla;

(1) Dijital haberciliğin içeriği çok geniş ölçeklidir ve insanların tercihlerine göre özelleştirilebilen bir yapıya sahiptir.

(2) Dijital habercilikte içerik ve biçim, mekânsal sınırlamalara bağlı değildir; gazete kâğıdının yerini sınırsız haber bültenleri almıştır.

(3) Dijital habercilikle birlikte haberlerin dağıtım maliyeti azalmıştır. Çünkü dijitalleşmeyle zaman ve mekân sınırlaması ortadan kalkmıştır; haberler hem yerel hem de küresel ölçekte okuyuculara iletilir duruma gelmiştir.

(4) Dijital habercilikte üretilen ve dağıtılan içerikler, güncellenebilir bir niteliğe sahiptir. Bu bağlamda paylaşılan herhangi bir haberin içeriği anlık olarak güncellenebilmektedir.

(5) Dijital habercilikte sabit döngülerde üretilen ve dağıtılan bir habercilik anlayışı yoktur. Geleneksel haberciliğin aksine son dakika haberleri anında yayınlanmaktadır.

(6) Dijital habercilikte, haberler multimedya özelliğine sahiptir. Yani haberler yalnızca metin veya hareketsiz görüntülerden oluşmamaktadır. İçeriğine göre ses, video ve grafik gibi farklı şekillerde üretilmektedir.

(7) Dijital habercilikte birden çoğa doğru gerçekleşen haber akışı yerini bireyler tarafından yazılan içeriğin çeşitli biçimlerini içeren bir yapıya bırakmıştır.

Parlak'a (2018, s. 60) göre dijitalleşmeye paralel olarak ortaya çıkan bir başka konu ise dijital medya çağında üretimi ve paylaşımı hızlanan habercilik anlayışının geleneksel habercilik türlerini değişime zorlamasıdır. Artık gazeteler, kâğıda basılı halde okuyucuyla buluşmayı; televizyonlar, önceden hazırlanan saat dilimlerinde ve formatlarda izleyicinin karşısına çıkmayı

yeterli bulmamakta; internet siteleri, sosyal medya hesapları ve mobil uygulamalar gibi alanlarda varlıklarını sürdürmektedir. Günümüzde yeni medya olarak adlandırılan ortam ilk bakışta birçok farklılığa sahipmiş gibi gözükse de aslında temelde haber metni ve görüntüler üzerine kuruludur. Ancak yenilik metin ve görüntünün yanı sıra aktif birey algısının oluşma sürecinde ortaya çıkmaktadır. Törenli'ye (2005: 87) göre yeni medyanın kitle iletişim araçlarından farkı, yani metin, ses ve görüntülerin izleyicilere gazete-radyo- televizyon aracılığıyla tek yönlü dağıtılması (dağıtım ağı gibi işlemesi) anlamında farklılığı, nicel açıdan (kullanılan teknoloji ve bunun alt yapısı bağlamında) daha belirgin iken nitel açıdan çok daha görelidir.

Yeni medyanın sunmuş olduğu hız, etkileşimlilik, anımsalılık vb. daha birçok olanak dahilinde farklı bir boyuta geçen gazetecilik, geleneksel basım yayımdan tam olarak elini eteğini çekmese de online olarak adlandırılan internet siteleri üzerinden haber yayını yapma formatına geçmiştir. Hemen herkesin elinde bulunan internet destekli bir telefonla ulaşılabilen bu haber siteleri hem kullanıcı hem de yeni yayın anlayışı tarafından oldukça cazip avantajlar sağlamaktadır. Pavlik'e (2013: 193) göre online haberler basılı veya elektronik geleneksel haber sağlayıcılarına kıyasla daha çok içerik sunabilirler. Bu bağlam pek çok yöntemle oluşturulur; bunlardan bir tanesi alternatif bakış açıları sağlayan diğer içeriklerin veya web sitelerinin hiper bağlantıları ve elektronik linkler veya bir hikaye, konu veya kişi hakkında alternatif bakış açıları ve ek detaylar sağlayan web siteleri yoluyla. Ayrıca haber sağlayıcı açısından değerlendirildiğinde ise yeni medya yoluyla mekandan bağımsız olarak kurulan denetim büro, atölye, fabrika dışı çalışma pratiğini (teleworking vb.) "başına buyruk" işler olmaktan çıkarmış; üstelik bunu çalışmada daha özgür bir "ruh hali" sanal özgürlük" yaratarak bireysel verimliliği artırma amacıyla devreye sokmuştur (Törenli, 2005: 14-15).

Yeni medya teknolojilerinin haber üretim süreçlerine etkisinin yanı sıra, gündemleri ve çerçeveleri kuran haber mesajlarının alıcılar tarafından nasıl işlendiği konusu farklı medya etkileri modelleri arasında ikinci bir karşılaştırma alanını oluşturmaktadır. Buradaki soru haber izleyicilerinin bu iki süreci aynı olarak yaşayıp yaşamadıkları sorusudur. Karşılaştırma noktalarından biri her iki etkinin gerçekleşmesi için haber mesajlarına verilmesi gereken dikkat miktarının karşılaştırılmasıdır. Buna göre bir çerçeve etkisi, izleyicilerin haber mesajlarına ciddi bir dikkat verirken gerçekleştirdiği kabul edilmektedir. Yani bir konu çerçevesinin içerik ve sonuçlarının en çok, bir habere dikkat veren izleyicinin gözüne çarpacağı ihtimali yüksektir (Özarslan, 2007: 19).

Çerçeveleme bu bağlamda izleyicinin gerçeklik algısını etkilediğinden dolayı dikkate alınmaya değerdir. Reese "in, haber çerçevelerinin kültürel ve siyasal içeriğine daha fazla vurgu

yapan yorumlayıcı ve niteliksel yaklaşımına göre, çerçeveler ideolojik süreçlerin açık ve spesifik araçları oldukları için, haber temaları, konuları ve meselelerinden daha genel ve kapsayıcı olma eğilimindedirler. Çerçeveler düzenledikleri ve yapılandırıldıkları için, konulardan daha büyüktürler. Reese ayrıca, haber çerçeveleme araştırmaları üzerine önemli bir vurgunun, çerçevelerin “ne” olduğuna karşı “nasıl” olduğu konusunda yapılması gerektiğini savunur (Akmeşe ve Deniz, 2017: 596).

Amerika’da ana akım medyanın televizyonlarda ve gazetelerde siber zorbalığı hangi çerçevelerle sunduğunun araştırıldığı geniş örneklemli bir çalışmada ise, konunun haberlerde epizodik (olaysal) ya da tematik (konusal) çerçevelerle ele alınışı üzerinde durulmuştur. Epizodik çerçeveleme tekil olaylar, kurbanlar ve faillere odaklanarak parçalı bir anlatı sunarken; tematik çerçeveleme ise kolektif ya da genel kanıtlara odaklanmaktadır (Narin ve Ünal, 2016: 13). Bu çalışmada da Türkiye’de ulusal haber sitelerinde yayınlanan siber zorbalık haberlerinin nasıl çerçevelendiği üzerine odaklanılacak, çerçeveleme süreçlerinde hangi yaklaşımların benimsendiği bulgulanmaya çalışılacaktır.

5. Amaç ve Yöntem

Çalışma siber zorbalık kavramına ilişkin haberlerin Türkiye’de yayın yapan ulusal gazetelerin internet sitelerinde yayınladığı haberlerde hangi haber çerçevesi kullanılarak yayımlandığını analiz etmeyi amaçlamaktadır. Güncel bir sorun alanı olarak ortaya çıkan siber zorbalığın yasalar ve yaşanan olayların ele alınışına ilişkin gerçekliğin saptanması bir amacı oluşturmaktadır. Bu bağlamda haberin başlık ve içerik bölümleri özenle analiz edilerek sayılar verilerle sonuçlar sunulacaktır. Araştırma kapsamında analiz edilecek haberlerde genel hatlarıyla siber zorbalık haberlerinin ne sıklıkla verildiği, içerik ve kapsamı, nasıl bir dille anlatılıp çerçevelendiği ve olayın sorumlusu ile kurbanı nasıl ele alındığı sorularına yanıt aranacaktır.

İçerik çözümlemesi yöntemi kullanılan çalışmada daha net bilgilere ulaşabilmek adına bu yönetime başvurulmuştur. Bu yöntemi bilimsel olarak kullanılmaya başlamasında yoğun katkıları olan Berelson’a göre içerik çözümlemesi, iletişimin açıklanan içeriğinin yansız, dizgeli (sistematik) sayısal tanımlarını yapan bir araştırma tekniği olarak değerlendirmiştir. Alandaki uzmanlardan bir diğeri olan Krippendorff’a göre içerik çözümlemesi yöntemi, metinlere ve kullanım bağlamlarına yönelik anlamalı, tekrarlanabilir ve geçerli çıkarımlar yapmak için kullanılan bir araştırma yöntemidir (Aziz, 2008: 121). Toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde

düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekir. İçerik analizi, yazılı, sözlü bir metni veya sembolü analiz edip rakamlara dönüştürüp bu rakamların üzerinden yoruma gitmek, diğer bir deyişle rakamları tekrar söze dönüştürmek olarak da tanımlanabilir (Kıncal, 2010: 189) Bu bakış açısına göre, fotoğraflar, videolar veya “okunabilen” diğer maddeler –aslında herhangi bir nitel veri- içerik analizi için uygundur. İçerik analizi sırasında seçilmiş olan kategoriler objektif olmalı ve yeterince anlamlı hale getirilerek okuyucuyu kesin olarak inandırmalıdır (Berg ve Lune, 2015: 384). Çalışma kapsamında Türkiye’de yayın yapan ve internet ortamında sayfaları bulunan en çok okunan gazeteler sıralamasından seçilen 10 gazete ele alınmıştır. Seçilen gazetelerde 1 Ocak - 1 Temmuz 2024 tarihleri arasında yayınlanan 183 siber zorbalık haberi incelemeye alınarak analiz edilmiştir. Yayınlanan 183 siber zorbalık haberinde, siber zorbalığın nasıl işlendiği ve hangi anlatım tarzıyla sunulduğuna dikkat edilerek, hangi konulara daha ağırlıklı olarak dikkat çekilmeye çalışıldığı araştırılmıştır

5.1.Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen 10 gazeteden 183 siber zorbalık haberinde Türkiye basınında daha çok siber güvenlik konusunun politik çerçeve kapsamında ele alındığı görülmektedir. Yayınlanan siber zorbalık haberlerinin sıklığı, yayınlandıkları çerçeveler bunu ortaya koymaktadır. Türkiye’de genel olarak siber zorbalık olaylarının kişisel verilere dayandırılarak haber yapılma oranının düşük olduğu görülmüştür.

Tablo -1: Seçilen Gazetelerde Siber Zorbalıkla İlgili Haber Sayısı

Gazeteler	Haber Sayıları
Hürriyet	30
Milliyet	16
Habertürk	11
Akşam	34
Star	72
Vatan	2
Sabah	12
Yenişafak	4
Cumhuriyet	1
Posta	1
Toplam	183

Tabloda görüldüğü üzere Türkiye’de yayımlanan gazetelerin internet üzerinden en çok okunanlarının siber zorbalık konusunda yaptıkları haberlere bakıldığında sayılar oldukça farklılık göstermektedir. Siber zorbalık haberlerine en çok Star gazetesinin internet sitesinde yer verilirken konuya en az değinenler ise Posta, Cumhuriyet ve Vatan gazeteleri olmuştur. Son dönemlerde teknolojik gelişmelere bağlı olarak internet odaklı haberleşme ve ekonomi-politik ilişkilerin sanal ortamda devam etmesi dikkatleri bu alana yöneltmiştir. Hemen her alanda sanal ortamda aktif şekilde yer alan bireylerin yanında ülkelerin de bu alanın her noktasında var olması siber zorbalık haberlerinin daha çok ele alınmasına neden olmaktadır.

Tablo -2: Gazetelerdeki Haberlerin Kapsamı

Gazeteler	Tekil Olaylar	Genel Olaylar	Toplam
Hürriyet	3	27	30
Milliyet	4	12	16
Habertürk	4	7	11
Akşam	4	30	34
Star	3	69	72
Vatan	1	1	2
Sabah	0	12	12
Yenişafak	1	3	4
Cumhuriyet	1	0	1
Posta	0	1	1
Toplam	21	162	183

Araştırma kapsamında ele alınan 183 haberin kapsamlarının değerlendirildiği tablo - 2’de tekil olayların (21) genel olaylara (162) oranla daha az ele alındığı görülmektedir. bu bağlamda değerlendirildiğinde Türkiye’de ve dünyada bireysel siber zorbalık konusunun haber olmak için yeterince ilgi çekmediği ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında politik, ekonomik ya da savunma konularıyla bağdaştırılarak genel değerlendirmeler üzerinden yapılan haberler gazetelerde daha çok yer bulmaktadır.

Tablo -3: Haber Sitelerinde Haberlerin Konusu

Haberin Konusu	Sayıları
Teknoloji	11
Çocuk	13
Eğitim	15
Uzman Görüşü	22
Çözüm Önerileri	18
Politika	26
Bilimsel Etkinlik	3
Sosyal Kampanya	7
Savunma	14
Diğer	21
Toplam	150

Tablo -3 incelendiğinde siber zorbalık haberlerinin hangi konularla birlikte ele alındığı göze çarpmaktadır. Bu çerçevede en çok politik konular ile birlikte gündeme alınan siber zorbalık haberlerinin içeriğinin ülkelerarası siber saldırılardan oluştuğu görülmektedir. Bunun yanında yine siber zorbalık konusunun birlikte en çok işlendiği diğer konu uzman görüşleridir. Haberlerin yanı sıra köşe yazılarıyla da desteklenen konu, uzman görüşleri alınarak ailelere ve eğitime vurgular yapılarak işlenmektedir. Siber zorbalık haberlerinin en az bilimsel etkinlik ve sosyal kampanyalarla birlikte ele alındığı analiz dikkat çekici sonuçlarındadır. Çünkü sanallığın sarıp sarmaladığı yaşantıların yanında bu konulara bu kadar az önem verildiği çalışmalar yapılmaması olumsuzların daha kolay yaşanmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle çocukların ve gençlerin konu hakkında bilgilendirilmeleri için büyük önem taşıyan bilimsel etkinlikler ve sosyal kampanyalar aynı zamanda ailelerin de bu alanın farkında olmasını sağlayacaktır.

Tablo -4: Haberlerin İçerik Çerçevesi

Haberdeki Çerçeve Türleri	Sayıları
Epizodik(Olay Odaklı)	62
Tematik(Konu Odaklı)	76
Epizodik ve Tematik	14

Yukarıda görüldüğü üzere araştırma kapsamında incelenen haberler “Tematik ve Epizodik Çerçeveleme” olarak iki başlıkta incelenmiştir. Epizodik çerçevelemede medya tek bir olay veya örnek üzerinde durarak bize prototipleri hatırlatır. Tematik çerçevelemede medya bir konuyu daha soyut kavramlarla ele alır. Tematik çerçeveler meseleleri kendi geniş bağlamları içine yerleştirirler ve tartışma konuları ve siyaset üzerinde dururlar. Bunun karşısında, haber söylemlerinde çok daha yaygın olarak görülen epizodik çerçeveler, olaylar ve insanları öne çıkarmakta ve konuları kendi geniş bağlamlarından ayırmaktadırlar (Özarslan, 2007: 60). Bu bağlamda daha çok tematik çerçevede ele alınan haberler ile siber zorbalık kavramının ne olduğu ve alınabilecek önlemler gibi önemli konular üzerinde durulmaktadır.

Tablo -5: Haberlerde Siber Zorbalığın Sorumlusu Olarak Ele Alınan Konular

Sorumlu	Sayıları
Aileler	48
Eğitim Sistemi	33
Hukuki Yetersizlikler	42
Teknoloji	32

Tablo -5'te siber zorbalığın sorumlusu olarak ele alınan konuların incelemesi yapıldığında yoğun olarak yukarıda görülen konular dikkat çekmektedir. Özellikle ailelerin bilgisizliği ve çocuk ya da gençlere yol gösterici olma görevlerinin yerine getirmemeleri haberlerin asıl odak noktalarını oluştururken aile denetimin önemine vurgu yapılmaktadır. Bunun yanında yukarıda da anlatıldığı gibi siber zorbalık sadece bireyleri etkileyen bir durum olmanın dışında aynı zamanda ülke ve toplum bazında da önemli bir konudur. Özellikle son dönemlerde günlük hayatın tamamını etkileyen dijital alanları denetleme konusunda problemler ortaya çıkmaktadır. Hukuki sınırlamaların ve denetim sistemlerinin eksik kalması bu alandaki haberlere de konu olmuştur. Bunun yanında eğitim de siber zorbalığın sorumlularından biri olarak ele alınmaktadır. Medya okur-yazarlığının önemine vurgu yapılan ve bilinçli kullanıcıların siber zorbalık olayları ile karşılaşmamak için alacakları önlemleri bilmelerinin önemini anlatıldığı haberler de bu kapsamda yer almaktadır. Son olarak her geçen gün gelişen ve hayatımızın içine yerleşen teknoloji ve teknolojik araçlara ulaşım kolaylığı diğer bir sorumlu olarak değerlendirilmektedir.

6. Sonuç ve Tartışma

Bilgi iletişim çağının en önemli kazanımları arasında yer alan dijital dönüşüm süreçlerinin sunmuş olduğu birçok yenilik ve kolaylık, beraberinde toplumsal hayata yeni kavramlar ve tartışmaların, çözülmesi gereken sosyal sorunların da dahil olmasına neden olmaktadır. 21. yüzyılda yaşanan dijital dönüşüm süreçlerinin toplumsal yaşama yönelik ortaya çıkardığı en önemli sorunlardan birisi kuşkusuz siber zorbalık olmuştur. Siber zorbalık özellikle son yıllarda oldukça etkin bir şekilde sosyal hayata etki edebilmekte; insanları ekonomik, politik, sosyal, insani vb. pek çok konu ekseninde mağduriyete sürüklemektedir. Mavi Balina benzeri oyun ve uygulamalar ise siber zorbalığın insan hayatına ilişkin saldırganlık düzeyini son aşamaya taşımıştır. Sosyal hayata bu denli etki eden siber zorbalık sorununun medyatik sunumu da bu bağlamda önem kazanmaktadır. Özellikle konunun medya ekseninde ele alınışı ve siber zorbalık vakalarının çerçevelenmesi, izler kitlenin konuya ilişkin bakış açısını ve algı çerçevesini de şekillendirmektedir. Bu çalışma özelinde ise, siber zorbalık davranışının farklı yaklaşımlar çerçevesinde ele alındığı haberlerde siber zorbalığın politik süreçler ve ilişkilerle ele alınan haberler ekseninde sunumunun çokluğu dikkati çekerken, siber zorbalık haberlerinin temaları ekseninde farklı çerçevelerin kullanıldığı da görülmektedir.

Çalışma kapsamında ele alınan medya mecralarında en çok politik konularla birlikte gündeme alınan siber zorbalık haberleri, içerik açısından ülkelerarası siber saldırılar ekseninde çerçevelenmiştir. Haberin sistematığı gereği haber kaynağı ya da uzman görüşleri de IT ve bilgi iletişim uzmanları olarak tercih edilmiştir. Haberlerin yanı sıra köşe yazılarıyla da desteklenen konu, uzman görüşleri alınarak ailelere ve eğitime vurgular yapılarak işlenmiştir. Bu bağlamda haber içeriklerinde siber zorbalıkla mücadeleye ilişkin genel bir bilgilendirme ve yöntem önerisinin de olduğu görülmektedir.

Siber zorbalık haberlerinde ön plana çıkan bir diğer konu ise siber zorbalık girişimlerinden en çok etkilenen konumunda olan çocuklar ve gençlerin durumuna vurgu yapılması olmuştur. Bu bağlamda öncelikli yayınlanan haber içeriklerinde eğitimin aileden başlaması gerektiğine yoğunlaşan uzman görüşleri, aynı zamanda eğitim sisteminde yapılacak bazı ekleme, güncelleme ve değişikliklerle daha bilinçli bir jenerasyonun yetiştirilebileceğine vurgu yapmaktadır. Bu kapsamda özellikle medya okuryazarlığı ekseninde bir çözüm önerisinin sık sık dile getirildiği haberlerde, uzun yıllardır tam olarak işlerlik kazanamamış medya okur-yazarlığı dersinin önemi ön plana çıkarılmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma sonucunda elde edilen verilerin gelecekte alanda konu üzerine yapılacak olan çalışmalara ışık tutması beklenirken, güncelliğini koruyan ve önemi gittikçe

artan konu hakkında devlet destekli projelerin geliştirilmesi ve uygulamaya konulması oldukça gereklidir. Bunun yanında konunun başka değişkenlerle ele alınarak araştırılmaya devam edilmesi alana duyarlılığı artırması açısından büyük önem taşımaktadır.

Kaynakça

Akça, B. E., Saymer, İ., Salı, B. J. ve Başak, E. B. (2014). Okulda Siber Zorbalığın Nedenleri, Türleri Ve Medya Okuryazarlığı Eğitiminin Önleyici Çalışmalarındaki Yeri, Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırma Dergisi, Cilt: 2, s: 17-30

Akmeşe, Z. ve Deniz, K. (2017). Sosyal Medya Ve Televizyonda Yayımlanan Haberleri Karşılaştırmalı Çerçeve Çözümlemesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 4(17), s: 591-604

Aktan, E. ve Çakmak, V. (2015). Halkla İlişkiler Öğrencilerinin Sosyal Medyadaki Siber Zorbalık Duyarlılıklarını Ölçmeye İlişkin Bir Araştırma, Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi, 3(2), s: 159-176

Aslan, A. ve Doğan, Ö. B. (2017). Çevrimiçi Şiddet: Bir Siber Zorbalık Alanı Olarak “Potinss” Örneği, Marmara İletişim Dergisi, s: 95-119

Aydemir, M. (2014). Sosyal Medyanın Toplumsal Eylemleri Yönlendirmesi: Soma Maden Kazası Örneği, Edt: Müge Demir, Yeni Medya Üzerine...Vol.2, Literatürk Yayınları, Konya, ss: 63- 92

Aziz, A. (2008). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri, Nobel Yayınları, Ankara

Bal, E. (2014). Teknoloji, Gençlik ve Mobil Yaşam, Literatürk Yayınları, Konya

Balcı, E. V. (2017). Kültürel Farklılıklar Ekseninde İnternet ve Haber, Litaratürk Yayınları, Konya

Barlett, C. P., Prot, S., Anderson A.C., ve Gentile, D. (2017). An Empirical Examination of the Strength Differential Hypothesis in Cyberbullying Behavior, Psychology of Violence, 7(1), s:22-32

Berg, B. L ve Lune, H. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Çev: Hasan Aydın, Eğitim Yayınevi, Konya

Bhat, C. S. (2008). Cyber Bullying: Overview and Strategies for School Counsellors, Guidance Officers, and All School Personnel, Australian Journal of Guidance & Counselling, 18(1), s: 53-66

Bhat, C. S., Chang, S. ve Linscott A. J. (2010). Addressing Cyberbullying as a Media Literacy Issue, *New Horizon in Education*, 58(3), s: 34-43.

Boczkowski, P. J. (2004). *Digitizing the news: Innovation in online newspapers*. Massachusetts: MIT Press.

Bulunmaz, B. (2015). *Yeni İletişim Teknolojileriyle Değişen Medya Yayıncılığı: Yeni Medya İçerik Üretimi ve Sunumu*, Edt: Aydın Ziya Özgür ve Aytekin İşman, *İletişim Çalışmaları 2015*, Burak Ofset, Sakarya, ss: 321-333

Geray, H. (2003). *İletişim ve Teknoloji, Ütopya Yayınevi, Ankara*

Gülнар, B. ve Balcı, Ş. (2011). *Yeni Medya ve Kültürleşen Toplum, Literatürk Yayınları, Konya*

Kıncal, R. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Nobel Yayınları, Ankara*

Narin, B. ve Ünal, S. (2016). *Siber Zorbalık İle İlgili Haberlerin Türkiye Yazılı Basımında Çerçevesi*, *Akdeniz İletişim Dergisi*, s: 9-23

Özarsalan, H. (2007). *Çerçeveleme Yaklaşımı Açısından Haber Çerçevesinin İzler Kitle Düşünceleri Üzerindeki Etkisi*, *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya*.

Parlak, M. O. (2018). *Yeni medya ve haberciliğin dönüşümü*. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (14), 59-82.

Pavlik, J. V. (2013), *Yeni Medya ve Gazetecilik, Phoenix Yayınları, Ankara*

Sayimer, İ. ve Şen, F. (2015). *Okulda Siber Zorbalığın Önlenmesinde Yeni Medya Okuryazarlığı Eğitiminin Önemi: Medya Okuryazarlığı Müfredatı İçin Öneriler*, *Yeni Medya Çalışmaları II. Ulusal Kongre*, 26-27 Şubat: 634-651

Törenli, N. (2005). *Yeni Medya, Yeni İletişim Olanakları, Bilim ve Sanat Yayınları, Ankara*

Uğurlu, S. (2015), *Kitleleri Yöneten Medyadan, Kitlelerin Yönettiği Yeni Medyada Gelişen Marka İletişimi*, Edt: Aydın Ziya Özgür ve Aytekin İşman, *İletişim Çalışmaları 2015*, Burak Ofset, Sakarya, ss: 281-306

Vandebosch, H. ve Cleemput, K. (2008). *Defining Cyberbullying: A Qualitative Research into the Perceptions of Youngsters*, *CyberPsychology and Behavior*, 11(4), s: 499-503

Vural, Z.B.A. ve Bat, M. (2010). *Yeni Bir İletişim Ortamı Olarak Sosyal Medya: Ege Üniversitesi İletişim Fakültesine Yönelik Bir Araştırma*, *Journal of Yaşar University*, Sayı: 20(5)

Yurdigül, Y. & Zinderen, İ. E. (2012a). Yeni medyada haber dili (Ayşe Paşalı olayı üzerinden geleneksel medya ve internet haberciliği karşılaştırması. The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication (TOJDAC), 2(3), 81-91.

THE POWER PROBLEMATIC IN THE BOOKS OF 'SOCIETY MUST BE DEFENDED' AND 'GREAT SHUTDOWN' WRITTEN BY MICHEL FOUCAULT

Doç. Dr. Abdulkadir GÖLCÜ²
ORCID NO: 0000-0001-7320-6745

Abstract

The phenomenon of power corresponds to a wide literature in the academic literature with the contribution of historical processes. Today, countless studies on the concept of power in both many branches of social sciences and natural sciences are being built on this historical accumulation. In this context, the Concept of Power, which is comprehensively considered and considered under the umbrella of different disciplines and interdisciplinary areas, is experienced as a notion that is processed and reproduced in everyday life practices, reaching a more inclusive and encompassing dimension with modernism. In the light of these developments, the phenomenon of power has been freed from being confined only under the umbrella of administrative sciences or political science and has been addressed in a fairly broad and flexible academic framework. The phenomenon of power, which also attracts the attention of academic studies in the field of communication, has progressed along an axis framed by Michel Foucault. In this study, the analysis of the two works of the philosopher Michel Foucault, who has been studying on the phenomenon of power for many years, in which he deals with the problematic of power, will be carried out on the axis of the phenomenon of power. In this context, the books of **Society Must Be Defended** and **Great Shutdown** within the scope of the study, will be examined to understand Michel Foucault's point of view on the problematic of power.

Keywords: Michael Foucault, Power, Literature, Discourse.

² Selçuk Üiversity Communication Faculty

Michel Foucault'un Toplumu Savunmak Gerekir ve Büyük Kapatılma Eserlerinde İktidar Sorunsalı

Özet

İktidar olgusu akademik alan yazında tarihsel süreçlerin de katkısıyla geniş bir literatüre karşılık gelmektedir. Bugün gerek sosyal bilimlerin birçok dalında gerekse fen bilimlerinde iktidar kavramı üzerine sayısız çalışma bu tarihsel birikimin üzerine inşa edilmektedir. Bu bağlamda kapsamlıca ele alınan ve farklı disiplinlerin ve interdisipliner alanların çatısı altında ele alınan İktidar Kavramı; modernizmle birlikte daha kapsayıcı ve kuşatıcı bir boyuta ulaşarak, gündelik hayat pratikleri içerisinde işlenen ve yeniden üretilen bir nosyon olarak tecrübe edilmektedir. Bu gelişmeler ışığında iktidar olgusu sadece yönetsel bilimlerin ya da siyaset biliminin çatısı altına hapsedilmekten kurtulmuş ve oldukça geniş ve esnek bir akademik çerçevede ele alınmıştır. İletişim alanındaki akademik çalışmaların da ilgisini çeken iktidar olgusu, Michel Foucault'un çerçevesini çizdiği bir eksende ilerlemiştir. Bu çalışmada uzun yıllar iktidar olgusu üzerine çalışan düşünür ve filozof Michel Foucault'un iktidar sorunsalını ele aldığı iki eserin iktidar olgusu ekseninde analizi yapılacaktır. Bu bağlamda Michel Foucault'un iktidar sorunsalına ilişkin bakış açısını anlama adına çalışma kapsamında Toplumu Savunmak Gerekir ve Büyük Kapatılma çalışmaları incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Michel Foucault, İktidar, Alan Yazın, Söylem.

Giriş

İktidar olgusu bugüne kadar hem toplumsal tarih açısından hem de dünya tarihinde yer edinen en önemli konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Kavramın birçok farklı yönüyle bireysel ve toplumsal yaşamı etkilemesi ve bu bağlamda insan hayatına her açıdan doğrudan dâhil olması özelliği, iktidar üzerine çok farklı disiplinlerden bakış açılarının gelişmesine neden olmuştur. Fakat bu gelime daha çok 19. ve hatta daha belirgin olarak 20. Yüz yıldan sonra gerçekleşmiştir. Daha önceki dönemlerde iktidar tartışmalarında temel referans yöneten ve yönetilen arasındaki güç ilişkileri üzerine inşa edilmiş bir bakış açısıdır. Bu nedenle klasik dönem ya da klasik iktidar dönemi olarak adlandırılan bu dönemdeki iktidar ilişkilerinde fazlaca sorunsallaştırılan ya da ele alınan bir bakış açısını aramak çok gerçekçi olmayacaktır. Klasik iktidar döneminin özelliği iktidarı elinde bulunduranların ön plana çıkarılmasını içermektedir. İktidar araçlarının nasıl işlediği ya da iktidarın oluşturulmasına ne boyutta etkide bulunduğu

üzerine herhangi bir tartışma yapılmamıştır. Foucault'a göre (2003: 35) genel anlamda, iktidar mekanizmaları tarihte asla fazla incelenmemiştir. İktidarı elinde tutan kişiler incelenmiştir. Bu krallarla, generallerle ilgili bir anekdotlar tarihiydi. Bunun karşısına süreçlerin iktisadi alt yapıların tarihi çıkarıldı, yani iktisat karşısında üst yapı olarak kabul edilen şeyin tarihi çıkarıldı. Oysa iktidar genel ve incelikli stratejileriyle, mekanizmalarıyla asla yeterince incelenmedi.

Bugün ise gerek sosyal bilimlerin birçok dalında gerekse fen bilimlerinde iktidar kavramı üzerine sayısız çalışma yapılmış ve yapılmaya devam edilmektedir. Böylesine kapsamlıca ele alınan ve farklı bağlamlarda tartışılan kavram, modernizmle birlikte daha kapsayıcı bir boyuta ulaşarak, gündelik hayat pratikleri içerisinde ortaya çıkartılmak istenen bir nosyona dönüşmüştür. Gelinek noktada iktidar sadece yönetimsel bilimlerin ya da siyaset biliminin çatısı altında düşünölmekten kurtulmuştur. Bu kurtuluş iktidar tartışmalarına hem tarihsel boyutuyla hem de disiplinler arası konumuyla çok zengin bir kaynakça sağlamış ve kavramın algılanmasında yepyeni tartışmaları ortaya çıkarmıştır.

İktidarın kavramsal olarak tanımlaması bugün çok farklı bakış açılarından yapılarak ele alınmaktadır. Öncelikle iktidar, belirli bir siyasi mekanizmanın, vatandaşların boyun eğişlerini sağladığı bir dizi kurum ya da kaba kuvvet veya kurallılık biçiminde oluşmuş bir hegemonya tarzı değildir. İktidar ne de bir kümenin bir başkası üzerine uyguladığı; etkileri bütün toplumsal gövdeye yayılan bir genel hâkimiyet dizgesidir (Canpolat, 2005: 98). İktidar tartışmalarının durak isimlerinden birisi olan Russell'e göre (2002: 33) İktidar; alınması düşünölen sonuçların ürünü olarak tanımlanabilir. Böyle olunca da iktidar nicel bir kavramdır: Aynı isteklere sahip iki kişiden biri ötekinin gerçekleştirdiği bütün istekleri ve bunun yanı sıra daha başka istekleri gerçekleştirirse ondan daha iktidardır. Russell'in iktidar tanımlamasında daha çok öne çıkan nokta, iktidarın insani koşullarda yapılan bir mücadele sonrasında elde edilen sonuçlara göre şekillendiği ya da paylaştırıldığı savı olmaktadır. Düşünöre göre iktidar mücadelesinde en önemli nokta elde edilen başarıların ya da elde edilen faydanın insana katmış olduğu güç ya da dominantlık olmalıdır. Bu sayede bireyler ya da toplumlar diğerleri üzerine iktidatlarını kurabilmektedirler. Russell'in bu tanımlamasında iktidarı nicel bir kavram olarak ele alması da düşünürün kavramı daha pratik gerekçelere dayandırarak açıklamak istediğini kanıtlamaktadır. Berle'ye göre ise (1980: 54) iktidar, bir kişi veya bir grup insanın, kendi arzularına göre, diğer insan ve grupların davranışlarını tayin edebilme kapasitesi veya yeteneğidir. İktidar insanın bir özelliğidir. İktidar ona sahip olan biri olduğu zaman vardır. Siyaset bilimi referansından beslenerek Çam'ın yaptığı iktidar tanımlaması şöyledir: İktidarın esas unsuru olarak zor kullanmanın yanı sıra, rıza ve kabullenmeyi de dile getirmek gerekmektedir. İktidar kavramı

için yapılacak bir tanım “malik olma ilişkisi”, “zor kullanma-rıza” bağıntısına dayanmalıdır. Çünkü iktidar kavramının mahiyetini, toplum yaşamı içindeki yerini açıklama bakımından en iyi yol budur (Çam, 1995: 93).

İktidara siyaset bilimi referanslarıyla bakan bir başka düşünür olan Heywood’a göre (2006: 5) ise iktidar, başkalarının davranışlarını etkileme gücüdür. Davranışları etkileme temeline dayanan bu tanımlamada yönetim biliminin referanslarını görmek gerekmektedir. Siyasi düşünceler tarihinde önemli bir düşünür olarak karşımıza çıkan Jhon Locke de iktidar kavramını farklı bir boyutta ele alarak değerlendirmelerde bulunmuştur. Locke (2004: 3) iktidarı mülkiyeti düzenlemek ve korumak için ölüm cezası dâhil diğer bütün daha hafif cezaları da içeren yasa yapma hakkı ve toplumun gücünü bu yasaların uygulanması ve devletin dışarıdan gelecek zararlara karşı savunulması yönünde kullanma hakkı olarak tanımlıyor. Bu tanımlamada da siyaset biliminin temel dayanak noktası olarak ele alındığı gözlerden kaçmamaktadır. Fakat Locke’nin tanımlamasında mülkiyetin korunması ve diğer bütün siyasal ve toplumsal güçleri de bu koruma için kullanılan araçlar olarak görmesi, düşünürün iktidar algısının liberal bir dayanaktan kaynaklandığını kanıtlamaktadır.

