



2. ULUSLARARASI İYONYA

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
KONGRESİ
26-27 NİSAN 2025
İZMİR

EDİTÖRLER
PROF. DR. MURAT ŞEVİK
DOÇ. DR. HİLAL SEKİ ÖZ
DR. MESSAOUDA BELOUADAH

www.isarconference.org



KONGRE KİTABI



INDEX

CONGRES ID		II-VI
PROGRAM		VII-XXIII
GALLERY		XXIV-XXIX
ACADEMIC INCENTIVE		XXX
NOTIFICATIONS		XLIII-XLIX



CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

2. INTERNATIONAL İYONYA SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE AND PLACE

26-27 APRIL 2025 İZMİR/ TÜRKİYE ONLINE PRESENTATIONS

ORGANIZATION

ISARC INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Uzm. Yasemin AĞAOĞLU

EDITOR

PROF. DR. MURAT ŞEVİK

DOÇ. DR. HİLAL SEKİ ÖZ

DR. MESSAOUDA BELOUADAH

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Cenk YAVUZ

Prof. Dr. Mahire HÜSEYNOVA

Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV

Prof. Dr. Mehmet DEMİR

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN

Prof. Dr. Serpil ÜNVER SARAYDIN

Prof. Dr. Tolga ULUSOY

Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN SİDİR

Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

Doç. Dr. Çiğdem BOGENÇ

Doç. Dr. Elif Feyza TOPDAŞ

Doç. Dr. Erhan ERDEL

Doç. Dr. Ersoy ZENGİN

Doç. Dr. Filiz RANDA ZELYÜT

Doç. Dr. Gamze Ebru ÇİFTÇİ

Doç. Dr. Gönül HASANOVA

Doç. Dr. Hüseyin Murat IŞIK

Doç. Dr. Kübra YAZICI

Doç. Dr. Malik YILMAZ

Doç. Dr. Nursen IŞIK

Doç. Dr. Özlem ÜLGER DANACI

Doç. Dr. Sancar BULUT

Doç. Dr. Seda BENGİ

Doç. Dr. Şükrü KALAYCI

Doç. Dr. Zamiğ TEHMEZOV

Doç. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN

Dr. Elvan CAFEROV

Dr. Fatma AZİZOĞLU

Dr. Gönül GÖKÇAY

Dr. Hayri YILDIRIM

ISBN: ‘978-625-378-234-4’



SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

Prof. Dr. Ali OKATAN
İstanbul Aydın University

Prof. Dr. Anwar Ali Shah G. SYED
University Of Sindh Jamshoro

Prof. Dr. Ivan PAVLOVIĆ
Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia

Prof. Dr. Morakeng Edward
Kenneth LEBAKA University Of Zululand

Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU
Cumhuriyet University

Prof. Dr. Jam SADHNA
University Of Delhi

Prof. Dr. Manole COJOCARU
Titu Maiorescu University

Prof. Dr. Mustafa Fedai ÇAVUŞ
Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Mustafa Onur ALADAĞ
Selçuk University

Prof. Dr. Nurdan KALAYCI
Gazi University

Prof. Dr. Mustafa METE
Gaziantep University

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet University

Prof. Dr. Orhan ZEYBEK
Balıkesir University

Prof. Dr. Selahattin YAVUZ
Erzincan Binali Yıldırım University

Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK
Hitit University



Prof. Dr. Sevi ÖZ
Ankara Hacı Bayram Veli University

Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI
Atatürk University

Prof.Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR
Bitlis Eren University

Prof. Dr. Zharkynbike SULEIMENOVA
Kazakh National Women's Pedagogical University

Assoc. Prof. Dr. Abdulkerim DİLER
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Armel MBON
Marien Ngouabi University

Assoc. Prof. Dr. Azimbaeva GULBAYRA
Kazakh National Women's Pedagogical University

Assoc. Prof. Dr. Betül GÜZELDİR
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Çiğdem BOGENÇ
Karabük Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Elif Feyza TOPDAŞ
Atatürk University

Assoc. Prof .Dr. Ersoy ZENGİN
Munzur University

Assoc. Prof. Dr. Hasan TELLİ
Mersin University

Assoc. Prof. Dr. Oqtay QULİYEV
Azərbaycan Devlet İktisat University

Assoc. Prof. Dr. Ömer Faruk RENÇBER
Gaziantep University

Assoc. Prof. Dr. Sahure YARIŞ
Dicle University

Assoc. Prof. Dr. Salman Bashir MEMON
Shah Abdul Latif University

Assoc. Prof. Dr. Sancar BULUT



Kayseri University

Assoc. Prof. Dr. Sevcan YILDIZ
Akdeniz University

Assoc. Prof. Dr. Syed Ali
Raza NAQVI Government College University Faisalabad

Assoc. Prof. Dr. Tamer TURGUT
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Victoria POSTOLACHE
Alecu Russo Balti State University

Doç. Dr. Yılmaz SEÇİM
Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Zamiğ TEHMEZOV
Azərbaycan Devlet Pedagoji University

Dr. Ajay B. GADİCHA
Sant Gadge Baba Amravati University

Dr. Amira TANDİROVİC GURSEL
Adana Alparslan Türkeş University of Science and Technology

Dr. Aqil MEMMEDOV
Azərbaycan Devlet İktisat University

Dr. Babak SAFAEI
Tsinghua University

Dr. Elşen MEMMEDLİ
Azərbaycan Devlet İktisat University

Dr. Faisal SULTAN
Hazara University

Dr. Ghanshyam BARMAN
Uka Tarsadia University

Dr. Gülnar MİRZEYEVA
Azərbaycan Devlet İktisat University

Dr. Gülşen MEHERREMOVA
Azərbaycan Diller University

Dr. Hassan ZARIOUH
Mohammed First University



Dr. Iram Liaqat AWAN
Government College University

Dr. Irina-Ana DROBOT
Technical University of Civil Engineering Bucharest, Romania

Dr. İslam DEVİREN
MEB

Dr. Joanna HERNİK
West Pomeranian University of Technology

Dr. Nurhoca AKBULAYEV
Azerbaycan Devlet İktisat University

Dr. Rida ZULFİQAR
University of Szeged

Dr. Taha Yasin ÖLMEZTOPRAK
Adıyaman University

Dr. Tatia DOLİDZE
European University

Dr. Yaşar SUBAŞI
Van Yüzüncü Yıl University



ISARC
2. INTERNATIONAL İYONYA
SCIENTIFIC RESEARCH
CONGRESS
26-27 APRIL 2025
İZMİR

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: **890 1777 6935**

Passcode: **913839**

<https://us02web.zoom.us/j/89017776935?pwd=lu0a7TnMHmaLZXDgnmplHxJb433cLT.1>

PARTICIPATING COUNTRIES

AZERBAIJAN/POLAND / INDIA / NIGERIA /
ALGERIA / MOROCCO / ROMANIA / IRAN /
BULGARIA / UKRAINE / BRAZIL / MACEDONIA
/PAKISTAN



Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

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

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom’da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

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

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

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

ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ



26.04.2025
SATURDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Prof. Dr. Murat ŞEVİK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Murat ŞEVİK	Necmettin Erbakan University	Viral Oncogenes
Prof. Dr. Murat ŞEVİK	Necmettin Erbakan University	Animal Oncogenic Rna Viruses
Prof. Dr. Murat ŞEVİK	Necmettin Erbakan University	Viral Oncogene Activation Mechanisms
Elif DURAN	İzmir Katip Çelebi University	Reflective Science As A Critique Of The Traditional Conception Of Science In Enactivism
Assoc. Prof. Dr. Suna Şaşmaz Tekel	İnönü University	Digital Life, Globalization And Social Change
Assoc. Prof. Dr. Suna Şaşmaz Tekel	İnönü University	Globalization And Social Mobility
Assoc. Prof. Dr. Soner İŞİMTEKİN	Van Yüzüncü Yıl University	Social Realist Sensitivity In The Poems Of Hey, People By Nima Yooshij And Children Of The Bridge By Sabahattin Ali
Günay Rzayeva Faiq Nasibov	Dövlət Turizm Agentliyinin Qoruqları İdarəetmə Mərkəzi/AZERBAIJAN	The Historical Struggle Of The Azerbaijani People And In The Footsteps Of Martyrs From Izmir: A Heroic Chapter Of The Caucasian Islamic Army



26.04.2025
SATURDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Res. Assist. Fatma Sena YAMAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Gönül KAYA Prof. Dr. Dilek ÖZTAŞ	Beştepe Family Health Center/Ankara Yıldırım Beyazıt University	Ozone Therapy: Cellular Healing Or A Temporary Trend?
Sümeyra UÇAR Prof. Dr. Güven ÇANKAYA Prof.Dr. Dilek ÖZTAŞ	Ankara Yıldırım Beyazıt University	“V” Series Agents In The Context Of Nerve Agents In Cbrn
Hamide ŞİŞMAN Pınar TUNÇ TUNA	Selçuk University	Importance Of Patient Education In The Application Of Clean Intermittent Catheterization
Hamide ŞİŞMAN Pınar TUNÇ TUNA	Selçuk University	Importance Of Preoperative Preparation Process In Obesity Surgery
Res. Assist. Fatma Sena YAMAN Lect. Dr Ebubekir IŞIK Assoc. Prof.Dr. Mehmet GÖKERİK	Karabük Universty	A Bibliometric Analysis Of Journalism İn Conflict And Crisis Zones
Lect. Dr. Ebubekir IŞIK Res. Assist. Fatma Sena YAMAN Assoc. Prof. Dr. Mehmet GÖKERİK	Karabük Universty	The Impact Of Farmers’ Marketing Knowledge Level On Market Performance And Customer Relationship Quality



26.04.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-3
MODERATOR: Prof. Dr. EBRU AKTAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
HAYDER KAHYAH Prof. Dr. EBRU AKTAN	Gazi Üniversitesi	Theoretical Investigation Of Tautomeric Equilibrium And Absorption Spectrum Of Some Azo Pyrazolone Dyes
Ebru BEYYAŞ Prof. Dr. Mehmet ASLANOĞLU	Harran University	Development Of A Novel Voltammetric Method For The Selective And Sensitive Determination Of Rotodrine With Tocolytic Activity
Dr. Abdullah KARANFİL	Ordu University	New Approaches For The Synthesis Of (R)-Coniceine
Mammadova Aygun Mammad	Ministry of Science and Education of Azerbaijan Republic	Exact Solution Of The Position-Dependent Effective Mass Schrödinger Equation With New Kinetic Energy Operator For The Confined Quantum Harmonic Oscillator Model
Lect. Dr. Şerife AKKEÇECİ	Kahramanmaraş Sütçü İmam University	The Role Of Climate Stress-Resistant Green Manure Crops In Field Crops Rotation
Lect. Dr. Şerife AKKEÇECİ	Kahramanmaraş Sütçü İmam University	Effects Of Long-Term Green Fertilization Applications On Soil Organic Carbon And Field Crops Yield
Meryem ŞAHİN Assist. Prof. Dr. Gülçin AKGÖREN PALABIYIK	Bilecik Şeyh Edebali University	The Role Of Lavender In Environmental Sustainability: The Case Of Bilecik
KHADIJA OUMGHAR OMAR CHERKAoui ADIL EDDIAI	Hassan II Univesity/Higher School of Textile and Clothing Industries (ESITH)	High-Performance Nanocomposites for Energy Harvesting: Mechanical Property Boosts
Assoc. Gabriela GORZELAK Prof. Monika LOPUSZANSKA-DAWID	Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw/POLAND	Sexual Identity Of Physically Active Women In Relation To Social Support In Sports



26.04.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-4
MODERATOR: Uzm.Dr.Recep AKTAŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Uzm.Dr.Recep AKTAŞ	Usak Teaching and Training Hospital	Trust In Artificial Intelligence Or Loyalty To Physician? Patient Attitudes In The Diagnosis Process
Uzm.Dr.Recep AKTAŞ	Usak Teaching and Training Hospital	Does Family Medicine Make A Difference In Geriatric Health? An Evaluation Of Studies On Chronic Disease Management
Zeynel Abidin KARANFİL Merve ERDEM	Maltepe University	Childhood Vaccination Opposition: Legal And Political Approaches: An Assessment Between Freedom, Public Health, And Global Practice
Uzm.Dr.Hilal Kale Aktaş	Usak Teaching and Training Hospital	A Deep-Rooted Issue: A Systematic Review Of The Association Between Pelvic Floor Muscle Dysfunction And Chronic Constipation
Beyzanur COŞKUNER Mustafa GÜRSOY	İstanbul Arel Universtiy	An Examination Of The Relationship Between Experiential Avoidance, Emotion Dysregulation And Somatisation
Uzm. Psk. Elif AYTEN KAYAR Assist. Prof. Dr. Ozan KAYAR	Çankırı Karatekin Universty	Psychological Problems That May Occur In Children After Divorce And The Effects Of Divorce On Children According To Their Developmental Periods



26.04.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Hilal SEKİ ÖZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Hilal SEKİ ÖZ Gökçe DEMİR	Kırşehir Ahi Evran University	Rejuvenation Universities In Active Aging: The Case Of Kırşehir Province
Gökçe DEMİR Assoc. Prof. Dr. Hilal SEKİ ÖZ	Kırşehir Ahi Evran University	The Effect Of Social Determinants Of Health On Child Health According To Turkey Population And Health Survey Data
Res. Assist. Burcu Aygün Akbulut	Suleyman Demirel University	Artificial Intelligence In Orthodontics
Andrey Popatanasov Lyubka Tancheva Reni Kalfin	Bulgarian Academy of Sciences/BULGARIA	On The Prosociality In Rodents – Achievements And Limitations Since The Era Of Holocaust Till Now
Renata Malica Felicia Andrei	University of Medicine and Pharmacy/ROMANIA	Optimizing the formulation and stability of a dermatocosmetic product based on Aloe vera



26.04.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -6
MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Tolga ÖZHAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Meltem KURT Assist. Prof. Dr.Müge BAHÇECİ	Başkent University	The Mythical Memory Of Space In Ancient City Of Teos
Pelin TOPKAR	Altınbaş Univesity	Representation Of The Figure İn Renaissance Painting
Meryem KIRIKÇI	Altınbaş University	Giotto Dı Bondone As The Threshold Point Of The Renaissance: From Medieval Iconography To Spatial And Emotional Depth
Sevgi Pirençek	Altınbaş University	Aesthetics And Tradition In The Works Of Füreya Koral And Mehmet Gursoy
Assist. Prof. Dr. Tolga ÖZHAN	Çanakkale Onsekiz Mart University	Re-evaluating Greek and Latin Inscriptions through 3D Scanning: Two Sarcophagus Case Studies from the Troad



26.04.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -7
MODERATOR: Lect. Dr. Murat Hüseyin AKYÜZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Mehmet GÜNDEM Asım KAYGUSUZ	İnönü University	Network Load Analysis In The Case Of Integration Of Distribution Transformers In The İnönü University Smart Grid System Into The Solar Energy System: Example Of Faculty Of Engineering Transformer
Mehmet GÜNDEM Asım KAYGUSUZ	İnönü University	Transformer Compatibility Analysis In The Case Of Integration Of Electric Vehicle Charging Stations To Distribution Transformer Of Inonu University Rectorate Transformer Center
Zeynep İrem AKÇAYÖZ Behçet DÜNDAR Assist. Prof. Dr.Emriye ÇINAR RESULOĞULLARI	Osmaniye Korkut Ata University	Investigation Of Abrasion Resistance Of Concretes Produced With Waste Andesite Aggregate
Gülsüm TEKAVİT Assoc. Prof. Dr. Tuğçe Tezel Prof. Dr. Volkan Kovan	Akdeniz Universty	Integration Of In Vivo 4d Bioprinting Approaches With Artificial Intelligence
Gülsüm TEKAVİT Assoc. Prof. Dr. Tuğçe Tezel Prof. Dr. Volkan Kovan	Akdeniz Universty	Artificial Neural Network (Ann)-Based Approaches In Energy Management Of Electric Vehicles
Neval KARACA Çiğdem İNAN ACI Lect. Dr. Murat Hüseyin AKYÜZ	Harran University/Mersin University	A Comparative Analysis Of Multimodal Fusion Methods For Image-Text Alignment
Dr. Subhashish Dey	Bayburt University	Rethinking Urban Parking In Türkiye: Challenges, Perceptions, And Policy Directions
Dr. Subhashish Dey	Gudlavalleru Engineering College/INDIA	Ground Water Potential Zones In Aprda Region Using Geospatial Techniques Identification
Dr. Messaouda BELOUADAH Prof. Dr. Zine Elabidine RAHMOUNI Prof. Dr. Nadia TEBBAL	Msila University/ALGERIA	Recycled Marble Powder Into Sustainable Concrete Solutions
Isabelle SANTOS MOURA Carolina DE ASSIS PINTO FERREIRA Patrick DE LIMA GOMES Claudinei DOS SANTOS Carlos NELSON ELIAS	Military Institute of Engineering (IME)/BRAZİL	Robocasting Of Lithium Disilicate-Based Ceramic Scaffolds With Glass Infiltration: Microstructural Analysis And Processing Viability For Dental Applications



26.04.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -8
MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Turgay OVALI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Turgay OVALI	İstanbul Medeniyet University	Divine Legitimization Of Power In Ancient Rome: Mechanisms And Evolution
Assist. Prof. Dr. Tuğba ÜNSAL SAPAN	Üsküdar University	Transforming Forensic Dna Analysis: The Applications, Benefits, And Limitations Of Rapid Dna Technology
Dr.Erdi TOPÇUOĞLU	Bartın University	Civil Society And The Politics Of Refugee Advocacy: Between Humanitarianism And Resistance
Assoc. Prof. Dr. Melis Attar	Selçuk University	Unmasking Toxic Leadership In The New Era
Assoc. Prof. Dr. Murşit IŞIK Gamze Gül KURNAZ	Süleyman Demirel University	A Review of Green Employment
Mustafa BELTEN Assist. Prof. Dr. Yasemin SAMAV	Bilecik Seyh Edebali University	Sustainable Resource Use And Waste Management In Polymer Technology
Abdurrahman OLGUN Uğur MAZLUM	Gümüşhane University	Effect Of Power Transmission Lines On Forest Fires
Abdurrahman OLGUN Uğur MAZLUM	Gümüşhane University	Evaluation Of Shopping Mall Food Floors In Terms Of Fire: Causes And Solution Suggestions
Ahmet GÜL	Independent Researcher	Evaluation Of Behavioral Attitudes Of Private Security Personnel On Duty In Hospitals During An Earthquake: The Case Of Kahramanmaraş Province
Ahmet GÜL	Independent Researcher	Evaluation Of Communication And Psychological Situations Encountered By Private Security Personnel In Hospitals During An Earthquake
Habibova Nargiz İlgar qizi	Founder of the Midwest Azerbaijani Student Alliance NGO/AZERBAYCAN	Domestic violence: an analysis of global trends, statistics and legislative initiatives



26.04.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -9
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Engin ÜMER

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Serhat TOPTAŞ	Aksaray University	Human İn The Loop (Httl) Model And Artificial Intelligence Interaction İn Television Series
Qəribova Arifə Hacıbaba qızı	Azerbaijan State Pedagogical University	The Use Of Innovational Technologies In Music Lessons In Preschool Institutions
Assoc. Prof. Dr.Engin ÜMER	Ordu University	Interpretations Of Classicism In Contemporary Painting
Assoc. Prof. Dr. Engin ÜMER	Ordu University	A Study On Today's Painting
Assoc. Prof. Dr. Aliyeva Maralkhanım Tofiq gizi	Azerbaijan State Pedagogical University/AZERBAYCAN	Art Management – As A System Of Comprehensive Management In The Fields Of Culture, Art And Education
Ehab Ismael	Baku State University/AZERBAYCAN	Strategic Narratives: How Media Influences Foreign Policy Decisions in Global Power Struggles



26.04.2025
SATURDAY / 11:30-14:00

SESSION-4 HALL -10
MODERATOR: Dr. Wahiba DELLOUM

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Wahiba DELLOUM Prof. Dr. Brahim BOUDERAH Dr. Noura BOUNAB	Msila University/ALGERIA	Unveiling Webers Influence: Free Surface Jet Dynamics In Curved Nozzles Via Conformal Mapping
TASKEEN FATIMA MAHNA FATIMA AREEBA ARIF MEHRAN MAJEED RAHEELA MUQADUS	Hajvery University	Formulation And Evaluation Of Otf Of Cetirizine For Rapid Systemic Action
Taskeen Fatima Mehran Majeed Mahna Fatima Raheela Muqadus Areeba Arif Dr. Nabiha Iqbal Mah-ru-nisa Atif	Hajvery University	Correlation Study On Etiological Factors Of Heart Disease In Diabetic Patients In Lahore, Pakistan
Saloni Sharma Suhani Sharma	Jamia Hamdard University	The Role of Social Media in Political Activism ; Awareness
Boni Popova Ramova Elizabeta Popova Ramova	MIT University Skopje/MACEDONIA	Nutrition Of Infants And Young Children
Boni Popova Ramova Elizabeta Popova Ramova	MIT University Skopje/MACEDONIA	Assesment Of Nutrition And Physical Activity In Patients With Diabetes Melitus
ISA Fatima Ovayioza A.S Abubakar	FEDERAL UNIVERSITY	The Effect Of Rainfall On Maize Yield In Ajaokuta Local Government Area Of Kogi State



26.04.2025
SATURDAY / 11:30-14:00

SESSION-4 HALL -11
MODERATOR: Dr.Amina Yahia

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
R.VIDHYALAKSHMI K.RAJAGANAPATHY	BHARATH INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION	Review The Impact Of Nanotechnology On Drug Delivery System
R.VIDHYALAKSHMI Dr.K.RAJAGANAPATHY Dr. R. SRINIVASAN	BHARATH INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION AND RESEARCH	Understanding Kawasaki Disease: A Comprehensive Review Of Diagnosis, Treatment, And Prevention
Dr.Amina Yahia	University of Oum el/ALGERIA	Interpretation Of The Phenomenon Of Rising Temperatures Using Geographic Information Systems And Remote Sensing: Case Study Of The City Of Tébessa
Dr Fettouch Houari	University of Mostaganem/ALGERIA	Analytical Properties Of Solutions To Complex Differential Equations
Toumi Meriem Abdelli Islem Safia Addou Ahmed Abdelmalek Fatiha	University of Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis	Estimation Of Methane Emissions Rate In Oran Landfill Using Mtm Mathematical Model
HASSAN ZARIOUH ADIL ZEROUALI AMRI	Mohammed I University/MOROCCO	Remarks on Essential Maximal Numerical Range of Aluthge Transform
C. Bala Sai K.Tharani Nadagouda Kalyani	G Pulla Reddy Engineering College	Technology For Sustainable Concrete



26.04.2025
SATURDAY / 11:30-14:00

SESSION-4 HALL -12
MODERATOR: Dr. Hamid Gadouri

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
K.Pooja Dr. M.K Vijayalakshmi	Bharath Institute of Higher education and research	Review on Pharmaceutical Design
Dr. Hamid Gadouri Dr. Brahim Meziani	Khemis Miliana University/ALGERIA	Behavioral Changes In Lime-Pozzolana-Stabilized Marley Soil Under The Effect Of Calcium Chloride
Ephesus O. Fatunmbi Olumuyiwa O. Akanbi	Federal Polytechnic/NIGERIA	Transient Stagnation-Point Hydromagnetic Micropolar Nanofluid Flow over a Stretchable Material with Viscous Dissipation and Joule Heating
Aiswarya Gireesh	University of Kerala/INDIA	Theories On The Origin Of The Caste System In Kerala: A Comprehensive Analysis
KAMALI Yousra KABINE Mostafa	Hassan II University/MOROCCO	Natural Antioxidants and Membrane Lipids: A Cross-Species Perspective
David Kovtun	National University/UKRAINE	Environmental Hazards Of The Process Of Demineralization Of Natural Waters
Yassine EL HASNAOUI Samira KASSIMI Kaoutar ALLABOUCHE	Ibn Tofail University/MOROCCO	Design And Analysis Of A High Gain Antenna For Millimeter Wave Applications Based On Dielectric Resonator
Estefania Solano Rodriguez YAZMIN ISOLDA ÁLVAREZ GARCÍA	Universidad Juárez Autonoma de Tabasco	Health for All? A Critical Look at the Territorial Gaps in Access to Health Services in Mexico
Muralidhar Manapuram	Deemed to be University	Do Machine And Artificial Intelligence Outperform Human Intelligence In Twenty First Century?