Anarşist bir bakış açısıyla iktidar sorunsalını tartışan Marshall ise kavramı açıklarken daha katı sınırlar çizmeye özen göstermiş ve kavramın kapsayıcı bir şekilde ele alınarak tanımlanmasını tercih etmiştir. Marshall’a göre (2003: 84-85) iktidarın en iyi tanımı kişinin kendi iradesini dayatma yeteneğidir. İktidar otoriteden farklıdır; çünkü ikincisinin komuta etme ve itaat ettirme hakkına sahip olduğunu iddia ettiği yerde, birincisi sorgulanarak ya da sorgulanma tehdidi ile itaate zorlama yeteneğidir. Siyasal otoriteye sahip olmayan bir toplum baskıcı iktidar ilişkilerine sahip olabilir. Anarşistler genelde sadece iktidarın yozlaştırdığına ve mutlak iktidarın mutlak biçimde yozlaştırdığına değil, iktidarın hem uygulayıcı hem de kurbanın tahrip ettiğine inanırlar. Anarşistler iktidarın çürütücü yapısının farkındadırlar. Anarşistler bireyin kendisi üzerinde bir iktidara sahip olma hakkını tanırlar ama nihai olarak hiç kimsenin kendi iradesini başkalarına dayatmasının mümkün olmadığı ya da bunun arzulanmadığı bir durumu tercih ederler. Bu bakış açısında da iktidar ilişkilerinin sıradan hayat ya da gündelik hayatın gerekli kıldığı ilişkiler ağı üzerinden ele alınarak yorumlanması ve bu bağlamda iktidara karşı bir duruşun geliştirilebilmesi fikri yatmaktadır.

Marcus’a göre (1999: 148) iktidarın temlerinde olan dinamik ilişkiler ağını meta üzerinden kavramak daha doğru olacaktır çünkü o iktidarın bütünüyle metaya ait olduğunu dile getirmektedir. Düşünüğe göre hayatın her anına etki eden metanın bir iktidar aracı olarak

kullanılmasını da tartışmak gerekmektedir. Onun iktidar tanımlamasının temelinde yatan şey budur. Materyalizmin toplumsal ve bireysel hayatı kuşatan yapısı, aslında içerisinde gizli bir iktidar ilişkisini ve metanın iktidar arcına dönüştürülmüş bir boyutunu saklamaktadır. Benzer şekilde Poole'de iktidar ilişkilerinde kapitalist sistemin işleyişinin göz ardı edilmemesi gerektiğini aktarmaktadır. Burada söz konusu olan iktidar türleri basitçe denetleme ve zorlama kapasiteleri değildir; daha ziyade dönüştürme, büyütme ve yaratma kapasiteleridir. İktidar zaten var olanı kısıtlamak için değil, yeni olanı var etmek için kullanılır. Kapitalist dünyada can alıcı bir rol oynayan ve kapitalist dünyanın başat değerlerinden birini oluşturan iktidar, bu anlamdaki iktidardır (Poole, 1993: 56). İktidar Sennet'e göre (2002: 435) ulusal ve uluslar arası çıkarlar, sınıf ve etnik grup oyunları, bölgelere arası ya da dini çelişkiler sorunu olarak kabul edilmemelidir. Daha geniş bir düzlemde ele alınarak, çözümlenmesi gereken bir olgudur.

İktidarın rasyonel dinamikler üzerinden açıklanmaya çalışılmasının yanı sıra, iktidarı söylem, ideoloji ve kültürel kodlar üzerinden tek bir boyuta sıkışmadan açıklamaya çalışan bakış açıları da etkili tanımlamalar yapmışlardır. Bu bağlamda Sholle'ye göre (2005: 288) iktidar, izleri yukarıdan aşağıya sürülebilecek başat sınıfın sahip olduğu bir meta değildir. Aksine; iktidar, toplumsal bünyenin tümüne uzanan bir şebeke olarak vardır. Daha sonra genel iktidarlara ya da ekonomik çıkarlar iktidarının bu alışıldık işleyişini kendilerine mal ederler. Althusser'e göre ise iktidar tartışmalarında odaklanılması gereken esas yapılanma devletin ta kendisidir. Onun için devlet iktidar tartışmasının düğümünün çözüldüğü yer olarak kabul edilmelidir. Althusser (2006: 125) için devlet, iktidara bağlı olduğu andan itibaren anlamlı bir örgütlenme olmaktadır. Bu nedenle Althusser için iktidarın toplumsal yapının detaylarında aranması yerine, devlet örgütünün kılcal damarlarında aranması daha yararlı olacaktır. Cantzen de (1994: 183) Althusser'e benzer şekilde iktidar ilişkisinin ele alınışında devlet mekanizmasının önemine vurgu yapmıştır. Onun için önemli olan güç ve iktidar fikrinin kusursuz biçimde cisimleşmesi daha dar bir çerçeve içerisinde, kilise ve devletin modeli hem icra eden hem de kendini feda eden otoritenin ilk ilkel biçimi ve kavramsal ifadesi olmasıdır. Fakat Foucault bu savlara karşı çıkarak iktidarı devlet örgütlenmesi yerine daha çok sermaye ya da kapitalle ilişkili bir sonuca götürmeyi amaçlamaktadır. Foucault'a göre İktidar yasalar bütününden ya da bir devlet aygıtından daha farklı biçimde karmaşık, daha farklı biçimde yoğun ve yaygındır. Aynı zamanda da iktidar aygıtlarına sahip değilsen kapitalizme özgü üretici güçlerin gelişiminden yararlanamayacağın gibi bunların teknolojik gelişmelerini de hayal edemezsin (Foucault, 2003: 98).

Scott ise Althusser'in tam aksine iktidar ilişkilerinde gündelik hayatın detaylıca gözlemlenmesi sayesinde iktidar ilişkilerinin anlaşılacağını öne sürmektedir. Ona göre iktidar sıradan hayatın gereklilikleri içerisinde her an var olan ve kendisine karşı da her an bir karşı mücadelenin olduğu bir işleyiş ile kavranmalıdır. İktidar rol yapmak zorunda olmamak anlamına gelir, daha doğrusu tek başına herhangi bir gösteri konusunda daha kayıtsız ve ilgisiz olma kapasitesi demektir. Gündelik hayatta iktidarın etkisi en kolay hürmet, tabiiyet ve yağcılık hareketlerinde gözlenir (1995: 56-57).

Bauman iktidar tartışmalarına katılan bir başka düşünür olarak karşımıza çıkmaktadır. Ona göre bütün toplumsal alanlar, ne kadar farklı ve özgül olurlarsa olsunlar araçları ve ürünleri ne olursa olsun geçmiş iktidar mücadelelerinin tortularındırlar ve süre giden iktidar mücadeleleri tarafından "biçimlenirler". İktidarın özü otorite kullanarak tanımlama hakkıdır ve iktidar mücadelesinin başlıca konusu, tanımlama, hasım kamptan gelen tanımlamaları geçersiz kılma ve göz ardı etme hakkının edinilmesi ve elde tutulmasıdır (Bauman, 2005: 254). Bauman'ın iktidar tanımlamasında tarihselci bir bakış açısının olduğu aşikardır. Aynı zamanda Bauman için iktidar ilişkilerini ele alırken tanım yapabilme yetisine sahip olmak aslında iktidarın özünü oluşturmaktadır. Burada iktidar sorunsalında dilin ve tanımlama mekanizmalarının ne kadar önemli olduğu bir kez daha ortaya çıkmıştır. Özellikle iktidarın kendisini tanımlama mekanizmalarını kullanarak sıradanlaştırması ve doğallaştırması, bundan sonra yapılacak olan iktidar tartışmaları için bir kırılma noktası olarak kabul edilmelidir. Sancar'da bu noktadan hareketle iktidar kavramsallaştırmasında dilsel pratikler, söylem ve ideoloji gibi boyutları ele almak gerekliliğini ön plana çıkarmıştır. Onun için iktidar tanımlamasının yapılmasında eleştirel düşüncenin ve bu düşüncenin bilimsel platforma bir yansıması olan eleştirel çalışmaların katkısının ne kadar önemli olduğu ortadadır. Toplumsal tahakkümün söylemsel kuruluşunu çözümlenmeyi amaçlayan eleştirel çalışmalar, ideoloji kavramından vazgeçmeden toplumsal iktidarın dilsel pratikler aracılığıyla nasıl gerçekleştiğini göstermeye çalışmaktadırlar. Bu yaklaşımın temel önermesi iktidarın, söyleme dışsallığı yerine söylemin içinde söylem sayesinde kurulan tahakküm ve yönlendirme ilişkilerini betimleyen bir tanıtımın olanaklılığıdır (Sancar, 2008: 138).

İktidar için ya da egemenlik biçimlerini sürdürmek için mücadele hem son derece evrenseldir hem de doğal olduğuna inandığımız şeye biraz hatta tamamen yabancı tuhafliklara öylesine indirgenebilir ki bu mücadelenin rasyonel olan veya olmayan tüm perspektifler üzerindeki etkisini, onların yerini değiştirdiğini eğdiğini neredeyse hiç görmeyiz. Çünkü, toplumsal, politik, doğal, fiziksel bilimler tarafından bilimsel adı altında kurumsallaştırılmış

temsillerde dahil olmak üzere bizim tüm temsillerimiz politik olan tarafından eğiliyorsa eğer, bunun nedeni iktidar figürlerini doğallaştırmak, nötralize etmektir (Lourau, 2001: 37). Sarıbay (1999: 205-206) iktidar olgusunu sonuçta bir politik kültürel temelli sosyolojik bir sorunsal olarak ele almaktadır. Dolayısıyla iktidar sürecinin kültürel doğasının politikleşme, politik kontrol gibi daha dinamik olduğunu düşündüğü kavramları seferber ederek daha berrak anlaşılabilceğini iddia etmektedir.

Foucault ve İktidar Sorunsalı

İktidar tartışmasında bugün gelinen noktada Foucault en önemli durak olarak kabul edilmektedir. Foucault iktidar kavramsallaştırması için bugüne kadar bilimsel literatürde oluşmuş olan tarihsel bilgi birikimini sorgulayan ve bir anlamda değişime uğratan bir çözümlemeyle çıkagelmiştir. Foucault'un çalışmalarında hep var olan özelliklerden biri iktidar sorununu hukuksal kamusal modeller temelinde ele alan geleneksel yaklaşımı tamamen terk ederek, iktidarın öznelere ve bedenlerine ve hayat tarzlarına nüfuz ettiği somut yolları ön yargısız analiz etmesiyle anlam bulmuştur (Agamben, 2001: 13). Giddens'e göre (2000: 270) de iktidarın her şeyi kuşatan karakteri, değerlere ve hakikate öncelikli olması ve beden iktidarın tecavüz ettiği yüzey olduğu fikri iktidar tartışmalarında yer alan önemli konular arasındadır. Onun için iktidarın kimin elinde olduğu ya da hangi örgütlenme biçimi tarafından kullanıldığı önemli değildir. Önemli olan iktidarın toplumsal ve bireysel pratikler üzerinde nasıl işlediği ve bu işleyişi sağlayan mekanizmaların ne olduğudur.

Foucault'un iktidar tanımlaması aslında düşünürün iktidarı nasıl algıladığı ve iktidarın ne olduğu yönündeki kabul edişini açıkça ortaya koymaktadır. Onun için iktidar bir töz değildir. İktidar kökeni uzun uzadıya araştırılması gereken esrarengiz bir şey değildir. İktidar yalnızca bireyler arasındaki bir tür ilişkidir. Bu tür ilişkiler spesifik ilişkilendirir; yani mübadeleyle, üretimle, iletişimle hiçbir ilişkileri yoktur; ama onlarla birleştirilebilirler. İktidarın karakteristik özelliği bazı insanların başka insanlara davranışlarını az çok bütünüyle belirleyebilmeleridir (Foucault, 2005: 55). Foucault için iktidar, sahiplenilen, ele geçirilen ve korunan bir şey değil, pratikler boyunca tecrübe edilen ve yaşanan bir şeydir. İktidar, bir sınıf ilişkisinin oluşturduğu çıkarlar tarafından belirlenmez; dışlama, engelleme, bastırma, yok etme olarak olumsuzluklar tanımlı değildir. İktidar sadece baskı olsaydı acaba ona kim itaat ederdi? İktidar "şey"leri tanımlayan arzusunun ne olduğunu öğreten bilgiyi biçimlendiren ve söylemi üretendir. Kısaca zevki, bedeni, hayatı, anlamı tanımlayan iktidar. İktidarı devletin egemenliği ve yasaların gücü çerçevesinde yani baskının örgütlenmesi olarak tanımlamaktan kurtulamazsak devletin

altında ve ötesinde beden, cinsellik, aile, akrabalık, bilgi ve teknoloji olarak işleyen iktidarı çözümleyemeyiz. Foucault iktidarın ne olduğunu değil, nasıl oluştuğunu sorgular. Bu bağlamda iktidar programlamalar, stratejiler ve tekniklerdir. İktidarın mekanizmasından bahsetmek bireylere uzanan ve onların eylemlerine davranışlarını, söylemlerini, öğrenme biçimlerini ve gündelik yaşamlarını belirleyen kılcal damarlardan bahsetmek demektir (Sancar, 2008: 144).

Foucault'a şükran duymamızı gerekli kılan düşüncelerinden birisi de, iktidar ilişkilerinin sınıf ilişkileriyle yeterince açıklanamayacağı, iktidarın söylemsel bir yapıda olduğu ve genelleşmiş toplumsal yapılarda değil, özgül pratik bağlamlarında anlaşılacağı üzerindeki ısrarıdır. Toplumsal iktidar sınıfsal ya da nesnel açıdan tanımlanmış herhangi bir toplumsal kategoriye eşitlenemez. (Fiske, 1999: 218). Burada Foucault Marksist iktidar kavramsallaştırmasına eleştirel bir boyuttan yaklaşmaktadır. Özellikle Foucault'un iktidarın kapsayıcılığı ve bütün toplumsal mekanizmalarda kendini gösterir olması ve bunun sadece emek-sömürü ilişkileriyle açıklanamayacak olması savı, Marksizmin iktidar kavramsallaştırmasının sorgulanmasına neden olmuştur. Marksistler maddi üretim güçlerinin belli gelişim düzeylerinde baskıcı normatif iktidarın eşitliksiz bir dağılımın tarihsel olarak zorunlu, yani toplumun kendini muhafaza etmesi ve yeniden üretmesi için zorunlu olduğu görüşünü taşırlar. Eğer belirli bir iktidar dağılımı "zorunlu ise" meşruiyetini sorgulamakta anlamlı bir yan gözükmemektedir (Geuss, 2002: 32). Bu bağlamda Marksist iktidar kavramsallaştırması, Foucault'un iktidar kavramsallaştırması içerisinde sadece bir bölüm olarak kabul edilebilir. Çünkü Foucault'cu iktidarın bütün toplumsal pratikleri kapsayan bir yapıya sahip olması, emek-sömürü ve sınıf ilişkileri üzerinden geliştirilen Marksist iktidar kavramsallaştırmasını içerisinde barındırmaktadır. Marksist iktidar çözümlemesinde yapılan en büyük hata bir sınıfın elinde bulundurduğu belirli güç mekanizmalarının iktidarın özü olarak kabul edilmesi olmaktadır. Aksine; iktidar, toplumsal bünyenin tümüne uzanan bir şebeke olarak vardır. Daha sonra genel iktidarlara ya da ekonomik çıkarlar iktidarın bu alışıldık işleyişini kendilerine mal ederler. Örneğin burjuvazi iktidar tekniklerini icat etmemiştir, ama siyasi ve ekonomik yararlılıklar ortaya çıktığında bunları benimsemiştir (Sholle, 2005: 288).

Özünde Foucault'un tanımlamalarında iktidarın tam olarak bir sınırını çizmek mümkün gibi gözükmemektedir. Bir iktidar ilişkisine uygun düşen şey, eylemler üzerinde eylemde bulunma kipi olması olacaktır. Başka bir deyişle iktidar ilişkileri toplumsal ağda derinlemesine kök salmıştır ve "toplum"un üstünde olan ve radikal olarak ortadan kalkacağını hayal edebileceğimiz ek bir yapı oluşturmaz. İktidar ilişkilerinin bulunmadığı bir toplum ancak soyutlamada var olabilir (Foucault, 2005: 77). Foucault'u destekler şekilde Canetti de iktidarın

genel ve safi güçten daha geniş bir uzam üzerinde işlemekte olduğunu; iktidarın safi güçten çok daha fazlasını içerdiğini, ama daha az dinamik olduğunu aktarır. Canetti için iktidar törenseldir (Canetti, 2003: 283). Foucault'un aslında yapmış olduğu şey iktidar tartışmalarının sınırlarını ve zemini değiştirerek, kavramın hangi ilişkilerde ve hangi yapılarda aranması gerektiği konusunda yol göstermek olmuştur.

Foucault için iktidarı basit örgütlenmeler ya da yapılar üzerinden açıklamaya çalışmak akıllıca ve doğru bir tanımlama olmaktan uzaktır. Zaten toplumsal yapılanmadaki karmaşa ve karışık ilişkiler ağı da buna izin vermemektedir. Bu dayanaktan yola çıkarak Foucault, iktidar ilişkisinin farklı durumlarda işin içinde olduğu karmaşık ve çok yüzlü bir toplum özeti önermiştir. Bunlar Foucault'a göre çift değişkenli ve her şeyi kapsayan bir sınıf çıkarları karşıtlığı altında özetlenemez ya da üretim tarzına ve toplumsal formasyona havale edilemezdi. Kendisinin pek karakteristik olmayan az ve öz bir anlatımını alıntılacak olursak: “ iktidar ilişkileri, toplumsal şebekeler sistemi içinde kökleşir. Gel gelelim bu toplum üzerinde en ince ayrıntısına dek tahakküm kuran belli başlı temel bir iktidar ilkesi olduğu anlamına gelmez. Aksine ötekilerin eylemi üzerinde eylemde bulunma imkânı çok katlı bireysel farklılık biçimleri ve amaçlar, kendi üzerimizdeki ya da ötekiler üzerindeki verili iktidar uygulanımı çeşitli düşüncelerde tikel ya da evrensel kurumlaşmalar az çok tasarlanmış örgütler hareket noktası alınarak farklı iktidar biçimleri tanımlanabilir (Curran, 2005: 382).

Foucault, iktidar tartışmalarında cezalandırmayı esas alarak işleyen ve şiddet kullanma tekeline elinde bulundurma felsefesine dayanan cezalandırıcı iktidar tipi yerine, 18. Yüzyılın sonlarında kapatma, kontrol etme ve disiplin altına alma felsefesine dayanan ve disiplinci iktidar olarak tanımladığı yeni bir iktidar tanımlamasıyla ortaya çıkar. Klasik dönemde daha çok öldürme cezaları, işkence törenleri ya da kamusal cezalandırmalarla işleyen iktidar mekanizması özünde yaşam-ölüm hakkı üzerinden kurgulanmıştı. Hükümdar yaşatma hakkını ancak öldürme hakkını devreye sokarak ya da sokmayarak kullanır; yaşam üzerindeki iktidarını ancak isteme hakkına sahip olduğu ölümle belirtirdi. Yaşam ve ölüm hakkı diye söze geçirilen gerçekte öldürme ya da yaşamasına izin verme hakkıydı. Sonuçta simgesi kutsal adaletti. Belki de bu yasal biçimi, iktidarın temelde önceden bir bölüme el koyma mercii, araştırma mekanizması, zenginliklerin bir bölümünü kendine mal etme hakkı, ürünleri, malları, hizmetleri, emeği ve kanı zorbalıkla ele geçirme biçimde işlediği tarihsel bir toplum biçimine bağlamak gerekecektir. İktidar bu bağlamda her şeyden önce alma hakkıydı: Eşyalar, zaman, bedenler ve yaşam üzerinde kullanılan bir alma hakkı; bu yaşamı ortadan kaldırmak için ele

geçirme aracılığıyla yüceliyordu (Foucault, 1986: 140). Bireyin canını, malını ve diğer değerli şeylerini alma hakkı olarak hükümdarın elinde şekillenen şeydi iktidar.

Foucault işte bu noktadan hareketle 17. Yüzyılın sonlarından başlayarak yeni bir iktidar işleyişinin olduğunu dile getirdi. Bu iktidarın işleyişinde temel farklılık klasik cezalandırma yöntemleri yerine toplumsal hayatta baskı, kontrol, denetim, gözetim ve kapatma gibi pratikler kullanılıyordu. Foucault'un çalışmaları her şeyden önce toplumsal biçimlerdeki tarihsel, çağcıl geçişi disiplin toplumundan kontrol toplumuna geçişi anlamamıza imkân veriyordu. Disiplin toplumu toplumsal komuta mekanizmasının (adetleri, alışkanlıkları ve üretici pratikleri üretene ve düzenleyen) yaygın bir söylemler ya da aygıtlar şebekesi yoluyla kurulduğu toplumdur. Bu topluma işlerlik kazandırmak ve onun işleme ve veya dışlama mekanizmalarına itaati sağlamak, toplumsal alanın yapısını belirleyen disiplin gerekçesi için yeterli mantıkları sunan disiplin kurulları (hapishane, fabrika, tımarhane, hastane, üniversite, okul ve benzeri) vasıtasıyla başarılıdır. Disiplinci iktidar aslında düşünce ve pratik sınırlarını ve parametrelerini belirleyerek normal ve veya sapkın davranışları tarif edip, yaptırıma tabi kılarak yönetir (Negri ve Hardt, 2001: 47).

Foucault'daki disiplinci iktidar özünde, toplumsal yapıda hasta, sakat, sorunlu, suçlu v.b. kişi ve grupların disipline edilerek iyileştirildiği düşüncesinden alır. Bu insanlar hastane, hapishane, tımarhane gibi belirli kurumlarda eğitilerek ya da "normalleştirilerek" yeniden topluma kazandırılabilirler. Öldürmek, cezalandırmak, idam etmek gibi klasik cezalandırıcı iktidarın yöntemleri artık yerini; disiplinci iktidarın kapatma, terbiye etme ve ıslah etme süreçlerine bırakmıştır. Foucault'un esas iç görüşü cezalandıran iktidarın iyileştiren ve eğiten iktidardan temelde farklı olmadığı görüşüne dayanır. "Hapishanelerin, fabrikalara, okullara, kışlalara, hastanelere ve bütün bunların da hapishanelere benzemesi şaşırtıcı değil mi? diye sorar. Bu eğilimi en iyi simgeleyen mahkûmların tam bir gözetim altında tutulmasını sağlayan ve faydacı filozof Jeremy Bentham'ın tasarladığı Panopticon adındaki örnek hapishanedir (Marshall, 2003: 800). Bentham'ın düşü olan ve bir kişinin herkesi gözleyebildiği Panopticon özünde, burjuvazinin düşü veya düşlerinden biridir. Bentham'ın Panopticon konusunda söylediğini hatırlamak gerekir: Bu, mimari bir biçimdir, fakat özellikle bir yönetim biçimidir; zihin için zihin üzerinde iktidar uygulama biçimidir. Bentham Panopticon'da iktidarın uygulanma biçimlerinin bir tanımını görüyordu. Böylece devlette hiçbir karanlık alan kalmayacaktır. Herkes gözetim altında olacaktır. Bentham'ın mimari düşü Napolyon devletinde hukuksal ve kurumsal bir gerçeklik haline geldi, bu da 19. yüz yıldaki bütün devletlere model olarak hizmet etmiştir (Foucault, 2005: 135).

Geleneksel iktidar anlayışı bilginin doğruluğunu çarpıtan bu nedenle doğru ve özgür bir bilimi olanaksız kılan bir ilişki olarak var sayılır. Foucault bu görüşü reddeder ve iktidarın bilginin üretiminden ayrılamayacağını savunur (Sancar, 2008: 144). Bu düşünüşten yola çıkan Foucault, artık modern dünyada üretilen bilgi ve işleyen bilgi mekanizmaları sayesinde iktidar ilişkilerinin yürütüldüğünü tartışmaya açmak istemektedir. Çünkü bilginin nesnelliği kabulü ardına gizlenen iktidar ilişkilerinin açığa çıkarılması artık neredeyse imkansız bir boyuta ulaşmıştır. Bu nedenle Foucault için iktidarın bugün ulaştığı nokta Biyo-iktidar olarak adlandırmış olduğu süreçle ele alındığı zaman daha anlamlı ve kavranabilir gözükmektedir. Foucault biyo-iktidarın baskıcı biçimlerden ziyade üretken biçimler içinde işlediğini ileri sürer. Biyo-iktidar bunu cinselliği ve arzuyu sansürleyerek değil, harekete geçirerek yapmıştır. Seks ve cinsellik iktidar karşıtı olmaktan ya da ondan kaçmaktan öte, iktidarın işlediği araçlardır (Smith, 2005: 174). Artık disiplinci iktidar algısının yep yeni bir boyuta ulaştığı aktaran Foucault, Biyo-iktidarın iktidar tartışmasındaki son nokta olarak kabul edilmesini gerektiğini de vurgular ve Biyo-iktidarın disiplinci iktidarın işleyişinden farklı bir işleyişe sahip olduğunun altını çizer. Biyo-iktidar toplumsal hayatı onu izleyerek, özümseyerek ve yeniden eklemleyerek içten düzenleyen bir iktidar biçimidir. İktidar bütün nüfusun hayatı üzerinde etkili bir komutayı ancak her bireyin kendine göre benimseyip yeniden canlandığı bütünsel hayati bir işlev haline geldiğinde başarabilir. Foucault'un dediği gibi "hayat artık ... iktidarın bir nesnesi haline gelmiştir (Hardt ve Negri, 2001: 48).

Toplumunu Savunmak Gerekir Kitabındaki İktidar Tartışması

Bu kitap Michel Foucault'un 7 Ocak 1976 ile 17 Mart 1976 tarihleri arasında College de France'de iktidar ve toplumsal sorunlar gibi konuları barındıran, hiçbir ön koşul gerektirmeden toplumun tüm tabakalarından insanlara açık olarak vermiş olduğu haftalık derslerin toplu olarak yayınlanmasını içermektedir. Foucault kitaba kısaca bir iktidar tanımlamasıyla başlar. Düşünüğe göre somut olarak iktidar her bireyin elinde bulundurduğu ve bir siyasal hükümlerlik oluşturmak için devredebilecek olduğu şeydir. Foucault kitabın hemen başında Uyraklaştırılan Bilme ve İnsanların Bilmesi diye iki kavramsallaştırma yapmıştır. Birinci kavramsallaştırmada yani "Uyraklaştırılan Bilme"de, bugüne kadar otorite ya da belirli güç merkezleri tarafından belirtilen ve sınırları çizilen bilgi anlatılmak istenmiştir. Foucault'a göre bu uzmanca bir bilmedir. Bu bilme yaklaşımına göre belirli alt gruplar, ötekiler, yabancılar ve diğerlerinin bilme ve bilgi potansiyelleri dışlanmış, bilme sınırları içerisine dahil edilmemiştir. Bu da

bilginin üzerinde bir iktidar anlayışının varlığını ve toplumsal düzende iktidar kurulumunun nasıl gerçekleştiğini göstermektedir. İkinci kavramsallaştırma olan “İnsani Bilme”yi ise Foucault bu dışlanan ve yabancılaştırılan gruplar, kişiler ya da oluşumlar tarafından yapılan bilme potansiyeli olarak kabul eder. Daha yerel bir bilme potansiyelidir ve bu bilgi son zamanlarda uyruklaşan bilme eyleminin yerini almaya ya da onunla eş zamanlı olarak hareket etmeye başlamıştır. Toplumsal yapıda ve bilimsel platformda oluşan eleştiri de bu yerel bilginin ortaya çıkmaya başlaması sonrasında gerçekleşmiştir. Aslında bu bir savaşımdır, son zamanlarda uzmanca yapılan bilme ve yerel bilme arasında bir birleştirme çalışması (Soykütüğü) yapılmaktadır. Foucault’ göre Soykütüğü bilimsel olduğu kabul edilen söylemlere özgü iktidar etmenlerine karşı savaş vermelidir.

Klasik hukuksal iktidar kuramında iktidar; bir malın sahibiymişçesine edinilen ve bunun sonucunda, bütünüyle ya da kısmi olarak, temlik ya da sözleşme niteliğindeki hukuksal bir bağıt ya da devredilebilen bir hak gibi görülür. Foucault ise iktidar kuramına dair açıklanmasında birçok değişik etkenin iktidar üzerinde belirleyici olduğunu dile getirdikten sonra, iktidar kuramı içerisinde ortak bir noktanın olduğunu ve bu noktanın da ekonomizm olduğunu aktarmıştır. Foucault bu bağlamda iktidar ve mallar, iktidar ve zenginlik arasında bir benzerlik olduğu yönünde bir genelleme yapmaktan da çekinmemiştir. Bu açıklama bir anlamda Foucault’u Marksist iktidar tanımlamasının dayanmış olduğu temellere yaklaştırmaktadır. Fakat bu tam olarak Foucault’un iktidar kavramsallaştırmasını Marksist iktidar tanımlamasıyla özdeş tutmak anlamına gelmemektedir. Daha önce de belirttiğim gibi Foucault’un iktidar kavramsallaştırmasını sadece ekonomik determinizme indirgeyerek kabul etmek, düşünürün iktidar düşüncesi hakkında eksik bir tanımlama yapmak olacaktır.

Foucault iktidarın çözümlemesinde siyaset mekanizması ve ekonomik yapıları göz önüne alarak iktidara cevap olacak bazı sorular sormaktadır. Düşünür için bu iki yapının bir biriyle sıkı ilişkiler içerisinde olmaları, iktidar tanımlamasında da göz önüne alınmalıdır. Fakat düşünür için bu yeterli ve tam anlamıyla kapsayıcı bir iktidar tanımlamasını sağlamada yetersiz olarak kabul edilmektedir. Foucault iktidar tanımlamasını daha genel bir çerçeveye yerleştirmeyi amaçlamaktadır. Foucault’a göre iktidar asal olarak bastırandır. Doğayı, içgüdüleri, bir sınıfı, bireyleri baskı altına alan, cezalandıran şey olduğu tanımıyla karşılaşıldığında, aslında çağdaş söylemin yeni bir şey söylemediği görülür. Sonuçta iktidarın nitelenmesi onun baskı organı olmasında gizlidir. Bu bağlamda baskı organının da somut bir biçimde ortaya çıkmasının gerekli olup olmadığı akla gelebilir. Özellikle Althusser’in Devletin Baskı Aygıtları kavramsallaştırmasında somutlaşan bakış açısı, Foucault’un tanımlamasında

biraz daha esnek bir hal almaktadır. Bu bağlamda Foucault iktidar çözümlemesini baskı organlarının çözümlemesine dayandırarak oluşturmak istemektedir. Foucault için neden iktidar sahibi olduğu yerine, iktidarın nasıl uygulanarak kabul ettirildiği sorulması gereken en önemli sorudur.

İkinci bir soru olarak Foucault iktidarı çözümlerken üretim ilişkileri, siyaset ya da baskı organlarının kullanılmasını sorunsallaştırdıktan sonra, çatışma, savaşımlar ve savaş terimleriyle de çözümlenmesi gerekmez mi demektir. Fakat bu savaş, siyaset mekanizmasıyla verilmekte olan bir anlamı kapsamaktadır. Öncelikle siyaseti başka araçlarla sürdürülen savaş olarak kabul etmek gerekmektedir. Dünya üzerinde ya da ülkeler bazında demokrasi, barış gibi değerleri yerleştirmeyi amaçladığını iddia eden siyaset mekanizması ve siyasal iktidarın rolü bir tür sessiz savaş vererek, güç ilişkilerini insan bedenlerine varıncaya dek, kurumlar, ekonomik eşitsizlikler ve dil içerisinde yeniden üretmektir. Foucault bu siyasal sistem içerisinde var olan bütün mücadeleleri savaşın uzantıları olarak kabul etmektedir.

Foucault, iktidarı ekonomik ilişkiler zincirinden bağımsız olarak tanımlama sürecinde iki dinamiğin ortaya çıktığını göstermektedir. Bunlardan ilki bastırma ikincisi ise savaş (siyasal çatışmalar ve mücadele) tir.

Baskı 18. yüzyıl iktidar çözümleme sistemidir. Hukuki sözleşmeler ve onların ötesinde uygulanan baskıyla oluşturulan iktidarı ortaya çıkarmaktadır. Burada iktidar hukuki olan sözleşmeler ya da normal sözleşmelerin kimliğinde oluşmaktadır. Foucault meşru olanla meşru olmayan arasında oluşmuş bir iktidar mücadelesinin var olduğunu dile getirmiş ve buradan hareketle iktidarın toplumsal yapıyı kapsadığı yönündeki savını daha da güçlendirmiştir. Çünkü iktidar özünde sadece gücü kullanan ya da güç mekanizmalarını elinde bulunduranlar tarafından kullanılan bir işleyişi barındırmamaktadır. İkinci çözümleme sistemi ise savaştır burada ise daha çok güç ve çatışma sonucunda iktidar uygulaması söz konusudur. Bu anlayışın temelinde ise güçlü ve güçsüz olanın mücadelesi sonrasında iktidar oluşmaktadır.

İktidar ilişkilerinin çözümlenmesinde savaş ve askeri kurumların görevlerini göz önüne alarak bir çözümleme yapmak istemiştir. Düşünür bu bakış açısını 17. yüzyıldan yola çıkarak başlatmayı daha uygun bulmaktadır.

Foucault iktidar, hukuk ve gerçeklik arasında bir üçgen çizerek, iktidar ilişkilerini bu bakış açısıyla açıklamayı uygun bulduğunu dile getirmiştir. O, iktidar ilişkilerinin oluşabilmesi için hukukun bazı gerçeklik söylemleri ürettiğini ve bu sayede iktidarın gerçekleşip doğallaştığını öne sürmektedir. Ya da bu gerçeklik biçimlerini ya da söylemlerini üretme

gücüne sahip iktidar biçimi nedir? Diye sorarak, iktidar üretimi için oluşturulan kurumlar ve hukuk gibi mekanizmaların da tartışılması gerektiğini dile getirmiştir. İktidarın sürekli olarak ekonomik ve hukuk mekanizmalarını kullanarak gerçeklik ürettiğini dile getirmiştir. Bireyi bu gerçekliği üreterek kabul etmek zorunluluğu içerisinde yaşamaya mecbur ederek, gerçeklik üretimini sıradanlaştırır, doğallaştırır. Aslında Foucault'un burada dile getirmek istediği şey gerçeklik ve hukuk söylemlerinin nereden kaynaklandığını ortaya koymak ve gerçeklik söyleminin ardında yatan iktidar ilişkilerini açığa çıkarmak olmuştur.

Foucault'a göre hukuk sadece kralın ya da egemenin kendi iktidarını oluşturmak için ortaya attığı bir savdan öte, iktidar ilişkilerini kurumsal yapılar içerisinde saklayan ve bu sayede iktidarın sorunsallaştırılmasını da engelleyen bir işlevi yerine getirmektedir. Yazar iktidarın uygulanışını somut cezalandırma kurumları üzerinden yapılan bir analiz ya da gözlemle çözümlemenin daha görünür bir iktidar ilişkisini ortaya koyabileceğini dile getirmektedir. Foucault'a göre iktidar birilerinin sahip olduğu ve birilerinin de katlanmak zorunda olduğu bir paylaşım süreci olarak kabul edilemez. Tam aksine iktidar bir ağ biçiminde işleyen süreçtir ve işlemeye devam eder. Ona sahip olan ya da ait olan kimse yoktur. Bireyler ya da kurumlar iktidarın araçlarıdır. Foucault için iktidarın özneleştirici ve bireyselleştirici bir etkisinin olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. O, bireyi kimlikleştiren ve onu oluşturan şeyin tam olarak iktidar olduğunu öne sürer.

Foucault'un iktidar çözümlemesinde kullandığı bir başka bakış açısı da, toplumsal yapıda egemen olan düşünce ya da grubun dünya algısından beslenmektedir. Örneğin Foucault burjuvazinin egemen olduğu bir toplum yapısında iktidarın mikro ekonomik çözümlemelerinin yapılması gerektiğini aktarır. Foucault iktidarın çözümlemesini; egemenlik, somut operatörler, uyruklaştırma biçimleri, bu uyruklaştırmanın yerel sistemlerinin kullanışları ve bağlantıları ve son olarak da bilme aygıtları tarafına doğru yönlendirmek gerektiğinin de altını çizer.