26.04.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -13
MODERATOR: Tushita Bhandari

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Tushita Bhandari	Universidad Juárez Autónoma en Tabasco	Cultivating Change: Rethinking The Role Of Asian Women In Sustainable Agriculture
Dulce Mariam Baez Palacios	Mekela Amba University, Ethiopia	“De La Obstrucción A La Solución: La Urgencia Modernización Del Impedimento En La Justicia Laboral”
Tegegne Getachew Legass	University of Ibadan/NIGERIA	New Lower Bound for the Radius of Analyticity for the Modified 2D Zakharov–Kuznetsov Equation
Tope Michael Ologunada	Mekdela Amba University, Ethiopia	Effects Of Candid Video Instructional Approach On Senior Secondary School Students’ Academic Achievement In Mathematics
Tegegne Getachew	Alvan-Ikoku Federal College of Education Owerri	On The Radius Of Spatial Analyticity For The Quintic Fourth-Order Nonlinear Schrodinger Equation On
SANGOLEYE, S.A. Ph.D ADEMOLA, OlaitanIdowu UDECHUKWU, A. O. Ph. D	University Sidi Mohamed Ben Abdellah	Students’ Attitude Towards Entrepreneurship Education In Universities In South-West Nigeria
SISSAH Safae HMIOUI Aziz ARABI Abdelbasset		Dimensions of Global Performance: A Bibliometric Review



26.04.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -14
MODERATOR: Prof. Dra. Yazmin Isolda Álvarez García

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
DR. CHUKWUEMEKA G. EME MR MOHAMMED BAPPAH	National Open University of Nigeria	Sustainability Strategies in Contemporary Business Management: Integrating Environmental, Social, and Governance (ESG) Principles in Corporate Planning (A Study of Nigerian National Petroleum Company Ltd., Abuja, Nigeria)
D. GROVER	SRM UNIVERSITY DELHI NCR SONEPAT	Viscothermoelastic Micro-Scale Circular Plate Resonators Based On Winkler Foundation Under Moore-Gibson-Thompson Theory
Iris Yazmín Sánchez Morales Gloria Auristela Hernández Pérez	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	The Protection Of The Best Interests Of The Child In Family Law
YAMILET GONZALEZ ROMAN GLORIA AURISTELA HERNANDEZ PEREZ	UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO	Derechos Humnos Y Justicia Social
Lupita de los Angeles Leonicio Pérez Glorita Auristela Hernandez Perez	Universidad Juarez Autonoma De Tabasco	El Impacto Social De La Libertad De Expresión En Comunidades Lgbtq+
Est. Mariana del Carmen Alfonso Reyes Prof. Dra. Yazmín Isolda Álvarez García	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Garantías Procesales Del Interés Superior Del Niño En Casos De Sustracción Interparental De Menores En La Legislación De Tabasco
Dr.Emmanuel U. Anaso Joy I. Joel	University of Abuja Nigeria/Federal University	Isolation And Identification Of Aspergillus Flavus From Spoilt Tomatoes Vended In Abuja, Nigeria



26.04.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -15
MODERATOR: M. Aziz Fatur Rachman

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Jimmy Cerino Calles Yazmin Isolda Alvarez García	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Violencia Intrafamiliar En México
Oyewole, Mojisola Fauziyah	University of Ibadan	Factors Affecting Palm Oil Production Among Rural Women Inoyo State, Nigeria
Veronica de la Fuente Vázquez Yazmin Isolda Álvarez García	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	PONENCIA SPIUJAT 2025 “Ámbito Sociocultural”
Abbas Eghbal Mehran Fatemeh Pour Bakhtiari	Shahid Chamran University of Ahvaz/IRAN	Examining the role of jewelry in historical studies with emphasis on the role of Armenians in the Qajar period
Fatima Lakhdar Bouchra Benhniya Jamal Bouhraoua Selma Mabrouki Badr-ddine El mouns Nabila Boujaber Omar Assobhei Samira Etahiri	Chouaib Doukkali University/University of Sidi Mohamed Ben Abdellah	Biological control potential of <i>Ellislandia elongata</i> extract on potato soft rot : Enzymatic and pathological investigations.
Fatemeh Hadidi	Islamic Azad University/IRAN	The role of Persian language and literature in expanding interactions between countries in the Nowruz region
M. Aziz Fatur Rachman Tiara Sapana Cahya Chairul Rajesa Arya Widana Zulvina Syah Putri	University of Lampung	Reviewing The Void Of Technical Regulations: A Comparative Study Of Local Tax Administration Procedures Between Prabumulih, Yogyakarta, And Lamongan
Nisriinaa MAHARANI	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan/INDONESIA	Financial Dynamics (Case Study Of Muhammadiyahs Decision To Withdraw Funds From Bsi)
Dea Rizka MAULIDA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan/INDONESIA	Analysis Of The Effectiveness Of The Application Of Psak 413 In Regulating The Decline In Islamic Financial Assets In 2027
A.Ashwini S.Sherlin sheeba Sneha.k	Bharath institute of higher education and research	A Short Review On: Lipid Nano Particles



PHOTO GALERY

ISARC Melike KAYA SUNA TEKEL Murat ŞEVİK-Hall-1 HALL-1 / Soner İşirte... rzaye: rzaye:

Growth factor receptors play a role in **regulating normal cell development**.

Their **mutation** or **abnormal expression** causes them to transform into **oncogenes**.

2 atanmamış katılımcı

ISARC Melike KAYA Anafolia ebubekir çelik S-1 H-3 HALL 2-HAMİDE ŞİŞM... Fatma Sena Yaman SE HALL-2 Sümeyle Uçar

Oksidatif ve Antioksidatif Dengeler

```
graph LR; Ozon --> Plazma; Plazma --> ROT; Plazma --> LOP; ROT --> Eritrosit; ROT --> Lökosit; ROT --> Trombosit; LOP --> endotel; LOP --> Kemik_iliği[Kemik iliği]; LOP --> Diğer_organlar[Diğer organlar];
```

Ozon tedavisinin etkileri. (ROT: Reaktif oksijen türevleri, LOP: Lipit oksidasyon ürünü (Lipid oxidation products))

Windows



Abdullah Karan... Gulcin Palabiyik...

Hayder Kalyan... Serife Akceci... Ebru Natin... Ebru BEYYAZ... Abdullah Karanli... Gulcin Palabiyik Sessiz...

Tautomer	Toplam Enerji (au)	Dipol Moment (D)	Tautomer	Toplam Enerji (au)	Dipol Moment (D)
A	-1247.25330	1.308	F	-1247.27487	6.381
B	-1247.28214	4.350	G	-1247.24179	8.333
C	-1247.25991	5.159	H	-1247.27443	7.630
D	-1247.26848	2.744	I	-1247.25321	7.834
E	-1247.29710	5.761			

Tautomerlerin toplam enerjileri ve dipol momentleri görülmektedir.
Tautomerlerin kararlılık sırası E>B>F>H>D>C>A>G dir.
En kararlı tautomer tabloda görüldüğü gibi tautomer E' dir.

The total energies and dipole moments of tautomers are shown.
The stability order of tautomers is E>B>F>H>D>C>A>G.
The most stable tautomer is tautomer E, as shown in the Table.

4 atanmış katılımcı

Hall 4 HİLAL KA... Zeynel Abidin K...

ISARC Melike KAYA... Hall 4 Recep Aktaş... (Hall 4) beyzanur coşkun... HALL 4-ERİ AYGEN KAY... Hall 4 HİLAL KALE AKT... Zeynel Abidin Karanfil...

Hekim iş yükünde ortalama %22 azalma gözlemlenmiştir.

İş Yüğü Azalması

Hekimlerin iş yükünde %22 oranında bir azalma meydana gelmiştir. Bu durum, sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmaya yönelik önemli bir göstergedir.

Veri Giriş Süreleri

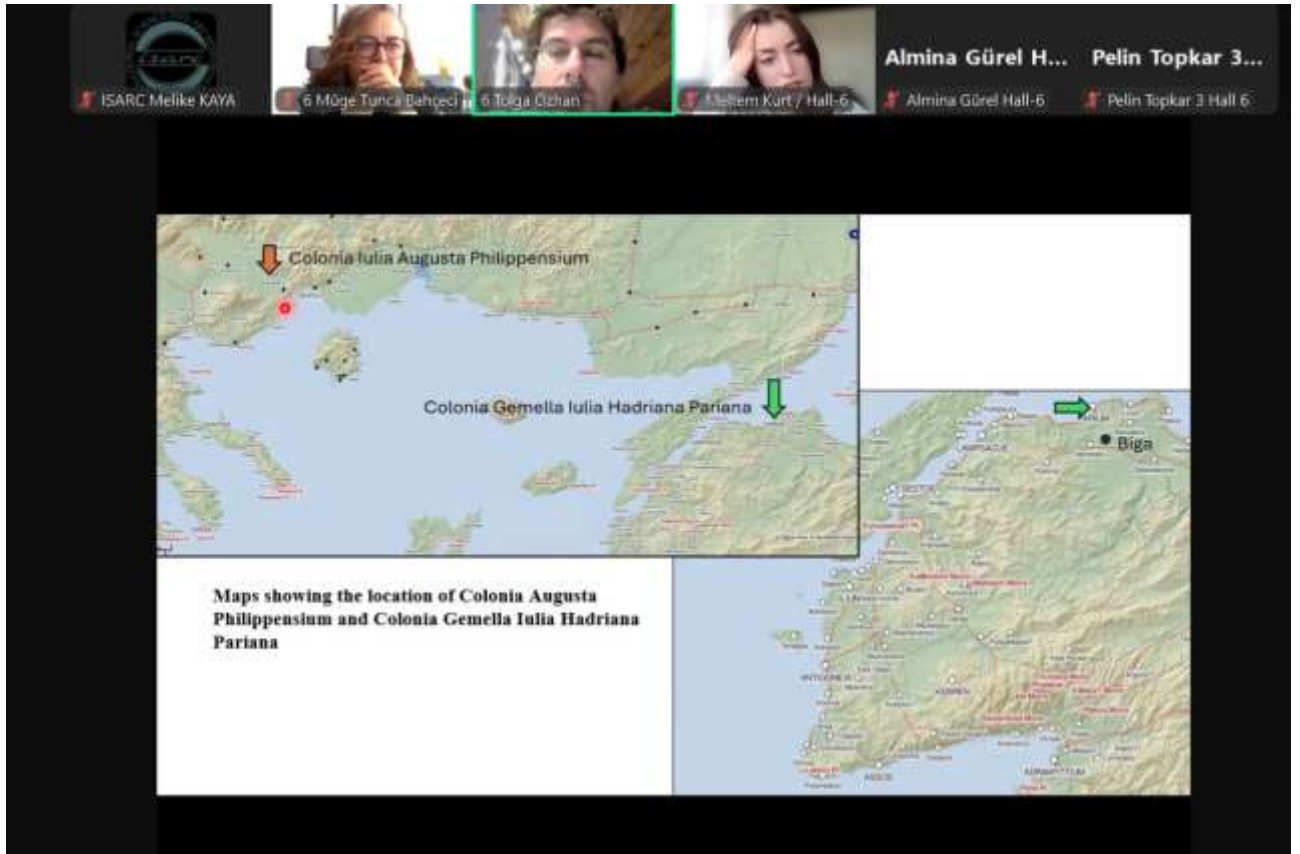
Vaka değerlendirme ve veri giriş süreçlerinde yaşanan bu azalma, hekimlerin daha verimli çalışmasına olanak tanımaktadır.

Klinik Verimlilik Artışı

YZ sistemlerinin, triyaj süreçlerinde sunduğu avantajlar sayesinde klinik verimlilik önemli ölçüde artmaktadır.

5 atanmış katılımcı

Windows'u Etkin



Ortadaki başarı, değerlik ve güveninlik üzerinden analiz edeceğiz.

-
- Temel Kavramlar
- 1. Dignitas (Değerlilik): Siyasi liderin tanrısal desteği hak etme iddiası.
- 2. Pax Deorum: Tanrıların insanlarla barış içinde olma durumu; ritüellerle sürdürülür.
- 3. Döngüsel Mekanizma: Başarı → İlahi destek → Meşruiyet → Daha fazla başarı.
-
- Krallık dönemi
- Remus ile Romulus arasındaki siyasi rekabet: şehir nereye kurulacak ve lider kim olacak?
- Livius'un aktarımı... Plutarch'ın şüpheciliği
- İlahi destek iddiasının altındaki manipülasyon ve samimi

Windows'u Etkinleştir



ISARC Melike KAYA R Vidhyalalshmi... Suhani sharma... K.Pooja Isabelle Moura

abstract 50 article

4. Shaping Public Opinion, Mobilizing Grassroots, and Influencing Policy

Despite the inherent challenges and ethical dilemmas, the transformative impact of social media on shaping public opinion, mobilizing grassroots movements, and ultimately influencing policy decisions remains undeniable. The platform's capacity to rapidly disseminate information and effectively frame narratives online has profoundly altered the dynamics of political communication, significantly influencing how the public perceives political issues, candidates, and events.