Foucault'a göre 17 ve 18 y.y. da yeni bir iktidar mekaniği ortaya çıkmıştır. Bu iktidar bölge, alan ya da toprak üzerinde iktidardan çok bedenler ve onların yaptıklarıyla ilgilenmeye başlayan bir dinamiğe sahiptir. Fiziksel varlıktan çok somut zorlamalardan gücünü alan ve algılara dayanan bir iktidar kabulüdür bu dönemde olan. Burada iktidarın somutlaşması olarak vurgulanan şey aslında, somut olarak ortaya çıkan kurumlar, yapılar ve gündelik hayatta suçlu olsun olmasın doğrudan insan bedeninin üzerinde işleyen mekanizmalar olarak görünür kılınmaktadır. Aslında klasik cezalandırıcı iktidar algısında da belirli cezalandırma törenleri ve uygulamalarıyla somutlaşan bir iktidarın varlığı olsa da, gündelik hayatın pratiklerinin en ince

ayrıntısına kadar işleyen bir iktidar olmadığı için, klasik cezalandırıcı iktidarın somutluğunu iddia etmek sağlıklı olmayacaktır.

Foucault hükümlerlik kavramı altında gelişen iktidar olgusunu sorunsallaştırır. Bu bağlamda üç sürecin birlikteliği sonrasında iktidar olgusunun ortaya çıktığı dile getirmektedir. Bunlar sırasıyla uyruk, iktidarın birliği ve yasa dır. Bu üç sürecin birleşmesi sonrasında iktidar olgusu görünür kılınmaktadır.

- Uyrukların ne şekilde ya da nasıl uyruklaştırılmayı kabul ettikleri dikkate alınmalıdır.
- İktidar birliği ise daha kapsamlı bir şekilde toplumsal hayatın er aşamasında var olan iktidar ilişkilerinin bir diğerini olumlama ya da desteklemesi şeklinde açıklanabilir. Okuldaki iktidarın evdekini pekiştirmesi, evdeki iktidar ilişkilerinin de iş hayatında bir iktidarı olumlama gibi düşünüldüğünde daha açıklayıcı olacaktır.
- Yasa ile anlatılmak istenen ise egemenlik ilişkilerinin nasıl örgütlendiği ve bu bağlamda ne yönde bir işleyiş kazandıkları üzerine dayanmaktadır.

Foucault için iktidar ilişkilerinin çözümlenmesinde en temel nokta kuşkusuz savaş konusu olmuştur. Savaş onun çözümlenmelerinde ön plana aldığı ve üzerinde yoğun olarak durduğu bir kavramdır. Onun için savaş iktidar tartışmalarının temel sorunsalını oluşturmaktadır. Daha doğrusu savaşın iktidarın oluşumundaki yerinin ne olduğunu sorgulamayı amaçlar. Yazar savaşın devlet örgütlenmesi, siyasal kurumlar ve iktidar ilişkilerinin çekirdeği olup olmadığını irdelemektedir. Bu bağlamda savaş ve siyaset kurumu arasında karşılıklı bir ilişkinin var olduğunu dile getirir. Foucault'a göre siyaset başka araçlarla sürdürülen savaştır ve yazar bu kabulünü kitap içerisinde sık sık ön plana çıkarmaktadır. Savaşın iktidar ilişkilerinin merkezine yerleşmesinde ortaçağ ve 18. Yüz yıl arasında yaptığı bir karşılaştırma gayet anlamlı olmuştur. Ortaçağın başında savaş daha çok lokal düzeyde gerçekleşen ve çok da örgütlü bir yapı arz etmeyen bir görüntüye sahiptir. Ortaçağın sonuyla birlikte devletin tekelinde toplanan bir savaş kavramından bahsedilebilir. Zamanla devleti ve kurumlarının yapılarını belirleyen ve devlet örgütlenmesinin merkezine yerleşen bir kavrama dönüşür savaş. Bu da dolaylı olarak iktidar ilişkilerinin de merkezine yerleşir. Çünkü oluşturulan düzenli ordular ve ulusal savaşlar, iktidarın kişiler ya da kilise ve monarşi gibi örgütlenmelerin tekelinden ayrılarak, savaşın boyunduruğunda toparlanmasına neden olmuştur. Ayrıca toplumsal yapıyı ve devlet örgütlenmesini belirleyen savaş, sonuç olarak yasanın

oluşmasına ve gelişmesine de sebep olmuştur. Savaşlar yasaların evrenselleşmesini ve bu bağlamda iktidarın gelişmesini, yasallaşmasını sağlamıştır.

Foucault iktidar söyleminin oluşmasında tarihinin ve tarihçinin yerinin çok önemli olduğunu dile getirmektedir. “Bana öyle geliyor ki tarihçinin söylemi gerçeklik içerisinde iktidarın hem doğrulanmasını hem de bu iktidarın güçlendirilmesini sağlamak zorunda olan, sözlü ya da yazılı bir tür seremoni olarak anlaşılabilir”. Düşünürü göre tarihin geleneksel işlevi ilk andan bugüne kadar olanları aktararak iktidarın hukuksallığı pekiştirmek ve bu sayede oluşan iktidarlara meşrulaştırmak olmuştur. Bu sayede insanlar iktidara hukuki olarak bağlanmaktadır, iktidar sürekliliği insanın bilincinde yeniden üretilmektedir ve iktidara hukuki bağlılık içselleştirilerek sorunsallaştırılmamaktadır. Düşür son tahlilde tarihi ayınlar, söylemler anlatılar, mitler gibi, bir iktidar yaratıcısı ve bir iktidar yoğunlaştırıcısı olarak görmektedir. Zamanda gündelik hayat pratiklerinde iktidar odaklı tarih söyleminin sık sık ele alınması da iktidar söylemini pekiştiren ve yoğunlaştıran önemli unsurlardan bir tanesidir. Özellikle anıt, heykel, marş, büst, v.b uygulamalar... “Tarih iktidarın söylemidir, iktidarın boyun eğdirmek için kullandığı vecibelerin söylemidir, aynı zamanda görkemin söylemidir ki bu, iktidar bu yolla büyüler, korkutur, devinimsizleştirir. Kısacası bağlayan ve devinimsizleştiren iktidar, düzenin kurucusu ve teminatıdır ve tarih tam olarak, düzeni sağlayan bu iki işlevin güçlendireceği ve daha etkili kılınacağı söylemdir”.

İktidar ve yasalar arasındaki ilişkiyi de sorgulayan Foucault’a göre yasalar tuzaktır: kesinlikle iktidar sınırları değil, iktidar araçlarıdır; adaleti egemen kılma yolu değil, çıkarlara hizmet ettirme yoludur. Foucault’a göre iktidar biçimleri gerçekte hiçbir zaman ne bir tarihsel çözümlenmeye ne de tutarlı bir siyasal uygulamaya olanak vermiştir. Bir o kadar doğru olanda şu ki burada ne olursa olsun her yasanın, ne olursa olsun her hükümlerlik biçiminin, ne olursa olsun her türden iktidarın, doğal hak ve hükümlerlik kuruluş terimleriyle değil, birbirlerinin ötekiler üzerindeki egemenlik ilişkilerinin sınırsız devinimi olarak çözümlenmesi gerektiği düşüncesinin ilk kez dile getirildiği görülmektedir.

Düşünür monarşilerin iktidarını kamu hukuku ve genel hukuk kurallarına göre Roma’ya dayandırmaya çalıştıklarını aktarmaktadır. Foucault’a göre siyasal sistemler ve mekanizmalar bu sayede kendi iktidar ilişkilerinin tarihsel bir kökenden kaynaklandığı düşüncesini oluşturarak, iktidarlara meşrulaştırıyorlar. Burada görünen her ne kadar siyasal iktidar olarak ortaya çıksa da, aslında toplumsal hayatta var olan iktidar ilişkilerinin de

devamlılığı ve iktidarın sürekliliği kabul ettirilmiş olmaktadır. Bu da iktidarın dünyevileşmesi olarak tanımlanabilecek bir süreçtir.

Foucault'un ayrıca feodal Avrupa toplumlarında özellikle ortaçağ düşüncesinde parçalanmış bir iktidar yapısının olduğunu dile getiriyor. Aristokrat sınıfın, kilisenin, burjuvazinin ve monarşinin bu iktidarı kendi aralarında paylaştığını belirtiyor. Aynı zamanda bu süreçte özellikle 15 yüz yıl sonrasında paranın ya da ekonomik ilişkiler ağının iktidarı elde etme de en önemli araç olarak ortaya çıktığını ifade ediyor. Fakat burada paranın kalıcı bir iktidar aracı olarak görülmemesi gerektiğini ve iktidar ilişkilerinde dönemsel değişimlerin olabileceği gibi araçsal değişimlerinde olabileceğini düşünür dile getiriyor. Foucault'un dikkatleri çekmek istediği bir başka önemli konu ise paralı askerlik oluyor. Özellikle paralı askerlik denen uygulamanın başlaması, kıta Avrupa'sında var olan iktidar ilişkilerinin yeniden düzenlenmesine neden oluyor. Foucault'da bu bağlamda tekrar savaşın ve savaş mekanizmalarının iktidar ilişkilerindeki yerine işaret ediyor.

Foucault klasikleri düşünerek iktidarı çözümleyen Boulainvilliers'in iktidar çözümlemesini bir anlamda kabul etmiş gözüküyor. Boulainvilliers iktidarı şöyle tanımlıyor: İktidar, bir mülkiyet değildir, bir güç değildir, iktidar, ancak içinde o ilişkinin etkili olduğu terimlere göre incelenebilen ve incelenmesi gereken bir ilişkiden başka bir şey değildir. Bu tanımlama, Foucault'un iktidarı kurumsal bağlar ve sınıfsal ilişkiler açısından kurtarmak isteğiyle örtüştüğü için düşünür kabul edilebilir gözüküyor. Boulainvilliers'in iktidar çözümlemesinde tarihsel bir devamlılık olduğunu ve onun iktidarın kesintisiz bir bilme tekeli elinde bulunduran siyasal sınıfların tekelinde gerçekleştiğini söylemesi, Foucault'un Biyo-İktidar tezinin temlerini oluşturuyor gibi gözükmektedir. Boulainvilliers iktidarın sürekli ve devamlı olarak oluşumunda tarihin yadsınamaz rolü, Foucault için bilginin tekeline sahip olanın iktidarının sürekliliği düşüncesine çok yakın gözükmektedir. Ayrıca benzer şekilde Foucault da tarih söyleminin iktidarın üretilmesinde çok önemli olduğunu ve tarihçiler ile onların ürettikleri hakikat ya da gerçeklik söylemlerinin iktidar ilişkilerini doğallaştırdığı kabul ediyor. Benzer şekilde Boulainvilliers'e göre tarih güç ilişkilerini dönüştüren bir mekanizma olarak işlemektedir. Tarih yazıcılığı da iktidar ilişkilerinin kutsanması temelinde işleyen bir mantıkla hareket etmiştir. Özellikle mekânlarda yaşanan iktidar ilişkileri ve saray gibi iktidarın görünür kılındığı yapılarda tarih yazıcılığı daha çok iktidarı pekiştiren ve meşrulaştıran bir bağlam içine oturtulmaya çalışılmıştır.

Foucault bilmelerin disipline sokulmasında disiplinci iktidar diye bir kavramdan bahsetmektedir. Ayıklama, Normalleştirme, Hiyerarşileştirme ve Merkezileştirme disiplinci iktidarın dört aşamasıdır. Bilmelerin disipline sokulması ve bilimlerin sınıflandırılması da 18 yüz yıla denk gelmektedir. Bilimlerin disipline edilmesinde ki temel prensip, iktidar ilişkilerin bilimsel temellere yerleştirilerek, iktidarın kendi çelişkili durumlarını gizlemeyi arzulamasıdır. Aynı zamanda bu disipline etme, bilimin ardındaki iktidar ilişkilerini örtenken; gündelik pratiklerdeki iktidar ilişkilerinin de doğallaşmasına neden olmaktadır. Sonrasında disipline edilmiş olan bilme eylemi ve bilimsel düzlemde üretilen bilgi yine iktidar ilişkilerini doğallaştıran bir temele dayanmaktadır. Foucault'a göre bilimin ardındaki iktidar ilişkilerinin gizlenmesinde ortaya çıkan önemli bir kurum da üniversitelerdir. Üniversitelerin bilmeyi ve bilimi tekellerine alması sonrasında amatör bilimlere toplumsal süreçte yer kalmamıştır. Bilimde uzmanlaşma süreci yaşanmıştır ve bu bilimi kategorize edecek onaylı bir statü grubunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Foucault'a göre disiplinci iktidar teknikleri sadece bireylerin bedenleri üzerinde değil, iktidarın siyasal ekonomisinin de değişime uğratan bir güce sahip olduğunu dile getirmektedir. Disiplinci iktidar teknikleri aynı zamanda bir bilme birikimine yol açtığını ve bu birikimin de bedenlerden nasıl bir birey ya da özne çıkardığı sorunsallaştırarak iktidarı kavramak gerektiğini dile getirmektedir. Foucault'a göre 19 yüz yılın en temel olaylarından biri yaşamın iktidar tarafından göz önüne alınması diyebileceğimiz şeydir: Bir anlamda, canlı varlık olarak insan üzerinde bir iktidar kurma, biyolojik olanın bir devletleştirilmesi ya da en azından biyolojik olanın devletleştirilmesi diyebileceğimiz bir şeye götüren belirli bir eğilim olmuştur.

17. ve 18. yüz yıllarda esas olarak beden üzerine, bireyin bedeni üzerine odaklanmış iktidar tekniklerinin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu dönemde bedenin gözetimine yönelik bir iktidar algısı oluşurken, Bentham'ın çizimi olan Panoptikon'da bu algının oluşmasında çok etkili olmuştur. Fakat 18. yüz yılın sonlarına doğru bu disiplinci ve gözetleme mantığına dayanan ve beden merkezli olan iktidar algısı, tamamen de olmasa kısmen tür-insanla ilgilenen (Foucault ilkinde beden-insanla ilgilenen demektir) iktidar algısı geçmiştir. Bu iktidar algısının temelinde ise bireyselleştirici olmayan, bir anlamda yığınlaştırıcı olan ve insanı yaşatarak kontrol etmeyi amaçlayan bir düşünce bulunmaktadır. Foucault buna insan türünün biyo-politiğine odaklanan iktidar demektir. Bu sayede türün daha çok ve daha sağlıklı yaşaması amaçlanırken, türe zara verici olanlar ise belirli disiplinci mekanizmalara kullanılarak tedavi edilmektedir. Buda iktidarı sadece kralın ya da hükümdarın tekelden alarak toplumsal

yapı içerisinde hapisane, hastane, akıl hastanesi gibi kurumsal yapılan bünyesine hapsederek yaşatmaktadır.

Düşünüre göre yeni iktidar ve onun teknolojisi yani biyo-politik iktidar, disiplinci iktidar mekanizmalarını işleyişinden çok farklı birtakım işlevleri yerine getirecek olan mekanizmalar kuracaktır. Foucault yeni iktidar düşünüşü sonrasında ölümün gündelik hayat pratiklerinden ayrıştırıldığını dile getirmektedir. Klasik iktidar modelinde ölüm kamuya açık ayinleştirilmiş gösteriler olarak iktidarın gündelik hayatta tezahürü olurken, yeni iktidar düşünüşünde ise ölüm saklanan, en utanılan ve gizlenen bir şeye dönüşmüştür. Foucault bunun nedeni olarak da iktidar teknolojilerinde yaşanan değişimi göstermektedir. Klasik iktidar da yapılan öldürme törenleri kralın ya da hükümdarın iktidarını toplumsal bilinçte yeniden ve yeniden üretiyordu. Oysa şimdi iktidar daha çok yaşatmaya, yaşamı uzatmak için müdahale etmeye, yaşamın olumsuzluklarını denetim altına almaya dayandığı için ölüm gündelik hayat pratiklerinden soyutlanmak istenmektedir.

Foucault klasik iktidar algısı ve sonrasında oluşan disiplinci ve düzenleyici iktidar algısı arasındaki en büyük farkın öldürme gücüne sahip olmanın nasıl düzenlendiği olduğunu dile getirmiştir. Klasik iktidar algısında öldürme ve yaşatma kudreti hükümdarın siyasi kimliğinde bütünleşerek ona dünyevi iktidarı sağlamış oluyordu. Hükümdar geleneksel hale gelmiş olan bazı ölüm seremonileriyle iktidarını pekiştiriyordu. Oysa disiplinci ve düzenleyici iktidar ise daha çok yaşatma pratikleri üzerinde kurulmuş bir iktidar olarak kendini öne çıkarmaktadır. İşte farklılaşma da tam bu noktada ortaya çıkmaktadır. Klasik iktidarın aksine disiplinci ve düzenleyici iktidar bireyin daha uzun süre yaşamasını ve bunun gereklerinin ne olduğu üzerine yoğunlaşıyor. Foucault'da işte tam bu noktada yeni iktidar tipolojisinde öldürmenin yerini ırkçılığın aldığını ifade ediyor. Düşünür bu bağlamda sosyal Darwinizm temelli bir bakış açısıyla yeni iktidar düşüncesinin işlediğini dile getiriyor. Aşağı türler, anormal insanlar ve ötekiler ortadan kaldırıldıkça ben daha çok yaşama şansına sahip olurum, daha iyi yaşarım ve daha iyi olanaklara sahip olurum düşüncesi burada kendini belli etmektedir. Hem toplum içerisinde hem de diğer toplumlar bazında kötü olanın, hasta olanın, deli olanın ve anormal olanın yok edilmesi ile aslında en sağlıklı toplumsal ve dünyasal normlara ve standartlara ulaşmayı planlayan bir ırkçı düşünüş kendini göstermektedir.

Büyük Kapatılma Kitabındaki İktidar Tartışması

Büyük Kapatılma daha çok Foucault'la yapılan röportajlar, düşünürün farklı görüşlerdeki düşünürlerle yapmış olduğu tartışmalar ve belirli siyasi gruplarla yapmış olduğu tartışmalar ve seçme yazılarını içermektedir. Bu bağlamda kitabın bütüncül bir şekilde düşünürün iktidar tartışmalarına yer verdiği söylenemez. Ama yine de kitabın bazı bölümlerinde ve düşünürle yapılmış olan bazı röportajlarda iktidar konusu hakkında ki görüşlerine yer verilmiştir. Foucault'ya göre bu büyük kapatılma sürecinin arkasında doğrudan doğruya ekonomik ve siyasi bir neden vardır: Büyük bir ihtimalle İspanyol ekonomisinde meydana gelen bir kriz sonucunda bütün batı dünyasını etkisi altına alan ve ücretlerin düşmesine, işsizliğe, para kıtlığına neden olan ekonomik bir kriz büyük kapatılma sürecinin başlamasına neden olmuştur. Böylesine kapsamlı bir kapatılma bugüne kadar hiç yaşanmamış bir sürecin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Foucault kapatılmanın ikili bir işlev yerine getirdiğini söyler: Böyle bir ekonomik kriz anında aç kalan işsiz ve aylak kesimin başkaldırması tehlikesine karşı güvenli bir önlem almak ve kapatılmış olanların kriz geçtikten sonra ucuz ve kolayca denetlenebilir bir işgücü oluşturmasını sağlamak. Bu bağlamda düşünüldüğünde kapatılma hem ekonomik hem de sosyal ve politik olarak yöneticiler için ideal bir duruma dönüşmektedir. Aynı zamanda kapatılma iktidar ilişkilerinin de meşrulaşmasını ve bir anlamda iktidarın sürekliliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Çünkü toplumsal yapıda isyan potansiyeline sahip grupların denetimsiz bir şekilde var olması hem politik olarak hem de ekonomik olarak iktidar ilişkilerinin geleceğini tehlikeye atmak anlamına gelmektedir. Ortaçağda özellikle ekonomik hayatın zarar görmemesi ve sekteye uğramaması için ceza sisteminde bu yönde düzenlemeler dahi yapılmıştır.

Burada insan bedeni üzerinde oluşturulmak istenen iktidarın nasıl bir ekonomik boyut içerdiği çözümlenmesi gereken en önemli konu olarak karşımıza çıkar. Foucault'a göre bedenin toplumsal denetiminin tarihi yazılırsa, 18 yüzyıl dâhil, bu zamana kadar geçen sürede bireylerin bedeninin esas olarak eziyet ve cezaların kaybolduğu yüzey olduğu görülecektir. Klasik iktidar döneminde beden, eziyet edilmek ve cezalandırmak için yaratılan bir obje olarak algılanmıştır. 19. Yüzyıldan itibaren ise ortaya çıkan kontrol mercilerinde beden tamamen farklı bir anlam edinir; artık eziyet edilmesi gereken bir şey değil, oluşturulması, ıslah edilmesi, düzeltilmesi gereken şeydir, yetenek kazanması, bazı nitelikler edinmesi, çalışabilir beden olma niteliğini kazanması gereken şeydir. Bu sayede bireyler belirli süreçlere ve mekanizmalara tabi kılınırlar. Foucault'a göre tabii kılmanın amacı insanların zamanını, yaşam zamanlarını çalışma zamanına dönüştürerek zamanı söküp almaktır. Bunun sonucunda, insanların bedenine iş gücü haline

gelecek şekilde davranılmaya başlanır. Daha önce bahsedildiği gibi bu da kapatmanın ardındaki ekonomi-politik süreci ortaya çıkarmaktadır.

Ortaçağ ceza sistemi mal dolaşımına neredeyse bankadan daha çok katkıda bulunmuştur. Krallık iktidarının yerleşmesinin belirleyici etkenlerinden biri de, ekonomik hayatı koruma altına alan ceza sistemi olmuştur. Çünkü krallık iktidarı hukuksal bir iktidarda olduğu ölçüde, müsadere edilen malların ya tümünü ya da önemli bir bölümünü koruduğu için de kendini var edebilmektedir. Krallık iktidarının yayılması, yani mutlak monarşinin yerleşmesi, ulusal zenginliklerin krallık iktidarı tarafından tek elde toplanması veya en azından büyük bölümünün denetlenmesi, tüm bu süreç ceza sistemi aracılığıyla gerçekleşmiştir. Bu sayede uzun süreli bir iktidar işleyişine ulaşılabilmektedir.

Foucault kapatılma konusunda önemli bir noktayı tartışmaya açmaktadır. Öncelikle Foucault için kapatılma hangi gerekçelerle yapılmaktaydı ve bu gerekçeleri ne ya da kim belirleyebiliyordu? Bu sorunun cevabı Foucault için keyfilik kelimesinde gizlidir. Foucault'a göre bu kapatmanın argümanları sorunsallaştırılmalıdır. Bir duygu değişikliğini veya bir öfke hareketini şizofreni semptomu yapmak aynı zamanda bir delilik işareti yapmaktır. Bu tecrit etmeyi kapatmayı, hakları askıya almayı ve yaşamı kesintiye uğratmayı sağlayan bir iktidar ilişkisi kurmaktır. Aynı zamanda silinmeyecek bir damga vurmaktır: “sen bir deliydin dolayısıyla ömrünün sonuna kadar deli olmuş biri olarak kalacaksın.” İşte Foucault'un yapmış olduğu bu değerlendirme bizlere, belirleyen olanın iktidara sahip olduğunu ya da bir başka ifadeyle tanımlama iktidarına sahip olanın toplumsal yapıyı ve kapatma mekanizmalarını kullandığını kanıtlamaktadır.

Foucault bu kitabında iktidar ilişkilerini Marksist bakış açısına yakın bir konumlandırılmayla değerlendirmeyi amaçlamıştır. Kapatılma ve ceza sisteminin ekonomik ilişkilerin sağlıklı bir biçimde devamlılığını sağlamak için yapıldığı yönündeki açıklaması da bu savı desteklemektedir. O, Marksist düşüncenin alt yapı ve üst yapı ayrımı sonrasında ceza sisteminin üst yapıya ait bir parça olarak kabul edilmesine tamamen karşı çıkmaktadır. Foucault'a göre üst yapı düzeyinde her zaman düzenlemeler ve değişiklikler hayal edilebilir. Ama aslında, ceza sistemi üst yapıya dâhil değildir. Gerçekte bu bireylerin yaşamına derinlemesine nüfuz eden ve üretim aygıtıyla ilişkilerini ilgilendiren bir iktidar sistemidir. Bu ölçüde, bir üst yapı hiç söz konusu değildir. Bireyler üretim aygıtı için kullanılabilir bir iş gücü olsunlar diye bir zorlama, baskılama ve cezalandırma sistemi, bir ceza sistemi ve bir cezaevi sistemi gereklidir.

Foucault buradan hareketle iktidar ilişkilerinin özüne doğru bir bakış geliştirebileceğimizi de aktarmaktadır.

Foucault için Bentham'ın Panopticon'u çok önemli bir dayanak noktası olarak kabul edilmektedir. 19. yüz yılın başından itibaren kapatma kurumlarına benzer bir şekilde işlemiş ve aynı kurallara uyan bir dizi kurum vardır. Bu kurumların ilk tanımı anlamını Bentham'ın ünlü Panopticon'unda bulunur: Bireylerin ya bir üretim aygıtına, bir makineye, bir mesleğe, bir atölyeye, bir fabrikaya, ya bir eğitim aygıtına ya da bir cezalandırıcı, hizaya getirici veya sıhhi bir aygıtı bağlı tutuldukları gözetim kurumlarıdır bunlar. Bireyler tüm yaşamlarını çevreleyen belli yaşamsal kurallara boyun eğmeye zorlanarak bu aygıtlara bağlanmışlardır. Cezalandırma süreci amaçları olan belli insanların, kadroların (ustabaşı, Hastabakıcı, Gardiyan) gözetimi ve kontrolü altında olur. Bu cezalandırma araçları fabrikalarda para cezası, okul ve tımarhanelerde bedensel ve ahlaki ıslah, hapishanelerde şiddete dayalı ve esasen bedensel cezalardır. Disiplinleriyle hastaneler, tımarhaneler, öksüzler yurdu, okullar, eğitim evleri, fabrikalar, atölyeler ve nihayet hapishaneler; bütün bunlar 19 yüz yılın başında yerleştirilmiş ve hiç kuşkusuz sanayi toplumunun ya da kapitalist toplumun işleyiş koşullarından biri olmuş olan iktidarın bir tür büyük toplumsal biçiminin parçasıdır. İnsanı vücudunu, varlığını ve zamanını iş gücüne dönüştürmesi ve onu kapitalizmin işletmek istediği üretim aygıtının hizmetine sokması için bütün bir zorlama aygıtı gerekli olmuştur. Öyle ki, insanı kreş ve okuldan alıp kışladan geçirerek, hapishane veya akıl hastanesiyle tehdit ederek sonunda düşkünler evine götüren bütün bu zorlamalar aynı iktidar sisteminden kaynaklanmaktadır. Gündelik hayatımızın diğer alanlarının çoğunluğunda bu kurumlar esnekleşmiş ama işlevleri aynı kalmıştır. Günümüzde ise kapatılmanın boyutları daha da genişlemiş ama somut bir şekilde belirli yerlere kapatmak söz konusu olmaktan çıkmıştır. İnsanlar artık sefalet ve yoksulluk tarafından değil, tüketim tarafından kuşatılmış ve kapatılmıştır. 19 yüz yılda olduğundan farklı bir biçimde de olsa, insanlar kendilerini gün boyu çalışmaya, fazla mesai yapmaya, işe bağımlı kalmaya zorlayan bir borç sistemi içine sürekli kapatılmışlardır. Sürekli olarak borçlu durumda olan birey; artık iktidarın eylemlerine karşı daha çaresiz, daha bağımlı bir şekilde yaşamaya zorlanmaktadır. Ortaçağda kralların yaşama ve öldürme hakkı, günümüz modern toplumunda daha iyi statü ve gelirle yaşama ya da daha kötü koşullara hapsedilme şeklinde iktidar mekanizmaları tarafından işlenmektedir.

19. Yüz yıl önemli bir aşamanın başlangıcına işaret eder. Bu işaret monarşinin dünyadan kaybolmasıdır. Özünde monarşi, iktidarın onu miras yoluyla devralan biri tarafından

uygulandığı siyasi bir sistemdi. Monarşinin sonuyla birlikte iktidar, ekonomik, toplumsal, demografik süreçlerin bilgisini içeren belli bir yönetsel bilginin müdahalesiyle uygulanmaya başlanmıştır. Böylece iktidarla bilgi arasında bir bağ oluşmaya başlamıştır. Siyasi, ekonomik ve insani bilimler bu dönemle birlikte gerçek anlamda bir yenleşme, değişme döneminden geçerler, çünkü yöneticiler bir bilgi olmadan yönetemeyeceklerini bilmektedirler. 19. Yüz yıl boyunca ve 20. Yüz yılın ilk yarısında siyasi bilgi, ekonomik gelişmeyle bir arada olmak zorundadır. Özellikle sanayi devrimi sonrasında önem kazanmaya başlayan sömürgeci hareketler özünde iktidarın ekonomik ve politik bağlantılar üzerinde yeniden inşa edilmesine neden olmuştur. Yıllar geçtikçe ekonomik gelişmenin sadece ülkelerin ya da toplumların değil, bireylerin yaşamı üzerinde de olumsuz etkiler ürettiği gözlemlenmiştir. Öyle ki, şimdi iktidarın bilgeliği bu gelişmenin meydana getirdiği etkilerin sürekli olarak düzeltilmesinde yatmaktadır.

Kitapta Foucault'un üzerinde önemle durduğu bir başka konu ise tıp ve iktidar arasında oluşan ilişkiler ağı olmuştur. Foucault'a göre tıbbi tedavi bir baskı biçimidir. Hekim uzmandır artık. Hastaları ve hastalıkları bilmektedir. Kimya ya da biyoloji bilgininin bilgisi türünden bir bilgisi vardır onun ve müdahale etmesinin ve karar vermesinin dayanağı budur. Bundan ötürü tımarhanenin psikiyatrya verdiği iktidar, tıp bilimiyle bütünleşebilir; tıp iktidarın fenomenler üreterek kendini haklı çıkarır ve aynı zamanda bir temel ve en üst iktidar olarak da maskeler (Foucault, 1995: 75). Düşünür, günümüzde psikiyatryın normalliyi ve deliliği belirleyen kimse olduğu için, tanımlama ve kapatma iktidarını da elinde bulundurduğunu dile getirmektedir. Anti-psikiyatryının önemi hekimin hükmünün kesinliğinden, bir bireyin akli durumuna karar verme iktidarından kuşku duymasındadır. Bir diğer önemli soru normalleştirme iktidarını kimin uygulayacağını bilmektir. Psikolog mu? Doktor mu? Psikanalist mi? Psikiyatry mı? Bir akıl hastasının "tedavi"sini buyurma hakkı kimde olacaktır? Normal olarak, anormal kişi derken yaşadığı ortamdan kopmuş insan anlaşılacaktır. Genel olarak, doktorlar bu bireyi ortamından alırlar ve onu hastanelerde, sağlık evlerinde, kliniklerde tecrit ederler. Bu da psikiyatryın iktidarını ve kapatma mekanizmasının işleyişine nasıl yön verdiğini ortaya koymaktadır. Foucault'a göre dünya, yöneticileri psikologlar ve halkı da hastalar olan büyük bir tımarhanedir. Geçen her günle birlikte kriminologlar, psikiyatrylar ve insanın zihinsel davranışını inceleyen herkesin oynadığı rol büyümektedir. Bu nedenle siyasi iktidar yeni bir işlev edinmek üzeredir. Bu işlev de tedavi ediciliktir.

Kapatma kurumlarından en önemlisi olarak gördüğü hapishanenin iktidar ilişkilerindeki yerini de tartışan düşünür, hapishanenin ekonomik olarak toplumsal yapıda bir işleyişe sahip

olduğu vurgulamaktadır. Bu bağlamda Foucault hapisanenin bir proleterleştirme unsuru olduğunu ve diğer yandan da proleterlerle proleterleşmemiş pleb diye adlandırdıkları arasında bir barikatın olduğunu dile getirmektedir. “Pleb”ler hapisane sürecinde iktidar ilişkilerinin düzeninden geçirildikten sonra ya da bir başka ifadeyle söylersek normalleştirildikten sonra proleter olarak toplumsal yapıdaki yerlerini almaktadır.

İktidar çözümlemesinde burjuvazinin ilk gelişim evresindeki eylemlerine geniş çapta yer veren Foucault, burjuvazinin bu mücadele sürecinde klasik iktidar düzeneklerine karşı halkla birlikte bir mücadele gerçekleştirdiğini hatırlatmaktadır. Bu mücadele genelde vergiler ve monarşinin özellikle pazar üzerinde var olan yetkilerinin sınırlandırılması bağlamında verilmiştir. Burjuvazi için halk tabakalarında vergiye karşı sürekli bir mücadelenin olması çok önemliydi; çünkü burjuvazi de vergiden kurtulmaya çalışıyordu. Halk çevrelerinden gelen kaçakçı, belli bir burjuva yasa dışılığı tarafından hoşgörü gören bir şahıstı. Burjuvazi, bir anlamda halkın yasa dışılığına ihtiyaç duyuyordu. Bu mücadele sonrasında meydana gelen şey burjuvazi siyasi iktidarı aldığı ve iktidar uygulamasının yapılarını ekonomik çıkarlarına uyguladığında müsamaha gösterdiği ve bir anlamda eski rejimde bir tür var olma imkanı alanı bulmuş olan halkın yasa dışılığı onun için müsamaha gösterilemez bir hal aldı. Burjuvazi artık mutlak anlamda halkı susturmak gerektiğine inanıyordu. Foucault’a göre 18. yüz yılın sonunda ve 19. yüz yılın başında bütün Avrupa’da düzenlenen ceza sistemi ve özellikle genel gözetim sistemi bu yeni sürecin uygulamaya konmasıydı. Bu uygulama gündelik yaşamda kendisini belirli biçimler altında eski rejimde müsamaha gösterilmiş olan eski halk yasa dışılığının tam anlamıyla imkânsız hale gelmesi ve bütün halk tabakalarını genelleşmiş gözetim altına fiili olarak almak şeklinde kendini göstermiştir.

Eski rejim koşullarında servet esas olarak toprağa ve paraya dayanıyordu. Servetin göstergesi olarak kabul edilen toprak aynı zamanda, toprağa sahip olanın iktidarının da göstergesi oluyordu. Feodal düzenin işleyişi de toprak sahibine toprağın üstünde bulunanlar üzerinde çok güçlü bir iktidarı oluşturarak gerçekleşiyordu. Fakat burjuvazinin gelişmesi ve güçlenmesi sonrasında bu iktidar ve servet göstergelerinde önemli bir değişim yaşandı. Burjuva servetini sanayi türü bir ekonomiye büyük ölçüde yatırdığında, yani atölyelere, aletler, makinelere, hammaddelere, stoklara yatırıldığında ve bütün bunların işleyişini işçi sınıfının eline teslim ettiğinde, feodal dönemdeki gibi toprak sahibinin toprak üzerindeki uyguladığı iktidarı oluşturamadı. Bu yeni yapıda ortaya çıkan şey burjuvazinin servetini tam anlamıyla halk tabakasının eline teslim etmesi olarak sonuçlandı. Bu burjuvazi için çok önemli ve hayati

bir sorundu ve en etkili yoldan çözülmesi gerekiyordu. Burjuvazi bu soruna yine Bentham'ın ortaya attığı Panopticon'la cevap verdi. Bentham'ın düşü olan ve bir kişinin herkesi gözleyebildiği Panopticon özünde, burjuvazinin sorunlarını çözmek için sarılacağı bir araca dönüştü. Belki bu araçsallaştırma Bentham'ın önerdiği mimari yapı biçiminde gerçekleştirmedi. Fakat Bentham'ın panopticon konusunda söylediğini hatırlamak gerekir: “Bu, mimari bir biçimdir, fakat özellikle bir yönetim biçimidir; zihin için zihin üzerinde iktidar uygulama biçimidir”. Bentham Panopticon'da iktidarın uygulanma biçimlerinin bir tanımını görüyordu. Böylece devlette hiçbir karanlık alan kalmayacaktı. Herkes gözetim altında olacaktı. Bentham'ın mimari düşü bütün materyal birikimini halkın eline bırakan burjuvazi için sınırsız bir iktidar aygıtı olarak benimsendi. Foucault buna Panoptizmin keşfi demektedir. Bu sayede gözetim bütün toplumsal süreçlerde kendini bir ideoloji olarak kabul ettirmiş oldu. Foucault'a göre bugün bütün insanlık olara Panoptik bir toplumda yaşamaktayız. Mutlak anlamda genelleşmiş gözetim yapıları var; ceza sistemi, adli sistem bu yapıların bir parçası ve hapisane de bu parçalardan biridir. Foucault için Psikoloji, Psikiyatri, Kriminoloji ve Sosyoloji de Panoptizmin bilimsel platformdaki sonuçlarıdır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Günümüz iktidar tartışmalarının en önemli durağı olarak kabul edilen iki temel eserin incelendiği bu çalışmada, Foucault'un iktidar kavramsallaştırmasını etkileyen en önemli düşünürün Jeremy Bentham olduğu görülmektedir. Foucault bu görüşü şu cümleleriyle destekler. “Şu önerme için felsefe tarihçilerinden özür dilerim ama Bentham'ın bizim toplumuzu için Kant ya da Hegel'den daha öneli olduğu kanısındayım. Her bir toplumumuz ona olan minneti ödemelidir. İçinde yaşadığımız iktidar biçimlerini en kesin biçimde programlamış, tanımlamış ve betimlemiş olan ve bu genleşmiş ortopedi toplumunun ünlü küçük bir modelini sunmuş olan odur”. Ünlü Panopticon zihnin zihin üzerindeki bir tür iktidarına imkân tanıyan mimari bir biçim olarak kabul edilir Foucault tarafında ve okullar, hastaneler, hapisaneler, ıslah evleri, yetimhaneler, fabrikalar için geçerli olan en uygun gözetim yöntemidir aslında. Panopticon; aslında bir toplum ve bir iktidar türünün ütopyasıdır; ilginç olan ise aslında fiilen gerçekleşmiş olan tek ütopyadır. Panoptik toplum ya da Panoptizm ile birlikte toplumsal yapıda tamamen farklı bir şey meydana gelecektir; artık ortaçağ hukukunun işleyiş mekanizmalarından birisi olan soruşturma yoktur, gözetleme ve inceleme vardır. Bir olayı yeniden oluşturmak değil; bir şeyi ya da daha ziyade bir kimseyi aralıksız olarak ve tümüyle gözetlemek söz konusudur. Bireyler üzerinde bir iktidar uygulayan ve iktidar

uyguladıkça hem gözetleme hem de gözetledikleri üzerinde ve onlar hakkında bilgi elde etme imkanına sahip olan biri tarafından sürekli gözetlenirler. Artık temel özelliği bir şeyin olup olmadığını belirlemek değil bireyin gerektiği gibi davranıp davranmadığını, kurala uygun olup olmadığını, gelişme gösterip göstermediğini belirlemek olan bir bilgi vardır.