The ability to craft and disseminate compelling narratives through various digital formats - including text, images, videos, and interactive content - allows activists and organizations to bypass traditional media filters and directly engage with the public. Viral campaigns, often characterized by their emotional resonance and shareable nature, can rapidly capture public attention and shape the discourse around previously marginalized issues, bringing them into mainstream consciousness with unprecedented speed. Similarly, trending hashtags act as powerful tools for framing controversies, creating shared identities around specific causes, and mobilizing collective action. The strategic use of hashtags can elevate the visibility of particular issues, connect disparate individuals and groups, and exert significant pressure on policymakers to acknowledge and address public concerns. The effectiveness of these online campaigns in shaping public perception is evident in numerous instances where issues previously confined to niche communities have rapidly gained widespread attention and influenced the national political agenda.

ISARC Melike KAYA R Vidhyalalshmi... Isabelle Moura

Swickard+805-444-9377 v74/0/0/0/0/0.pdf - Foxit Reader

Le fichier actuel est conforme à la norme PDF/A et a été ouvert en mode de lecture seule pour empêcher toute modification.

On a class of (b_2) -operators

Proposition 3.3 Let $T \in L(X)$. The properties $(w_{\pi_0^*})$ and (w_{π_0}) are independent. If in addition T^* has the SVEP on $(\sigma_{\pi_0^*}(T))^C$, then these two properties for T are equivalent.

Proof Let A be the operator defined on l^2 by $A(x_1, x_2, x_3, \dots) = (\frac{x_2}{2}, \frac{x_3}{3}, \frac{x_4}{4}, \dots)$, and we consider the operator $T = R \oplus A$ defined on $l^2 \oplus l^2$. T satisfies property (w_{π_0}) , since $\Delta_{\pi_0}(T) = \pi_0(T) = \emptyset$. But T does not satisfy property $(w_{\pi_0^*})$, since $\pi_0^*(T) = \{0\}$. If we consider the operator $T = R \oplus 0$ defined on $l^2 \oplus C^n$, then T satisfies property $(w_{\pi_0^*})$, since $\Delta_{\pi_0^*}(T) = \pi_0^*(T) = \{0\}$. But it does not satisfy property (w_{π_0}) , since $\pi_0(T) = \emptyset$. If in addition T^* has the SVEP on $(\sigma_{\pi_0^*}(T))^C$, then $\pi_0(T) = \pi_0^*(T)$. So the two properties for T





Aktif Yaşlanma

Devlet olarak yükümlülükler

- istihdam oranını artırmak (yaşam boyu öğrenmeyi teşvik ederek, esnek çalışma düzenlemeleri ve istihdam teşviklerini artırarak)
- sosyal koruma politikalarını iyileştirmek
- erken emeklilik eğilimlerini tersine çevirmek
- sağlık politikaları ve yaşlı bakımı ile ilgili araştırmaları desteklemek
- işyerinde ayrımcılığa ve sosyal dışlanmaya karşı politikalar geliştirmek

Bireysel olarak yükümlülükler

- sağlıklı yaşam davranışlarına sahip olmak; egzersiz yapmak, sağlıklı beslenmek, su içmek, stresi yönetmek vb.
- sağlıksız yaşam davranışlarından uzak durmak, sedanter yaşam, sigara alkol kullanımı,
- hastalıklardan korunmak, yaşamının sorumluluğunu almak, yaşam boyu öğrenmeye gönüllü olmak
- gönüllü kuruluş, dernek ve vakıflarda çalışmak

DŞÖ hükümetlere, uluslararası örgütlere ve sivil topluma yaşlı yurttaşların sağlığını, katılımını ve güvenliğini artıran "aktif yaşlanma" politikaları ve programları yürürlüğe koymalarını önermektedir

5 atamamış katilim

Windows'u Etkinleştir





ISARC Melike KAYA



Zariouh Hassan S4- H ...



R Vidhyalalshmi session 4...

K.Pooja

K.Pooja

SPECTROMETRY

Spectrometry refers to a measurement technique used to determine the chemical composition of a sample by studying how it interacts with different types of light or radiation. The substance is exposed to light or other energy, and the way it absorbs, emits, or scatters this energy is measured. The absorption of light is a quantum process, and the amount of energy absorbed by the substance is proportional to the number of molecules in the sample. This is why spectrometry is widely used in fields like chemistry, biology, and environmental science to identify and quantify substances. There are several types of spectrometry:

- Mass Spectrometry (MS)
- Infrared Spectrometry (IR)
- Ultraviolet-Visible Spectrometry (UV-Vis)
- Nuclear Magnetic Resonance Spectrometry (NMR)



INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

REF: AKADEMİK TEŞVİK

07.05.2025

İLGİLİ MAKAMA

2.ULUSLARARASI İYONYA BİLİMSEL ARAŞTIRMALA KONGRESİ 26-27 NİSAN 2025 tarihleri arasında İZMİR'de online olarak 13 farklı ülkeden (Türkiye:53 ve diğer Ülkeler:60 Toplam:113 akademisyen/araştırmacıların katılımı ile gerçekleşmiştir. Kongre, 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen ‘‘ Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurtdışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışından en az 5 ülkeden farklı tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır. ‘‘ değişikliğine uygun düzenlenmiştir. Bilgilerinize arz edilir.
Saygılarımla


Sefa Salih BİLDİRİCİ
HEAD OF İSARC

CONTENTS

AUTHOR	TITLE	No
Murat ŞEVİK	VIRAL ONCOGENES	1-8
Murat ŞEVİK	VIRAL ONCOGENE ACTIVATION MECHANISMS	9-13
Murat ŞEVİK	ANIMAL ONCOGENIC RNA VIRUSES	14-19
Soner İŞİMTEKİN	SOCIAL REALIST SENSITIVITY IN THE POEMS OF HEY, PEOPLE BY NIMA YOOSHİJ AND CHILDREN OF THE BRIDGE BY SABAHATTİN ALİ	20-21
Rzayeva Günay Faiq Nasibov	THE HISTORICAL STRUGGLE OF THE AZERBAIJANI PEOPLE AND IN THE FOOTSTEPS OF MARTYRS FROM İZMİR: A HEROIC CHAPTER OF THE CAUCASIAN ISLAMIC ARMY	22-24
Gönül KAYA Dilek ÖZTAŞ	OZONE THERAPY: CELLULAR HEALING OR A TEMPORARY TREND?	25-34
Sümeyra UÇAR Güven ÇANKAYA Dilek ÖZTAŞ	KBRN'DE SİNİR AJANLARI KAPSAMINDA "V" SERİSİ AJANLAR	35-49
Hamide ŞİŞMAN Pınar TUNÇ TUNA	IMPORTANCE OF PREOPERATIVE PREPARATION PROCESS IN OBESITY SURGERY	50-57
Hamide ŞİŞMAN Pınar TUNÇ TUNA	IMPORTANCE OF PATIENT EDUCATION IN THE APPLICATION OF CLEAN INTERMITTENT CATHETERIZATION	58-61
Fatma Sena YAMAN Ebubekir İŞİK Mehmet GÖKERİK	A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF JOURNALISM IN CONFLICT AND CRISIS ZONES	62-74
Ebubekir İŞİK Fatma Sena YAMAN Mehmet GÖKERİK	THE IMPACT OF FARMERS' MARKETING KNOWLEDGE LEVEL ON MARKET PERFORMANCE AND CUSTOMER RELATIONSHIP QUALITY	75-87
HAYDER KAHIYAH EBRU AKTAN	THEORETICAL INVESTIGATION OF TAUTOMERIC EQUILIBRIUM AND ABSORPTION SPECTRUM OF SOME AZO PYRAZOLONE DYES	88-89
Ebru BEYYAVAŞ Mehmet ASLANOĞLU	DEVELOPMENT OF A NOVEL VOLTAMMETRIC METHOD FOR THE SELECTIVE AND SENSITIVE DETERMINATION OF RITODRINE WITH TOCOTLYTIC ACTIVITY	90-100
Abdullah KARANFİL	NEW APPROACHES FOR THE SYNTHESIS OF (R)-CONICEINE	101-111
Mammadova Aygun Mammad	EXACT SOLUTION OF THE POSITION-DEPENDENT EFFECTIVE MASS SCHRÖDİNGER EQUATION WITH NEW KINETIC ENERGY OPERATOR FOR THE CONFINED QUANTUM HARMONIC OSCILLATOR MODEL	112-113
Şerife AKKEÇECİ	THE ROLE OF CLIMATE STRESS-RESISTANT GREEN MANURE CROPS IN FIELD CROPS ROTATION	114-128
Şerife AKKEÇECİ	EFFECTS OF LONG-TERM GREEN FERTILIZATION APPLICATIONS ON SOIL ORGANIC CARBON AND FIELD CROPS YIELD	129-143
Meryem ŞAHİN Gülçin AKGÖREN PALABIYIK	THE ROLE OF LAVENDER IN ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: THE CASE OF BİLECİK	144-155
KHADIJA OUMGHAR, OMAR CHERKAOUİ, ADİL EDDİAI	HIGH-PERFORMANCE NANOCOMPOSITES FOR ENERGY HARVESTING: MECHANICAL PROPERTY BOOSTS	156
Gabriela GORZELAK Monika LOPUSZANSKA-DAWID	SEXUAL IDENTITY OF PHYSICALLY ACTIVE WOMEN IN RELATION TO SOCIAL SUPPORT IN SPORTS	157
Recep AKTAŞ	TRUST IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE OR LOYALTY TO PHYSICIAN? PATIENT ATTITUDES IN THE DIAGNOSIS PROCESS	158
Recep AKTAŞ	DOES FAMILY MEDICINE MAKE A DIFFERENCE IN GERIATRIC HEALTH? AN EVALUATION OF STUDIES ON CHRONIC DISEASE MANAGEMENT	159

Zeynel Abidin KARANFİL Merve ERDEM	CHILDHOOD VACCINATION OPPOSITION: LEGAL AND POLITICAL APPROACHES: AN ASSESSMENT BETWEEN FREEDOM, PUBLIC HEALTH, AND GLOBAL PRACTICE	160-170
Hilal KALE AKTAŞ	A DEEP-ROOTED ISSUE: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE ASSOCIATION BETWEEN PELVIC FLOOR MUSCLE DYSFUNCTION AND CHRONIC CONSTIPATION	171
Beyzanur COŞKUNER Mustafa GÜRSOY	AN EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN EXPERIENTIAL AVOIDANCE, EMOTION DYSREGULATION AND SOMATISATION	172-173
Elif AYTEN KAYAR Ozan KAYAR	PSYCHOLOGICAL PROBLEMS THAT MAY OCCUR IN CHILDREN AFTER DIVORCE AND THE EFFECTS OF DIVORCE ON CHILDREN ACCORDING TO THEIR DEVELOPMENTAL PERIODS	174-175
Nimra Iftikhar, Humaira Muzaffar, Arslan Iftikhar, Imran Mukhtar, Sidra Altaf, Ansha Ghaffar	ASSESSMENT OF HEPATOPROTECTIVE POTENTIAL OF SOLANUM MELONGENA SEEDS EXTRACT AGAINST CCL 4 INDUCED LIVER INJURY	176
Gökçe DEMİR Hilal SEKİ ÖZ	THE EFFECT OF SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH ON CHILD HEALTH ACCORDING TO TURKEY POPULATION AND HEALTH SURVEY DATA	177-183
Hilal SEKİ ÖZ Gökçe DEMİR	REJUVENATION UNIVERSITIES IN ACTIVE AGING: THE CASE OF KIRŞEHİR PROVINCE	184-190
Burcu AYGÜN AKBULUT	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ORTHODONTICS	191-192
Andrey POPATANASOV Lyubka TANCHEVA Reni KALFIN	ON THE PROSOCIALITY IN RODENTS – ACHIEVEMENTS AND LIMITATIONS SINCE THE ERA OF HOLOCAUST TILL NOW	193
Renata Malica, Felicia Andrei	OPTIMIZING THE FORMULATION AND STABILITY OF A DERMATOCOSMETIC PRODUCT BASED ON ALOE VERA	194-195
Meltem KURT Müge BAHÇECİ	THE MYTHICAL MEMORY OF SPACE IN ANCIENT CITY OF TEOS	196-205
Pelin TOPKAR	REPRESENTATION OF THE FIGURE IN RENAISSANCE PAINTING	206-221
Meryem KIRIKÇI	GIOTTO DI BONDONE AS THE THRESHOLD POINT OF THE RENAISSANCE: FROM MEDIEVAL ICONOGRAPHY TO SPATIAL AND EMOTIONAL DEPTH	222-223
Sevgi PİRENÇEK	FÜREYA KORAL VE MEHMET GÜRSOY: ESTETİK VE GELENEĞİN YORUMLANMASI	224-231
Tolga ÖZHAN	RE-EVALUATING GREEK AND LATIN INSCRIPTIONS THROUGH 3D SCANNING: TWO SARCOPHAGUS CASE STUDIES FROM THE TROAD	232-233
Mehmet GÜNDEM Asım KAYGUSUZ	NETWORK LOAD ANALYSIS IN THE CASE OF INTEGRATION OF DISTRIBUTION TRANSFORMERS IN THE İNÖNÜ UNIVERSITY SMART GRID SYSTEM INTO THE SOLAR ENERGY SYSTEM: EXAMPLE OF FACULTY OF ENGINEERING TRANSFORMER	234-245
Mehmet GÜNDEM Asım KAYGUSUZ	TRANSFORMER COMPATIBILITY ANALYSIS IN THE CASE OF INTEGRATION OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATIONS TO DISTRIBUTION TRANSFORMER OF İNÖNÜ UNIVERSITY RECTORATE TRANSFORMER CENTER	246-254
Zeynep İrem AKÇAYÖZ Behçet DÜNDAR Emriye ÇINAR RESULOĞULLARI	INVESTIGATION OF ABRASION RESISTANCE OF CONCRETES PRODUCED WITH WASTE ANDESITE AGGREGATE	255-256
Gülsüm TEKAVİT Tuğçe Tezel Volkan KOVAN	INTEGRATION OF IN VIVO 4D BIOPRINTING APPROACHES WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE	257-261
Gülsüm TEKAVİT Tuğçe Tezel Volkan KOVAN	ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)-BASED APPROACHES IN ENERGY MANAGEMENT OF ELECTRIC VEHICLES	262-273
Neval KARACA Çiğdem İNAN ACI	A COMPARATIVE ANALYSIS OF MULTIMODAL FUSION METHODS FOR IMAGE-TEXT ALIGNMENT	274-284
Murat Hüseyin AKYÜZ	RETHINKING URBAN PARKING IN TÜRKİYE: CHALLENGES, PERCEPTIONS, AND POLICY DIRECTIONS	285-298
Subhashish Dey	GROUND WATER POTENTIAL ZONES IN APCRDA REGION USING GEOSPATIAL TECHNIQUES IDENTIFICATION	299