Panoptizm ayrıca siyasi iktidarın işleyişinde de bazı çeşitlenmelere ve farklılaşmalar neden olmuştur. Bu bağlamda düşündüğümüzde sürekli gözetlenen bir toplumda siyasi iktidar, ideoloji üzerinde, kişilerin bilinci üzerinde etkide bulunmadan önce çok daha fiziksel olarak bedenleri üzerinde işler. Kişilere davranışlarının, tavırlarının, alışkanlıklarının, mekânsal dağılımlarının, yerleşme ve yaşama biçimlerinin belirlenmesinde siyasi bir beden teknolojisine olan gözetleme yön vermektedir. Foucault iktidar tartışmalarında konuyu bir başka boyutuyla da ele almayı unutmamıştır. Freud'un Oedipus Kompleksi olarak tanımladığı sürecin bir analizini yapan Foucault, bu analizle Oedipus'un aslında nasıl bir iktidar üretme aracı olarak işlediğini kanıtlamaktadır. Foucault, Freud'un iddia ettiğinin tam aksine Oedipus'un doğanın bir hakikati olmadığını dile getirir fakat Freud'dan bu yana psikanalistlerin arzuyu denetim altında tutmak ve onu toplumumuz tarafından belirli bir anda tanımlanmış bir aile yapısına sokmak için kullandıkları bir sınırlandırma ve zorlama aracı olarak görmektedir. Başka bir deyişle Foucault için Oedipus bilinçdışımızın gizli içeriği değil; fakat psikanalizin, tedavi sırasında, arzumuzu ve bilinçdışımıza dayatmaya çalıştığı bir zorlama biçimidir. Oedipus bir iktidar aygıtıdır, tıbbi ve psikanalitik iktidarın arzu ve bilinçdışı üzerinde bir uygulanma tarzıdır. Oedipus sayesinde kliniklerin tedavi etme süreçleri meşrulaştırılmakta ve bir iktidar aracı biçiminde kliniklerin işleyişini sorunsallaştırmaktan kurtarılmaktadır.

Yeni iktidar yapılanmasında ya da disipline edici iktidar yapılanmasında toplumu disipline edecek olan kurum ve örgütlenmelerinin meşrulaştırılması ve yasallaştırılması önemli bir konudur. Foucault bu konuyu daha derin boyutuyla ele alarak, disipline edici iktidarın kendi işleyişini ve yapılanmasını yasallaştırma ya da yasaya dayanma düşüncesi üzerinde kurduğunu dile getirmektedir. Düşünüre göre yürütme, yasama ve yargı iktidarının varlığı anayasal hukukta görünüşte oldukça eski bir fikirdir. Fakat Foucault'a göre burada bizi ilgilendiren en önemli nokta, hukuksal iktidar gibi bir şeyin nasıl oluştuğudur. Ortaçağın başında hukuksal bir iktidarın varlığında söz etmek mümkün değildir. En güçlü olandan ya da hükümlerini elinde tutandan adaleti uygulaması değil; fakat siyasi, büyümlü ve dinsel güçleriyle orantılı olarak prosedürün kurala uygunluğunu saptaması isteniyordu. Bağımsız bir hukuksal iktidar olmadığı gibi, silahların gücünü, siyasi gücü elinde bulunduranın elinde hukuksal iktidar ya da iktidarını

meşrulaştıracak bir kanıt bulunmuyordu. Hukuksallık daha önceki kitapta da ele alındığı gibi ortaçağın sonlarına doğru oluşmaya başlasa da, disipline edici iktidar mekanizmasının işlemeye başlaması sonrasında yaygınlaştı.

KAYNAKÇA

Agamben, G. (2001). Kutsal İnsan: Egemen iktidar ve Çıplak Hayat, İsmail Türkmen (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Althusser, L. (2006). Yeniden Üretim Üzerine Louis Althusser, Işık Ergüden-Alp Tümertekin (çev.), İthaki Yayınları: İstanbul.

Bauman, Z. (2005). Bireyselleşmiş Toplum, Yavuz Alogan (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Berle, A. A. (1980). İktidar, Nejat Muallimoğlu (çev.), Tur Yayınları: İstanbul.

Canetti, E. (2003). Kitle ve İktidar, Gülşat Aygen (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Canpolat, N. (2005). “Bilginin Arkeoloğu: Michel Foucault”, içinde: Kadife Karanlık 21. Yüzyıl İletişim Çağını Aydınlatan Kuramcılar,75-138. Nurdoğan Rigel, vd. (der.), Su Yayınları: İstanbul.

Cantzen, R. (1994). Daha Az Devlet Daha çok Toplum: Özgürlük Ekoloji Anarşizm, Veysel Atayman (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Curran, J. (2005). “Kitle İletişimi Araştırmasında Yeni Revizyonizm: Bir yeniden Değerlendirme Çabası”, içinde: Medya İktidar İdeoloji, 376-412. Mehmet Küçük (çev. ve der.), Bilim Sanat Yayınları: Ankara.

Çam, E. (1995). Siyaset Bilimine Giriş, Der Yayınları: İstanbul.

Fiske, J. (1999). Popüler Kültürü Anlamak, Süleyman İrvan (çev), Ark Yayınları: Ankara.

Foucault, M (2003). Cinselliğin Tarihi, Hülya Uğur Tanrıöver (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Foucault, M. (1986). Cinselliğin Tarihi, Hülya Tufan (çev.), Afa Yayınları: İstanbul.

Foucault, M. (1995). Ders Özetleri, Selahattin Hilav (çev.), Yapı Kredi Yayınları: İstanbul.

Foucault, M. (2003). İktidarın Gözü /Seçme Yazılar 4, Işık Ergüden (çev.), Ayrıntı yayınları: İstanbul

Foucault, M. (2005). Özne ve İktidar/ Seçme Yazılar 2, Osman Akınhay, Işık Ergüden (çev), İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Giddens, A. (2000). *Siyaset Sosyolojisi ve Toplumsal Teori*, Tuncay Birkan (çev.), Metis Yayınları: İstanbul.

Hardt, M. ve Negri, A. (2001). *İmparatorluk*, Abdullah Yılmaz (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.
Heywood, A. (2006). *Siyaset*, Bekir Berat Özipek, vd. (çev.), Liberte Yayınları, İstanbul.

Locke, J. (2004). *Hükümet Üzerine İkinci İnceleme*, Fahri Bakırcı (çev.), Babil Yayınları: Ankara.

Lourau, R. (2001). *Biliçaltında Devlet*, Işık Egüden (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Marcus, G. (1999). *Ruj Lekesi*, Yirminci Yüzyılın Gizli Tarihi, Gürol Koca (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Marshall, P. (2003). *Anarşizmin Tarihi: İmkânsız İstemek*, Yavuz Alogan (çev.), İmge Kitabevi Yayınları: Ankara.

Poole, R. (1993). *Ahlak ve Modernlik*, Mehmet Küçük (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Russell, B. (2002). *İktidar*, Mete Erkin (çev.), Cem Yayınevi: İstanbul.

Sancar, S. (2008). *İdeolojinin Serüveni, Yanlış Bilinç ve Hegemonyadan Söyleme*, İmge Kitabevi Yayınları: Ankara.

Sarıbay, A. Y. ve Öğün, S. S. (1999). *Politikbilim*, Alfa Yayınları: İstanbul.

Scott, C. J. (1995). *Tahakküm ve Direniş Sanatları: Gizli Senaryolar*, Alev Türker (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Sennett, R. (2002). *Kamusal İnsanın Çöküşü*, Serpil Durak-Abdullah Yılmaz (çev.), Ayrıntı Yayınları: İstanbul.

Sholle, J. D. (2005). "Eleştirel Çalışmalar: İdeoloji Teorisinden İktidar/Bilgiye", içinde: *Medya İktidar İdeoloji*, 255-293. Mehmet Küçük (çev. ve der.), Bilim Sanat Yayınları: Ankara.

Smith, P. (2005). *Kültürel Kuram*, İbrahim Gündoğdu (çev.), Babil Yayınları: İstanbul.

ORTAOKUL ÖĞRETMENLERİNDE POZİTİF ÖĞRETMEN ALGISININ İNCELENMESİ

Caner YARAŞ¹, Doç. Dr. Hulusi ALP²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 0000-0001-5125-9440

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, 0000-0001-9301-453X

ÖZET

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğretmenlerinin pozitif öğretmen algısının incelenmesidir. Araştırmaya Isparta il merkezine bağlı ortaokullarda görevli 213 öğretmen gönüllü olarak katılmıştır. Araştırma 21 soruluk Pozitif Öğretmen Ölçeği kullanılarak nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile yapılmıştır. Pozitif öğretmen ölçeği beş alt boyutta incelendi ve verilerin analiz sonucunda normal dağıldığı tespit edildi. Normal dağılım gösteren verilere parametrik testler uygulanmıştır. Ortaokul öğretmenlerinin medeni durumları ve mesleki kıdemleri pozitif öğretmen özellikleriyle istatistiksel olarak anlamlılık göstermemiştir. Cinsiyet, yaş, eğitim durumu, haftalık ders saati ve branş değişkenlerine göre ise pozitif öğretmen alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Öğretmen yetiştirme programları, hizmet içi eğitimler, ders müfredatları ve eğitim hedefleri belirlenirken pozitif öğretmen özellikleri dikkate alınırca eğitim kalitesinin artması beklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Pozitif öğretmen, Ortaokul, Eğitim

Abstract

The purpose of this research is to examine secondary school teachers' positive teacher perception. 213 teachers working in secondary schools in Isparta city center participated in the research voluntarily. The research was conducted with the survey model, one of the quantitative research methods, using the 21-question Positive Teacher Scale. The positive teacher scale was examined in five sub-dimensions and the data was found to be normally distributed as a result of the analysis. Parametric tests were applied to normally distributed data. Marital status and professional seniority of secondary school teachers were not statistically significant with positive teacher characteristics. A statistically significant difference was detected in the positive teacher sub-dimensions according to gender, age, educational status, weekly lesson hours and branch variables. If positive teacher characteristics are taken into account when determining teacher training programs, in-service training, course curricula and educational goals, the quality of education can be expected to increase.

Key Words: Positive teacher, Secondary school, Education

1. GİRİŞ

Günümüzde toplum tarafından öğretmenliğin değerli ve kutsal bir meslek olarak görülmeye devam etmesinin nedeni toplumu oluşturan kişilerin hayata hazırlanması için eğitimlerinde önemli etkiler bırakmalarından kaynaklanmaktadır. Öğretmenler öncelikle öğrencileri olmakla beraber doğrudan ya da dolaylı toplumun tüm kesimlerini etkileyebilecek rol modellerdir (Demir ve Murat, 2017). Öğretmenlerin çalışma alanları denilince ilk akla gelen mekan okullardır ve öğrencilerin ardından okuldaki en kalabalık nüfusu öğretmenler oluşturmaktadır bu sebeple öğretmenlerin karşı karşıya kaldıkları olumlu ya da olumsuz durumlar istenilen başarı ve verimi etkileyebilir (Çolak, Yükselen ve Doğru, 2023).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (1973), tarihli Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 43. Maddesinde belirtildiği gibi devletin eğitim, öğretim ve bununla alakalı idari sorumluluklarını yürüten kişi öğretmen olarak tanımlanmaktadır. Literatürde öğretmenlik ile ilgili farklı tanımlar mevcuttur. Bu tanımların birinde akademik ve mesleki formasyonu olan, özel uzmanlık bilgi ve becerisini temel alan, sosyal, kültürel, ekonomik, bilimsel ve teknolojik boyutları içeren bir iş olarak kabul edilirken, başka bir tanımda eğitim öğretimin farklı basamaklarında bireylerin öğrenme süreçlerinde en etkin role sahip, alanında yeterli bilgi birikime ulaşmış, genel kültür anlamında gelişmiş ve öğretme anlamında bilgi ve beceriye hâkim kişilerin yaptığı iş olarak tanımlanmaktadır (Akt, Ünsal, 2021). Eğitim öğretim faaliyetlerinin yürütüldüğü okullarda sadece öğrencilerin öğrenmelerine değil aynı zamanda gelişimlerine ve benlik oluşturmalarına da etki eden en çarpıcı faktörlerin başında öğretmen gelir. Süreç olarak kabul edilen eğitimin başarısı, devam ettirilebilirliği ve nitelikli duruma getirilmesinde kuşkusuz öğretmenlerin kıymetli çabaları vardır (Akt, Ertürk, 2017).

Öğretmenlerin sahip olduğu nitelikler önemlidir çünkü: Halkların geleceklerini tayin eden ve neredeyse kaderlerini şekillendiren kişiler toplumların mimarı olmaları sebebiyle öğretmenlerdir (Yetim ve Göktaş, 2004). Yapılan bir araştırma sonucunda öğretmenlerin mutluluk ve akademik başarı yönünde öğrenciler üzerinde %25 civarında bir etki gücü olduğu tespit edilmiştir (Eryılmaz, 2014).

Kısa bir tanım yapmak gerekirse İnsanların zayıflıklarının değil güçlü yanlarının üstüne eğilen psikoloji türüne pozitif psikoloji denmektedir. Pozitif psikoloji olumlu yönleri görmeyi tercih ederek kişinin hayata tutunmasına ve mevcut durumundan daha iyi bir noktaya gelmesine yardımcı olur. Kişinin eksikliklerine değil sahip olduğu olumlu yönlere, sorunlara değil problem çözme gücüne odaklanmış bir psikoloji türüdür (Demir ve Türk, 2020). Öğretmenin

sınıfta pozitif psikolojiyi dikkate alarak eğitim öğretime devam etmesiyle pozitif bakış açısına sahip, çabalayan, yardım etmeyi seven ve akademik olarak daha başarılı öğrencilere sahip olacağı tahmin edilmektedir (Blum et. al., 2002).

Pozitif öğretmen kavramı, öğrencilerin mutlu hissetmelerini sağlayan, akademik yetilerini iyileştirmekte ve diğer alanlardaki kabiliyet ve becerilerini desteklemeyi başaran bunun yanı sıra olumlu özelliklerini dışa vurmasına izin veren öğretmeni ifade etmektedir. Pozitif psikolojiden yola çıkarak ortaya atılan bu tanımı örneklemek gerekirse; öğrencilerin öğrenme süreçlerini istedik şekilde tamamlarken bir taraftan da onların mutlu olmalarını sağlayan öğretmen profili olarak ifade edebiliriz. Pozitif öğretmenlerin beş ortak niteliği bulunmaktadır; dışa dönük olma, derste öğrencilere akış yaşatma, öğrencileri derste aktif hale getirme, anlatılacak konuyu somutlaştırarak kalıcılığı artırmak ve öğrencilerle olumlu bağlantılar kurma (Eryılmaz, 2017; Eryılmaz ve Bek, 2018).

Davranış bilimleri, öğretmenin kişiliğinin sınıfta en önemli değişken olduğunu ve öğrencinin, öğretmenin tutum ve davranışlarından etkilendiğini göstermektedir. Bu nedenle, her öğretmen, mesleğinin gereklerini yerine getirmesi durumunda, sınıfta öğrencilerini hem akademik hem de kişisel özellikler bağlamında olumlu yönde etkileyeceğini bilmelidir (Gültekin, 2020).

Günümüzde öğrenci merkezli eğitim uygulanmasına rağmen hala öğrencilerin ders başarısı ve davranışlarının istedik seviyeye gelmesinde en büyük etkenin öğretmen olduğunu davranış bilimleri ortaya koymaktadır (Gültekin, 2020). Öğretmenlerin hayata karşı pozitif bir duruşlarının olması, yaşamaktan zevk almaları ve yaşadıkları sorunları düzeltmeye odaklanmaları öğrenciler için rol model olacaktır (Demir ve Murat, 2017). Pozitif öğretmene sahip öğrencilerin bu durumdan olumlu etkilenmesi beklenir bir sonuçtur. Bu araştırmanın amacı ortaokul öğretmenlerinin pozitif öğretmen algısının incelenmesidir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Araştırmanın 21 soruluk Pozitif Öğretmen Ölçeği kullanılarak nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile yapılması planlanmıştır. Tarama araştırma modeli, geçmişte yaşanmış veya günümüzde yaşamaya devam eden bir durumu yaşandığı biçimde betimlemeyi hedefleyen bir araştırma modelidir (Karasar, 2012).

2.2. Evren Örneklem

Araştırmanın evrenini; Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Isparta il merkezindeki ortaokullarda görev yapan öğretmenler temsil ediyor. Araştırmanın örneklemini ise evreni temsilen gönüllü olarak katılmayı kabul eden 213 ortaokul öğretmeni temsil ediyor.

2.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama yöntemi olarak tanımlayıcı istatistik veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Ölçek formları, Google form üzerinden düzenlenmiş ve gönüllülük esasına göre doldurulmuştur. Toplamda 213 kişiye ulaşılmış 213 anket formunun analizi yapılmıştır.

2.4. Verilerin Toplanması

Eryılmaz ve Bek (2018) tarafından oluşturulan Pozitif Öğretmen Ölçeği, öğretmenlerin kendilerini değerlendirmesine olanak sağlayan bir ölçektir ve toplam 21 maddeden oluşturulmuştur. Ölçeğin güvenirlik değeri 0,89' dur. Pearson Korelasyonu analizi ile öğretmenlerin olumlu duygular yaşamaları ile pozitif öğretmen özelliklerini sergilemeleri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı ($r = 0.45; p$).

2.5. Araştırma Sınırlılıkları

Bu çalışma sadece Isparta'da görev yapan ortaokul öğretmenleriyle ve kullanılan ölçekle sınırlıdır. Başka şehirlerde, bölgelerde ya da ülke genelinde yapılacak çalışmalarla ve diğer eğitim öğretim kademelerinin katılımı ile farklı sonuçlara ulaşılabilir.

2.6. Veri Analizi

Toplanan verilere yapılan normallik testi sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Normal dağılım gösteren verilere parametrik testler uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 1: Demografik bilgiler

Değişkenler		n	%	Toplam
Cinsiyet	Erkek	109	51,2	213
	Kadın	104	48,8	
Yaş	21-30	5	2,3	213
	31-40	61	28,6	
	41-50	123	57,7	
	51-60	24	11,3	
Medeni Durum	Bekar	34	16	213
	Evli	179	84	
Eğitim Durumu	Lisans	169	79,3	213
	Lisansüstü	44	20,7	
Branş	Türkçe	34	16,0	213
	Beden Eğitimi	32	15,0	
	İngilizce	33	15,5	
	Fen ve Teknoloji	29	13,6	
	Matematik	23	10,8	
	Sosyal Bilgiler	16	7,5	
	Din Kült.	11	5,2	
	Teknoloji Tasarım	10	4,7	
	Rehberlik	7	3,3	
	Diğerleri	18	8,5	
Mesleki Kıdem	0-5 yıl	5	2,3	213
	6-10 yıl	20	9,4	
	11-15 yıl	41	19,2	
	16-20 yıl	58	27,2	
	21 yıl ve üzeri	89	41,8	
Haftalık Ders Saati	1-10	16	7,5	213
	11-15	16	7,5	
	16-20	90	42,3	
	21-25	58	27,2	
	26 ve üzeri	33	15,5	

Tablo 1' de görüldüğü gibi 213 ortaokul öğretmeni katılmıştır ve eksik veri bulunmamaktadır.

Tablo 2: Normallik Testi

Ölçek alt boyutlar	Ort.	SS	Minimum	Maximum	Range	Çarpıklık	Basıklık
Derste akış yaşatmak	12,59	1,261	8	15	7	,154	,480
Dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak	19,51	2,950	9	25	16	-,287	,442
Konuyu somutlaştırarak anlatmak	15,18	2,268	8	20	15	,260	,092
Öğrenciyi derse katmak	15,55	2,290	8	20	12	-,219	,245
Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak	20,86	2,227	13	25	12	-,244	,429

Tablo 2 de Ölçek alt boyutlarının normallik testi incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu sebepler parametrik testler ile verilerin analizi yapılmıştır.

Tablo 3: Cinsiyete göre alt boyutların analizi

Ölçek alt boyutlar	Cinsiyet	N	Ort.	SS	F	t	df	p
Derste akış yaşatmak	Erkek	109	12,64	1,301	,221	-,599	211	,550
	Kadın	104	12,53	1,222				
Dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak	Erkek	109	19,30	2,939	,104	1,059	211	,291
	Kadın	104	19,73	2,960				
Konuyu somutlaştırarak anlatmak	Erkek	109	15,32	2,348	,334	-,878	211	,381
	Kadın	104	15,04	2,182				
Öğrenciyi derse katmak	Erkek	109	15,10	2,125	,290	3,043	211	,003*
	Kadın	104	16,03	2,368				
Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak	Erkek	109	20,61	2,193	,271	1,710	211	,089
	Kadın	104	21,13	2,242				

$p < ,05$

Tablo 3 verileri ele alındığında cinsiyet değişkeninin derste akış yaratmak, dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak, konuyu somutlaştırarak anlatmak ve öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutlarında istatistiksel bir anlamlılık göstermediği fakat öğrenciyi derse katmak alt boyutunda kadın öğretmenler lehine istatistiksel bir anlamlılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 4: Medeni duruma göre alt boyutların analizi

Ölçek alt boyutlar	M. Durum	N	Ort.	SS	F	t	df	p
Derste akış yaşatmak	Bekar	34	12,67	1,429	1,971	-,427	211	,670
	Evli	179	12,57	1,230				
Dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak	Bekar	34	19,91	3,493	1,614	-,862	211	,390
	Evli	179	19,43	2,840				
Konuyu somutlaştırarak anlatmak	Bekar	34	14,85	2,203	,070	,939	211	,349
	Evli	179	15,25	2,280				
Öğrenciyi derse katmak	Bekar	34	15,26	2,339	,252	,816	211	,416
	Evli	179	15,61	2,283				
Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak	Bekar	34	20,73	1,711	2,680	,380	211	,705
	Evli	179	20,89	2,316				

Tablo 4 incelendiğinde ortaokul öğretmenlerinin medeni durumlarının pozitif öğretmen ölçeğinin alt boyutlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür

Tablo 5: Eğitim durumuna göre alt boyutların analizi

Ölçek alt boyutlar	E. Durumu	n	Ort.	SS	F	t	df	p
Derste akış yaşatmak	Lisans	169	12,56	1,290	,379	-,666	211	,506
	Lisansüstü	44	12,70	1,152				
Dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak	Lisans	169	19,50	3,162	8,700	-,111	108,4 22	,912
	Lisansüstü	44	19,54	1,958				
Konuyu somutlaştırarak anlatmak	Lisans	169	15,02	2,315	1,013	-2,009	211	,046*
	Lisansüstü	44	15,79	1,983				
Öğrenciyi derse katmak	Lisans	169	15,44	2,316	,437	-1,363	211	,174
	Lisansüstü	44	15,97	2,161				
Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak	Lisans	169	20,72	2,246	,089	-1,894	211	,060
	Lisansüstü	44	21,43	2,084				

p<,05

Tablo 5 incelendiğinde ortaokul öğretmenlerinin eğitim durumlarının derste akış yaşatmak, dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak, öğrenciyi derse katmak ve öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutlarında istatistiksel bir anlamlılık oluşturmadığı görülürken Konuyu somutlaştırarak anlatmak alt boyutunca lisansüstü eğitim almış öğretmenler lehine istatistiksel olarak bir anlamlılık tespit edilmiştir.

Tablo 6: Yaş değişkenine göre alt boyut analizi

Ölçek Alt Boyutlar	Yaş	n	Ort.	SS	F	df	p	Fark
Derste akış yaşatmak	21-30	5	13,40	1,140	1,024	3	,383	
	31-40	61	12,52	1,456				
	41-50	123	12,63	1,216				
	51-60	24	12,37	,923				
Dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak	21-30	5	19,80	4,147	,569	3	,636	
	31-40	61	19,50	3,339				
	41-50	123	19,64	2,664				
	51-60	24	18,79	3,134				
Konuyu somutlaştırarak anlatmak	21-30	5	14,80	2,949	,534	3	,659	
	31-40	61	15,49	2,094				
	41-50	123	15,08	2,313				
	51-60	24	15,04	2,386				
Öğrenciyi derse katmak	21-30	5	17,40	2,607	5,131	3	,002*	1>4
	31-40	61	15,67	2,173				2>4
	41-50	123	15,72	2,211				3>4
	51-60	24	14,04	2,367				
Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak	21-30	5	22,80	1,788	5,720	3	,001*	1>4
	31-40	61	21,09	2,030				2>4
	41-50	123	20,97	2,215				3>4
	51-60	24	19,33	2,219				

$p < ,05$, 1= 21-30, 2= 31-40, 3= 41-50, 4= 51-60

Yaş değişkenine göre alt boyutların analizinin gösterildiği tablo 6 incelendiğinde derste akış yaşatmak, dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak ve konuyu somutlaştırarak anlatmak alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Öğrenciyi derse katmak ve öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutlarında ise 21-30, 31-40, 41-50 yaş aralığındaki öğretmenler lehine 51-60 yaş aralığındaki öğretmenlere göre istatistiksel açıdan anlamlılık tespit edilmiştir.

Tablo 7: Kıdem değişkenine göre alt boyut analizi

Ölçek Alt Boyutlar	Kıdem	n	Ort.	SS	F	df	p	Fark
Derste akış yaşatmak	0-5 yıl	5	12,80	,836	,154	4	,961	
	6-10 yıl	20	12,40	1,046				
	11-15 yıl	41	12,60	1,394				
	16-20 yıl	58	12,60	1,375				
	21 yıl ve üzeri	89	12,60	1,202				
Dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak	0-5 yıl	5	20,00	4,183	,806	4	,522	
	6-10 yıl	20	19,95	2,762				
	11-15 yıl	41	20,04	3,376				
	16-20 yıl	58	19,08	2,903				
	21 yıl ve üzeri	89	19,41	2,750				
Konuyu somutlaştırarak anlatmak	0-5 yıl	5	15,20	2,949	,585	4	,674	
	6-10 yıl	20	15,75	2,552				
	11-15 yıl	41	15,43	1,747				
	16-20 yıl	58	15,01	2,373				
	21 yıl ve üzeri	89	15,05	2,327				
Öğrenciyi derse katmak	0-5 yıl	5	17,80	2,049	2,360	4	,055	
	6-10 yıl	20	15,30	2,226				
	11-15 yıl	41	15,31	2,005				
	16-20 yıl	58	16,03	2,354				
	21 yıl ve üzeri	89	15,29	2,326				
Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak	0-5 yıl	5	22,60	2,073	1,406	4	,216	
	6-10 yıl	20	21,40	1,930				
	11-15 yıl	41	20,68	2,126				
	16-20 yıl	58	21,03	2,278				
	21 yıl ve üzeri	89	20,62	2,283				

Tablo 7 de ortaokul öğretmenlerinin kıdemlerine göre alt boyutlar analiz edilmiştir. Derste akış yaşatmak, dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak, konuyu somutlaştırarak anlatmak, öğrenciyi derse katmak ve öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 8: Haftalık ders saati değişkenine göre alt boyut analizi

Ölçek Alt Boyutlar	Haftalık Ders Saati	n	Ort.	SS	F	df	p	Fark
Derste akış yaşatmak	1-10	16	13,12	1,668	1,860	4	,119	
	11-15	16	12,12	1,627				
	16-20	90	12,44	1,142				
	21-25	58	12,74	1,163				
	26 ve üzeri	33	12,69	1,262				
Dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak	1-10	16	20,25	2,463	,880	4	,477	
	11-15	16	19,25	3,454				
	16-20	90	19,14	2,881				
	21-25	58	19,68	2,897				
	26 ve üzeri	33	19,96	3,196				
Konuyu somutlaştırarak anlatmak	1-10	16	15,75	1,879	2,013	4	,094	
	11-15	16	14,06	1,948				
	16-20	90	14,98	2,367				
	21-25	58	15,63	2,344				
	26 ve üzeri	33	15,21	1,996				
Öğrenciyi derse katmak	1-10	16	14,50	2,338	3,711	4	,006*	
	11-15	16	15,43	2,096				
	16-20	90	15,97	2,011				
	21-25	58	15,82	2,478				
	26 ve üzeri	33	14,51	2,373				
Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak	1-10	16	20,43	2,250	1,534	4	,194	
	11-15	16	20,37	2,305				
	16-20	90	20,61	2,443				
	21-25	58	21,18	1,968				
	26 ve üzeri	33	21,45	1,888				

$p < ,05$, 1= 1-10, 2= 11-15, 3= 16-20, 4=21-25, 5= 26 ve üzeri

Tablo 8 verileri incelendiğinde öğrenciyi derse katmak alt boyutunda haftada 16-20 ve 21-25 saat derse giren öğretmenlerin lehine haftada 1-10 ve 26 ve üzeri derse giren öğretmenlere göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Derste akış yaşatmak, dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak, konuyu somutlaştırarak anlatmak ve öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 9: Branş değişkenine göre alt boyut analizi

Ölçek Alt Boyutlar	Branş	n	Ort.	SS	F	df	p	Fark
Derste aktif yaşamak	Beden Eğitimi	32	12,75	1,135	,818	9	,600	
	Türkçe	34	12,52	1,308				
	İngilizce	33	12,90	1,071				
	Fen ve Teknoloji	29	12,41	,824				
	Matematik	23	12,17	1,497				
	Sosyal Bilgiler	16	12,68	1,851				
	Din Kült.	11	12,27	1,103				
	Teknoloji Tasarım	10	12,50	1,354				
	Rehberlik	7	13,00	1,414				
	Diğerleri	18	12,66	1,371				
Dışarı dönük kişilik özelliğine sahip olmak	Beden Eğitimi	32	20,78	2,432	2,148	9	,027*	1>4,5,7
	Türkçe	34	19,70	2,668				2>4
	İngilizce	33	19,63	2,913				3>4
	Fen ve Teknoloji	29	18,03	3,659				
	Matematik	23	19,00	2,923				
	Sosyal Bilgiler	16	20,56	2,606				6>4,7
	Din Kült.	11	18,18	1,887				
	Teknoloji Tasarım	10	19,60	4,005				
	Rehberlik	7	19,28	2,497				
	Diğerleri	18	19,61	2,569				
Konuyu somutlaştırarak anlatmak	Beden Eğitimi	32	15,40	1,738	1,891	9	,055	
	Türkçe	34	15,23	2,188				
	İngilizce	33	14,87	2,496				
	Fen ve Teknoloji	29	15,72	2,153				
	Matematik	23	14,08	2,065				
	Sosyal Bilgiler	16	15,56	2,632				
	Din Kült.	11	16,63	2,460				
	Teknoloji Tasarım	10	14,10	2,884				
	Rehberlik	7	16,00	,577				
	Diğerleri	18	14,88	2,298				
Öğrenciyi derse katmak	Beden Eğitimi	32	14,15	1,919	8,709	9	,000*	
	Türkçe	34	16,32	1,511				2>1,6,8,9,10
	İngilizce	33	17,03	1,911				3>1,6,7,8,9,10
	Fen ve Teknoloji	29	16,06	1,830				4>1,6,8,9,10
	Matematik	23	16,78	1,536				5>1,6,7,8,9,10
	Sosyal Bilgiler	16	14,75	2,408				6>9

	Din Kült.	11	15,27	1,678		7>9	
	Teknoloji Tasarım	10	14,40	2,221			
	Rehberlik	7	12,85	2,478			
	Diğerleri	18	14,11	3,007			
	Beden Eğitimi	32	21,00	2,184		1>8	
	Türkçe	34	21,32	2,198		2>4,8	
	İngilizce	33	21,72	1,924		3>4,6,8	
	Fen ve Teknoloji	29	20,03	2,112		4>8	
Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak	Matematik	23	21,00	1,732	3,003	5>8	
	Sosyal Bilgiler	16	20,43	2,064		9	,002*
	Din Kült.	11	20,36	1,689			7>8
	Teknoloji Tasarım	10	18,40	3,169			
	Rehberlik	7	21,42	2,299			9>8
	Diğerleri	18	21,22	2,390		10>8	

$p < .05$, 1= Beden Eğitimi, 2= Türkçe, 3= İngilizce, 4= Fen ve Teknoloji, 5= Matematik, 6= Sosyal Bilgiler, 7= Din Kült., 8= Teknoloji Tasarım, 9= Rehberlik, 10= Diğerleri

- Diğerleri (Müzik, Görsel Sanatlar, Bilişim Teknolojileri, Özel Eğitim)

Tablo 9 incelendiğinde Derste akış yaşatmak ve konuyu somutlaştırarak anlatmak alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Dışa dönük kişilik özelliğine sahip olmak alt boyutunda beden eğitimi öğretmenleri lehine fen ve teknoloji, matematik ve din kültürü öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca Türkçe öğretmenleri lehine fen ve teknoloji öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. İngilizce öğretmenleri lehine fen ve teknoloji öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. Sosyal bilgiler öğretmenleri lehine fen ve teknoloji ve din kültürü öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrenciyi derse katmak alt boyutunda Türkçe öğretmenleri lehine bedeni eğitimi, sosyal bilgiler, teknoloji tasarım, rehberlik ve diğerlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. İngilizce öğretmenlerinin lehine beden eğitimi, sosyal bilgiler, din kültürü, teknoloji tasarım, rehberlik ve diğerlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin lehine beden eğitimi, sosyal bilgiler, teknoloji tasarım, rehberlik ve diğerlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Matematik öğretmenlerinin lehine beden eğitimi, sosyal bilgiler, din kültürü, teknoloji tasarım, rehberlik ve diğerlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. Sosyal bilgiler öğretmenlerinin lehine rehberlik öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. Din kültürü öğretmenlerinin lehine rehberlik öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir.

Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutunda Türkçe öğretmenlerinin lehine fen ve teknoloji ve teknoloji tasarım öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. İngilizce öğretmenlerinin lehine fen ve teknoloji, sosyal bilgiler ve teknoloji tasarım öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmektedir. Fen ve teknoloji, matematik, beden eğitimi, sosyal bilgiler, din kültürü, rehberlik ve diğerleri öğretmenlerinin her birinin lehine teknoloji tasarım öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ortaokul öğretmenlerinin pozitif öğretmen algısının incelenmesi amacıyla yapmış olduğumuz çalışmaya Isparta il merkezinde görev yapan 213 ortaokul öğretmeni katılmıştır. Öğrencilerin derste aktif olabilmeleri ve akademik olarak daha iyi seviyeye gelebilmeleri için öğretmenlerin fark yaratan bir gücü olduğu düşünülmektedir. Pozitif öğretmen ölçeğinin 5 alt boyutunda incelenen araştırmamıza benzer literatürde fazla araştırma olmadığı için karşılaştırma yapmak çok kolay olmamıştır.

Cinsiyet değişkenine göre analizin incelendiği Tablo 3 verileri ele alındığında ölçeğin sadece öğrenciyi derse katmak alt boyutunda kadın öğretmenler lehine istatistiksel anlamlılık tespit edilmiştir. Kadın ve erkek öğretmenler arasında öğretmen öz yeterlilik duygusunun incelendiği 2 farklı çalışmada da kadın öğretmenlerin daha iyi öz yeterliliğe sahip olduğu, yönetim, öğretim stratejileri ve katılım alt boyutlarında daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Shazadi, et. al., 2011; Ahmad, et. al., 2015). 2022 de yüksek lisans tezi kapsamında 217 kadın ve 93 erkek öğretmenle yapılan bir araştırmada ve yine aynı yıl 122 kadın ve 86 erkek öğretmenin katıldığı başka bir yüksek lisans tez çalışmasında cinsiyet değişkeninin pozitif öğretmen özellikleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir (Çetinel, 2022; Güngör, 2022). Söz konusu çalışmalarda pozitif öğretmen özellikleri alt boyutları dikkate alınmadan 21 maddenin toplu hesaplanması üzerine analiz edilmiştir, ayrıca çalışmalarda ilkokul, ortaokul ve lise öğretmenlerinin beraber değerlendirdiği unutulmamalıdır. Etkili öğretmen üzerine yapılan bir çalışmada da cinsiyet değişkeninin öğretmenin etkililiği üzerine anlamlı bir farklılık yaratmadığı ortaya konmuştur ve aynı çalışmada belirtildiği üzere alanda benzer ve zıt sonuçlar içeren araştırmalar mevcuttur (İslahi, Nasreen, 2013). Bizim çalışmamızda da kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre sadece bir alt boyutta istatistiksel olarak anlamlılığı söz konusu. Bu durum öğretmenlerin bireysel farklılıkları, kültür farklılıkları, örnek farklılıkları ya da araştırmanın yapıldığı yerleşim yerinden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Farklı bölgelerde, farklı örneklemelerde sonuçların değişebileceği düşünülebilir.

Ortaokul öğretmenlerinin medeni durumlarına göre alt boyutlarının analiz edildiği tablo 4 verilerine göre pozitif öğretmen alt boyutlarında medeni durumların istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı görülmektedir. Yukarıda adı geçen yüksek lisans tezlerinde de öğretmenlerin medeni durumlarının pozitif öğretmen özellikleri üzerine bir etkisi bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 5'te yer alan ortaokul öğretmenlerinin eğitim durumunun pozitif öğretmen özelliklerine etkisi incelendiğinde sadece konuyu somutlaştırmak alt boyutunda lisansüstü eğitim alan öğretmenler lehine anlamlılık söz konusudur. Eğitim durumu değişkenine göre pozitif öğretmen özelliklerini doğrudan inceleyen bir araştırma olmamakla beraber 2012' de "öğretmenlerin kariyer gelişimlerinde lisansüstü eğitim: tercih sebepleri ve süreçte karşılaştıkları sorunları" isimli araştırmada öğretmenlerin yaklaşık %50'si kişisel gelişim sebebiyle lisansüstü eğitimlerini tamamladıklarını ifade etmiştir. Yine aynı grubun içinde bazı öğretmenler branşı ile ilgili yeni bilgiler edinmeyi, öğretim yöntemlerinde kendini geliştirmeyi ve daha etkili bir öğretmen olmayı amaçladıkları için lisansüstü eğitimi tamamladıklarından söz etmişlerdir (Alabaş, Kamer ve Polat, 2012). Öğretmenlerin lisansüstü eğitim görme nedenlerinin araştırıldığı 2020 yılına ait bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Koşar, Er ve Kılınc, 2020). Ortaokul öğretmenlerinin eğitim düzeylerine göre Sınıf içi lider öğretmenlik becerileri algı ölçeğiyle yapılan ve 614 öğretmenin katıldığı bir çalışmada, genel ve alt faktörlere ilişkin algılarda, lisansüstü eğitim mezunu olan öğretmenlerin algılarının lisans eğitimi mezunu olan öğretmenlerin yeterlik algılarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gülbahar, 2018). Öğretmenlerin bilgilerini artırma, güncel bilgiyi takip etme ve öğretim yöntemlerinde kendilerini geliştirme çabalarının konuyu somutlaştırma gibi bazı özelliklerde fark yaratabileceği düşünülebilir.

Yaş değişkenine göre alt boyutların analizinin gösterildiği tablo 6 incelendiğinde öğrenciyi derse katmak ve öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutlarında 21-30, 31-40, 41-50 yaş aralığındaki öğretmenler lehine 51-60 yaş aralığındaki öğretmenlere göre istatistiksel açıdan anlamlılık tespit edilmiştir. Çetinel (2022), yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında yaş olarak daha genç öğretmenlerin pozitif öğretmen özelliklerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Öğrenciyle olan yaş ve kuşak farkının az olmasının daha iyi iletişim kurabilmeye yardımcı olabileceği düşünülebilir.

Ortaokul öğretmenlerinin kıdemlerine göre pozitif öğretmen özelliklerinin alt boyutlarını tablo 7 de analiz edilmiştir. Alt boyutların tamamında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamakla

beraber öğrenciyi derse katmak ve öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutlarından 0-5 yıl kıdeme sahip olan öğretmenlerin ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Çetinel (2022), yaptığı çalışmada öğretmenlerin mesleki kıdemlerinin pozitif öğretmen özelliklerini etkilediğini ortaya koymuştur. İstatiksel olarak anlamlı fark tespit edilen çalışmada 0-4 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin 10-14 yıl kıdeme sahip öğretmenlere göre pozitif öğretmen özellikleri ortalamalarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Yeni atanmış öğretmenlerin çoğunlukla daha genç olması ve öğretmenlikte ilk yıllarının daha istekli geçmesi bu duruma açıklayıcı bir faktör olabilir fakat literatürde yer alan başka bir çalışmada mesleki kıdem arttıkça iş doyumunun arttığı ortaya konmuştur dolayısıyla mesleğin henüz başında yer alan öğretmenlerin tükenmişliği daha çok yaşadığı sonucuna ulaşmışlardır (Filiz, 2014). Yapılan birçok araştırmada mesleki kıdem mesleki tükenmişliği etkilemediği de ortaya konmuştur ve bazı araştırmalarda mesleki kıdem arttıkça tükenmişlik ortalamalarının da arttığı görülmektedir (Durak ve Seferoğlu, 2017; Kayabaşı, 2008; Duman, Sak ve Şahin Sak, 2020).

Ortaokul öğretmenlerinin haftalık girdiği ders saatlerine göre pozitif öğretmen ölçeğinin incelendiği tablo 8 verileri dikkate alındığında sadece öğrenciyi derse katmak alt boyutunda istatiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Haftada 16-20 ve 21-25 saat derse giren öğretmenlerin haftada 1-10 ve 26 ve üzeri derse giren öğretmenlere göre öğrenciyi derse katmak alt boyutunda istatiksel olarak anlamlı farklılığa sahip olduğu görülmektedir. Ortaokul öğretmenleri maaş karşılığı olarak haftada 15 saat derse girmelidir ve okullarında ihtiyaç olması durumunda haftada 21 saate kadar derse girme zorunlulukları bulunmaktadır. Pozitif öğretmen ölçeğiyle haftalık ders saati üzerinden yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır fakat ortaokul öğretmenlerinin öğretim programı uyarlamaları üzerine yapılan bir araştırmada haftalık 26-30 saat derse giren öğretmenlerin 16-20 ve 21-25 saat derse giren öğretmenlere göre öğretim programında daha fazla atlama yaptıkları belirlenmiştir (İlhan ve Bümen, 2023). Ortaokul öğretmenlerinin haftada 26 saat ve üzeri derse girmeleri fiziksel ve ruhsal olarak onları daha fazla yorduğu düşünülebilir, haftalık 1-10 saat derse giren öğretmenlerinde okula ve derslere yeteri kadar konsantre olamamasından dolayı öğrenciyi derse katmak alt boyutunda daha az etkili olduğu düşünülebilir.

Ortaokullarda görev yapan farklı branşlardaki öğretmenlerin verilerinin incelendiğinde tablo 9' a bakıldığında, derste akış yaşatmak ve konuyu somutlaştırarak anlatmak alt boyutunda istatiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Dışa dönük kişilik özelliğine sahip olmak alt boyutunda beden eğitimi öğretmenleri lehine fen ve teknoloji, matematik ve din kültürü öğretmenlerinin verilerine göre istatiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca

Türkçe, İngilizce ve sosyal bilgiler öğretmenleri lehine fen ve teknoloji öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Yine sosyal bilgiler öğretmenlerinin lehine din kültürü öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrenciyi derse katmak alt boyutunda Türkçe ve fen ve teknoloji öğretmenleri lehine bedeni eğitimi, sosyal bilgiler, teknoloji tasarım, rehberlik ve diğerlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. İngilizce ve matematik öğretmenlerinin lehine beden eğitimi, sosyal bilgiler, din kültürü, teknoloji tasarım, rehberlik ve diğerlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Sosyal bilgiler ve din kültürü öğretmenlerinin lehine rehberlik öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutunda Türkçe öğretmenlerinin lehine fen ve teknoloji ve teknoloji tasarım öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. İngilizce öğretmenlerinin lehine fen ve teknoloji, sosyal bilgiler ve teknoloji tasarım öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmektedir. Fen ve teknoloji, matematik, beden eğitimi, sosyal bilgiler, din kültürü, rehberlik ve diğerleri öğretmenlerinin her birinin lehine teknoloji tasarım öğretmenlerinin verilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır. Çınar Güngör (2022)'de yaptığı çalışmada öğretmenlerin branşlarındaki farklılaşmanın anlamlılık oluşturmadığı belirtmiştir fakat bu çalışmada branşların analizi sayısal ve sözel dersler şeklinde iki grup oluşturularak yapılmıştır. Çetinel (2022), yaptığı çalışmada ortaokul öğretmenlerinin branşlara göre pozitif öğretmen özelliklerinde istatistiksel anlamlılık tespit etmemiştir. Bu çalışmalar bizim araştırmamızdan farklı olarak pozitif öğretmen ölçeğini alt boyutlar olarak incelememiştir. Branşlara göre ilköğretim öğretmenlerinin örgütsel adanmışlık düzeylerinin incelendiği bir çalışmada sözel, sayısal ve uygulamalı dersler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Altunay, 2017). Dışa dönük kişilik özelliğine sahip olmak alt boyutunda Beden Eğitimi Öğretmenleri lehine anlamlı farklılık oluşmasını öğrencilerle yaşlarına uygun ve sevdikleri aktiviteler yaptırması sayesinde daha çok iletişim kurmasına ilişkilendirilebilir. Ayrıca okulda olan spor yaralanmaları, okul takımlarındaki öğrencilerle iletişimi, öğrencileri spora yönlendirmesi gibi başlıklarında bu alt boyutta anlamlılık oluşturmasında etkisi olduğu düşünülebilir. Türkçe, İngilizce ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin lehine fen ve teknoloji öğretmenlerine göre oluşan anlamlı farklılığın fen ve teknoloji dersinin öğrencilerce daha zor olarak algılanan bir ders olması ve soyut konuları diğer derslere kıyasla daha fazla barındırması gibi sebeplerle diğer üç derse kıyasla iletişim eksikliği yaşamaları sebep görülebilir. Yine sosyal bilgiler öğretmenlerinin din kültürü öğretmenlerine göre dışa dönük kişilik özelliklerinin

olmasını çocukların yaş gruplarına göre daha anlaşılır ve günlük hayatla ilişkilendirilecek konular barındırması sebebiyle daha yüksek bir etkileşim yaşama ihtimalleri açıklayıcı bir sebep olabilir. Öğrenciyi derse katmak alt boyutunda anlamlı farklılık yaratan dersler dikkate alındığında, bunların zaman zaman kendi içinde de anlamlı farklılık olan kesişimleri olmakla beraber, liselere geçiş sınavının dersleri olduğu ve soru cevap öğretim yönteminin sıklıkla kullanıldığı dersler olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu derslerin öğretmenlerinin öğrenciyi derse katmak alt boyutunda farklılık yaratabileceği düşünülebilir. Öğrenciyle pozitif ilişki kurmak alt boyutunda diğer tüm branş öğretmenlerine göre en düşük ortalama puana ve aleyhine istatistiksel anlamlılığa sahip teknoloji tasarım öğretmenlerinin öğrencilerle ortaokul kademesinde sadece yedinci ve sekizinci sınıfta ders yapmaları bu durumun sebebi olarak görülebilir. Türkçe öğretmenlerinin fen ve teknoloji öğretmenlerine göre ve İngilizce öğretmenlerinin fen ve teknoloji ile sosyal bilgiler öğretmenlerine göre anlamlı farklılığa sahip olmaları hem sözel dersler olmaları hem diyalogları ders içinde daha fazla barındırmaları hem de toplamda beşinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar daha fazla haftalık ders saatine sahip olmaları gibi etkenlerle etkileşim ve iletişimi geliştirmeleriyle açıklanabilir.

Sonuç olarak öğretmenin eğitimdeki önemi ve etkililiği bilinmektedir. Öğretmen yetiştirme programları, hizmet içi eğitimler, ders müfredatları ve eğitim hedefleri belirlenirken yapılan araştırmalar dikkate alınırsa istendik sonuçlara ulaşma ihtimalinin de artması beklenebilir. Yapılacak yeni düzenlemelerde pozitif öğretmen özelliklerinden ve bu konuda yapılan çalışmalardan yararlanmak eğitim sistemi ve sürecinin gelişimine katkıda bulunabilir.

KAYNAKLAR

- Ahmad, R. N., Khan, S. A. & Rehman, S. (2015). Comparative study to investigate the sense of teacher efficacy between male and female teachers. *Asian Journal of Management Sciences & Education*, 4(2), 29-35.
- Alabaş, R., Kamer, S. T. ve Polat, Ü. (2012). Öğretmenlerin kariyer gelişimlerinde lisansüstü eğitim: tercih sebepleri ve süreçte karşılaştıkları sorunlar. *E-International Journal of Educational Research*, 3(4), 89-107.
- Altunay, E. (2017). İlköğretim okulu öğretmenlerinin örgütsel güven ve adanmışlık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 46(213), 37-66.
- Arastama, G. (2020). Evren ve örneklem. N. Cemaloğlu (Ed), *Bilimsel araştırma teknikleri ve etik* (1. Baskı) içinde (s. 180-181). Ankara: Pegem akademi
- Blum, R.W., McNeely, C.A. and Reinhart, P.M. (2002). Improving the odds: the untapped power of schools to improve the health of teens; University of Minnesota Center for Adolescent Health and Development: Minneapolis, MN, USA. <https://www.casciac.org/pdfs/ImprovingtheOdds.pdf>
- Çetinel, R. (2022). Pozitif öğretmen özelliklerinin mesleki benlik saygısı ve okul iklimi açısından incelenmesi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Çolak, M., Yükselen, C. A. ve Doğru, M. (2023). Orta okul öğretmenlerinin okulda karşılaştıkları stres kaynakları üzerine bir araştırma: Hatay örneği. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 196-209.
- Demir, R. ve Murat, M. (2017). Öğretmen adaylarının mutluluk, iyimserlik, yaşam anlamı ve yaşam doyumlarının incelenmesi. *Opus Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(13): 347-378.
- Demir, R., ve Türk, F. (2020). Pozitif psikoloji: tarihçe, temel kavramlar, terapötik süreç, eleştiriler ve katkılar. *Humanistic Perspective*, 2(2), 108-125.
- Duman, N., Sak, R. ve Şahin Sak, İ. (2020). Öğretmenlerin mesleki tükenmişlik düzeyleri ile örgütsel sinizm tutumlarının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1098-1127.
- Durak, H. Y., ve Seferoğlu, S. S. (2017). Öğretmenlerde tükenmişlik duygusunun çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 759-788.
- Eryılmaz, A. (2014). Perceived personality traits and types of teachers and their relationship to the subjective well-being and academic achievements of adolescents. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(6), 2049-2062.
- Eryılmaz, A. (2017). Initial development and validation of the positive teacher scale. *Journal of Positive School Psychology*, 1(1), 10-21.
- Eryılmaz, A. ve Bek, H. (2018). "Pozitif öğretmen ölçeği" öğretmen formunun geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26 (4): 1297-1306
- Ertürk, R. (2017). İlkokul öğrencilerinin "öğretmen" kavramına ilişkin metaforik algıları / metaphorical perceptions of primary school students about "teacher" concept. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 1-15.

- Filiz, Z. (2014). Öğretmenlerin iş doyumu ve tükenmişlik düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 10(23), 157-172.
- Gülbahar, B. (2018). Ortaokul öğretmenlerinin sınıf içi lider öğretmenlik becerilerine ilişkin algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-28.
- Gültekin, M. (2020). Değişen toplumda eğitim ve öğretmen nitelikleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 10(1): 654-700
- Güngör, Çınar, M. (2022). Pozitif öğretmenin yordayıcıları: öğretmen yetkinliği, sınıf liderliği ve özsaygı. *Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- İlhan, B., ve Bumen, N. (2023). Ortaokul öğretmenlerinin öğretim programı uyarlamaları: örüntüler, nedenler ve sonuçlar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21(1), 303-334.
- Islahi, F., Nakheet, N. (2013). Who make effective teachers, men or women? an indian perspective. *Universal Journal of Educational Research*, 1(4), 285-293.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (24. Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kayabaşı, Y. (2008). Bazı değişkenler açısından öğretmenlerin mesleki tükenmişlik düzeyleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(20), 191-212.
- Koşar, D., Er, E. ve Kılınç, A. Ç., (2020). Öğretmenlerin lisansüstü öğrenim görme nedenleri: Nitel bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(53), 370-392.
- MEB (1973). *Milli Eğitim Temel Kanunu*, "1739 Sayılı Kanun", Resmi Gazete, 14574, 24 Haziran, 1973.
- Shazadi, T., Khatoon, S., Shamsa, A., & Hassan, H. (2011) Determining factors affecting teachers self-efficacy at secondary school level. *Language in India*, 1(11), 835-848.
- Ünsal, S. (2021). Öğretmenlik mesleğinin tanımı, önemi ve öğretmenlerin değişen rolleri üzerine nitel betimsel bir araştırma. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(42), 1481-1504.
- Yetim, A ve Göktaş, Z. (2004). Öğretmenin mesleki ve kişisel nitelikleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2). 541-550.

FUTBOLCULARIN ZİHİNSEL DAYANIKLILIK VE İMGELEME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Yunus KARABACAK¹, Doç. Dr. Hulusi ALP²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 0009-0003-6183-5706

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, - 0000-0001-9301-453X

ÖZET

Bu araştırma, Isparta ili amatör futbolcuların zihinsel dayanıklılık (ZD), imgeleme (zihinde canlandırma) özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır.

Betimsel araştırma modelindeki araştırmanın çalışma grubunu, 2023-2024 futbol sezonunda Isparta Amatör Futbol Liginde görev yapan toplam (166) futbolcu oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak, “Kişisel Bilgi Formu”, “Sporda Zihinsel Dayanıklılık Envanteri (SZDE)”, “Sporda İmgeleme Envanteri (SİE)” kullanılmıştır. Verilerin analizinde normallik durumlarının incelenmesinde Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Ölçeklerden elde edilen puanların arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için Pearson momentler çarpımı korelasyon analizi (r) uygulanmıştır.

Sonuç olarak; yapılan çalışma sonucu imgeleme seviyesi arttıkça zihinsel dayanıklılığın geliştiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İmgeleme, Zihinsel Dayanıklılık, Futbol, Isparta

ABSTRACT

This research was conducted to examine the relationship between mental toughness (MD) and visualization characteristics of amateur football players in Isparta.

The study group of the research in the descriptive research model consisted of a total of (166) football players playing in the Isparta Amateur Football League in the 2023-2024 football season. "Personal Information Form", "Mental Toughness Inventory in Sports (SSI)", "Sports Imagination Inventory (SII)" were used as data collection tools in the research. In the analysis of the data, the Kolmogorov-Smirnov test was applied to examine normality. Pearson product moment correlation analysis (r) was applied to reveal the relationship between the scores obtained from the scales.

In conclusion; As a result of the study, it was observed that as the level of visualization increased, mental endurance improved.

Key Words: Imagery, Mental Toughness, Football, Isparta

1. GİRİŞ

Zihinsel dayanıklılık genellikle bir başarı veya uyum süreci olarak tanımlanır. Ancak stresin bireyler üzerindeki olumsuz etkisini azaltmakta ve uyumluluğu olumlu yönde etkileyen bir kişilik özelliği olarak ifade edilmektedir (Hunter, 2001; Jacelon, 1997). Başka bir tanımda zihinsel dayanıklılık, bireyin zorlu yaşam deneyimleri karşısında kendini toparlayabilme, değişim veya olumsuzluklarla başa çıkabilme yetisi şeklinde ifade edilmektedir (Garmez, 1991; Wagnild ve Young, 1993). Bir başka bakış açısında ise zihinsel dayanıklılığın, sporunun olumsuz durumlar, stres ve baskı ile baş edebilmesi, başarısızlık durumlarından sonra tekrar toparlanabilmesi ve duygusal açıdan dayanıklı olabilmesi gibi unsurları barındırdığı ifade edilmiştir (Gouldberg, 1998). Spor her yaşta bireyin yaşam becerilerini etkiler. Genç bireyler için önemli bir boş zaman etkinliği olarak belirtilmektedir. Zihinsel dayanıklılığı geliştirmek, kendine güveni ve beceri kazanımını geliştirmek için kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra vücudun genel rahatlamasını destekler ve yorgunluktan kurtulmayı sağlar. Zihinsel dayanıklılık (ZD) kavramı, spor ve egzersiz psikolojisi alanında en popüler araştırma konularından biri olmakla birlikte, kavrama yönelik ilgi giderek artmaya devam etmektedir. (Newland ve ark. 2013). Zihinsel dayanıklılıkla ilgili literatür araştırmalarında sıklıkla, üst yarışma seviyesindeki sporcuların fiziksel açıdan olduğu kadar, zihinsel yönden de üstün özellikler taşıdıklarını iddia edilmektedir. Bu doğrultuda yapılmış bazı çalışma bulguları da bu iddiayı desteklemektedir (Chen ve Cheesman 2013, Elemiri ve Ahmet 2014, Beckford ve ark. 2016). Ancak diğer taraftan bu iddiayı kısmen destekleyen ya da desteklemeyen birkaç çalışma bulgusu da yok değildir (Nicholls ve ark. 2009, Danielsen ve ark. 2017). Ayrıca, sporcuların zihinsel dayanıklılıklarının değişik kültürlerde farklılaşabileceği (Mathers 2009), erkek sporcular ile yapılmış sınırlı sayıda çalışma olduğu bildirilmekte (Danielsen ve ark. 2017) ve kavrama ilişkin araştırmaların sürekli olarak devamı tavsiye edilmektedir (Newland ve ark. 2013).

İmgeleme kavramı ise, başarıda bir araç olarak görülmüş olup; teknik, taktik ve motorik çalışmaların imgelemeyle birleştirilerek sporcu performansından olumlu gelişmeler oluşturacağı düşünülmektedir (Vurgun, 2010). Düşünce sistemimizin bir parçası olan imgelemeyi sporcu uygularken, elinden gelenin en iyisini yapıyor gibi hayal edip başarılı olacağını düşünebilir. Aynı zamanda geçmişteki başarılarla imgelemeyi eşleştirip üstün performans elde etmede kullanabilir (Kızıldağ ve Tiryaki, 2012). Bununla birlikte imgeleme zihnen planlı bir şekilde yoğun bir hayal etme sürecinde bulunup yeni bir hareketin öğrenilmesinde veya var olan becerinin mükemmelleştirilmesinde kullanılabilir (Farah, 1989).

İmgelemenin motivasyonla ilgili boyutlarının (MS, MG-M ve MG-A) kendine güvenme, kontrolü elde bulundurma ve zihinsel olarak dayanıklı olma hissine dair imgeler içerdiği bildirilmiş (Hall ve ark. 1998), Munroe ve ark. ise, özellikle de Motivasyonel Genel Ustalık (MG-M) bileşeninin ZD ile ilişkili olduğunun altını çizmişlerdir (Munroe ve ark. 2000). Slimani ve ark. MG-M'nin futbol gibi takım sporlarında güven ve öz-yeterliliği inşa etmek veya sürdürmekte kullanıldığını (Slimani ve ark. 2016), Nordin ve Cumming ise araştırmaların, MG-M imgelemenin güven kazanma, sürdürme ve odaklanmış kalma üzerinde etkili fonksiyon olarak algılanmasını sağladıklarını bildirmektedirler (Nordin ve Cumming 2008). Literatürde ayrıca, ZD ile imgeleme arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur (Crust ve Azadi 2010). Mattie üniversite sporcularıyla yaptığı çalışmada, ZD'nin hem imgelemeyle hem de imgelemenin motivasyonel boyutlarıyla olan ilişkisini incelemiş; imgeleme kullanımının zihinsel dayanıklılığı öngörmeye bariz bir belirleyici olduğunu ve imgelemenin motivasyonel fonksiyonlarının zihinsel dayanıklılığı anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşmıştır (Mattie 2009).

Bu çalışmanın amacı, Isparta amatör liginde mücadele eden futbolcuların zihinsel dayanıklılık düzeyleri ile imgeleme biçimlerinin arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Betimsel araştırma modelindeki bu çalışmada, sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan tarama yöntemi kullanılmıştır (Karakaya 2012). Amacı, geçmişte ya da halen var olan durumu var olduğu şekliyle betimlemek (Kuzu 2013) olan bu yöntemde önemli olan, araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesnenin kendi koşulları içinde olduğu gibi tanımlanabilmesi ve mevcut durumun değiştirilmeye kalkmadan gözlenebilmesidir (Karasar 2012). Çalışmada veri toplama tekniği olarak ise, anket tekniği kullanılmıştır (Nachmias ve Nachmias 1996).

2.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Araştırmanın örneklem grubunu, 2023-2024 sezonunda Isparta amatör futbol liginde mücadele eden 166 futbolcu oluşturmuştur. Çalışmamızla ilgili gerekli bilgi katılımcılara verilmiştir. Örneklem grubu gönüllü olarak çalışmaya katılmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, “Kişisel Bilgi Formu”, “Sporda Zihinsel Dayanıklılık Envanteri” ile “Sporda İmgeleme Envanteri” kullanılmıştır.

2.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından geliştirilen ‘Kişisel Bilgi Formu’, araştırmaya konu olan amatör futbolcular hakkında bilgi toplamak amacıyla araştırmada inceleme konusu olan yaş, medeni durum, mesleki tecrübe yılı, haftalık antrenman sayısı, oynanan lig seviyesi gibi bağımsız değişkenlerden oluşmaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

	Değişkenler	N	%
Medeni Durum	Evli	27	16,3
	Bekar	139	87,7
Yaş	16-19	74	44,6
	20-24	45	27,1
	25-29	16	9,6
	30 ve üstü	31	18,7
Kaç Yıldır Futbol Oynuyorsunuz	1-5 Yıl	36	21,7
	6-10 Yıl	50	30,1
	11-15 Yıl	51	30,7
	16 Yıl ve Üstü	29	17,5
Oynadığımız Lig	BAL	35	21,1
	1. Amatör	131	78,9

Tablo 1 incelendiğinde, çalışmaya katılan futbolcuların, medeni durumlarına göre % 16,3’ü evli, % 87,7’inin bekar olduğu, yaş gruplarına göre % 44,6’sının 16-19 yaş, % 27,1’inin 20-24 yaş, % 9,6’sının 25-29 yaş ve % 18,7’sinin 30 yaş ve üzeri, kaç yıldır futbol oynadıklarına

göre % 21,7'nin 1-5 yıl, % 30,1'nin 6-10yıl, % 30,7'sinin 11-15 yıl, % 17,5'nin 16 yıl ve üstünde futbol oynadıkları, oynadıkları lig seviyesine göre % 21,1'i Bölgesel Amatör Lig (BAL) ve % 78,9'u 1. Amatör ligde oynadıkları tespit edilmiştir.

2.3.2. Sporda Zihinsel Dayanıklılık Envanteri-SZDE(Sport Mental Toughness Questionnaire-SMTQ-14)

Futbolcuların zihinsel dayanıklılık seviyelerini belirlemek için, orijinali 2009 yılında Sheard ve arkadaşları tarafından geliştirilen (Sheard ve ark. 2009) ve 2017 yılında Altıntaş ve Koruç tarafından (Altıntaş ve Koruç 2017) Türk popülasyonuna uyarlanan "Sporda Zihinsel Dayanıklılık Envanteri-SZDE (Sport Mental Toughness Questionnaire-SMTQ-14)" kullanılmıştır. 14 maddeden oluşan ölçek, 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek faktörleri 'Güven' (6 madde), 'Kontrol' (4 madde) ve 'Devamlılık' (4 madde) şeklindedir. Ölçek maddeleri "4'lü Likert Tipi Ölçek" formundadır. Likert seçenekleri "Tamamen Yanlış (1)", "Biraz Doğru (2)", "Çoğunlukla Doğru (3)" ve "Tamamen Doğru (4)" şeklinde sıralanmış ve puanlama da buna göre yapılmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 14 ve en yüksek puan ise 56'dır. Asıl ölçeğin alt boyutları için belirlenen Cronbach Alpha değerleri Güven alt boyutu için 0.81; Devamlılık alt boyutu için 0.74; Kontrol alt boyutu için ise 0.71 olarak tespit edilmiştir (Sheard ve ark. 2009).

Sporda Zihinsel Dayanıklılık Envanteri'nde yer alan üç alt boyutun açıklaması şu şekildedir (Sheard ve ark., 2009); Güven: Mücadele gerektiren zor durumlarda hedefe ulaşmak için yeteneklere inanma ve rakiplerden daha iyi olduğunu düşünme (Madde 1, 5, 6, 11, 13, 14). Kontrol: Baskı altında veya beklenmedik durumlar karşısında soğukkanlılığı koruma, kontrollü ve rahat olma (Madde 2, 4, 7, 9). Devamlılık: Belirlenen hedefler doğrultusunda sorumluluk alma, konsantre olma ve mücadele etme (Madde 3, 8, 10, 12).

Envanterin Türkçe versiyonu için yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucunda; yapı geçerliğini test etmek üzere yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucunda belirlenen üç faktör yapısının, varyansın %54.58'ini açıkladığı tespit edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analiz sonuçları ise $x^2/sd=1.98$ diğer uyum iyiliği indeks değerlerinin $GFI=0.90$, $CFI=0.91$, $RMR=0.04$, $SRMR=0.07$, $RMSEA=0.07$, $IFI=0.91$, $TLI=0.88$ olduğunu göstermiştir. Envanterin güvenilirliğinin sınanması sonucunda ise iç tutarlılık katsayıları "Güven" alt boyutunda 0.84, "Kontrol" alt boyutunda 0.79, "Devamlılık" alt boyutunda ise 0.51 şeklinde tespit edilmiştir (Altıntaş ve Koruç 2017). Ölçeğin bu çalışma için iç tutarlılık katsayısı toplam ölçek için 0.72'dir.

2.3.3. Sporda İmgeleme Envanteri - SİE (Sport Imagery Questionnaire - SIQ)

Futbolcuların imgeleme sıklıklarını belirlemek için, orijinali 1998 yılında Hall ve arkadaşları tarafından geliştirilen (Hall ve ark. 1998) ve 2010 yılında Vurgun tarafından Türk popülasyonuna uyarlanan (Vurgun 2010) "Sporda İmgeleme Envanteri - SİE (Sport Imagery Questionnaire - SIQ)" kullanılmıştır. 30 maddeden oluşan ölçek, 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek faktörleri 'Bilişsel Genel İmgeleme (CG)'(6 madde), 'Bilişsel Özel İmgeleme (CS)'(6 madde), 'Motivasyonel Genel Uyarılmışlık (MG-A)' (6 madde), 'Motivasyonel Genel Uсталık (MG-M)' (6 madde) ve 'Motivasyonel Özel İmgeleme (MS)' (6 madde) şeklindedir.

Envanterin Türkçe'ye uyarlanması Vurgun tarafından yapılmıştır (Vurgun 2010). Cronbach alpha ile hesaplanan iç tutarlılık değerleri "Bilişsel Genel İmgeleme (CG)" alt boyutu için 0.88; "Bilişsel Özel İmgeleme (CS)" alt boyutu için 0.88; "Motivasyonel Genel Uyarılmışlık (MG-A)" alt boyutu için 0.83; "Motivasyonel Genel Uсталık (MG-M)" alt boyutu için 0.85 ve "Motivasyonel Özel İmgeleme (MS)" alt boyutu için 0.91 olarak bulunmuştur.

Faktörlerin Cronbach alfa katsayıları 0.83 ile 0.91 arasında değişmektedir. Ölçeğin genel Cronbach alfa katsayısı ise 0.93'dür (Vurgun 2010). Ölçeğin bu çalışma için iç tutarlık katsayısı toplam ölçek için 0.89'dur.

2.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları, 2023-2024 futbol sezonunda Isparta'daki Amatör futbolculara uygulanmıştır. Yeterli sayıda veri toplanabilmesi noktasında kulüp antrenörleri ile iletişime geçilerek hedeflenen örneklem sayısında veri formu dağıtılmıştır. Sonraki süreçte ilgili spor kulüplerinin antrenörleriyle temasa geçilmiş ve kendilerine çalışmayla alakalı bilgi verilmiştir. Çalışmaya katılacaklarda gönüllülük ilkesi esas alınmıştır. Ardından hazırlanan veri formlarının (Kişisel Bilgi Formu, Sporda Zihinsel Dayanıklılık Envanteri, Sporda İmgeleme Envanteri) doldurulması aşamasına geçilmiştir. Bu süreçte katılımcı kulüplerin antrenörleri aracılığıyla veri formları futbolculara antrenman sonrası doldurtulmuş ve toplanmıştır. Son aşamada toplanan anket formları SPSS paket programında uygun istatistiklerle değerlendirilmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin normallik durumlarının incelenmesinde Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel işlemlere göre çarpıklık ve basıklık dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların ölçek puanlarının çarpıklık-basıklık testi sonuçları

Ölçekler	N	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogorov-smirnov
1-Motivasyonel özel imgeleme	166	-1,135	,520	,000
İmgeleme 2-Bilişsel özel imgeleme	166	-,828	,165	,000
3-Bilişsel genel ilgi	166	-,742	,364	,001
4-Motivasyonel genel uyarılmışlık	166	-,379	,278	,000
5-Motivasyonel genel ustalık	166	-1,265	1,839	,000
6-Genel imgeleme	166	-,975	1,044	,000
Zihinsel Dayanıklılık Genel	166	-1,151	,170	,000

Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına bakıldığında, futbolcuların imgeleme ölçeği alt başlıkları ve toplam puanlarının, zihinsel dayanıklılık düzeylerinin düzeylerde ($p < 0,05$) olduğu tespit edilmiştir (Tablo. 2). Literatürde, George ve Mallery (2016) çarpıklık ve basıklık değerlerinin ideal olarak ± 1 arasındaki değerlerin de kabul edilebilir olduğu açıklarlarken, Demir ve ark. (2016), ise bu değerlerin ± 2 aralığında olması normallik açısından uygun bir durum olarak açıklamıştır.

Bu bilgiler doğrultusunda, parametrik istatistik analiz testleri kullanılmıştır. Katılımcıların ölçeklerden aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapma $X \pm Sd$ olarak sunulmuştur. Ölçeklerden elde edilen puanların arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için Pearson momentler çarpımı korelasyon analizi (r) uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 3. Katılımcıların ölçeklerden aldıkları puanların betimsel istatistiği

Ölçekler		N	Min	Max	x±Sd
İmgeleme	1-Motivasyonel özel imgeleme	166	1,97	7,00	5,65±1,29
	2-Bilişsel özel imgeleme	166	2,00	7,00	5,40±1,18
	3-Bilişsel genel ilgi	166	1,30	7,00	5,50±1,10
	4-Motivasyonel genel uyarılmışlık	166	1,30	7,00	4,92±1,04
	5-Motivasyonel genel ustalık	166	1,33	5,83	4,83±0,90
	6-Genel imgeleme	166	1,60	6,77	5,26±0,95
Zihinsel Dayanıklılık	Genel	166	1	3,57	2,81±,33

Çalışmaya katılan futbolcuların zihinsel dayanıklılık düzeyi ortalamalarının $2,81 \pm 0,33$ olduğu tespit edilmiştir. İmgeleme ölçeği alt boyutları incelendiğinde; motivasyonel özel imgeleme $5,65 \pm 1,29$, bilişsel özel imgeleme $5,40 \pm 1,18$, bilişsel genel ilgi $5,50 \pm 1,10$, motivasyonel genel uyarılmışlık $4,92 \pm 1,04$, motivasyonel genel ustalık $4,83 \pm 0,90$ ve genel imgeleme düzeyinin $5,26 \pm 0,95$ olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 4. Katılımcıların zihinsel dayanıklılık ve imgeleme arasındaki ilişki

	1	2	3	4	5	6
r	,308	,308	,323	,342	,305	,367
Zihinsel Dayanıklılık	P	,000**	,000**	,000**	,000**	,000**
n	166	166	166	166	166	166

**p<0.001

Tablo 4'te futbolcuların zihinsel dayanıklılık düzeyleri ile imgeleme alt başlıklarından; Motivasyonel Özel İmgeleme ($r=.308$, $p=.000$), Bilişsel Özel İmgeleme ($r=.308$, $p=.000$), Bilişsel Genel İlgi ($r=.323$, $p=.000$), Motivasyonel Genel Uyarılmışlık ($r=.342$, $p=.000$), Motivasyonel Genel Ustalık ($r=.305$, $p=.000$) ve imgeleme toplam puanı ($r=.367$, $p=.000$) arasında düşük düzeyde pozitif ilişki tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın öncelikli amacı takım sporlarından olan futbol ile uğraşan sporcuların zihinsel dayanıklılık düzeyleri ile imgeleme arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırmada elde edilen bulgular, alan yazında daha önce zihinsel dayanıklılık ve imgeleme konuları ile yapılmış araştırmalar kapsamında tartışılmış ve araştırmanın amacı kapsamında önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmaya katılan futbolcuların genel toplam zihinsel dayanıklılık düzeyleri ortanın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durum, futbolcuların baskı altında mental olarak daha dayanıklı oldukları kendilerine daha çok güvendikleri ve mücadele ruhunun daha baskın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yine çalışmaya katılan futbolcuların genel imgeleme düzeylerinin orta düzeyde olduğu ve bu durumun muhtemel nedenleri arasında sporcuların

yeteneklerini etkili bir şekilde kullanmaları, duygu durumlarını yönetmede yetenekli olmaları, olumsuz durumlarla etkili bir şekilde baş ederek durumun üstesinden gelebildikleri olarak yorumlanabilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, zihinsel dayanıklılık ile imgeleme tüm alt boyutları (motivasyonel özel imgeleme, bilişsel özel imgeleme, bilişsel genel ilgi, motivasyonel genel uyarılmışlık, motivasyonel genel ustalık) ve genel imgeleme arasında pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla imgeleme tekniklerini kullanan futbolcuların problem çözmede, teknik ve taktik becerileri uygulamada ve öğrenmede, müsabaka öncesi ve sırasında kaygı ve stres düzeylerini kontrol edebilmede daha iyi olmaları sebebi ile kendilerine olan güvenin yüksek olduğu; zihinsel dayanıklılık düzeylerini de arttırdığı değerlendirilmektedir. Bir başka deyişle imgeleme tekniklerini kullanan sporcuların genel zihinsel dayanıklılığınının yüksek puanlar elde ettiği görülmüştür.

Literatürde yer alan araştırmalar incelendiğinde (Mattide, 2004; Mattide ve Munroe, 2012; Geikie, 2016; Guerin ve ark., 2014) imgeleme kullanımı ile zihinsel dayanıklılık arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, aynı zamanda en güçlü ilişkinin imgelemenin motivasyonel boyutu ile zihinsel dayanıklılık arasında olduğu ortaya konmuştur. Geikie (2016)'nin araştırması ise zihinsel dayanıklılığın bütün alt boyutları ile bilişsel imgeleme arasında olumlu ve anlamlı ilişki ortaya konulması açısından bu araştırmada yer alan imgeleme ve zihinsel dayanıklılık ilişkisini desteklemektedir. Yine benzer başka bir çalışmada zihinsel dayanıklılık ile imgeleme arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır (Crust ve Azadi 2010). Bozlar (2020) "Profesyonel Futbolcuların Zihinsel Dayanıklılık, İmgeleme ve Takım Bütünlüğü Özellikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" adlı çalışmada imgelemenin futbolcuların zihinsel dayanıklılıklarının geliştirilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

5. ÖNERİLER

- Bu çalışmada sadece Isparta ilinde aktif oynayan amatör futbol grubu ele alınmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda futbol branşının diğer lig gruplarının ve diğer illerinde ele alınması önerilmektedir.
- Bu çalışmada futbol branşı ele alınmıştır. İleride yapılacak benzer çalışma farklı spor branşları üzerine yapılması önerilmektedir.
- Zihinsel dayanıklılık ve sporda imgeleme becerilerini kullanımına yönelik uygulamalı eğitim programları hazırlanabilir.

KAYNAKLAR

- Altıntaş A., ve Bayar-Koruç P. (2017). Examining psychometric properties of the sport mental toughness questionnaire-SMTQ. *Spor Bilimleri Dergisi*, 27 163-171.
- Beckford Ts, Poudevigne M, Irving Rr, and Golden Kd. (2016). Mental toughness and coping skills in male sprinters. *Journal of Human Sport and Exercise*, 11(3), 338-347. doi:10.14198/jhse.2016.113.01.
- Bozlar, V. (2020). *Profesyonel futbolcuların zihinsel dayanıklılık, imgeleme ve takım bütünlüğü özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Kırıkkale.
- Chen Ma, Cheesman Dj (2013). Mental toughness of mixed martial arts athletes at different levels of competition. *Perceptual and motor skills*, 116(3), 905-917. DOI 10.2466/29.30.PMS.116.3.905-917.
- Crust L, Azadı K (2010). Mental toughness and athletes' use of psychological strategies. *European Journal of Sport Science*, 10(1), 43-51. doi:10.1080/17461390903049972.
- Crust, L. ve Azadi, K. (2010). Mental toughness and athletes' use of psychological strategies. *European Journal of Sport Science*, 10(1), 43-51
- Danielsen L, Rodahl S, Giske R, and Høigaard R (2017). Mental toughness in elite and sub-elite female soccer players. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 29(1): 77-85. doi.org/10.24985/ijass.2017.29.1.77.
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö., ve İmrol, F. (2016). Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi. *Curr Res Educ*, 2(3), 130-148.
- Elemırı A, and Ahmet Aly (2014). Mental toughness and its relationship to the achievement level of the weightlifters in Egypt. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 16(2), 63-69. DOI: 10.15314/TJSE.201428107
- Farah M. J., (1989). The neural basis of mental imagery. *Trends In Neurosciences* 12; 395-399.
- Garmezy N. (1991). Resiliency and vulnerability to adverse developmental outcomes associated with poverty. *American Behavioral Scientist*, 34(4), 416-430.
- Geiki TL. (2016). *The Relationship between Young Athletes' Imagery Use and Mental Toughness*, Faculty of Human Kinetics, Dissertation, Canada (Supervisor: Dr. Krista Chandler).
- George, D., and Mallery, P. (2016). *IBM SPSS Statistics 23 Step by Step: A Simple guide and reference*. New York: Routledge.
- Goldberg, A.S. (1998). *Sports slump busting: 10 steps to mental toughness and peak performance*. Coral Springs, FL: Llumina Press.
- Guerin EA, Munroe-Chandler KJ, Loughead TM. The relationship between imagery use and mental toughness with a disability. *Journal of Exercise, Movement and Sport*. 2014;46;1-25.
- Hall Cr, Mack D, Parvıo A, Hausenblas Ha (1998) Imagery use byathletes: Development of the sport imagery questionnaire. *International Journal of Sport Psychology*, 29, 73-89.
- HunterA. J., (2001) A Cross-Cultural comparison of resilience in adolescents. *Journal Of Pediatric Nursing*,16(3),172-179
- JacelonC.S. (1997). The trait and process of resilience. *Journal Of Advanced Nursing*, 25(1), 123-129.
- Karakaya İ (2012) Bilimsel araştırma yöntemleri, In: Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Ed: Tanrıoğen A, Anı Yayıncılık, Ankara, s:57-87.
- Karasar, N. (2012) Bilimsel araştırma yöntemi. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Kızıldağ E., Tiryaki M.Ş., (2012) Sporda imgeleme envanterinin türk sporcular için uyarlanması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 23(1), 13-23.
- Kuzu A. (2013). Bilimsel araştırma yöntemleri. Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir.
- Mathers Jf. (2009). Mental Toughness: The Mindset Behind Sporting Achievement. *Journal of Sports Sciences*, 27(14), 1627-1628 DOI: 10.1080/02640410903367806

- Mattie P (2009) Examining the relationship between imagery use and mental toughness. Master Thesis. University of Windsor.
- Mattie P, Munroe-Chandler KJ. Examining the relationship between mental toughness and imagery use. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2012;24: 144–156
- Mattie P. (2004). Examining the relationship between imagery use and mental toughness. university of windsor. Master Thesis, Canada (Supervisor: Dr. Krista Chandler).
- Munroe KJ, Giacobbi Pr, Hall C. and Weinberg R. (2000). The four Ws of imagery use: Where, when, why, and what. *The Sport Psychologist*, 14(2), 119–137. doi:10.1123/tsp.14.2.119.
- Nachmias Cf, and Nachmias D. (1996). *Research methods in the social sciences*. 5th Ed, St. Martin's Press, New York.
- Newland A, Newton M, Finch L, Harbke Cr, and Podlog L. (2013). Moderating variables in the relationship between mental toughness and performance in basketball. *Journal of Sport and Health Science*, 2(3), 184–192. doi:10.1016/j.jshs.2012.09.002.
- Nicholls Ar, Polman Rcj, Levy Ar, and Backhouse Sh. (2009). Mental toughness in sport: Achievement level, gender, age, experience, and sport type differences. *Personality and Individual Differences*, 47(1), 73–75. doi:10.1016/j.paid.2009.02.006.
- Nordin S, and Cumming J. (2008). Types and functions of athletes' imagery: Testing predictions from the applied model of imagery use by examining effectiveness. *International Journal of Sport And Exercise Psychology*, 6, 189-206.
- Sheard M, Golby J, and Van Wersch A. (2009). Progress toward construct validation of the sports mental toughness questionnaire (SMTQ). *European Journal of Psychological Assessment*, 25(3), 186–193. doi:10.1027/1015-5759.25.3.186
- Slımanı M, Chamarı K, Boudhıba D, and Chéour F(2016). Mediator and moderator variables of imagery use motor learning and sport performance relationships: A narrative review. *Sport Sciences for Health*, 12(1), 1–9. doi:10.1007/s11332-016-0265-1.
- Vurgun, N. (2010). Sporda imgeleme anketinin türkçeye uyarlanması ve sporda imgelemenin yarışma kaygısı ile sportif güven üzerindeki etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Wagnild G.M., and Young H.M. (1993). Development and psychometric. *Journal Of Nursing Measurement*, 1(2), 165-178.

ÖĞRENME SÜRECİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMIN META ANALİZİ VE META TEMATİK ANALİZİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Selma Begüm BEŞE ¹, Prof. Dr. Veli BATDI ²

¹ Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ORCID iD: 0009-0003-3119-4688

² Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ORCID ID: 0000-0002-7402-3251

ÖZET

Yapılandırmacı yaklaşım, bireyin bilgiyi doğrudan almadığını, aksine bilgiyi kendi zihninde aktif biçimde yapılandırıldığını savunur. Bu süreçte bireyden üst düzey becerilerin kullanılması beklenir. Sonucunda ise birey yapılandırmacı yaklaşımın hedeflerinden olan kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilir. Günümüzdeki eğitim anlayışımızın dayanağı olan yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilimler alanında ne ölçüde yer aldığı ve geliştirilmesi konusunda bu çalışma alana katkı sağlayacaktır. Çalışmada sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın akademik başarıya etkisini ortaya koyacak meta analiz ve meta tematik analizinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma nicel ve nitel desenler bir arada kullanılarak yürütülmüştür. Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın etkilerini incelemek amacıyla ulusal ve uluslararası yayınlanan çalışmalardan elde edilen veriler neticesinde bu çalışma yapılmıştır. Meta analiz ve meta tematik analizin yapıldığı araştırmanın örneklemini, 2005-2023 yılları arasında Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen, YÖK Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik, Scopus, ScienceDirect Journals ve Web of Science, InformaWorld veri tabanlarından araştırılarak çalışma konusuna uygun veriler içeren 22 çalışma oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel verileri CMA (Comprehensive Meta Analysis) analiz programıyla analiz edilmiştir. Cohen (1992) tarafından belirtilen düzey sınıflaması, çalışmaların akademik başarıya etkisinin büyüklüğünün hesaplamasında temel alınmıştır. Ayrıca sabit etkiler modeli (SEM) ile rastgele etkiler modeli (REM) işlem etkililiği testi için kullanılmıştır. Çalışmanın nitel bölümünde doküman incelemesiyle ulaşılan veriler içerik analiziyle tema ve kodlara ayrılmıştır. Çalışmanın nicel bulgularında Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın rastgele etkiler modeline göre akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü de 1,476 olarak bulunmuştur. Nitel bulgular sonucunda da Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme sürecinde öğrencilerde aktif katılım ve kalıcı öğrenmelere olanak sağladığı ve öğrenme ortamının da bu anlamlı öğrenmeleri destekleyici şekilde oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilimler alanında akademik başarı üzerindeki etkisinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

Anahtar Sözcük: Sosyal Bilimler, Yapılandırmacı Yaklaşım, Akademik Başarı, Meta Analiz, Tematik Analiz

1. GİRİŞ

Öğrenme kavramı 20. Yüzyıl ortalarında değişime uğrayarak bireylerin zihinlerinde gerçekleşen bir süreç olarak ifade edilmeye başlanmıştır(Deniz,2012). ‘Öğrenme nasıl gerçekleşir’ sorusu üzerine yapılan çalışmalar bireylerin bilgiyi nasıl yapılandırdıkları üzerinde yoğunlaşmış ve yapılandırmacı yaklaşım ortaya çıkmıştır(Akt. Şaşan,2002). John Dewey, Howard Gardner, Lev Vgotsky, Jean Piaget, Jerome Bruner gibi pek çok bilim insanı yapılandırmacı yaklaşımın geliştirilmesine katkıda bulunmuştur (Oral ve Yazar, 2020). Yapılandırma yaklaşımının temelinde öğrenenlerin bilgileri doğrudan almadığı, bilgileri kendi zihinlerinde yapılandırdıkları görüşü yatmaktadır. Bu durum bilginin doğasına uygundur. Yapılandırmacı yaklaşım bireylerin temel bilgileri, becerileri kazanması gerektiğini inkâr etmemekle birlikte; daha çok düşünme, sorumluluk alma, öz denetimi öğrenmeleri gerektiğini vurgulamıştır(Saban,2014)

20. ve 21. Yüzyılda ekonomi, teknoloji ve bilim alanında meydana gelen gelişmeler toplum yapısını değiştirerek bireylerden beklentileri de etkilemiştir. Değişen dünya, sorumluluk alabilen, araştıran, öz güvenli, öz denetimli, eleştirel ve yaratıcı düşünme yapısına sahip bireyler beklemektedir (Ünal ve Çelikkaya,2009). Mevcut program ve sistemle ihtiyaçlara uygun bireylerin yetiştirilemeyeceğinin anlaşılması üzerine eğitim sistemlerinde köklü değişiklikler yapılmaya başlanmıştır (Arslan,2007), ülkemizde de 2005-2006 eğitim öğretim döneminden itibaren belirtilen özellikleri kazandırmayı ve geliştirmeyi sağlayabilecek yapılandırmacı yaklaşım, eğitim programlarında hâkim olmaya başlamıştır (Sünbül,2010). Yapılandırmacı yaklaşımın hâkim olduğu eğitim programları öğrenci merkezlidir. Bu programlar üst düzey bilişsel becerilerin geliştirilmesi, öğrenmede kalıcılığın ve transferin sağlanmasına yönelik tasarlanmaktadır (Şaşan,2002).

Eğitim programlarının hedeflerine ulaşması için programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin sahip olması gereken bazı özellikler vardır. Yapılandırmacı yaklaşımla öğretim yapan öğretmenler; bireysel farklılıkları dikkate almalı, kendini geliştirmeli, açık fikirli ve araştırmacı, bilgiyi aktaran değil bilgiye ulaşmada yol gösterici olmalı, öğrenmenin gerçekleşebilmesi için uygun ortamlar ve etkinlikler oluşturabilmelidir (Akt.Şaşan,2002).

Yapılandırmacı öğretmenlerin süreçte uygulaması gereken tutum ve davranışlar Brooks ve Brooks (1999) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir;

Öğrencileri düşünmeye, araştırmaya, sorgulamaya, yaratmaya teşvik eder, açık uçlu sorular sorar,

Öğrenenlerin birbiriyle etkileşimini, iş birliğini arttıracak etkinlik planlar,

Öğrenme öğretme sürecinde çeşitli materyaller kullanır, tek bir materyale ve kaynağa bağlı kalmaz.

Öğrenenlerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri bir ortam oluşturur,

Öğrenenlerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak çeşitli yöntem ve teknikler kullanır, onların isteklerini dikkate alır.

Öğrenenlerin var olan bilgileriyle tezat deneyimler oluşturarak tartışmaya teşvik eder, merak duygusu oluşturur.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen rehber, yol gösterici konumda iken öğrenen aktiftir. Öğrenenin var olan bilgileri, deneyimleri, tutumu, kişilik özellikleri öğrenme sürecini etkilemektedir (Ülgen, 1994: 144). Öğrenme-öğretme sürecinde birey kendisine sunulan bilgiyi direk almaz, bilgiyi zihninde yapılandırarak, kendisi için anlamlı hale getirmektedir (Yaşar, 1998: 695). Yapılandırmacı öğretimle bireylerde problem çözme, olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurma, yaratıcı ve eleştirel düşünme, iletişim gibi becerileri kazandırma; öğrenenlerin sosyal becerilerini geliştirme, girişimci, sorumluluk sahibi, toplumsal bilinç sahip kendini geliştiren bireyler olmaları amaçlanmaktadır (Akt. Arslan,2010). Bu amaçlara ulaşılabilmesi için öğrenme ortamları düzenlenmelidir. Bu ortam öğrenenlere bilgilerin aktarıldığı değil öğrenenlerin bilgiyi yapılandırabileceği şekilde grup çalışmalarına uygun, öğrenenlerin birbiriyle ve öğretmenle rahat etkileşime girebileceği şekilde düzenlenmelidir.

Öğrenmenin nasıl gerçekleştiği, nörofizyoloji ve yapılandırmacılık üzerine yapılan çalışmalar fen, matematik ve dil öğretimini etkilemiştir. Gibson ve McKay(2001) , sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımla yapılan öğretimin diğer temel dersler kadar istenilen düzeye ulaşmadığını, sosyal bilimler derslerinin genelde öğretmen merkezli, düz anlatım yoluyla işlendiğini ifade etmişlerdir. Sosyal bilimler derslerinin yapılandırmacı yaklaşım esasında; öğrenci merkezli, öğrencilerin bilgiye ulaşmalarının desteklendiği, grup çalışmalarını sağlayan etkinliklerle işlenmesi, öğrenenlerin bilgiyi yapılandırmasını, kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerini, toplumsal bilinç ve sosyal sorumluluk gibi özellikler kazanmalarını sağlayacaktır (Arslan,2007). Günümüzdeki eğitim anlayışımızın dayanağı olan yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilimler alanında ne ölçüde yer aldığı ve geliştirilmesi konusunda yeni çalışmalara yer verilmesi için bu çalışmanın yapılması alana katkı sağlayacaktır.

Bu bilgiler ışığında sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın etkilerini incelemek amacıyla ulusal ve uluslararası yayınlanan çalışmalardan elde edilen veriler neticesinde bu çalışma yapılmıştır. YÖK Ulusal tez merkezi, Google Akademik, Scopus, ScienceDirect Journals ve Web of Science, InformaWorld gibi çeşitli yayınlardan elde edilen çalışmalar incelenerek alanda yapılmış çalışmalar ortaya konmuştur.

Bu çalışmada incelenen araştırmalardan hareketle şu sorulara yanıt aranmaya çalışılmıştır.

- 1) Meta-analiz bağlamında Sosyal Bilimler derslerinde yapılandırmacı yaklaşımla yapılan öğretimin geleneksel yaklaşımla yapılan öğretime göre akademik başarıya etkisi nasıldır?
- 2) Meta -tematik analiz bağlamında Sosyal Bilimler derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma göre yapılan öğretimde;
 - a)Öğrenci görüşlerinin belirlenmesi,
 - b)Öğrenme ortamına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma ulusal ve uluslararası çalışmalara konu olan yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilimler alanında kullanılmasının sonuçlarını ortaya koyması bakımından önem arz etmektedir.

1.1. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmada taramalar sonucunda çalışma konusuna uygun katılımcı görüşleri içeren çalışmaya dahil edilen 2005-2023 yılları arasında yayınlanan ve ulaşılabilen 11 doktora tezi, 5 yüksek lisans tezi ve 7 makale türü çalışmalar incelenmiştir. Konu alanıyla ilgili olmayan ve katılımcı görüşleri içermeyen çalışmalar araştırmaya dahil edilmemiştir.

2. YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Türü ve Deseni

Bu çalışmada Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın akademik başarıya etkisini ortaya koyacak meta analiz ve meta tematik analizinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma nicel ve nitel desenler bir arada kullanılarak yürütülmüştür.

Araştırmanın nicel boyutunda Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşım temelli gerçekleştirilen çalışmaların başarı üzerindeki etki büyüklüğünün incelenmesi sağlanmıştır. Meta analizi, benzer konuda yapılan çalışmaların sonuçlarının bir araya getirilerek sonuçların çeşitliliğini açıklamak ve daha güvenilir ve doğru sonuçların elde edilmesi için kullanılan istatistiksel yöntemlerin kullanımı süreci olarak açıklamak mümkündür(Hedges ve Olkin, 1985; Olkin, 1996; Walter ve Janad, 1999). Analizlerin analizi olarak bilinen meta analizde genel ve bütünleştirilmiş etki büyüklüğüne ulaşılması hedeflenmektedir. Etki büyüklüğü kavramı, Cohen tarafından geliştirilmiş olup araştırılan içeriğin araştırmada ne düzeyde var olduğunu göstermede kullanılmaktadır.(Cohen,1988).

Araştırmada ikinci aşama meta tematik analiz dahil edildiği nitel boyuttur. Tematik analiz aynı konu üzerinde yapılmış birden fazla çalışmanın, katılımcı görüşlerini içeren araştırmaların doküman analizi incelemesine dayanan metinsel içerikli bir analiz türü olarak tema ve kodlar oluşturularak nitel bulguların birleştirildiği bir analiz olarak açıklanabilir (Batdı,2019). Meta tematik analiz doküman incelemesi sonucunda metinlere dayalı çalışmalardan yeni kodlar ve temalar oluşturulması sonucunda nitel verilerin birleştirildiği bir çalışmadır. Meta sentez çalışmalarında nitel çalışmalara yönelik bütüncül bir bakış açısıyla ortak temalara ulaşmak hedeflenir. Bu nedenle çeşitli tema ve kodlar çıkarılarak analitik tekniklere odaklanması gerekmektedir(Glesne, 2013).

2.2 Analize dâhil edilen çalışmalar

Araştırma amaçlı YÖK Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik, Scopus, ScienceDirect Journals ve Web of Science, InformaWorld veri tabanlarında “Yapılandırmacı”, “Yapılandırmacı yaklaşımın etkisi”, “Yapılandırmacılığın etkisi”, “Oluşturmacılık yaklaşımının akademik başarıya etkisi”, “The effects of constructivist teaching method”, “Effects of Constructivist Learning Approach”, Effectiveness of Constructivist Learning Approach”, “Effects of Constructivist on academic achievement” anahtar sözcükleriyle hem Türkçe hem İngilizce dillerinde tarama yapılmıştır. Yapılan bu taramalar sonucunda ulaşılan çalışmalardan 11 doktora tezi, 5 yüksek lisans tezi ve 7 makale türü ön test ve son test uygulayan

22 çalışma meta analiz araştırmasına dahil edilmiştir. Bu çalışmalarda [(n), (X) ve (sd)] içeren akademik başarıyı inceleyen ve etki büyüklüğünün hesaplanmasını sağlayacak istatistiki değerler dikkate alınarak çalışmalar seçilmiştir. Çalışmanın evrenini Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşım konusunda ulusal ve uluslararası alan yazında yapılan araştırmalar, örnekleme 2005-2023 yılları arasında belirtilen veri tabanlarında ulaşılan Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşım konusunu çalışan tez ve makalelerden konuya uygun olması açısından seçilen çalışmalar oluşturmaktadır. Çalışmanın tematik analiz verileri katılımcı görüşleri içeren 6 çalışmanın incelenmesi sonucu elde edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen tez ve makalelerin analiz için özelliklerinin ve uygunluğunun incelenmesi, çalışmaların istatistik bilgilerinin çıkarılması amaçlı araştırmanın amacına uygun kodlama formu araştırmacı tarafından düzenlenmiştir. Meta analiz çalışması için incelenen araştırmaların doğru bir şekilde kodlanması kodlama güvenilirliği açısından önem arz etmektedir. Çalışmaların güvenilirlik amaçlı alanında uzman en az iki kişiyle incelenmesi ve kodlama formlarının doldurulması gerekmektedir (Açıkel, 2009). Çalışmada, veriler kodlama formlarına eğitim bilimleri alanında yüksek lisans yapmakta olan iki öğrenci tarafından doldurulmuştur. Kodlama sonrası her iki kodlayıcıya ait formlar karşılaştırılmış ve bunun sonucunda kodlamaların güvenilirliği, Miles ve Huberman'ın (2002) geliştirdiği güvenlik düzeyi formülüne göre % 85 aralığında olduğu görülmüştür. Güvenirlik düzeyi formülüne göre % 70 ve üstü sonuçlar güvenilirlik için yeterlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Elde edilen sonuca göre, çalışmaya yönelik çıkarılan kodlamaların güvenilir olduğu söylenebilir.

2.3 Verilerinin Analizi

Çalışmanın ilk boyutunu oluşturan meta analizde araştırmaya dahil edilen çalışmaların sonuçları istatistiksel olarak birleştirilmelidir. Bunun için Hedges ve Olkin'in (1985) geliştirdiği Sabit Etkiler Modeli (SEM) ve Rastgele Etkiler Modeli (REM) kullanılarak her çalışma için bir gerçek etki büyüklüğü ve araştırmaya katılan çalışmaların etki büyüklüklerinin ortalamasını ortaya koyan iki model kullanılmıştır. Cohen (1992) tarafından belirtilen düzey sınıflaması (0,20-0,50 küçük; 0,50-0,80 orta ve 0,80'den büyük ise geniş düzey) etki büyüklüğü hesaplamasında tercih edilmiştir. İstatistiksel süreç Comprehensive Meta-Analysis (CMA) istatistik programı ile yapılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde nitel verilerin tematik analizi amaçlı içerik analizine başvurulmuştur. Çalışmaların katılımcı görüşlerini içeren nitel bulguları kodlanarak temalara ayrılmıştır. İçerik analizinde, araştırma için toplanan verilerin benzer yönleri tema ve kodlara ayrılarak birleştirilip daha anlaşılır ve açık bir şekilde ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 227).

3. BULGU VE YORUMLAR

Yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilimler derslerine etkililiğine yönelik yapılan meta analiz ve meta tematik analize ait bulgular bu bölümde ayrı ayrı yorumlanarak verilmiştir. Görsel 1’ de sosyal bilimler derslerinde yapılandırmacı yaklaşımın etkisine yönelik yapılan taramalarda ulaşılan 22 çalışmanın etki yönünü gösteren meta analiz diyagramı verilmiştir.

Model	Study name	Statistics for each study						Hedges's g and 95% CI		Residual (Fixed) Std Residual
		Hedges's g	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value		
	kzlabdullah	0,182	0,270	0,073	-0,348	0,712	0,674	0,500		-4,83
	beyhan,baş,	1,058	0,232	0,054	0,602	1,514	4,551	0,000		-1,78
	lüle	1,742	0,366	0,134	1,025	2,459	4,759	0,000		0,78
	ünal,çelikka	0,708	0,317	0,100	0,087	1,329	2,234	0,026		-2,41
	erdem,erde	2,745	0,383	0,147	1,993	3,496	7,157	0,000		3,39
	tepeck,zor,2	2,240	0,303	0,092	1,647	2,834	7,397	0,000		2,63
	savaş,2006	0,890	0,246	0,061	0,408	1,372	3,617	0,000		-2,38
	çelebi,2006	0,672	0,308	0,095	0,068	1,276	2,181	0,029		-2,60
	karaduman,	1,009	0,330	0,109	0,362	1,655	3,058	0,002		-1,38
	dumaz,201	0,663	0,320	0,103	0,035	1,290	2,070	0,038		-2,52
	yegül,2013	1,539	0,446	0,199	0,664	2,413	3,448	0,001		0,18
	özsahin,200	0,513	0,165	0,027	0,189	0,837	3,106	0,002		-6,10
	küçükavşar,	6,032	0,570	0,325	4,914	7,149	10,580	0,000		8,06
	koçyigit,201	1,254	0,259	0,067	0,747	1,762	4,841	0,000		-0,81
	şlak,2011	0,308	0,431	0,186	-0,537	1,153	0,714	0,475		-2,69
	şık	1,800	0,278	0,077	1,256	2,344	6,486	0,000		1,26
	eynur,2007	2,047	0,159	0,025	1,734	2,359	12,843	0,000		3,96
	gupta,	1,593	0,357	0,128	0,892	2,293	4,456	0,000		0,38
	köksal,2009	1,415	0,312	0,098	0,803	2,027	4,531	0,000		-0,14
	tuncel,2007	1,273	0,267	0,071	0,749	1,797	4,762	0,000		-0,71
	Chukwu,	3,081	0,173	0,030	2,741	3,421	17,762	0,000		9,91
	kaya,2011	0,464	0,360	0,130	-0,242	1,171	1,289	0,197		-2,79
Fixed		1,458	0,057	0,003	1,346	1,571	25,413	0,000		
Random		1,476	0,217	0,047	1,051	1,901	6,804	0,000		

Model	Study name	Residual (Fixed)	Residual (Random)
		Std Residual	Std Residual
	kzlabdullah		-1,32
	beyhan,baş,		-0,43
	lüle		0,26
	ünal,çelikka		-0,77
	erdem,erde		1,25
	tepeck,zor,2		0,77
	savaş,2006		-0,60
	çelebi,2006		-0,81
	karaduman,		-0,47
	dumaz,201		-0,82
	yegül,2013		0,06
	özsahin,200		-1,01
	küçükavşar,		4,14
	koçyigit,201		-0,23
	şlak,2011		-1,13
	şık		0,33
	eynur,2007		0,60
	gupta,		0,12
	köksal,2009		-0,06
	tuncel,2007		-0,21
	Chukwu,		1,68
	kaya,2011		-1,00
Fixed			
Random			

Görsel 1 Çalışmaların etki yönünü gösteren meta analiz diyagramı

Görsel 1’ de meta-analize dâhil edilmiş çalışmaların her birinin ayrı ayrı güven aralığı ve etki büyüklükleri verilmiştir. Etki büyüklüğü hesaplamasında “Hedge’s g” kullanılmıştır. İstatiksel analizlerin anlamlılık düzeyi de %95 olarak belirlenmiştir.

Model Türü	n	Z	P	Q	ES	SE	% 95 Güven Aralığı	
							Alt Sınırı	Üst Sınırı
SEM	22	25,413	0.000	285,024	1,458	0,057	1,346	1,571
REM	22	6,804	0.000		1,476	0,217	1,051	1,901

df: 21

Çizelge 1 Meta-analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Modellerinde Homojen Dağılım Değeri, Ortalama Etki Büyüklüğü ve Güven Aralıkları

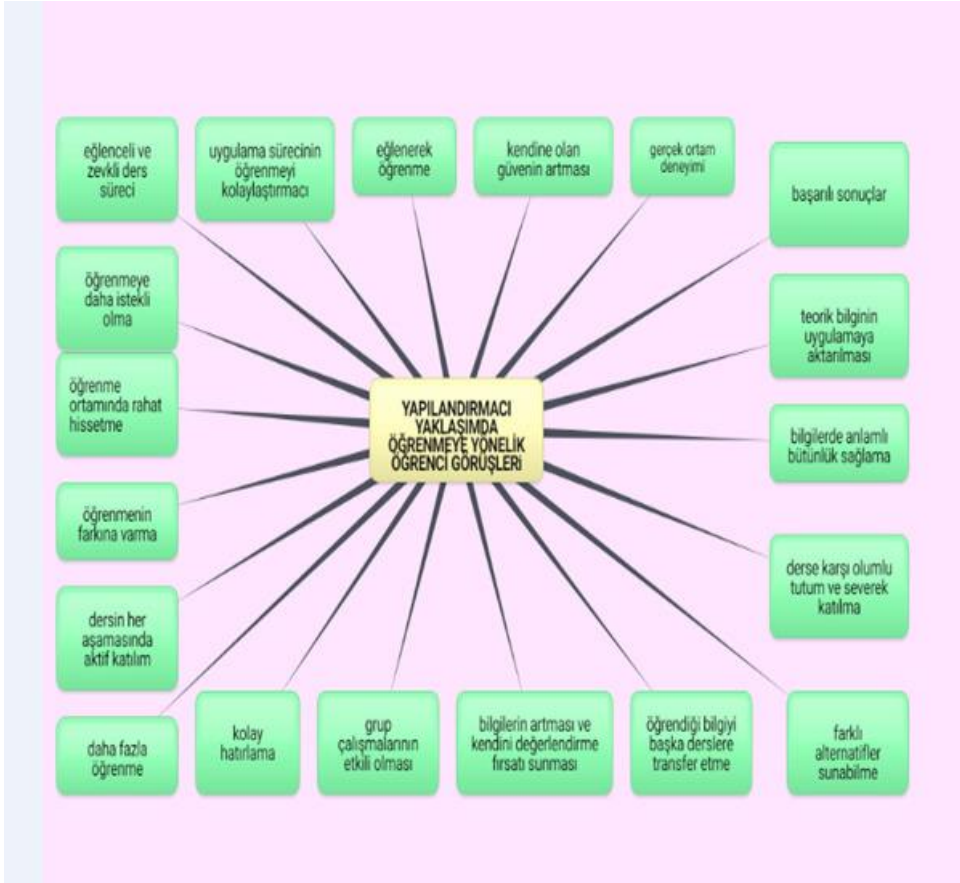
Çizelge 1’de ise araştırmaya alınan 22 çalışmanın sabit etkiler ve rastgele etkiler modeline göre standart hata, varyans, Z ve P değerleri ile Q değeri verilmiştir. Çalışmada sabit etkiler modeline göre; 0,057 standart hata , %95 güven aralığının üst sınırı 1,571 ve alt sınırı 1,346 bulunmuştur. Etki büyüklüğü değeri de 1,458 olarak hesaplanmıştır. Z testine göre istatistik manidarlığına bakıldığında 25,413 ($p=0.000$) olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, meta-analiz sonucunda Q-istatistiği homojenlik testi değeri 285,024 olduğuna rastlanmıştır.