Messaouda BELOUADAH Zine Elabidine RAHMOUNI Nadia TEBBAL	RECYCLED MARBLE POWDER INTO SUSTAINABLE CONCRETE SOLUTIONS	300
Wahiba DELLOUM Brahim BOUDERAH Noura BOUNAB	UNVEILING WEBER'S INFLUENCE: FREE SURFACE JET DYNAMICS IN CURVED NOZZLES VIA CONFORMAL MAPPING	301
Isabelle SANTOS MOURA Carolina DE ASSIS PINTO FERREIRA Patrick DE LIMA GOMES Claudinei DOS SANTOS Carlos NELSON ELIAS	ROBOCASTING OF LITHIUM DISILICATE-BASED CERAMIC SCAFFOLDS WITH GLASS INFILTRATION: MICROSTRUCTURAL ANALYSIS AND PROCESSING VIABILITY FOR DENTAL APPLICATIONS	302-314
Turgay OVALI	DIVINE LEGITIMIZATION OF POWER IN ANCIENT ROME: MECHANISMS AND EVOLUTION	315-331
Tuğba ÜNSAL SAPAN	TRANSFORMING FORENSIC DNA ANALYSIS: THE APPLICATIONS, BENEFITS, AND LIMITATIONS OF RAPID DNA TECHNOLOGY	332-333
Erdi TOPÇUOĞLU	CIVIL SOCIETY AND THE POLITICS OF REFUGEE ADVOCACY: BETWEEN HUMANITARIANISM AND RESISTANCE	334-343
Melis ATTAR	UNMASKING TOXIC LEADERSHIP IN THE NEW ERA	344
Murşit IŞIK Gamze Gül KURNAZ	A REVIEW OF GREEN EMPLOYMENT	345-359
Mustafa BELTEN Yasemin SAMAV	SUSTAINABLE RESOURCE USE AND WASTE MANAGEMENT IN POLYMER TECHNOLOGY	360-374
Uğur MAZLUM Abdurrahman OLGUN	EVALUATION OF SHOPPING MALL FOOD FLOORS IN TERMS OF FIRE: CAUSES AND SOLUTION SUGGESTIONS	375-383
Uğur MAZLUM Abdurrahman OLGUN	EFFECT OF POWER TRANSMISSION LINES ON FOREST FIRES	384-391
Ahmet GÜL	EVALUATION OF COMMUNICATION AND PSYCHOLOGICAL SITUATIONS ENCOUNTERED BY PRIVATE SECURITY PERSONNEL IN HOSPITALS DURING AN EARTHQUAKE	392-396
Ahmet GÜL	EVALUATION OF BEHAVIORAL ATTITUDES OF PRIVATE SECURITY PERSONNEL ON DUTY IN HOSPITALS DURING AN EARTHQUAKE: THE CASE OF KAHRAMANMARAS PROVINCE	397-402
Həbibova Nərgiz İlqar qızı	DOMESTIC VIOLENCE: AN ANALYSIS OF GLOBAL TRENDS, STATISTICS AND LEGISLATIVE INITIATIVES	403-410
Serhat TOPTAŞ	HUMAN IN THE LOOP (HITL) MODEL AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTERACTION IN TELEVISION SERIES	411-412
Qəribova Arifə Hacıbaba qızı	THE USE OF INNOVATION-TECHNOLOGIES IN MUSIC LESSONS IN PRESCHOOL INSTITUTIONS	413-418
Engin ÜMER	INTERPRETATIONS OF CLASSICISM IN CONTEMPORARY PAINTING	419-426
Engin ÜMER	A STUDY ON TODAY'S PAINTING	427-433
Aliyeva Maralxanim Tofiq gizi	ART MANAGEMENT – AS A SYSTEM OF COMPREHENSIVE MANAGEMENT IN THE FIELDS OF CULTURE, ART AND EDUCATION	434-440
Ehab Ismael	STRATEGIC NARRATIVES: HOW MEDIA INFLUENCES FOREIGN POLICY DECISIONS IN GLOBAL POWER STRUGGLES	441
Elif DURAN	REFLECTIVE SCIENCE AS A CRITIQUE OF THE TRADITIONAL CONCEPTION OF SCIENCE IN ENACTIVISM	442-448
Suna ŞAŞMAZ TEKEL	DIGITAL LIFE, GLOBALIZATION AND SOCIAL CHANGE	449-463
Suna ŞAŞMAZ TEKEL	GLOBALIZATION AND SOCIAL MOBILITY	464-475
TASKEEN FATIMA MAHNA FATIMA AREEBA ARIF MEHRAN MAJEED RAHEELA MUQADUS	FORMULATION AND EVALUATION OF OTF OF CETIRIZINE FOR RAPID SYSTEMIC ACTION	476
Taskeen Fatima Mehran Majeed Mahna Fatima Raheela Muqadus Areeba Arif Dr. Nabiha Iqbal Mah-ru-nisa Atif	CORRELATION STUDY ON ETIOLOGICAL FACTORS OF HEART DISEASE IN DIABETIC PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN	477

Saloni Sharma Suhani Sharma	THE ROLE OF SOCIAL MEDIA IN POLITICAL ACTIVISM & AWARENESS	478-486
Boni Popova Ramova Elizabeta Popova Ramova	NUTRITION OF INFANTS AND YOUNG CHILDREN	487
Boni Popova Ramova Elizabeta Popova Ramova	ASSESSMENT OF NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY IN PATIENTS WITH DIABETES MELITUS	488
ISA Fatima Ovayioza, A.S Abubakar	THE EFFECT OF RAINFALL ON MAIZE YIELD IN AJAOKUTA LOCAL GOVERNMENT AREA OF KOGI STATE	489-500
R.VIDHYALAKSHMI K.RAJAGANAPATHY	UNDERSTANDING KAWASAKI DISEASE: A COMPREHENSIVE REVIEW OF DIAGNOSIS, TREATMENT, AND PREVENTION	501
R.VIDHYALAKSHMI K.RAJAGANAPATHY	REVIEW THE IMPACT OF NANOTECHNOLOGY ON DRUG DELIVERY SYSTEM	502-526
Dr.Amina Yahia	INTERPRETATION OF THE PHENOMENON OF RISING TEMPERATURES USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND REMOTE SENSING: CASE STUDY OF THE CITY OF TÉBESSA	527
Fettouch Houari	ANALYTICAL PROPERTIES OF SOLUTIONS TO COMPLEX DIFFERENTIAL EQUATIONS	528
Toumi Meriem, Abdelli Islem Safia, Addou Ahmed, Abdelmalek Fatiha	ESTIMATION OF METHANE EMISSIONS RATE IN ORAN LANDFILL USING MTM MATHEMATICAL MODEL	529
HASSAN ZARIOUH ADIL ZEROUALI AMRI	REMARKS ON ESSENTIAL MAXIMAL NUMERICAL RANGE OF ALUTHGE TRANSFORM	530
C. Bala Sai K.Tharani Nadagouda Kalyani	TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE CONCRETE	531-537
K.Pooja Dr. M.K Vijayalakshmi	REVIEW ON PHARMACEUTICAL DESIGN	538
Dr. Hamid Gadouri Dr. Brahim Meziani	BEHAVIORAL CHANGES IN LIME-POZZOLANA-STABILIZED MARLEY SOIL UNDER THE EFFECT OF CALCIUM CHLORIDE	539
Ephesus O. Fatunmbi, Olumuyiwa O. Akanbi	TRANSIENT STAGNATION-POINT HYDROMAGNETIC MICROPOLAR NANOFLUID FLOW OVER A STRETCHABLE MATERIAL WITH VISCOUS DISSIPATION AND JOULE HEATING	540
Aiswarya Gireesh	THEORIES ON THE ORIGIN OF THE CASTE SYSTEM IN KERALA: A COMPREHENSIVE ANALYSIS	541
KAMALI Yousra, KABINE Mostafa	NATURAL ANTIOXIDANTS AND MEMBRANE LIPIDS: A CROSS-SPECIES PERSPECTIVE	542
David Kovtun	ENVIRONMENTAL HAZARDS OF THE PROCESS OF DEMINERALIZATION OF NATURAL WATERS	543-544
Yassine EL HASNAOUI Samira KASSIMI Kaoutar ALLABOUCHE	DESIGN AND ANALYSIS OF A HIGH GAIN ANTENNA FOR MILLIMETER WAVE APPLICATIONS BASED ON DIELECTRIC RESONATOR	545
Estefania Solano Rodriguez YAZMIN ISOLDA ÁLVAREZ GARCÍA	“HEALTH FOR ALL? A CRITICAL LOOK AT THE TERRITORIAL GAPS IN ACCESS TO HEALTH SERVICES IN MEXICO”	546
Muralidhar Manapuram	DO MACHINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE OUTPERFORM HUMAN INTELLIGENCE IN TWENTY FIRST CENTURY	547-548
Tushita Bhandari	CULTIVATING CHANGE: RETHINKING THE ROLE OF ASIAN WOMEN IN SUSTAINABLE AGRICULTURE	549
Dulce Mariam Baez Palacios	DE LA OBSTRUCCIÓN A LA SOLUCIÓN: LA URGENCIA MODERNIZACIÓN DEL IMPEDIMENTO EN LA JUSTICIA LABORAL	550
Tegegne Getachew Legass	NEW LOWER BOUND FOR THE RADIUS OF ANALYTICITY FOR THE MODIFIED 2D ZAKHAROV-KUZNETSOV EQUATION	551
Tegegne Getachew	ON THE RADIUS OF SPATIAL ANALYTICITY FOR THE QUINTIC FOURTH-ORDER NONLINEAR SCHRÖDINGER EQUATION ON $\mathbb{R}^2$	552
Tope Michael Ologunada	EFFECTS OF CANDID VIDEO INSTRUCTIONAL APPROACH ON SENIOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS	553-554

SANGOLEYE, S.A. Ph.D ADEMOLA, OlaitanIdowu UDECHUKWU, A. O. Ph. D	STUDENTS' ATTITUDE TOWARDS ENTREPRENEURSHIP EDUCATION IN UNIVERSITIES IN SOUTH-WEST NIGERIA	555-565
SISSAH Safae HMIOUI Aziz ARABI Abdelbasset	DIMENSIONS OF GLOBAL PERFORMANCE: A BIBLIOMETRIC REVIEW	566
DR CHUKWUEMEKA G. EME MR MOHAMMED BAPPAH	SUSTAINABILITY STRATEGIES IN CONTEMPORARY BUSINESS MANAGEMENT: INTEGRATING ENVIRONMENTAL, SOCIAL, AND GOVERNANCE (ESG) PRINCIPLES IN CORPORATE PLANNING (A STUDY OF NIGERIAN NATIONAL PETROLEUM COMPANY LTD., ABUJA, NIGERIA	567
D. GROVER	VISCOTHERMOELASTIC MICRO-SCALE CIRCULAR PLATE RESONATORS BASED ON WINKLER FOUNDATION UNDER MOORE-GIBSON-THOMPSON THEORY	568
Iris Yazmín Sánchez Morales Gloria Auristela Hernández Pérez	THE PROTECTION OF THE BEST INTERESTS OF THE CHILD IN FAMILY LAW	569
YAMILET GONZALEZ ROMAN GLORIA AURISTELA HERNANDEZ PEREZ	DERECHOS HUMNOS Y JUSTICIA SOCIAL	570
Lupita de los Angeles Leonicio Pérez Glorita Auristela Hernandez Perez	EL IMPACTO SOCIAL DE LA LIBERTAD DE EXPRESIÓN EN COMUNIDADES LGBTQ+	571
Est. Mariana del Carmen Alfonso Reyes Prof. Dra. Yazmín Isolda Álvarez García	GARANTÍAS PROCESALES DEL INTERÉS SUPERIOR DEL NIÑO EN CASOS DE SUSTRACCIÓN INTERPARENTAL DE MENORES EN LA LEGISLACIÓN DE TABASCO	572-573
Emmanuel U. Anaso, Joy I. Joel	ISOLATION AND IDENTIFICATION OF ASPERGILLUS FLAVUS FROM SPOILT TOMATOES VENDED IN ABUJA, NIGERIA	574
Jimmy Cerino Calles Yazmin Isolda Alvarez García	VIOLENCIA INTRAFAMILIAR EN MÉXICO	575
Oyewole, Mojisola Fauziyah	FACTORS AFFECTING PALM OIL PRODUCTION AMONG RURAL WOMEN IN OYO STATE, NIGERIA	576-583
Veronica de la Fuente Vázquez Yazmin Isolda Álvarez García	PONENCIA SPIUJAT 2025 “Ámbito Sociocultural”	584
Abbas Eghbal Mehran Fatemeh Pour Bakhtiari	EXAMINING THE ROLE OF JEWELRY IN HISTORICAL STUDIES WITH EMPHASIS ON THE ROLE OF ARMENIANS IN THE QAJAR PERIOD	585
Fatima Lakhdar , Bouchra Benhniya , Jamal Bouhraoua , Selma Mabrouki,Badr-ddine El mouns , Nabila Boujabe , Omar Assobhei , Samira Etahiri	BIOLOGICAL CONTROL POTENTIAL OF ELLISOLANDIA ELONGATA EXTRACT ON POTATO SOFT ROT : ENZYMATIC AND PATHOLOGICAL INVESTIGATIONS	586
Fatemeh Hadidi	THE ROLE OF PERSIAN LANGUAGE AND LITERATURE IN EXPANDING INTERACTIONS BETWEEN COUNTRIES IN THE NOWRUZ REGION	587
M. Aziz Fatur Rachman, Tiara Sapana Cahya Chairul, Rajesa Arya Widana, Zulvina Syah Putri	REVIEWING THE VOID OF TECHNICAL REGULATIONS: A COMPARATIVE STUDY OF LOCAL TAX ADMINISTRATION PROCEDURES BETWEEN PRABUMULIH, YOGYAKARTA, AND LAMONGAN	588

VIRAL ONCOGENES**Murat ŞEVİK**

Necmettin Erbakan University, Veterinary Faculty, Department of Virology

ORCID ID: 0000-0002-9604-3341**ABSTRACT**

Two types of regulatory genes have been discovered in cancer gene researches. These are oncogenes that promote growth, while others are anti-oncogenes (cancer suppressor genes) that inhibit growth. Viral oncogenes are the genes that are found in the viral genome and determine the transformation properties of viruses. This article aims to give up-to-date information about viral oncogenes that lead to the development of cancer. Therefore, studies on the role of viral oncogenes in cancer development were assessed by following the preferred reporting items guidelines for systematic reviews and meta-analyses. Retroviruses that cause cancer in animals contain viral oncogenes that encode signals that promote growth. The identification of many human cancer genes has been possible due to studies of viral oncogenes, which cause human cancers. These genes encode growth factors, growth factor receptors, cytoplasmic and nuclear proteins. The cellular counterparts of viral oncogenes are proto-oncogenes. The functions of proto-oncogenes are cellular growth and development. Activation of proto-oncogenes by mutations causes uncontrolled growth. Oncogenes and tumour suppressor genes (anti-oncogenes) are in competition for DNA protection and cell activity control. There is ample evidence to prove that tumour suppressors are failing or that oncogenes are succeeding in driving cancer. Point mutation, amplification, chromosomal translocations, and deletions can lead to the oncogenic transformation of proto-oncogenes. Viral oncogenes are classified into 5 groups: programmed cell death regulators, signal transducers, transcription factors, growth factors and growth factor receptors. The complex oncogenesis cascade begins with the malignant transformation of cells caused by viruses. Further studies are needed to better understand the roles of viral oncogenes in the oncogenesis.

Keywords: Cancer, oncogenesis, viral oncogenes, proto-oncogenes**VİRAL ONKOGENLER****ÖZET**

Kanser genleri araştırmalarında, iki tip düzenleyici gen keşfedilmiştir. Bunlar, büyümeyi ilerleten onkogenler, diğerleri büyümeyi engelleyen anti-onkogenlerdir (kanser süpresör genler). Viral genomda bulunan ve virusların, transformasyon özelliklerinden sorumlu olan genlere viral onkogen adı verilmektedir. Bu makalede, kanser gelişimine neden olan viral onkogenler hakkında güncel bilgileri sunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, sistematik incelemeler

ve meta-analizler için tercih edilen raporlama öğelerinin yönergeleri izlenerek, kanser gelişiminde viral onkogenlerin rolüne ilişkin araştırmalar incelenmiştir. Hayvanlarda kansere neden olan retroviruslar, büyümeyi ilerleten sinyalleri kodlayan, viral onkogenleri içermektedir. Bu retroviruslar, insan kanserlerine de neden olmaktadır ve viral onkogenler ile yapılan çalışmalar, birçok insan kanser geninin tanımlanmasına imkân vermiştir. Bu genler; büyüme faktörlerini, büyüme faktör reseptörlerini, sitoplazmik ve nükleer proteinleri kodlamaktadırlar. Viral onkogenlerin, hücrel karşıtları proto-onkogenlerdir. Proto-onkogenlerin fonksiyonları, hücrel büyüme ve gelişimdir. Mutasyonlarla proto-onkogenlerin aktivasyonu, kontrol edilemeyen büyümelere neden olmaktadır. Onkogenler, sürekli DNA'yı koruyan ve hücre aktivitelerini kontrol altında tutan, tümör süpresör genler (anti-onkogenler) ile de mücadele içindedirler. Tümör süpresörlerinin bu mücadeleyi kaybettiğine veya onkogenlerin, kansere önderlik etmek için bu mücadeleyi kazandığına dair görüşle ilgili birçok kanıt bulunmaktadır. Proto-onkogenler nokta mutasyon, amplifikasyon, kromozomal translokasyonlar ve delesyon tarafından onkojenik hale dönüşebilmektedir. Viral onkogenler, programlı hücre ölümü düzenleyicileri, sinyal transdüserler, transkripsiyon faktörleri, büyüme faktörleri ve büyüme faktör reseptörleri olarak 5 grup altında sınıflandırılmaktadır. Hücrelerin, virus teşvikli malign transformasyonları, kompleks onkogenez aşamasının ilk adımıdır. Onkogenez aşamasında viral onkogenlerin rollerinin anlaşılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kanser, onkogenez, viral onkogen, proto-onkogen

INTRODUCTION

Rous sarcoma virus (RSV), identified by Peyton Rous as the infectious agent causing sarcomas in chickens, was the first oncogenic virus to be discovered. Studies with the Rous sarcoma virus have shown that this virus has genes called oncogenes that cause cell transformation and tumorigenesis (BC Decker, 2003; Weiss and Vogt, 2011).

Viral oncogenes are genes that have causal relationships with cancers (Contreras et al., 2024). Proto-oncogenes are the cellular counterparts of viral oncogenes. The functions of proto-oncogenes are cellular growth and development. Activation of proto-oncogenes by mutations results in uncontrolled growth. Proto-oncogenes are divided into different groups according to their protein products. For example; growth factors, growth factor receptors, DNA binding proteins, and protein kinases (Stojchevski et al., 2025). Genes that prevent malignant transformation are present as well. These are also called antioncogenes. Loss of their suppressor effects results in uncontrollable growth (Vats and Emami, 1993; Yao et al., 2024).

The complex oncogenesis cascade begins with the malignant transformation of cells caused by viruses. Viral oncogenes are the genes that are found in the viral genome and determine the transformation properties of viruses. This article aims to give up-to-date information about viral oncogenes that lead to the development of cancer.

MATERIALS AND METHODS

Studies on the role of viral oncogenes in cancer development were assessed by following the preferred reporting items guidelines for systematic reviews and meta-analyses (Moher et al., 2009). English articles that examined viral oncogenes were the focus of the study. Using PubMed, Thomson Reuters, Scopus, Google Scholar, and ScienceDirect, the search was carried out. Various combinations of the following keywords were employed during the search: “oncogenes”, “viral oncogenes”, “oncogenic viruses”, “role of viral oncogenes”, “cancer and viral oncogenes”, and “tumour formation and oncogenes”. All English primary descriptive studies that evaluated viral oncogenes are included in the meta-analysis. The study that failed to give precise and comprehensive estimates for viral oncogenes was not taken into account.

RESULTS and DISCUSSION

Viral oncogenes are classified into 5 groups as programmed cell death regulators, signal transducers, transcription factors, growth factors and growth factor receptors (Hunt, 2007; Ameya and Birri, 2023).

The relationship between retroviral oncogenes and growth factors was demonstrated by cis oncogene studies of simian sarcoma virus, the first retrovirus isolated from monkey fibrosarcoma (Ranjith et al., 2023). Studies have shown that sustained expression of the cis gene product (PDGF- β) causes significant neoplastic transformations in fibroblasts (Balvay et al., 2007; Li et al., 2023).

Growth factor receptors play a role in regulating normal cell development. Their mutation or abnormal expression causes them to transform into oncogenes (Butel, 2000; Wang, 2021).

Signal Transducers consist of two main groups: non-receptor protein kinases and guanosine triphosphate (GTP) binding proteins. Signal transducers are frequently transformed into oncogenes by mutations that lead to their unregulated activity, which leads to uncontrolled cellular proliferation (Damanian et al., 2000; Chevallier et al., 2021).

Transcription factors are nuclear proteins that regulate the expression of target genes or gene families. Proto-oncogenes, which are transcription factors, are usually activated by chromosomal translocations in hematological and solid neoplasms (Mahalingam et al., 2002; Brown, 2021).

Programmed cell death is an essential component of embryogenesis and organ development. Cancer cell studies have shown that uncontrolled cell proliferation and dysregulated programmed cell death lead to neoplasia and failure of anticancer therapies (Weiss, 2006; Santagostino et al., 2021).

Viral oncogenes, their activation mechanisms, and associated neoplasm cases are shown in **Table 1**.

Oncogene	Chromosome	Identification Method	Neoplasm	Activation Mechanism	Protein Function
Growth Factors					
<i>v-sis</i>	22q12.3–13.1	Homologous Sequences	Glioma/Fibrosarcoma	Constitutive Production	PDGF-B chain
<i>int2</i>	11q13	Proviral Addition	Mammalian Carcinoma	Constitutive Production	FGF Family Member
<i>KS3</i>	11q13.3	DNA transfection	Kaposi Sarcoma	Constitutive Production	FGF Family Member
<i>HST</i>	11q13.3	DNA transfection	Stomach Carcinoma	Constitutive Production	FGF Family Member
Growth factor receptors					
Tyrosine Kinases: Integral Membrane Proteins					
<i>EGFR</i>	7p1.1–1.3	DNA amplification	Squamous Cell Carcinoma	Gene Amplification / Protein Increase	EGF receptor
<i>v-fms</i>	5q33–34 (FMS)	Viral homolog	Sarcoma	Constitutive Production	CSF1 receptor
<i>v-kit</i>	4q11–21 (KIT)	Viral homolog	Sarcoma	Constitutive Production	Stem Cell Factor Receptor
<i>v-ros</i>	6q22 (ROS)	Viral homolog	Sarcoma	Constitutive Production	?