Yapılan çalışma incelendiğinde etki büyüklükleri dağılımının sabit etkiler modeline göre heterojen bir özelliğe sahip olduğu görülmüştür. Bir araştırmada heterojenlik söz konusuysa değişkenliğin örneklem hatasından kaynaklı olabileceği şeklinde yorumlanabilir(Aksoy Kürü,2021).

Heterojenlik testi için farklı yöntemler kullanılabilir. Cochran’ın Q istatistiği bunlardan biridir. Bunun dışında diğer bir heterojenlik ölçümü olarak τ^2 istatistiği kullanılabilir(Aksoy Kürü,2021). Araştırmada meta-analize dâhil edilen çalışmaların homojenlik testi beklenenden yüksek çıktığı için çalışma rastgele etkiler modeline çevrilmiştir. Rastgele etkiler modeline göre; standart hata 0,217, %95 güven aralığının üst sınırı 1,901 ve alt sınırı 1,051’dir. Etki büyüklüğü de 1,476 olarak hesaplanmıştır.

3.1 Nitel Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın akademik başarı üzerine etkisine ilişkin tema ve kodlar Görsel 2’ de sunulmuştur.

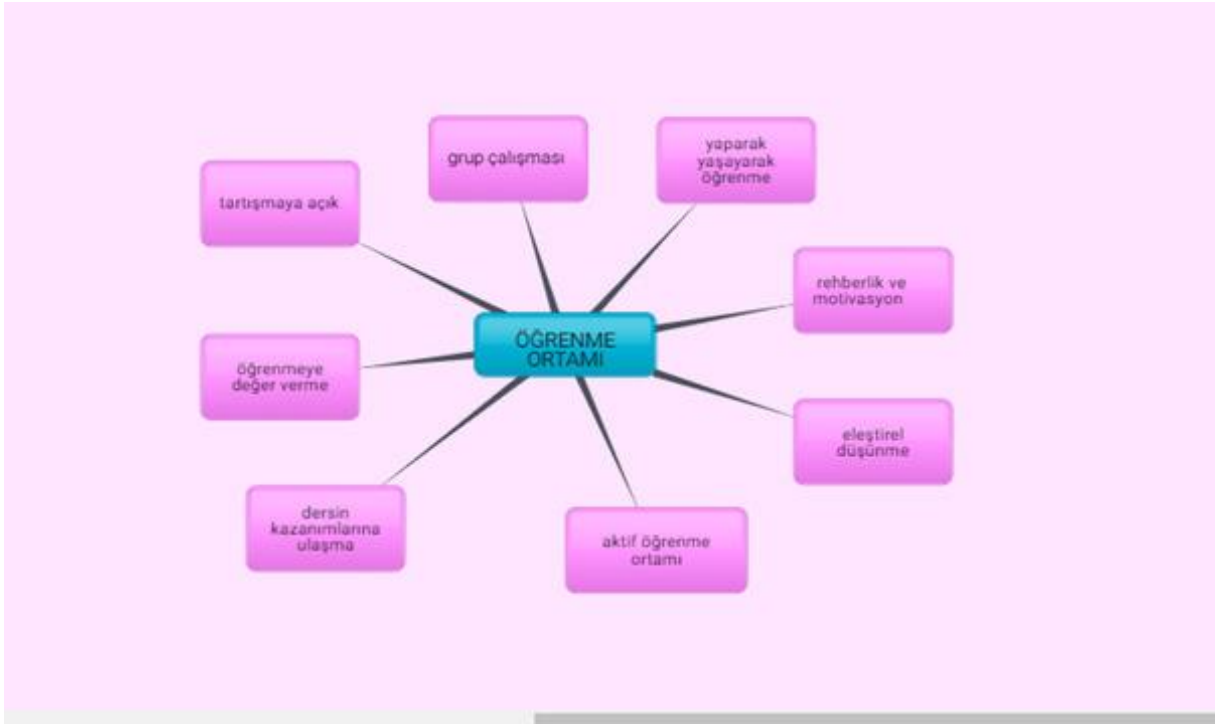


Görsel 2 Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri

Yapılandırmacı yaklaşıma yönelik öğrenci görüşleri temasında “kolay hatırlama”, “daha fazla öğrenme”, “öğrenmeye istekli olma”, “öğrenme ortamında rahat hissetme” şeklinde kodlanmıştır. Bu kodların açıklayıcısı olan cümlelerde T.189291 s.99 *“işbirlikli öğrenme yöntemi ile işlenen dersten hoşlandıklarını ve derste kendilerini daha rahat hissettiklerini derste farkına vardığı, anladığı çok şey olduğunu, derste öğrendiklerini daha kolay anlatabileceklerini ve derste öğrendiklerini daha kolay hatırladıklarını”* belirtmişlerdir. Ayrıca diğer kodlar “grup çalışmalarının etkili olması”, “eğlenceli ve zevkli ders süreci”, “eğlenerek öğrenme” biçimindedir. Bu kodlara referans olan cümleler T 354088 s.75

“dersi çok seviyorum, araştırmak hoşuma gidiyor... Aldığım bilgileri seviyorum... grup çalışmalarını seviyorum. Sıkılmıyorum, zevkli geçiyor. Eğlenceli, çeşitli etkinlikler yapıyoruz” şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerin öğrenmeye yönelik görüşleri “bilgilerinin artması ve kendilerini değerlendirme fırsatı sunması” koduyla T274178 s. 135 sayfada “okuma anlamaya yönelik sorularla karşılaştıklarını ve bu konuda *bilgilerinin arttığını, bir kısmı bu uygulamada kendilerini değerlendirme fırsatı bulduklarını*” ifade etmişlerdir. “Eğlenerek öğrenme”, öğrenmeye daha istekli olma”, “ders karşı olumlu tutum ve severek katılma” kodları T274178 s. 136 *“Yaptığımız uygulamaları çok seviyorum. Ders çok eğlenceli geçiyor. Hiç sıkılmıyorum. Yani hem eğleniyor hem de öğreniyorum. Ayrıca bu süreçte öğrencilerin kendilerini değerlendirme olanağını yakaladıklarını belirtmeleri...”* cümleleriyle açıklanabilir. Yapılandırmacı yaklaşımın etkililiğine yönelik kodlar “öğrendiği bilgiyi başka derslere transfer etme”, “ teorik bilginin uygulamaya aktarılması”, bilgilerde anlamlı bütünlük” şeklinde

T298532 s. 132 “ bu derste yapılan uygulama bu derste sınırlı kalmadı diğer derslerde de kullanabildim başarılı sonuçlar aldım. her türlü etkinlik tasarlayabileceğim konusunda kendime olan güvenim arttı. Teorik bilgiyi gerçek ortama aktarmamı uygulamamı sağladı. Bilgilerde anlamlı bütünlük sağlamamı sağladı önceden bölük birçok olarak bildiğim şeylerde.” çalışmasında belirtilmiştir. T298532 s. 136 “Gerçek ortamla ilgili olduğu için yaparak- yaşayarak öğrenme sağlayıcı niteliktedir. Gerçek ortam deneyimi güzeldi, eğlenceliydi orijinal etkinlikler elde edilen kazanımlardan memnun oldum.” ifadelerinden “ gerçek ortam deneyimi”, “başarılı sonuçlar” kodları çıkarılmıştır.



Görsel 3 Yapılandırmacı Yaklaşım Temelinde Öğrenme Ortamı

Yapılandırmacı yaklaşıma yönelik öğrenme ortamı teması kapsamında oluşturulan kodlar “grup çalışması”, “tartışmaya açık”, “öğrenmeye değer verme” kodu T 354088 s.75 “bütün görevleri yerine getiriyorum, araştırma ve etkinlikler çok zevkli... hiç sıkıcı değil, özellikle grup görevleri çok neşeli oluyor, hep birlikte bir şeyler yapmak çok keyifli. Tartışmalarda konuşmaktan zevk alıyorum, öğretmenimiz her söylediğimiz şeye önem veriyor” cümlesiyle açıklanabilir. Öğrenme ortamında öğreticinin rolü, öğretim teknik ve yöntemleri aşamasında kodlar “ rehberlik, motivasyon”, “eleştirel düşünme”, “aktif öğrenme ortamı”, “dersin kazanımlarına ulaşma”, “yaparak- yaşayarak öğrenme” T298532 s. 141 numaralı çalışmadan “öğretmen rehber ve motive ediciydi. Dersin işleniş sürecini yaparak- yaşayarak öğrenme ortamı, aktif katılımlı gerçek ortam, tartışma ortamının fazlaca olduğu eleştirel düşüncenin gerçekleşmesine imkan sağlanması, gerçek ortamda öğrenme fırsatı sunması” görüşlerinden oluşturulan kodlardır.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmanın bu bölümünde araştırma bulgularından nicel ve nitel bulguların değerlendirilmesine yer verilmiştir. Araştırmamızın amacını oluşturan ilk soru Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın meta analizine dayalı olarak yapılandırmacı yaklaşımın akademik başarı üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Araştırma sonucunda çalışmaya uygun olan ve incelen çalışmalarda akademik başarı puanlarını içeren meta analize dahil edilen çalışmaların rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü 1,476 olarak hesaplanmıştır. Bu verinin Cohen (1992) sınıflandırmasına göre küçük düzeyde olduğu saptanmıştır. Bu bulgulara göre yapılandırmacı yaklaşımın etki büyüklüğünün çalışmalardaki deney grubunun lehine olduğu söylenebilir. Bu sonucun (Semerci ve Batdı, 2015) tarafından yürütülen bir çalışmayla benzerlik gösterdiği belirtilebilir.

Çalışmanın ikinci amacı kapsamında olan araştırma sorumuzun bulgularından hareketle Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşım başarı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu çalışmalarda görülmüştür. Öğrenciler; yapılandırmacı yaklaşımın öğrenmeye yönelik etkisi temasında kolay hatırlama, daha fazla öğrenme, öğrenmeye istekli olma, öğrenme ortamında rahat hissetme, grup çalışmalarının etkili olması, eğlenceli ve zevkli ders süreci, eğlenerek öğrenme, bilgilerinin artması ve kendilerini değerlendirme fırsatı sunması şeklinde olumlu görüşler belirtmişlerdir. Bu görüşler doğrultusunda yapılandırmacı yaklaşımın Sosyal bilimler alanında öğrenme üzerinde olumlu bakış açısını yansıttığı anlaşılmıştır. Geleneksel öğretim yöntemlerine göre yapılandırmacı yaklaşımın daha etkili olduğu ve öğrencilerde anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiği alanda yapılan birçok çalışmada da ortaya konmuştur (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Sosyal bilimler alanında yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme ortamı teması bağlamında grup çalışması, tartışmaya açık, öğrenmeye değer verme, öğreticinin rolü, öğretim teknik ve yöntemleri aşamasında kodlar, rehberlik- motivasyon, eleştirel düşünme, aktif öğrenme ortamı, dersin kazanımlarına ulaşma, yaparak- yaşayarak öğrenme şeklindeki görüşlerden bu yaklaşımının öğrenmeye motive edici ortam sağladığı söylenebilir. Yapılandırmacı yaklaşımla gerçekleştirilen etkinliklerde kalıcı öğrenme, öğrendiklerini başka alanlara yöneltme, aktif katılım gösterdikleri, öğrenme sürecinde fazlasıyla sorumluluk alabilmeleri ve yorum yapabildikleri gözlemlenmiştir (Bodner, 1990; Hand & Treagust, 1991 ; Laverty & McGarvey, 1991).

Kaynakça

- 1) Açıkkel, C.(2009). “Meta Analiz ve Kanıta Dayalı Tıptaki Yeri” Klinik Psikofarmakoloji Bülteni,19,164-172
- 2) Aksoy Kürü,S.(2021). Meta Analiz. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,215-229. Doi: 10.30794/pausbed.803061
- 3) Arslan, A. (2010). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı ve Türkçe Öğretimi. Atatürk Üniversitesi *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (1), 143-154. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunisobil/issue/2823/3810>.
- 4) Arslan, M. (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1) , 41-61. Erişim adresi: [*The Congeneric Test Theory and The Congeneric Item Analysis: \(ankara.edu.tr\)](http://www.ankara.edu.tr/~bilim/dergi/2007/1/41-61.pdf)
- 5) Batdı, V. (2019). Meta-tematik analiz. V. Batdı (Ed.), *Meta-tematik analiz: Örnek uygulamalar içinde*. (s. 10-76). Ankara: Anı Yayıncılık.
- 6) Batdı, V., ve Semerci, Ç. (2016). İngilizce Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Destekli Eğitsel Eğlenceli Etkinliklerin Öğrencilerin Motivasyonlarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 493-510.
- 7) Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students don't always succeed, *Spectrum*. 28(1), 27–32.
- 8) Brooks G. & M G. Books. “The Courage ta be Constructivist.” *Educational Leadership*, Novemher, 1999 18-24.
- 9) Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis For The Behavioral Sciences*. Lawrence, Erlbaum, USA.
- 10) Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 98-101
- 11) Deniz, M., E.(2012). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Maya Akademi.
- 12) Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş (3. Basım)*. A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu (Çev. Edt.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- 13) Hand, B. & Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172–176.

- 14) Hedges, L.V., Olkin I., 1985. *Statistical Methods for Meta Analysis*, Academic Press Inc.
- 15) Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139–148.
- 16) Laverty, D. T. ve McGarvey, J. E. B. (1991). A constructivist approach to learning. *Education in Chemistry*, 28, 99– 102.
- 17) Olkin I., 1999. Diagnostic Statistical Procedures In Medical Meta Analyses. *Stat Med.*, 18, 2331- 41.
- 18) Oral, B. Ve Yazar, T. (Ed.). (2020). *Eğitimde Program Geliştirme ve Değerlendirme*. Ankara, Pegem Yayıncılık
- 19) Saban, A. (2014) .*Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar*.(7. Baskı). Ankara, Nobel Yayınları
- 20) Sünbül, A. M. (2010). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. (4. baskı). Konya: Eğitim Akademi Yayınları.
- 21) Şaşan, Hasan H.(2002). Yapılandırmacı Öğrenme, Yaşadıkça Eğitim, 74-75,2002. 49-52.
- 22) Ülgen, G.(1994) Eğitim Psikolojisi: Kavramlar, İlkeler, Yöntemler, Kuramlar ve Uygulamalar. Ankara: Lazer Ofset
- 23) Ünal, Ç ve Çelikkaya, T. (2010). Yapılandırmacı Yaklaşımın Sosyal Bilgiler Öğretiminde Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi (5. Sınıf Örneği) . *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (2) , 197-212. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/32183>
- 24) Yaşar, Şefik “Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-öğretme Süreci.” VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Konya: Selçuk Üniversitesi, 9-11 Eylül 1998: 695-701.
- 25) Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- 26) Walter S.D., Janad A.R., 1999. Meta Analysis of Screening Data: A Survey of the Literature. *Stat Med.*, 18, 3409-24.

EK 1

Çalışmaların Yazar ve Yayın Bilgileri ile İstatistiksel Değerleri

	Study name	deney Mean	deney Std-Dev	deney Sample size	kontrol Mean	kontrol Std-Dev	kontrol Sample size	Effect direction
1	kızılabdullah,2008	17,130	2,470	30	16,660	2,630	24	Auto
2	beyhan.baş,2017	45,190	4,370	41	41,230	2,920	42	Auto
3	lüle mert,2017	18,900	2,100	20	13,200	4,020	20	Auto
4	ünal,çelikkaya,2009	63,640	19,270	22	50,370	17,290	19	Auto
5	erdem,erdem,2015	33,390	5,630	26	20,390	3,440	26	Auto
6	tepecik,zor,2014	80,570	12,440	35	55,420	9,580	35	Auto
7	savaş,2006	18,750	3,990	40	14,620	5,250	32	Auto
8	çelebi,2006	21,320	4,170	22	18,050	5,340	21	Auto
9	karaduman,2005	64,400	10,690	20	51,650	13,880	20	Auto
10	durmaz,2019	75,110	14,870	18	65,540	13,540	22	Auto
11	yegül,2013	32,270	2,900	11	26,780	3,820	14	Auto
12	özşahin,2008	63,330	14,916	75	56,170	12,777	75	Auto
13	küçükavşar,2010	71,150	12,700	35	13,730	3,360	33	Auto
14	koçyiğit,2011	74,571	5,688	35	66,171	7,441	35	Auto
15	işlak,2011	12,700	1,250	10	11,800	3,760	10	Auto
16	işık mercan,2012	27,870	3,180	38	21,970	3,310	34	Auto
17	eynur,2007	71,610	8,892	118	51,320	10,760	121	Auto
18	gupta, kumar,2017	32,750	5,428	20	23,000	6,521	20	Auto
19	köksal,2009	30,880	8,247	25	21,600	3,915	25	Auto
20	tuncel,2007	83,630	12,700	33	67,720	11,990	33	Auto
21	Chukwu,	77,390	14,161	144	34,340	13,712	146	Auto
22	kaya,2011	84,130	2,950	15	82,530	3,710	15	Auto

THE EROSION OF CONFUCIAN AND SOCIALIST VALUES IN CHINESE POPULAR COMEDY CINEMA

Lin Mei, Nguyen Van Hoa
Institution: Hanoi University, Vietnam

Abstract:

Since 2010, comedy has emerged as a dominant genre in the Chinese film industry. Despite its commercial success, this genre has faced significant public criticism. Often labeled as "trash" (lan pian) by audiences, these films are criticized for their fragmented storytelling, unprofessional cinematography, and promotion of materialism. This paper seeks to explore the paradox between high box office earnings and negative public perception through the lens of hegemony theory. By analyzing four popular comedies that ranked among the top 20 in domestic revenue during their release years, this study examines how their appeal is derived not from compelling narratives or high-quality production, but from their subversive humor. The erosion of Confucian and socialist values contributes to both the films' popularity and the ensuing public backlash. Furthermore, the happy endings in these films often serve to superficially restore societal norms.

Keywords: Confucianism, erosion, materialism, socialism

ANALYZING GAZE PATTERNS IN EXPERT AND NOVICE SIGHT READERS: COGNITIVE PROCESSES IN READING KEY AND TIME SIGNATURES

Minh T. Nguyen, An Nguyen, Ho Chi

Minh City University of Music, Vietnam

Abstract:

Sight reading proficiency relies on the ability to interpret musical patterns, inner auditory perception, and predictive skills. This study explores the gaze patterns of skilled and unskilled sight readers with a focus on key and time signatures. Twenty pianists were examined while performing twelve one-hand and five two-hand sight-reading tasks, each varying in key, time signature, and including accidentals and time signature changes. Findings indicate that expert sight readers exhibit more prolonged and frequent fixations on key and time signatures, as well as deviations in two-hand tasks compared to novices. Conversely, for one-hand tasks, experts demonstrated fewer and shorter fixations on these elements. This suggests that expert readers invest more attention in complex scores to enhance their sight-reading accuracy, while simpler tasks may not challenge them sufficiently, affecting their gaze patterns.

Keywords: Cognitive processes, gaze patterns, musical notation, sight reading.

EVALUATING URBAN RESIDENTS' TRAVEL BEHAVIOR AND POLICY ENHANCEMENT STRATEGIES

Linh Pham, Bao Nguyen, Hanh Tran, Minh Le
University: University of Danang, Vietnam

Abstract:

This study explores the travel behavior of urban residents to enhance their travel satisfaction through the analysis of travel patterns and influencing factors. Initially, the research employs a Multinomial Logit Model (MNL) to examine residents' travel behavior, highlighting how individual attributes, family characteristics, and travel specifics affect travel mode choices and identifying key influential factors. Following this, policy improvement recommendations are proposed. The study further utilizes Support Vector Machine (SVM) and Multi-Layer Perceptron (MLP) models to assess the effectiveness of these policies. The research focuses on the analysis of travel behavior in Danang City, Vietnam. Findings indicate that factors such as gender, age, education level, income, car ownership, purpose of travel, departure time, journey duration, travel distance, and frequency significantly impact travel mode selection. Based on these findings, two policy recommendations are made: reducing travel time for public transportation and non-motorized vehicles. The effectiveness of these policies is evaluated using MNL, SVM, and MLP models. Post-optimization, the prediction accuracies of these models were 72.80%, 71.42%, and 76.42%, respectively, with the MLP model demonstrating the highest accuracy. The policy evaluation reveals that after implementing the proposed measures, the proportion of public transportation use increased by 14.04% and 9.86% in plans 1 and 2, respectively, while private car usage decreased by 3.47% and 2.54%. This shift signifies a notable reduction in car trips and an increase in public transport usage, suggesting that the policies effectively promote greener travel options and enhance urban residents' satisfaction. The results provide valuable insights for policymakers in developing effective transportation strategies.

Keywords: Travel behavior analysis, transportation mode choice, policy evaluation

EXPLORING PATRIARCHY AND GENDER DISCRIMINATION IN AHDAF SOUEIF'S *IN THE EYE OF THE SUN* (1992) AND PRAMOEDYA ANANTA TOER'S *THE GIRL FROM THE COAST* (2002)

Linh Nguyen, University of Hanoi, Vietnam

Carlos Silva, Universidade Federal de Pernambuco, Brazil

Abstract:

Gender discrimination, often justified through entrenched patriarchal values, has perpetuated inequality across various cultures and societies. This study investigates how patriarchy and gender discrimination are represented in Ahdaf Soueif's *In the Eye of the Sun* (1992) and Pramoedya Ananta Toer's *The Girl from the Coast* (2002). Utilizing a qualitative research approach grounded in feminist theory and Freudian psychological analysis, this paper delves into the portrayal of these issues within the novels. Both texts present a society characterized by patriarchal structures and gender-based discrimination, illustrating how these social norms constrain female characters. These norms are reinforced by traditional masculine attitudes, leading to systemic gender inequality and the suppression of women's aspirations and identities. This analysis underscores the critical need to address these cultural impediments to achieve gender equity.

Keywords:

Gender discrimination, Patriarchy, Feminism, Stereotyping

ADVANCING SUSTAINABLE CHEMISTRY IN PALESTINE: INTEGRATING TRADITIONAL AND MODERN HEALTHCARE SYSTEMS

Omar A. Al-Saleh, Rania M. Kassem

Department of Environmental Chemistry, Al-Quds University, Palestine

Abstract:

The concept of sustainable chemistry has gained prominence in discussions about global health advancements, with particular relevance in Palestine. This study explores the integration of sustainable chemistry principles within both modern and traditional healthcare frameworks, addressing the complexities of health system access and related policies. It examines the enduring effects of historical colonial influences on the daily lives of Palestinian communities and evaluates the interaction between contemporary Western medicine and traditional healing practices. The research also reviews the role of traditional healers in the current policy landscape. The shift towards democratic governance in Palestine has opened opportunities and challenges for the development of indigenous knowledge systems, such as traditional medicine. While there were expectations for these systems to be better integrated within the healthcare system, traditional healers often remain marginalized. This study adopts an Afrocentric approach to analyze government interventions concerning traditional medicine. The findings underscore the need for adopting a pluralistic healthcare approach and aligning health policies to ensure mutual respect and address the lingering impacts of colonialism in Palestine and the broader region.

Keywords: Traditional medicine, healthcare integration, sustainable chemistry, post-colonialism, Palestine.

THE IMPACT OF PERCEIVED DISTRIBUTIVE JUSTICE ON YOUTH NATIONAL IDENTITY IN PALESTINE

Ahmed Al-Masri, Hanan Khatib, and Samir Abu-Rahma
University of Palestine, Gaza, Palestine

Abstract:

This study explores the impact of perceived distributive justice on the national identity of youth in Palestine. The research aims to experimentally assess various aspects of distributive justice and their influence on components of national identity. Justice is examined from four perspectives: political, economic, cultural, and status, considering the distribution of resources such as power, wealth, knowledge, and societal status. National identity is analyzed in terms of honor, attachment, and commitment to the national community, including its historical, linguistic, cultural, political, religious, territorial, and societal dimensions.

The research employs a field study approach with a sample of 350 individuals aged 18 to 29, selected randomly from the Gaza Strip using the Cochran formula. Participants were chosen through multistage cluster sampling across different regions within Gaza. Data collection was carried out using questionnaires and interviews.

Key findings include: i) Economic justice is perceived as the least favorable among the youth. ii) The historical dimension of national identity is the most robust, while the social dimension is the weakest. iii) A significant positive relationship exists between political and status justice and national identity, whereas economic and cultural justice show no significant relationship with national identity. iv) A positive and significant link is found between justice in all dimensions and the legitimacy of the political system, which in turn correlates with national identity. v) Overall, a positive and significant relationship is observed between perceived distributive justice and national identity among the youth. vi) The legitimacy of the political system plays a crucial role in mediating the impact of justice perceptions on national identity.

Keywords: Distributive justice, national identity, political legitimacy, Gaza Strip, Cochran formula

NAVIGATING THE BOUNDARIES: THE DYNAMICS OF FREE EXPRESSION IN ASIAN JURISPRUDENCE

Zalina Zhang , Arjun Patel

Indian Institute of Legal Studies, India

Abstract

This study explores the evolving landscape of free expression within the diverse legal frameworks of Asian jurisdictions. It examines how different countries navigate the delicate balance between individual rights and state interests, highlighting key cases and legislative developments that shape this discourse. The analysis focuses on judicial interpretations, socio-political contexts, and cultural considerations impacting freedom of speech and expression. By comparing contrasting approaches across nations, the research underscores both commonalities and distinct challenges in safeguarding free expression within the region. The findings aim to contribute to a deeper understanding of the dynamic interplay between legal norms, state authority, and civil liberties in Asian jurisprudence.

Keywords: free expression, Asian jurisprudence, legal frameworks, judicial interpretation, civil liberties

EVOLUTION OF DE-ESCALATION UNDERSTANDING AMONG STUDENTS IN PROFESSIONAL LAW ENFORCEMENT TRAINING

Prof. Dr. Li Wei,

Southeast University, China

Abstract:

The implementation of the 21st Century Policing report in the United States has brought de-escalation techniques into the spotlight within political frameworks, policy reforms, and media discussions. A significant challenge in professional law enforcement training is the diverse interpretation and understanding of de-escalation techniques, many of which are heavily influenced by media portrayals. This study explores how university students enrolled in professional law enforcement programs define and comprehend de-escalation techniques before and after completing specialized communication coursework. Initial surveys assessed students' baseline understanding, which was largely shaped by popular media. Following the coursework, a subsequent survey revealed notable shifts in students' definitions and application of de-escalation techniques. The findings underscore the importance of clearly defining de-escalation and broadening the scope of techniques taught, which significantly enhances students' practical application in real-world scenarios. This research highlights the critical need for professional law enforcement education to transition students from media-driven perceptions to academically grounded theoretical frameworks.

Keywords: Law enforcement education, de-escalation, criminal justice training, peace officer communication strategies.

THE INFLUENCE OF GLOBALIZATION ON THE EVOLUTION OF INDONESIA'S EMERGING INDUSTRIES

Dian Rahmadani,

Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Abstract:

This study explores the socioeconomic impacts associated with the development of emerging industries in Indonesia. Utilizing data from Indonesia's Central Bureau of Statistics and supplementary information from the National Insurance Institute, the research investigates the economic and social shifts during the 1990s. The findings reveal that globalization has significantly influenced Indonesia's industrial landscape, leading to the decline of traditional sectors due to factory closures and workforce reductions. These changes have exacerbated unemployment among vulnerable groups, reduced income levels, and widened the gap between various socioeconomic classes in Indonesia, thus deepening social inequalities.

Keywords: Globalization, Indonesian emerging industries, public policy, socioeconomic indicators.

GOVERNMENT INITIATIVES FOR THE REINTEGRATION OF HUMAN TRAFFICKING SURVIVORS: A CASE STUDY OF VIETNAM

Raden Permadi

(Universitas Indonesia, Indonesia)
Sri Widati

(Universitas Gadjah Mada, Indonesia)

Abstract:

This study investigates the policies of the Vietnamese government concerning the reintegration of survivors of human trafficking who have returned to the country. Through an in-depth analysis of governmental and non-governmental documents, along with semi-structured qualitative interviews with service providers and trafficking survivors, this research examines the support mechanisms currently in place. The focus is on the government's efforts to address the needs and challenges of survivors during their reintegration process. Additionally, the study explores the actual conditions and services provided to these survivors and evaluates the cooperation between governmental and non-governmental organizations responsible for the reintegration process. This paper further discusses the governmental approach to human trafficking survivors and offers recommendations for policymakers to implement necessary changes and reforms.

Keywords:

Policies, social services, service provision, human trafficking, government response.

INVESTIGATING ENVIRONMENTAL EMOTIVE TRIGGERS IN EXTREMIST PROPAGANDA

Mihaela Petrescu,

University of Bucharest, Romania

Abstract:

This study aims to explore the intersection of environmental security elements within extremist propaganda, marking a pioneering effort in this specific area of research. Utilizing Rosoka, a natural language processing tool, alongside frame analysis, the research delves into how environmental frames serve as emotive triggers in extremist narratives. These frames are strategically used by violent extremist leaders to propose both violent and non-violent responses to perceived injustices. Emotive triggers are crafted to influence individual and collective attitudes, playing a crucial role in psychological warfare. A comparative research design is employed to analyze the differences and similarities between two types of extremist propaganda targeting Western audiences. The analysis, based on salience and network text analysis, uncovers how these narratives generate extremist semantic networks. Results reveal that environmental frames are consistently used as emotive triggers across different data sets and also function as tactical and informational elements. Notably, certain core environmental triggers, such as “water,” “soil,” and “trees,” exhibit significant salience across both data sets. These environmental elements can be categorized into symbolic and literal triggers. The research highlights the subcultural use of environmental emotive triggers in cyberspace to rally support for extremist ideologies and actions. Understanding the structure of propaganda is essential for developing effective counter-narratives in information operations. This study offers valuable insights for practitioners and policymakers on the intersection of environmental security and extremist propaganda.

Keywords: Emotive triggers, environmental security, natural language processing, propaganda analysis, extremist narratives.

EXPLORING DUAL LAYERS OF FOOD SAFETY AND GMO CHALLENGES IN ROMANIAN AGRICULTURAL LAW

Andrei Popescu,

University of Bucharest, Romania

Abstract:

This study delves into the intricacies of food safety by segmenting it into two distinct layers. The foundational layer encompasses basic safety requirements, while the advanced layer focuses on the higher standards of quality and purity. Highlighting the significance of both layers is crucial, as foodborne illnesses persist despite regulatory approvals. The research further addresses a pressing safety issue linked to the risks posed by genetically modified organisms (GMOs). Additionally, it presents legal case studies that explore unresolved liability questions concerning the production of genetically modified crops. A unique form of land appropriation, specifically the encroachment on non-GMO farming systems, is also discussed as it undermines food sovereignty. The concept of coexistence, where organic, conventional, and GM farming systems operate side by side, is critically examined, revealing its impracticality due to biophysical factors like cross-pollination. Agricultural and environmental legal experts continue to seek optimal solutions. The study introduces agri-environmental measures as a specialized legal domain aimed at enhancing food safety. These measures not only protect natural resources and the environment but also ensure the quality of agricultural products intended for human consumption. The study's primary findings emphasize the need for an appropriate legal framework to address the security and safety challenges of food production. The most notable aspects of Romanian national and EU food law are analyzed using descriptive, analytical, and comparative methodologies.

Keywords: Food law, food safety, food security, GMO, agri-environmental measures, Romania.

OPTIMIZING THE OUR EYES INITIATIVE: A STRATEGIC APPROACH TO COUNTER-TERRORISM IN ASEAN

Petar Ivanov, Elitsa Dimitrova, Georgi Stoyanov, Elena Kirova

University of Sofia, Bulgaria

Abstract:

In an era where terrorism and radicalization pose significant threats globally, a sophisticated strategy is required to combat these challenges effectively. One notable approach is through international cooperation, exemplified by the Our Eyes Initiative (OEI). This initiative, established by the Indonesian Ministry of Defence, fosters intelligence-sharing partnerships among ASEAN nations, including Indonesia, the Philippines, Malaysia, Brunei Darussalam, Thailand, and Singapore. While primarily focused on military collaboration, OEI also necessitates the active participation of law enforcement, intelligence agencies, and other governmental bodies. This study employs qualitative content analysis to evaluate the opportunities and enhance the optimization of OEI. The findings illustrate how OEI can be leveraged as a counter-terrorism strategy by strengthening regional cooperation, bolstering governmental legitimacy, and developing a robust legal framework for information exchange.

Keywords:

Our Eyes Initiative, terrorism, counter-terrorism, ASEAN, international cooperation, strategic optimization.

ENHANCING KANT'S CONCEPTION OF HUMAN DIGNITY: INTEGRATING SINGULARITY WITHIN UNIVERSAL NORMS

Elena Van der Meer,

University of Groningen, Netherlands

Johannes Bakker

University of Groningen, Netherlands

Abstract:

Immanuel Kant's theory of human dignity, framed as a universal attribute of all rational beings, serves as a foundational element in exploring normative ethics. However, this perspective is incomplete as it overlooks the significance of individual uniqueness. This paper, in its initial deconstructive phase, examines Kant's definition of human dignity by analyzing the original German text, its English translations, and contemporary interpretations to reveal its limitations. In the subsequent constructive phase, the study integrates insights from Aristotle, Alexis de Tocqueville, John Stuart Mill, and Hannah Arendt, who emphasize the importance of individual singularity. By incorporating these perspectives, the paper proposes enhancements to Kant's framework, addressing the balance between universal norms and individual uniqueness. The conclusion asserts that Kant's conception of human dignity can be significantly enriched by recognizing the dignity of the individual as a distinct and morally potent entity.

Keywords: Universal norms, dignity, Kant, individual singularity.

ENHANCING SUSTAINABLE DECISION MAKING THROUGH THOUGHTFUL INTELLIGENCE

Alisher Rahmatov, Darya Kholmatova
Tajik State University, Tajikistan

Abstract:

Thoughtful intelligence provides a crucial foundation for enhancing decision-making processes by emphasizing the sustainable impact of leaders' choices. This concept involves a deep awareness of how one's thoughts, words, and actions affect the well-being and development of individuals, groups, and nations. Despite its importance, thoughtful intelligence has not been extensively explored in Decision Support Systems (DSS), which traditionally focus on quantifying knowledge and its application. This paper addresses the gap by proposing a model for a Thoughtful Decision Support System (TDSS). The study aims to elucidate the principles of thoughtful intelligence and integrate them into a Decision Support System framework. Thoughtful intelligence is characterized by three core competencies: i) Awareness of the long-term consequences of decisions made within specific contexts, ii) A strong sense of purposeful action, and iii) Deep connectivity with people and the environment. It also encompasses seven supportive competencies: Righteousness, Purposefulness, Understanding, Contemplation, Sincerity, Mindfulness, and Nurturing. Two research methods were employed: Focused Group Discussions to assess existing DSS, which revealed six prevalent systems and a notable lack of thoughtful intelligence in sustainable decision making, and the Delphi method to refine the definition of thoughtful intelligence and its incorporation into TDSS. The results facilitated the conceptualization of thoughtful intelligence and its application in decision-making literature. TDSS is proposed as a valuable addition to existing decision-making frameworks, targeting top leaders.

Keywords: Thoughtful intelligence, Sustainable decision making, Thoughtful decision support system.

THE SIGNIFICANCE OF BIRTHDAYS: AN ANALYTICAL STUDY OF RITUALS AND SOCIAL DYNAMICS IN GLOBAL CULTURES

Arun Rathasak, Nattapong Mahakot

University: Chulalongkorn University, Thailand

Abstract:

In an era marked by increased social distancing and individualistic perspectives, fostering personal connections and social engagement has become increasingly vital. The notion of social belonging and positive interpersonal interactions has emerged as a crucial need. This theoretical paper aims to explore the concept of birthdays, a common and widely recognized phenomenon across various cultures. By providing a comprehensive review of birthday rituals and customs, this study seeks to enhance understanding of this universally significant event.

Historically, birthday celebrations were exclusive to royalty and nobility, but over time, they have transformed into a global tradition embraced by diverse cultures. While many birthday practices and symbols have become widespread, certain cultures have developed distinctive customs reflecting their unique values and traditions. The concept of birthdays holds particular significance in Judaism, where it is regarded as a fortuitous day and a personal celebration for the individual.