<i>MET</i>	7p31	DNA transfection	MNG-supplemented human osteo carcinoma cell lines	DNA rearrangement s/ligand-independent constitutive activation (fusion proteins)	HGF/SF Receptor
<i>TRK</i>	1q32–41	DNA transfection	Colon / Thyroid Carcinomas	DNA rearrangement s/ligand-independent constitutive activation (fusion proteins)	NGF Receptor
<i>NEU</i>	17q11.2–12	Point Mutation / DNA amplification	Neuroblastoma / Breast Carcinoma	Gene Amplification	?
<i>RET</i>	10q11.2	DNA transfection	Thyroid Carcinomas; MEN2A, MEN2B	DNA rearrangement s/ligand-independent constitutive activation (fusion proteins)	GDNF/NTT/ART/PSP Receptor
Receptors Lacking Protein Kinase Activity					
<i>Mas</i>	6q24–27	DNA transfection	Epidermoid Carcinoma	Rearrangement of the 5' noncoding region	Angiotensin Receptor
Signal Transducers					
Cytoplasmic Tyrosine Kinases					



<i>SRC</i>	20p12–13	Viral homolog	Colon Carcinoma	Constitutive Activation	Protein tyrosine kinase
<i>v-yes</i>	18q21-3 (YES)	Viral homolog	Sarcoma	Constitutive Activation	Protein tyrosine kinase
<i>v-fgr</i>	1p36.1–36.2 (FGR)	Viral homolog	Sarcoma	Constitutive Activation	Protein tyrosine kinase
<i>v-fes</i>	15q25–26 (FES)	Viral homolog	Sarcoma	Constitutive Activation	Protein tyrosine kinase
<i>ABL</i>	9q34.1	Chromosome	CML (Chronic Myelocyte Leukaemia)	DNA reorganization translocation (Constitutive Activation/Fusion proteins)	Protein tyrosine kinase
Transcription Factors					
<i>v-myc</i>	8q24.1 (MYC)	Viral homolog	Carcinoma, myelocytomatosis	The effect that removes control	Transcription factor
<i>N-MYC</i>	2p24	DNA amplification	Neuroblastoma; lung carcinoma	The effect that removes control	Transcription factor
<i>L-MYC</i>	1p32	DNA amplification	Lung Carcinoma	The effect that removes control	Transcription factor
<i>v-myb</i>	6q22–24	Viral homolog	Myeloblastosis	The effect that removes control	Transcription factor
<i>v-fos</i>	14q21–22	Viral homolog	Osteosarcoma	The effect that removes control	Transcription factor API



<i>v-jun</i>	p31–32	Viral homolog	Sarcoma	The effect that removes control	Transcription factor API
<i>v-ski</i>	1q22–24	Viral homolog	Carcinoma	The effect that removes control	Transcription factor
<i>v-rel</i>	2p12–14	Viral homolog	Lymphatic leukaemia	The effect that removes control	Mutant NFkB
<i>v-ets-1</i>	11p23–q24	Viral homolog	Erythroblastosis	The effect that removes control	Transcription factor
<i>v-ets-2</i>	21q24.3	Viral homolog	Erythroblastosis	The effect that removes control	Transcription factor
<i>v-erbA1</i>	17p11–21	Viral homolog	Erythroblastosis	The effect that removes control	T3 Transcription factor
<i>v-erbA2</i>	3p22–24.1	Viral homolog	Erythroblastosis	The effect that removes control	T3 Transcription factor
Others					
<i>BCL2</i>	18q21.3	Chromosome translocation	B-cell lymphoma	Constitutive Activation	Antiapoptotic protein
<i>MDM2</i>	12q14	DNA amplification	Sarcomas	Gene amplification / Protein Increase	p53 Complexes
AML = acute myeloid leukaemia; CML = chronic myeloid leukaemia; CSF = colony stimulating factor; DNA = Deoxyribonucleic acid; EGF = epidermal growth factor; FGF =					

fibroblast growth factor; GTPase = guanosine triphosphate; HGF = hepatocyte growth factor; NGF = nerve growth factor; PDGF = platelet-derived growth factor.

In conclusion, complex oncogenesis cascade begins with the malignant transformation of cells caused by viruses. Further studies are needed to better understand the roles of viral oncogenes in the oncogenesis.

REFERENCES

- Ameya, G., and Birri, D.J. (2023). The molecular mechanisms of virus-induced human cancers. *Microb Pathog*, 183, 106292.
- Balvay, L., Lopez Lastra, M., Sargueil, B., Darlix, J.L., and Ohlmann, T. (2007). Translational control of retroviruses. *Nat. Rev. Microbiol*, 5(2), 128-140.
- BC Decker, Inc. (2003). Discovery and identification oncogenes. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=cmed6.section.1385>
- Brown, G. (2021). Oncogenes, Proto-Oncogenes, and Lineage Restriction of Cancer Stem Cells. *Int J Mol Sci*, 22(18), 9667.
- Butel, J.S. (2000). Viral carcinogenesis: revelation of molecular mechanisms and etiology of human disease. *Carcinogenesis*, 21(3), 405-426.
- Chevallier, M., Borgeaud, M., Addeo, A., and Friedlaender, A. (2021). Oncogenic driver mutations in non-small cell lung cancer: Past, present and future. *World J Clin Oncol*, 12(4), 217-237.
- Contreras, A., Sánchez, S.A., Rodríguez-Medina, C., and Botero, J.E. (2024). The role and impact of viruses on cancer development. *Periodontol 2000*, 96(1), 170-184.
- Damania, B., Choi, J.K., and Jung, J.U. (2000). Signaling activities of gammaherpesvirus membrane proteins. *J Virol*, 74(4), 1593-15601.
- Hunt, R.C. (2007). Oncogenic Viruses. *Medical Microbiology PAMB 650/720 Lec*, 75-75. <http://pathmicro.med.sc.edu/lecture/retro.htm>
- Li, D., Liu, L., He, X., Wang, N., Sun, R., Li, X., Yu, T., and Chu, X.M. (2023). Roles of long non-coding RNAs in angiogenesis-related diseases: Focusing on non-neoplastic aspects. *Life Sci*, 330, 122006.
- Mahalingam, S., Meanger, J., Foster, P.S., and Lidbury, B.A. (2002). The viral manipulation of the host cellular and immune environments to enhance propagation and survival: a focus on RNA viruses. *J Leukoc Biol*, 72, 429-439.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. and Altman, D.G. (2009). PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*, 6, e1000097.
- Ranjith, B., Sandeep, S., and Veerabathiran R. (2023). RNA oncoviruses and their association with cancer implications. In: *Oncogenic Viruses*, Eds: Ennaji, M.M. *Academic Press*, 171-195.
- Santagostino, S.F., Assenmacher, C.A., Tarrant, J.C., Adedeji, A.O., and Radaelli, E. (2021). Mechanisms of Regulated Cell Death: Current Perspectives. *Vet Pathol*, 58(4), 596-623.
- Stojchevski, R., Sutanto, E.A., Sutanto, R., Hadzi-Petrushev, N., Mladenov, M., Singh, S.R., Sinha, J.K., Ghosh, S., Yarlagadda, B., Singh, K.K., Verma, P., Sengupta, S., Bhaskar, R., and Avtanski, D. (2025). Translational Advances in Oncogene and Tumor-Suppressor Gene Research. *Cancers (Basel)*, 17(6), 1008.
- Vats, T.S. and Emami, A. (1993). Oncogenes: present status. *Indian J Pediatr*, 60, 193-201.
- Wang, Z. (2021). Regulation of Cell Cycle Progression by Growth Factor-Induced Cell Signaling. *Cells*, 10(12), 3327.
- Weiss, R.A. (2006). The discovery of endogenous retroviruses. *Retrovirology*, 3, 67.
- Weiss, R.A., Vogt, P.K. (2011). 100 years of Rous sarcoma virus. *J Exp Med*, 208(12), 2351-2355.
- Yao, Y., Zhang, Q., Li, Z., and Zhang, H. (2024). MDM2: current research status and prospects of tumor treatment. *Cancer Cell Int*, 24(1), 170.

VIRAL ONCOGENE ACTIVATION MECHANISMS**Murat ŞEVİK**

Necmettin Erbakan University, Veterinary Faculty, Department of Virology

ORCID ID: 0000-0002-9604-3341**ABSTRACT**

The process of oncogenesis involves turning normal cells into malignant cells, which leads to formation of a cancer. In the oncogenic process, viruses promote the formation of sarcomas and hematopoietic tumours. The discovery of viral oncogenes and their cellular counterparts, proto-oncogenes, has contributed to the understanding of tumour development. Viral oncogenes belonging to oncogenic viruses must be activated to promote tumour formation. This article aims to present current information on the activation mechanisms of viral oncogenes. For this purpose, studies on the mechanisms of activation of viral oncogenes were reviewed following the guidelines of preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. It has been reported that viral oncogenes become active through mutation, chromosomal rearrangement, gene amplification and transformation mechanisms. Oncogenic retroviruses, which lack viral oncogenes, integrate next to proto-oncogenes and activate their expression, thus promoting tumour formation. These mechanisms result in either structural alteration of the proto-oncogene or increased proto-oncogene expression. Neoplasia is a multistage process. More than one of these mechanisms contribute to tumour formation. Expression of the neoplastic phenotype, encompassing the capacity for metastasis, usually requires the combination of loss or inactivation of a tumour suppressor gene and activation of a proto-oncogene. Extensive viral replication occurs during the latent period or preleukemic phase of the disease. The majority of infected cells undergo proliferation. Changes in cell composition and tissue morphology are evident. Nowadays, cancers caused by oncogenic viruses have become important for human and animal health. Therefore, further research is needed to understand the oncogenic processes and mechanisms of viral oncogene activation.

Keywords: Oncogenic viruses, retroviruses, oncogene, proto-oncogene, activation**VİRAL ONKOGEN AKTİVASYON MEKANİZMALARI****ÖZET**

Onkogenez süreci, normal hücrelerin kötü huylu hücrelere dönüşmesini içerir ve bu da kanser oluşumuna yol açar. Onkojenik süreçte viruslar, sarkom ve hematopoetik tümör oluşumlarını teşvik ederler. Viral onkogenlerin ve hücrel karşıtları proto-onkogenlerin keşfi tümör gelişimin anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Onkojenik viruslara ait viral onkogenlerin tümör oluşumunu teşvik etmesi için aktif hale gelmesi gerekmektedir. Bu makalede, viral

onkogenlerin aktivasyon mekanizmaları hakkında güncel bilgileri sunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, sistematik incelemeler ve meta-analizler için tercih edilen raporlama öğelerinin yönergeleri izlenerek, viral onkogenlerin aktivasyon mekanizmalarına ilişkin araştırmalar incelenmiştir. Viral onkogenlerin, mutasyon, kromozomal yeniden düzenleme, gen amplifikasyonu ve transformasyon mekanizmaları ile aktif hale geldiği bildirilmiştir. Viral onkogeni olmayan onkojenik retroviruslar, proto-onkogenlerin yanına entegre olup, ekspresyonlarını aktif hale getirerek tümör oluşumu teşvik etmektedir. Bu mekanizmalar ya proto-onkogenin yapısal değişimi ya da proto-onkogen ekspresyonunun artması ile sonuçlanır. Neoplazi çok aşamalı bir işlemdir. Bu mekanizmalardan birden fazlası, tümör oluşumuna katkı sağlamaktadır. Neoplastik fenotipin ekspresyonu, metastaz kapasitesini kapsar, genellikle tümör süpresör geninin kaybı veya inaktivasyonu ile proto-onkogenin aktivasyon kombinasyonunu gerektirir. Hastalığın latent periyodu veya prelösemik safhası sırasında yaygın bir viral replikasyon meydana gelir. Enfekte hücrelerin çoğu proliferer olur. Hücre kompozisyonu ve doku morfolojisindeki değişiklikler belirgindir. Günümüzde, onkojenik virusların neden olduğu kanserler insan ve hayvan sağlığı açısından önemli hale gelmiştir. Bu nedenle, onkojenik süreçlerin ve viral onkogen aktivasyon mekanizmalarını anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Onkojenik viruslar, retroviruslar, onkogen, proto-onkogen, aktivasyon

INTRODUCTION

Oncogenesis is the transformation of normal cells into malignant cells, which leads to the formation of cancer (Dzobo et al., 2023). Sarcomas and hematopoietic tumours are formed by viruses during the oncogenic process (Damian, 2025). Understanding tumour development has been greatly aided by the discovery of viral oncogenes and their cellular counterparts, proto-oncogenes. The activation of viral oncogenes belonging to oncogenic viruses is necessary to promote tumour formation (Schulz, 2023).

Neoplasia is a process that involves multiple stages. To express the neoplastic phenotype, which includes the capacity for metastasis, it is often necessary to lose or inactivate a tumour suppressor gene and activate a proto-oncogene (Liu et al., 2024). During the latent period or preleukemic phase of the disease, there is extensive viral replication. Proliferation occurs in the majority of infected cells (Plant et al., 2023).

Nowadays, cancers caused by oncogenic viruses have become important for human and animal health. Therefore, this article aims to present current information on the activation mechanisms of viral oncogenes.