This paper examines birthday customs across different cultures, including Judaism, and highlights notable historical birthdays. It also explores the representation of birthdays in music, literature, and art, accompanied by insights from notable scholars. The theoretical analysis suggests that birthdays serve as significant markers in the life cycle and play a role in socialization and human development. Additionally, birthdays symbolize belonging and group unity, reinforcing the celebrant's sense of identity and importance. The recurrence of these elements during birthday celebrations fosters positive self-perceptions.

Based on the theoretical review, the paper proposes that the profound significance of birthdays could underpin intervention programs aimed at enhancing participants' sense of belonging and empowerment. Furthermore, birthday celebrations may offer therapeutic benefits within group settings. Concrete recommendations are provided at the conclusion of the paper.

Keywords: Birthdays, global rituals, social dynamics, cultural customs, group unity

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL AND CONVENTIONAL POLICY POSITIONS: INSIGHTS FROM A THAI POLITICAL LANDSCAPE

Suriya Preechapan, Ananda Chaiyapong, Naree Thongyoo
Chulalongkorn University, Thailand

Abstract:

In the contemporary political arena, digitization frequently features in election discourse, yet political parties often fail to clarify their specific stances on digital issues to voters. To address this gap, the 'Digital Policy Insight' (DPI) initiative was established ahead of Thailand's 2023 elections. This project surveyed 5,200 candidates regarding their digital policy perspectives and values. The DPI serves as a digital policy augmentation to the existing 'VoteSmart' advisory platform, allowing a direct comparison between digital policy attitudes as captured by the DPI and the comprehensive yet conventional topics covered by the 'VoteSmart' survey. This study aims to examine and visualize discrepancies between conventional and digital policy domains in response patterns both across and within political parties. Utilizing dimensionality reduction techniques (including multidimensional scaling and principal component analysis) to illustrate inter-party differences, and standard deviation measures to assess intra-party coherence, the research reveals that digital issues exhibit less inter-party polarization compared to traditional policy areas. Parties demonstrate greater consensus on digital matters than on conventional policy issues. Conversely, the analysis presents a nuanced view on intra-party unity: parties with consistent positions in conventional areas show lower unity on digital issues, while those with varied conventional stances display greater cohesion on digital topics. Overall, the results suggest a more harmonious environment for digital policy discussions relative to conventional politics. Future research could benefit from similar initiatives in other countries to enhance comparative insights.

Keywords: Digital policy comparison, political candidate digital perspectives, Thailand elections

THE CULTURAL AND SOCIAL SIGNIFICANCE OF BIRTHDAY CELEBRATIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS ACROSS DIVERSE SOCIETIES

Faisal Al-Harthy, Aisha Al-Maawali

University: Sultan Qaboos University, Oman

Abstract:

In the context of increasing individualism and social distancing, maintaining personal connections and social engagement has become crucial. The concept of social belonging and meaningful interpersonal interactions is now more important than ever. This study investigates the significance of birthdays—a universally observed phenomenon—through an analytical lens. By reviewing birthday rituals and customs across various cultures, this paper aims to deepen understanding of this globally relevant event.

Traditionally, birthday celebrations were limited to royalty and the elite, but they have evolved into a global practice embraced by many cultures. Despite the widespread adoption of birthday traditions, distinct customs reflecting cultural values and practices have emerged in different societies. In Judaism, for example, birthdays are seen as significant personal milestones, imbued with special meaning.

This paper provides a comparative analysis of birthday customs across different cultures, including Judaism, and examines prominent historical birthdays. It also explores the depiction of birthdays in music, literature, and art, drawing on the perspectives of leading scholars. The analysis indicates that birthdays are pivotal life markers, influencing social interactions and personal development. Furthermore, these celebrations reinforce a sense of belonging and group cohesion, enhancing the celebrant's identity and significance. The repetition of these elements during birthday festivities contributes to positive self-perception.

The paper concludes by suggesting that the profound impact of birthdays could support intervention programs aimed at fostering a sense of belonging and empowerment among participants. Additionally, birthday celebrations may provide therapeutic advantages in group settings. Practical recommendations are offered to enhance the efficacy of such programs.

Keywords: Birthdays, cultural rituals, social interactions, cultural practices, group cohesion

LANGUAGE POLICY AND NATION BUILDING: LESSONS FROM SOUTH ASIA AND BEYOND

Sami Al-Farsi

Omar Al-Harbi

Muscat University, Oman

Abstract:

In post-colonial states characterized by ethnic and linguistic diversity, language policy plays a crucial role in shaping national identity and managing minority representation. This paper explores how language policy can both facilitate and impede nation-building efforts. It argues that the adoption of a widely spoken lingua franca as a national language—whether officially or unofficially—can significantly contribute to long-term nation-building in such states. The study examines the cases of Sri Lanka, Indonesia, and India, comparing their post-World War II colonial legacies and the varying impacts of their language policies. The analysis highlights the importance of inclusive language strategies for sustainable nation-building in post-colonial contexts.

Keywords:

Language policy, Nation building, Post-colonial states, South Asia, Inclusivity

ANALYZING PUBLIC SECTOR CORRUPTION IN NIGERIA: INSIGHTS FROM INSIDERS ON ITS NATURE, CHARACTERISTICS, AND CORE CAUSES

Amina Al-Said, Omar Al-Mansoori
Institution: Sultan Qaboos University, Oman

Abstract:

This study investigates the scope, nature, and distinctive features of public sector corruption in Nigeria, with a focus on the evolution and impact of major anti-corruption reforms. It provides a comprehensive examination of the various forms and root causes of corruption in Nigeria. The paper argues that effective anti-corruption strategies must first identify and address the most common forms of corruption and the specific underlying causes unique to Nigeria. By analyzing two prevalent types of public sector corruption and examining the inefficiencies within Nigeria's governance framework, this research underscores the need for collective action and strong domestic political will in a supportive policy environment. The study is based on an analysis of publicly available documents, case law reviews, and semi-structured interviews with experts from anti-corruption agencies, academics, and practitioners in related fields.

Keywords: Corruption, governance, public sector reform, Nigeria

ENHANCING CRIME MODELING WITH A GOAL-ORIENTED FRAMEWORK

Ahmad Al-Momani, Fatima El-Amin

Department of Criminal Justice, University of Jordan, Jordan

Abstract:

Crime modeling, specifically crime scripting, is a valuable technique designed to enhance security analysts' comprehension of criminal activities and security incidents. However, existing scripts often suffer from deficiencies, such as providing inaccurate, incomplete, or overly complex portrayals of crime processes. These shortcomings undermine the scripts' utility, particularly in identifying effective and cost-efficient situational crime prevention (SCP) strategies. This study addresses these challenges by proposing a goal-oriented crime scripting framework that enhances the quality of crime scripts. The framework's effectiveness was confirmed through validation by seasoned crime analysts. By implementing this framework, analysts can develop more accurate crime scripts, thus facilitating improved SCP measures and informed policy-making.

Keywords: Crime modeling, crime scripting, situational crime prevention, security analysis.

ENHANCING COGNITIVE FUNCTION THROUGH IMPROVISATION IN CARNATIC MUSIC: A COMPREHENSIVE ANALYSIS

Ananya Sharma, Luciana Dias

Institution: University of Milan, Italy

Abstract:

Music permeates human existence from the earliest stages of life. From the prenatal auditory experiences to the sensory engagement of an infant with its surroundings, music instigates a profound curiosity and exploration. Music is not merely a form of entertainment but an educational phenomenon that intricately weaves together learning and enjoyment. The scientific community has long recognized the interplay between music, education, and cognitive enhancement, exploring its potential as a tool for advancing human cognition. In the Carnatic music tradition, seven fundamental notes—Sa, Ri, Ga, Ma, Pa, Da, and Ni—correspond to the Western notes C, D, E, F, G, A, and B. Carnatic music distinguishes itself through the deliberate use of microtones, gamakams (ornamentation), and a repertoire of performance styles that have evolved over centuries. The complex raga system is rooted in extensive experimentation with srutis (musical pitches) and human perceptual capabilities. Additionally, the concept of ‘rasa’—the emotions elicited by specific srutis and ragas—integrates the power of language with musical expression. Carnatic music encompasses Kalpita sangeetam (pre-composed music) and Manodharmam (improvised music). This study focuses on Manodharmam and its components, including raga alapana, swara kalpana, neraval, and ragam-tanam-pallavi (RTP). Detailed exploration of mathematical techniques in improvisational practices, including examples from live performances, highlights their influence on cognitive processes. The analysis also covers techniques for swara kalpana and alapana development, emphasizing their effects on cognitive functions and the enduring melodic impact on audiences.

Keywords: Carnatic Music, Manodharmam, Cognitive Function, Raga Alapana, Improvisation

REVISITING OBJECT RELATIONS IN ARABIC SYNTAX

Kofi Osei

(University of Ghana, Ghana)

Abstract:

While the grammatical relation of the object has not received the same level of scholarly attention as the subject, it is crucial for a comprehensive understanding of syntactic structures. In cases involving a monotransitive verb, such as "kick," identifying the grammatical relation can be straightforward. Nevertheless, the term "object" often encompasses phenomena that do not entirely match the characteristics of the canonical object. Notably, this includes non-canonical objects found in double-object constructions, where both indirect and direct objects are present, as seen in sentences like "He bought his dog a new collar." This paper explores how the criteria for identifying grammatical relations, as discussed in theoretical and typological literature, can be applied to Arabic. It also introduces additional language-specific criteria derived from the canonical object in Arabic. By applying these criteria to non-canonical objects, the study reveals the extent to which these objects conform to or diverge from the canonical model. Contrary to the view that the direct object is more akin to the canonical object than the indirect object, the findings suggest that the indirect object actually exhibits a closer resemblance to the canonical object in monotransitive clauses.

Keywords: Canonical objects, double-object constructions, direct object, indirect object, non-canonical objects.

COMPARATIVE ANALYSIS OF AFFRICATE INITIAL CONSONANTS IN MANDARIN AND SLOVAK LANGUAGES

Elena Novak, Ming Zhao,

National University of Mongolia, Mongolia

Abstract:

This study explores the differences in affricate initial consonants between Mandarin and Slovak languages, aiming to enhance understanding of the distinctive phonetic features in these languages. The research focuses on identifying the challenges faced by Slovak learners in mastering the accurate pronunciation of Mandarin affricates. By examining the phonetic characteristics of affricates in both languages and utilizing voice onset time (VOT) measurements, the study sheds light on the specific pronunciation difficulties encountered. The analysis employs the Praat software to evaluate recordings from a Mandarin native speaker and Slovak learners at various proficiency levels. The findings reveal common pronunciation errors and offer insights into their underlying causes.

Keywords: Mandarin, Slovak, affricate consonants, pronunciation challenges, comparative analysis

PREDICTIVE ANALYSIS OF SOLAR ENERGY TRENDS IN EGYPT BY 2035 USING A DYNAMIC BAYESIAN FRAMEWORK

Victor J. Leclerc, Nia K. Tsegaye
University of Mannheim, Germany

Abstract:

Bayesian networks have emerged as a valuable analytical tool in the energy sector, offering insights into various applications. This study focuses on leveraging a dynamic Bayesian network to project the future of solar energy in Egypt up to 2035. The analysis incorporates multiple factors influencing the solar energy market share, evaluated through historical data and probabilistic models such as the Z-distribution approach and Chebyshev's inequality theorem. By deriving both separate and conditional probabilities for each factor, the study aims to forecast potential market share scenarios. The results suggest that the dynamic Bayesian model is effective for scenario and decision analysis, forecasting that the solar energy market share in Egypt could significantly increase by 2035, provided its usage grows. Specifically, the analysis identifies the best-case scenario where there is an 85% probability of the solar energy market share surpassing 10% of the total energy market, compared to a worst-case scenario with only a 24% probability. Policy analysis was employed to examine the impact of varying controllable decision variables on the model's target nodes. Additionally, optimal environmental and economic scenarios were developed to enhance the model's accuracy, incorporating time-dependent weather variables into the dynamic Bayesian network.

Keywords: Dynamic Bayesian network, probabilistic modeling, solar energy forecasting, policy analysis, Chebyshev's inequality

ANALYZING STOP CONSONANTS IN MANDARIN CHINESE AND SLOVAK: A COMPARATIVE STUDY USING PRAAT

Helena Novak,

University of Ljubljana, Slovenia

Abstract:

The effective acquisition of Mandarin Chinese pronunciation is critical during the early stages of language learning. This study performs a comparative analysis of stop consonants in Mandarin Chinese and Slovak, focusing on the distinctions in articulation places and manners to identify key challenges faced by learners. By utilizing the Praat software to analyze recorded speech samples, we examine variations in pronunciation among students with different proficiency levels in Mandarin. The study highlights discrepancies in the voice onset time (VOT) of stop consonants between the learners' pronunciations and those of native speakers, revealing gaps in accurate pronunciation and providing insights into common pronunciation errors.

Keywords: Mandarin Chinese, comparative analysis, Praat, pronunciation, Slovak.

NEW PERSPECTIVES ON THRESHOLD CONCEPTS IN TESOL: A THEMATIC EXPLORATION OF DISCIPLINARY CORE PRINCIPLES

Laura Schmidt, Michael Rossi

University of Freiburg, Germany

Abstract:

The concept of Threshold Concepts provides a novel framework for understanding how mastering specific concepts can profoundly impact students' comprehension of subject matter and their integration into disciplinary communities. Achieving advanced levels of understanding in a discipline requires navigating through these fundamental knowledge thresholds. This study employs a thematic analysis to explore key disciplinary principles and identifies eight candidate Threshold Concepts integral to effective TESOL practices. The interplay among these proposed TESOL Threshold Concepts, foundational TESOL principles, and instructional methods suggests a model that organizes these concepts into overarching categories of TESOL practitioner focus. This perspective challenges the traditional view of Threshold Concepts as merely a subset of core disciplinary ideas. The paper concludes by examining the implications of this Threshold Concepts framework for enhancing TESOL initial teacher education (ITE) and ongoing professional development (INSET).

Keywords: TESOL, threshold concepts, TESOL principles, TESOL ITE/INSET, professional development.

EXPLORING ARCHITECTURAL TYPOLOGIES THROUGH THE AFFORDANCE THEORY

Thomas Schmidt

University of Vienna, Austria

Abstract:

This study delves into the affordance theory to uncover and establish new architectural typologies. By focusing on the ecological concept of affordance, the paper aims to develop a framework that integrates theoretical insights with practical architectural applications. The research incorporates two primary sources: 1) Gibson's foundational definition of affordance and 2) Recent studies on affordance categorization. From this analysis, the study identifies 16 distinct affordance typologies, exploring their potential for combination. To illustrate these typologies and enhance understanding, the paper presents a variety of architectural examples. An experimental approach is employed to validate the utility of these typologies in assessing and interpreting different environments. This process involves two key phases: 1) Diagnostic Phase: Analyzing environments using the newly developed typologies; and 2) Evaluation Phase: Assessing these environments based on emotional responses (positive affect 'PA' and negative affect 'NA') and architectural criteria (aesthetic quality, cost-efficiency, and functionality). The results demonstrate that the typologies effectively interpret affordances across various settings, revealing diverse interaction patterns. The study also highlights how different typologies lead to varying evaluations of environments, recommending certain typologies over others. Ultimately, the paper provides a guide for architects to diagnose, evaluate, and apply affordance theory in their designs, offering a pathway to enhancing interaction quality in architectural environments.

Keywords: Affordance theory, architectural typologies, environmental evaluation, emotional response, architectural criteria

DEVELOPING AN ARCHITECTURAL TYPOLOGY THROUGH AFFORDANCE THEORY: A EUROPEAN PERSPECTIVE

Dr. Clara Bianchi, Dr. Tomasz Kowalski

University of Wrocław, Poland

Abstract:

This study explores the potential for creating a comprehensive architectural typology grounded in the theory of affordance. By conducting an in-depth analysis, the research draws upon two primary sources: Gibson's foundational definition of affordance and recent studies that categorize affordance in architectural contexts. The paper identifies 16 distinct affordance typologies, with possibilities for combining them, offering a novel framework for architectural design. To illustrate these typologies, a variety of architectural examples are provided. Additionally, an experimental study was conducted to validate this framework, consisting of two key processes: 1) A diagnostic process to interpret architectural environments using the newly developed typologies. 2) An evaluative process that assesses these environments based on emotional responses (positive and negative affect) and architectural criteria (aesthetics, functionality, and economy). The findings demonstrate that these typologies effectively capture the affordance of diverse environments, revealing how different interactions emerge based on these classifications. The study's data further suggest that while some typologies are highly recommended for certain environments, others may be less suitable. Ultimately, the paper offers designers a practical roadmap for diagnosing, evaluating, and applying affordance theory in architectural practice, guiding them toward the most effective design strategies.

Keywords: Affordance theory, architectural typology, environmental evaluation, design strategy, architectural analysis

REGIONAL DIPLOMACY AND FEDERALISM: THE ROLE OF MEXICAN SUB-STATE GOVERNMENTS IN INTERNATIONAL AFFAIRS

Omar El Ghazali, Ait Bouhdid, and Amina Boudraoui

Institution: University of Marrakech, Morocco

Abstract:

This study examines the involvement of Mexican sub-state governments (SSGs) in international relations, addressing several key questions: 1) What factors have driven the recent surge in their international engagements? 2) How does federalism influence the foreign policy activities of Mexican federal units? 3) What are the various levels of international involvement among SSGs, and how have these evolved over the past decade? 4) In what ways do Mexican federal units institutionalize their international interactions? 5) How do these units perceive their roles and capacities in the context of internationalization? The initial analysis highlights that the increased international activities of SSGs are a result of heightened global interdependence, globalization, as well as national democratization, decentralization, and structural reforms. The subsequent discussion asserts that modern Mexican federalism provides incentives for SSGs to engage more actively in global affairs. The study reveals significant variations in the extent of international participation among these units, assessed at three points: 2004, 2009, and 2014, and explores the changes over the past decade. Additionally, it explores the institutional frameworks that support SSGs' international activities through the examination of Inter-Governmental Agreements (IGAs). The concluding section provides insights into the perceptions and capabilities of Mexican sub-state governments regarding their international relations.

Keywords: Federalism, regional diplomacy, sub-state governments, international relations, Mexico.

EVALUATING TORTURE VIOLATIONS IN SPAIN AND THE EUROPEAN HUMAN RIGHTS FRAMEWORK

Ana Paula Santos,

University of Malaya, Malaysia

Abstract:

Article 3 of the European Convention on Human Rights (E.C.H.R.) asserts that no individual shall be subjected to torture, inhuman, or degrading treatment. In Spain, this principle is mirrored by Article 15 of the Spanish Constitution, which necessitates a cohesive interpretation of both provisions. Despite relatively few sanctions imposed by the European Court of Human Rights (E.C.t.H.R.) for Spain's failures in investigating torture allegations, there is a discernible trend towards increased violations of Article 3. This study explores judicial decisions that highlight breaches of Article 3 of the Convention, focusing on rulings from the Strasbourg Court between 2012 and 2016, with consideration given to earlier cases if they offer relevant insights. The analysis identifies two primary groups frequently bringing forth claims of torture or degrading treatment: immigrants and individuals accused of terrorism. The evolution of immigration and terrorism patterns raises concerns about the adequacy of national regulations in addressing these issues effectively.

Keywords: European Convention on Human Rights, European Court of Human Rights, judicial decisions, Spanish Constitution, torture.

A CONSTITUTIONAL PERSPECTIVE ON WATER AND ENERGY RIGHTS

Maria Santos, Wei Chen,

National University of Laos, Laos

Abstract:

This paper delves into the constitutional dimensions of human rights related to water and energy, with a focus on advancing the legal frameworks supporting sustainable development. The right to water serves as a quintessential example of third-generation fundamental rights, akin to the right to access energy, especially electricity. Additionally, the right to energy efficiency is categorized as a fourth-generation right. This study examines these rights within the context of their legal recognition and underscores the need for both policymakers and citizens to advocate for their enhancement and proper implementation. The urgency of addressing climate change and promoting sustainable development necessitates a robust legal framework for water and energy rights. It is essential that we embrace the principle of the "rule of law" for water and energy.

Keywords: Climate change law, energy efficiency, fundamental rights, sustainability, water.

EXAMINING THE IMPACT OF LANGUAGE ON MINORITY RIGHTS

Ahmed Farouk, Youssef Ibrahim, Amina Said
Faculty of Social Sciences, Helwan University, Egypt

Abstract:

Language serves as a crucial element of ethnic identity and cultural expression. The suppression or prohibition of a language constitutes a severe form of racism and discrimination. Racism can arise not only from physical attributes such as skin color but also from the marginalization of ethnic characteristics, including language and cultural practices. Discrimination based on ethnicity and race is a pervasive issue affecting both minority and majority groups worldwide. In contemporary times, few countries are homogenous in terms of race, ethnicity, culture, and language. In multinational states, such as Iran, Switzerland, and India, diverse communities maintain unique linguistic and cultural traditions. The complex nature of human rights issues, along with their varied implications, requires comprehensive respect for all citizens' rights according to both national and international standards. This includes addressing the specific needs of minority groups, religious and political factions, children, women, and workers. Failure to uphold these rights can lead to significant challenges on local, regional, and global levels.

Keywords: Language, minority rights, ethnicity, discrimination

EVALUATING CONSTRAINTS ON TAX COMPLIANCE CONTROL: A NOVEL METHOD FOR TAX GAP ANALYSIS

A. B. Kudaibergenov, Z. M. Toktogulov

Kyrgyz State University of Construction and Architecture, Kyrgyzstan

Abstract:

Tax authorities aim to enhance voluntary taxpayer compliance to address the "tax gap," which represents the disparity between taxes owed and taxes collected. This paper presents an alternative perspective by acknowledging that, even with complete information, there are inherent constraints that limit the effectiveness of measures intended to reduce the macro-level tax gap. These constraints are not solely due to limited resources but are fundamental to the tax system itself. By reformulating established results and examining tax compliance through the lens of a single covariate population, the paper applies logistic mapping to explore the dynamics of non-compliance over time. This approach aligns with historical tax gap studies conducted in the U.S. over the last fifty years, considering the reported margins of error. The paper also addresses limitations and proposes recommendations for future research, along with implications for tax policy.

Keywords: Tax legislation, taxpayer compliance, tax gap, income taxation.

BALANCING CONFIDENTIALITY AND PUBLIC INTEREST IN FOREIGN INVESTMENT ARBITRATION: A CRITICAL ANALYSIS

Aigul Toktogulova, Nursultan Esenbekov

Aigul Toktogulova, Kyrgyz National University, Kyrgyzstan

Nursultan Esenbekov, University of Central Asia, Kyrgyzstan

Abstract:

Economic globalization, driven by market and capital liberalization, has significantly advanced national economic development and increased the need for resolving disputes arising from foreign investments. Arbitration is favored for its efficiency, specialized skills of arbitrators, and impartiality, serving as a key mechanism in this regard. However, the principle of confidentiality in arbitration often conflicts with the need to safeguard public interest. This study highlights the urgent need for developing effective mechanisms to balance transparency with confidentiality. Through a comprehensive review of relevant literature and jurisprudential analysis, this paper explores various solutions and proposes the most effective approaches. While transparency is crucial to uphold public interest, it demands that the arbitration process be accessible to the public. Efforts by UNCITRAL to integrate transparency into arbitration practices are still inadequate. Given the impact of foreign investment arbitration on state citizens, it is essential to establish mechanisms that reconcile procedural secrecy with public interest. Foreign investment arbitration, straddling the realms of international and administrative arbitration, requires distinct regulations in each jurisdiction to address confidentiality and its exceptions appropriately. This analysis seeks to define the boundaries where individual rights and public interest must yield to the principle of transparency.

Keywords: Arbitration, foreign investment, transparency, confidentiality, public interest

ENHANCING LEGAL SAFEGUARDS FOR PERSONAL DATA THROUGH TECHNICAL REGULATIONS ALIGNED WITH HUMAN RIGHTS

Elena Kairat, Nurbolat Abdullaev

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Abstract:

Kazakhstan recognizes privacy as a fundamental human right, underscoring the importance of legal frameworks that govern data management practices. This paper examines the current landscape of data management and its regulatory environment in Kazakhstan. Employing a descriptive research methodology with a qualitative approach, the study gathers data through a comprehensive literature review. The findings highlight a detailed framework for data management, emphasizing the role of technical measures, particularly encryption, in bolstering data protection. The study underscores how regulations governing encryption and personal data protection are interrelated, providing a robust system for safeguarding personal information. Kazakhstan has enacted significant legislation aimed at enhancing privacy protections, aligning with broader human rights standards.

Keywords: Kazakhstan, data protection, privacy, human rights, encryption, legislation

PREDICTING MORTALITY IN ACUTE BURN PATIENTS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF BOBI AND FLAMES SCORES

Khan Tariq., Ahmed Siddiqui, Shahid Malik, Akhtar Javed

Institution: Department of Burn and Trauma Care, University of Peshawar, Pakistan

Abstract:

Thermal injuries represent a significant global health challenge and are prevalent in forensic pathology, often leading to severe morbidity and mortality. These injuries are particularly devastating in low-resource settings, contributing to long-term disfigurement and disability. Accurate assessment and prediction of outcomes in burn patients are crucial for effective management and compensation claims. This study aims to compare the predictive accuracy of the FLAMES (Fatality by Longevity, APACHE II score, Measured Extent of burn, and Sex) score and the BOBI (Belgian Outcome in Burn Injury) model in forecasting mortality among acute burn patients. Conducted at the Burn Unit of University of Peshawar, Pakistan, the study included 100 adult patients with acute burn injuries from January 2023 to December 2023. Following informed consent, patients were assessed using both scoring systems, with data collected on demographics, burn specifics, and associated inhalation injuries. The cohort's mean age was 34.78 ± 11.56 years, with males constituting 60% and females 40%. Accidental burns accounted for 92% of cases, while 8% were attributed to self-harm. Flame burns were predominant (85%), with 10% of patients sustaining burns over 60% of their total body surface area (TBSA). Additionally, 15% required mechanical ventilation, and 20% succumbed to complications such as sepsis, multiple organ failure, or pulmonary embolism. The mean hospital stay was 22.35 ± 23.14 days. The mean BOBI score was 1.23 ± 1.30 , and the FLAMES score averaged -3.90 ± 2.88 . The FLAMES score exhibited a receiver operating characteristic (ROC) curve area of 0.96, surpassing the BOBI score's area of 0.875. A significant correlation was found between the predictive scores and patient outcomes. The study concludes that while both FLAMES and BOBI scores are effective in predicting mortality, the FLAMES score provides superior accuracy in acute burn patient prognosis.

Keywords: BOBI, Burns, FLAMES, scoring systems, mortality prediction.

THE SIGNIFICANCE OF PRESERVING ANCIENT, HISTORICAL, AND CULTURAL HERITAGE AND ITS ROLE IN TOURISM

Luca Bianchi, Ana Costa, Sophie Meyer, Éric Dubois

University of Lyon, France

Abstract:

In contemporary times, tourism has emerged as the largest global industry, with significant growth in cultural tourism. This sector is increasingly recognized for its role in providing visitors with valuable knowledge and insights. This article explores the importance of cultural tourism, archaeological findings, and indigenous communities, emphasizing the need to preserve these vital sources of information. Special attention is given to the archaeological records of early inhabitants in South and North America. The study employs a combination of theoretical analysis, literature review, and discussions. Archaeological records are crucial for understanding past cultures, while indigenous tourism plays a key role in preserving and promoting traditional cultures in their natural contexts. Effective cultural and indigenous tourism necessitates careful long-term planning to ensure sustainability.

Keywords: Tourism, heritage, preservation, cultural records.

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL IMPACTS OF TOURISM ON CAJU BEACH IN PALMAS, TOCANTINS, BRAZIL

Elena M. Rodriguez, Lukas B. Schmidt, Nadia S. Dupont, Victor M. Carvalho, Emilia T. Alves

University of Porto, Portugal

Abstract:

Ecological impacts refer to alterations in the physical, chemical, or biological characteristics of natural environments, typically resulting from human activities, which can affect public health, communities, and natural systems. Identifying these impacts is crucial for implementing effective mitigation strategies and ensuring their application. This study focuses on the ecological impacts at Caju Beach in Palmas, Brazil, highlighting how inadequate infrastructure exacerbates these effects. The research employed exploratory and descriptive quantitative methodologies, utilizing an environmental impact matrix developed through direct observation and documentation. Data collection occurred from August to December 2016, including photographic evidence of the impacts. The findings reveal persistent environmental degradation at Caju Beach due to improper waste disposal.

Keywords: Tourism, environmental degradation, ecological impacts, Brazil.

SUSTAINABLE MANAGEMENT OF NON-TIMBER FOREST PRODUCTS AND THEIR IMPACT ON RURAL LIVELIHOODS: INSIGHTS FROM LAMABAGAR, NEPAL

Eva Schmidt, Sofia Petrova

Department of Environmental Science, University of Freiburg, Germany

Abstract:

The role of Non-Timber Forest Products (NTFPs) has garnered increasing attention due to their potential in enhancing rural livelihoods and supporting biodiversity conservation. This study investigates the connections between NTFPs and rural livelihoods in Lamabagar, Dolakha, Nepal, with a focus on sustainable management practices and community involvement. The research aims to evaluate the status and contributions of NTFPs to local households.

Data were collected through systematic vegetation sampling across two community forests, utilizing a grid of 30 plots (10 m × 10 m) arranged in six parallel transect lines spaced 160 meters apart. A structured survey was conducted with 76 households, excluding non-responses, employing stratified random sampling to analyze the contribution of NTFPs. Additional data were obtained through key informant interviews and focus group discussions to ensure comprehensive analysis.

The study identified 36 NTFP species, with 50% used for medicinal purposes and others serving as fodder, religious items, and edible products. Species such as *Juniperus indica*, *Daphne bholua*, *Aconitum spicatum*, and *Lyonia ovalifolia* were frequently traded locally. However, protected species like *Taxus wallichiana* and *Neopicrorhiza scrophulariiflora* were also found, highlighting a need for enhanced community stewardship.

Findings reveal that over half (55%) of the surveyed households rely on NTFPs for daily needs beyond economic use, while 45% engage in direct market sales or produce local handmade goods for income. NTFPs play a crucial role in providing primary health care, particularly for the economically disadvantaged. The contribution of NTFPs spans subsistence, supplementary income, and emergency support, reflecting varying economic conditions of households.

Despite improvements in forest management post-community handover, the availability of key medicinal herbs like *Rhododendron anthopogon*, *Swertia nervosa*, *Neopicrorhiza scrophulariiflora*, and *Aconitum spicatum* is declining. Key challenges include technological limitations, poor transport infrastructure, and inadequate market facilities. The study concludes that the successful integration of NTFPs into rural livelihoods and conservation efforts requires improved access to technology, market opportunities, and financial resources for local communities.

Keywords: Non-Timber Forest Products, rural livelihoods, sustainable management, medicinal plants, community stewardship.

EXAMINING THE IMPACT OF LEADERSHIP STYLES ON EMPLOYEE CREATIVITY AND ORGANIZATIONAL COMMITMENT IN THE HOSPITALITY INDUSTRY

Phoutxay Chanthavong, Amara Lertcharoen,

Faculty of Business, National University of Laos, Vientiane, Laos

Abstract:

Effective leadership is a cornerstone for the success and sustainability of hotels, driving their ability to innovate and remain competitive. This study investigates the application of six distinct leadership styles by hotel managers in four-star establishments in Vientiane, Laos, and evaluates their influence on employees' creativity and organizational commitment. The leadership styles analyzed include democratic, autocratic, laissez-faire, transformational, transactional, and ethical leadership. A survey method was employed to collect data, using a structured questionnaire distributed among employees in Vientiane's four-star hotels. Out of 284 completed questionnaires, the analysis revealed that transactional and autocratic leadership styles were predominantly utilized. Transformational and democratic leadership styles exhibited a significant positive correlation with both employee creativity and organizational commitment. In contrast, laissez-faire leadership had a minimal effect on creativity, while ethical leadership showed a lesser impact on organizational commitment. Autocratic leadership was found to have a strong negative correlation with both variables. The study concludes that hotel managers should consider adopting transformational and/or democratic leadership approaches to enhance their teams' creativity and commitment.

Keywords: Creativity, hotels, leadership styles, organizational commitment.

ENHANCING TOURISM IN THE HISTORICAL AND CULTURAL SITES OF ALEXANDRIA: A COMPREHENSIVE APPROACH

Laura S. Martinez, Elena K. Prokopiou

Department of Cultural Heritage Studies, University of Lisbon, Portugal

Abstract:

Alexandria, a city renowned for its historical significance, stands as a monumental example of cultural and archaeological wealth. Positioned strategically and blessed with a favorable climate, Alexandria has been a crossroads of various civilizations, resulting in a rich tapestry of heritage sites spanning from the Ptolemaic and Greek eras to Roman, Coptic, Islamic, and modern times. This paper examines the unique urban planning patterns of Alexandria, including both Hellenistic and modern layouts, and assesses the city's underutilized potential as a tourism hub compared to other Egyptian cities. The study addresses the lack of effective methodologies for integrating heritage areas into the city's tourism infrastructure. It proposes a strategic framework to enhance the visibility and accessibility of Alexandria's archaeological and historical sites. The research is structured around two main components: a historical analysis of Alexandria's urban evolution and its key monuments, including sunken sites and their impact on tourism, and an evaluation of the Alexandria Library's role in shaping the city's global profile. The second component presents a series of proposed tourism routes designed to showcase Alexandria's diverse attractions, including heritage sites, archaeological remains, and sunken monuments. The paper concludes with the recommendation of three distinct tourism routes: the first encompassing the city's major landmarks and modern attractions, the second focusing on heritage sites, sunken monuments, and the Alexandria Library, and the third dedicated to the sunken monuments and the Library. These proposed routes aim to boost Alexandria's tourism sector, contributing to the city's economic development and broader national growth.

Keywords: Archaeological sites, heritage tourism, urban planning, cultural heritage, tourism development

EVALUATING THE IMPACT OF ELECTRONIC CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT IN THE HOSPITALITY INDUSTRY: EVIDENCE FROM TWO HOTELS IN AUSTRIA

Dr. Emilia Huber, Dr. Franz Kiley

Department of Business Administration, University of Vienna, Austria

School of Hospitality Management, University of Salzburg, Austria

Abstract:

In the context of the increasingly competitive global hospitality sector, enhancing tourism competitiveness has become a critical focus for many stakeholders. A widely recognized strategy to achieve this competitive edge is through the implementation of electronic customer relationship management (e-CRM) systems. These systems enable organizations to not only manage customer interactions more effectively but also to enhance other key business processes, such as knowledge and employee management. Recently, the tourism industry in Austria has experienced significant economic growth, presenting new opportunities for improving business performance by leveraging existing and potential customer bases. This study investigates the effectiveness of e-CRM as a strategic tool within the Austrian hotel sector. The research employs a quantitative methodology to assess the impact of e-CRM on competitive advantage and business performance. The findings demonstrate that e-CRM is a highly effective strategic instrument in the Austrian hotel industry, contributing positively to organizational performance and competitive positioning.

Keywords: Electronic customer relationship management, hospitality, competitive advantage, business performance, Austria

EMERGING TRENDS AND BEHAVIORAL SHIFTS IN INTERNATIONAL TOURISM: A CASE STUDY OF MOROCCAN OUTBOUND TRAVEL

L. Moretti, A. Schmidt

University: University of Vienna, Austria

Abstract:

Outbound tourism from Morocco, reflecting broader patterns in many developing nations, illustrates the disparities between affluent and less developed regions. While international tourism is perceived as a sign of progress by a financially privileged minority, the majority of the Moroccan population aspires to migrate to developed countries for better living conditions. Access to international travel is further restricted by visa regulations, bureaucratic hurdles in destination countries, and security measures, which perpetuate inequalities in tourism opportunities. This study provides an in-depth analysis of the outbound tourism trends from Morocco, examining tourist behavior and preferences through a survey of 50 travel agencies. It explores the various facets of Moroccan outbound tourism, including destination choices and traveler profiles, and identifies barriers to broader access to international travel. The research highlights the evolving patterns in Moroccan tourism and societal shifts through a comprehensive statistical model.

Keywords: International tourism, Morocco, travel behavior, tourism trends, migration, visa restrictions.