MATERIALS AND METHODS

Following the preferred reporting items guidelines for systematic reviews and meta-analyses statements, this systematic review was performed (Moher et al., 2009). The study focused on English articles that examined the activation mechanisms of viral oncogenes. Using Google Scholar, Scopus, PubMed, Thomson Reuters, and ScienceDirect as resources was conducted during research. Various combinations of the following keywords were employed during the search: “viral oncogenes”, “activation of viral oncogenes”, “activation mechanisms of viral oncogenes”, and” viral oncogenes and proto-oncogenes”. All English primary descriptive studies that examined activation mechanisms of viral oncogenes are included in the meta-analysis. The study that did not have accurate and comprehensive estimates about the activation mechanisms of viral oncogenes was not taken into consideration.

RESULTS and DISCUSSION

Oncogenic retroviruses have been studied since 1908, when Ellermann and Bang demonstrated experimental transmission of erythroleukemia in chickens, and in 1911 by Rous and in 1914 by Fujinami and Inamoto of sarcoma in chickens (Weiss, 2006; Maeda et al., 2008). Apart from the basic 3 genes (gag, pol, env) found in retroviruses, there is another gene (4th gene) which is a viral oncogene of cellular origin that is not one of the structural genes of the virus (Stricker et al., 2023). For example, in Rous sarcoma virus (RSV), this fourth gene is the v-scr (sarcoma) gene. RSV acquires this gene, which is of cellular origin, after infecting cells. (Dang, 2023).

More than 30 oncogenes have been identified in retroviruses (Kitsou et al., 2023). Genetic alterations of cellular proto-oncogenes are required for the activation of viral oncogenes. It has been reported that viral oncogenes become active through mutation, chromosomal rearrangement, gene amplification and transformation mechanisms. Oncogenic retroviruses, which lack viral oncogenes, integrate next to proto-oncogenes and activate their expression, thus promoting tumour formation (Brown, 2021).

1- Mutation:

Mutations activate proto-oncogenes by causing structural changes in the proteins encoded by proto-oncogenes. These changes often occur in critical proteins in regulatory regions, leading to an uncontrolled, constantly active mutant protein. Different types of mutations such as translocations, deletions and insertions can activate proto-oncogenes (Schulz, 2023).

2- Gene Amplification:

Gene amplification refers to the increase in the number of gene copies within the cell genome. Gene amplification was first discovered as a mechanism of acquired resistance to growth

inhibitory drugs in some tumour cells. It causes an increase in karyotypic abnormalities called very small chromosomes (Double minute, DM) and homogeneously stained areas (HSR). DMs are characteristic minichromosomal structures lacking centromeres. HSRs are chromosome segments that lack the normal alternating patterns of light and dark staining bands. Amplification leads to increased expression of genes. Studies have shown that three proto-oncogene families; myc, erb B and ras, are amplified in many human tumours (Rocca et al., 2022).

Chromosomal Rearrangements:

Rearrangements consist mostly of chromosomal translocations and, to a lesser extent, chromosomal inversions. Chromosomal rearrangements have been commonly identified in haematological malignancies and solid tumours (Mandahl et al., 2024).

As a result of chromosomal rearrangement, the proto-oncogene is moved next to the immunoglobulin or T cell receptor gene. Proto-oncogene transcription then comes under the control of regulatory elements of the immunoglobulin or T cell receptor locus. And thus, proto-oncogene expression begins, leading to neoplastic transformation of the cell (Stachelscheid et al., 2021).

In addition, viruses can initiate cellular transformation by producing similar cell signalling molecules, activating cellular transformation genes, altering the activities of cell signalling proteins, and disrupting cell cycle control (Medda et al., 2021; Pant et al., 2021).

In conclusion, viral aetiology of cancers will continue to yield valuable information that can be used to fight a significant portion of human and animal cancers. Therefore, further research is needed to understand the oncogenic processes and mechanisms of viral oncogene activation.

REFERENCES

- Brown, G. (2021). Oncogenes, Proto-Oncogenes, and Lineage Restriction of Cancer Stem Cells. *Int J Mol Sci*, 22(18), 9667.
- Damian, D. (2025). The Role of Viruses in Cellular Transformation and Cancer. *Cancer Rep (Hoboken)*, 8(2), e70150.
- Dang, C.V. (2023). Cancer Metabolism Historical Perspectives: A Chronicle of Controversies and Consensus. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 13(12), a041530.
- Dzobo, K., Senthebane, D.A., and Dandara, C. (2023). The Tumor Microenvironment in Tumorigenesis and Therapy Resistance Revisited. *Cancers (Basel)*, 15(2), 376.
- Kitsou, K., Lagiou, P., and Magiorkinis, G. (2023). Human endogenous retroviruses in cancer: Oncogenesis mechanisms and clinical implications. *J Med Virol*, 95(1), e28350.
- Liu, Z., Chen, J., Ren, Y., Liu, S., Ba, Y., Zuo, A., Luo, P., Cheng, Q., Xu, H., and Han, X. (2024). Multi-stage mechanisms of tumor metastasis and therapeutic strategies. *Signal Transduct Target Ther*, 9(1), 270.
- Maeda, N., Fan, H., and Yoshikai, Y. (2008). Oncogenesis by retroviruses: old and new paradigms. *Rev Med Virol*, 18(6), 387-405.

- Mandahl, N., Mertens, F., and Mitelman, F. (2024). Gene amplification in neoplasia: A cytogenetic survey of 80 131 cases. *Genes Chromosomes Cancer*, 63(1), e23214.
- Medda, N., De, S.K., and Maiti, S. (2021). Different mechanisms of arsenic related signaling in cellular proliferation, apoptosis and neo-plastic transformation. *Ecotoxicol Environ Saf*, 208, 111752.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. and Altman, D.G. (2009). PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 6, e1000097.
- Pant, A., Dsouza, L., and Yang, Z. (2021). Alteration in Cellular Signaling and Metabolic Reprogramming during Viral Infection. *mBio*, 12(5), e0063521.
- Plant, E., Bellefroid, M., and Van Lint, C. (2023). A complex network of transcription factors and epigenetic regulators involved in bovine leukemia virus transcriptional regulation. *Retrovirology*, 20(1), 11.
- Rocca, A., Braga, L., Volpe, M.C., Maiocchi, S., and Generali, D. (2022). The Predictive and Prognostic Role of RAS-RAF-MEK-ERK Pathway Alterations in Breast Cancer: Revision of the Literature and Comparison with the Analysis of Cancer Genomic Datasets. *Cancers (Basel)*, 14(21), 5306.
- Schulz, W.A. (2023). Oncogenes. In: *Molecular Biology of Human Cancers*. Springer, Cham.
- Stachelscheid, J., Jiang, Q., and Herling, M. (2021). The Modes of Dysregulation of the Proto-Oncogene T-Cell Leukemia/Lymphoma 1A. *Cancers (Basel)*, 13(21), 5455.
- Stricker, E., Peckham-Gregory, E.C., and Scheurer, M.E. (2023). HERVs and Cancer-A Comprehensive Review of the Relationship of Human Endogenous Retroviruses and Human Cancers. *Biomedicines*, 11(3), 936.
- Weiss, R.A. (2006). The discovery of endogenous retroviruses. *Retrovirology*, 3, 67.

ANIMAL ONCOGENIC RNA VIRUSES**Murat ŞEVİK**

Necmettin Erbakan University, Veterinary Faculty, Department of Virology

ORCID: 0000-0002-9604-3341**ABSTRACT**

An abnormal tissue mass that doesn't adapt to normal tissues and continues to grow even if the stimulus that causes the change disappears is called a tumour. Malignant tumours show both expansive and infiltrative development. The growth of tumour cells into surrounding normal tissues results in the destruction of these tissues over time. RNA tumour viruses belong to the *Retroviridae* and *Flaviviridae* families. The purpose of this article is to provide up-to-date information on RNA viruses that cause cancer in animals. The review of studies on the role of oncogenic RNA viruses in animals was done in accordance with the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. In tumorigenesis, RNA tumour viruses use a different oncogenic mechanism. Some encode oncogenic proteins that are similar to cellular proteins involved in the control of cellular growth. Overproduction or alteration of the functions of these oncogenic materials stimulates cellular proliferation. These RNA viruses cause tumours quickly. The second group of oncoviruses initiate cell transformation by integrating promoter sequences and viral enhancers near genes that stimulate cellular growth. The third group of RNA tumour viruses encodes the tax protein, which transactivates the expression of cellular genes. Important animal oncogenic RNA viruses include Rous Sarcoma virus, avian erythroblastosis virus, avian leukosis virus, Abelson murine leukaemia virus, bovine leukaemia virus, feline leukaemia virus, Moloney murine leukaemia virus, bovine immunodeficiency virus, feline immunodeficiency virus, murine AIDS virus, and simian immunodeficiency virus. Animal health is now impacted by cancer caused by oncogenic RNA viruses. Thus, there is a need for more research to comprehend the molecular biology of oncogenic RNA viruses.

Keywords: Animal, oncogenic RNA viruses, bovine leukaemia virus, Rous Sarcoma virus

HAYVAN ONKOJENİK RNA VİRUSLARI**ÖZET**

Tümör, normal dokulara uyum göstermeyen, değişiklik oluşturan uyarının yok olması durumunda bile büyümeye devam eden anormal doku kitlesidir. Malign tümörler hem ekspansif hem de infiltratif gelişim gösterir. Tümör hücreleri, çevredeki normal dokuların içerisine ilerleyerek zamanla normal dokuyu ortadan kaldırır. RNA tümör virusları, *Retroviridae* ve *Flaviviridae* familyalarına aittir. Bu makalede, hayvanlarda kanser gelişimine neden olan RNA virusları hakkında güncel bilgileri sunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, sistematik incelemeler

ve meta-analizler için tercih edilen raporlama ögelerinin yönergeleri izlenerek, hayvanlarda onkojenik RNA viruslarının rolüne ilişkin araştırmalar incelenmiştir. Tümör oluşumunda, RNA tümör virusları farklı bir onkojenik mekanizma kullanır. Bazıları hücresel gelişim kontrolünde yer alan hücresel proteinlere benzer onkojenik proteinleri kodlarlar. Bu onkojenik materyallerin aşırı üretimi veya fonksiyonlarının değişmesi, hücresel üremeyi harekete geçirir. Bu RNA virusları, hızlı bir şekilde tümörlere neden olur. İkinci grup onkoviruslar, promoter dizilerini ve viral enhancerlerini, hücresel üremeyi stimüle eden genlerin yanına, entegre ederek, hücre transformasyonunu başlatırlar. Üçüncü grup RNA tümör virusları, hücresel genlerin ekspresyonunu transaktif eden, tax proteinini kodlar. Önemli hayvan onkojenik RNA virusları arasında Raus Sarcoma virusu, avian eritroblastosis virusu, avian löykoz virusu, abelson murine lösemi virusu, bovine lösemi virusu, feline lösemi virusu, moloney murine lösemi virusu, bovine immunodeficiency virusu, feline immunodeficiency virusu, murine AIDS virusu ve simian immunodeficiency virus yer almaktadır. Günümüzde, onkojenik RNA viruslarının neden olduğu kanserler hayvan sağlığı açısından önemli hale gelmiştir. Bu nedenle, onkojenik RNA viruslarının moleküler biyolojisini anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hayvan, onkojenik RNA virusları, bovine lösemi virusu, Rous Sarcoma virusu

INTRODUCTION

An abnormal tissue mass that doesn't adapt to normal tissues and continues to grow even if the stimulus that causes the change disappears is called a tumour (Yokota, 2000). Malignant tumours show both expansive and infiltrative development. The growth of tumour cells into surrounding normal tissues results in the destruction of these tissues over time (Arıcı, 2007). RNA tumour viruses belong to the *Retroviridae* and *Flaviviridae* families (Hofmann, 2000; Klein, 2002).

In tumorigenesis, RNA tumour viruses use a different oncogenic mechanism (Ameya and Birri, 2023). Some encode oncogenic proteins that are similar to cellular proteins involved in the control of cellular growth. Overproduction or alteration of the functions of these oncogenic materials stimulates cellular proliferation. These RNA viruses cause tumours quickly (Javid et al., 2023). The second group of oncoviruses initiate cell transformation by integrating promoter sequences and viral enhancers near genes that stimulate cellular growth (Koutsi et al., 2022). The third group of RNA tumour viruses encodes the tax protein, which transactivates the expression of cellular genes (Cupić et al., 2005; Khader et al., 2024). Animal health is now

impacted by cancer caused by oncogenic RNA viruses. Therefore, the purpose of this article is to provide up-to-date information on RNA viruses that cause cancer in animals.

MATERIALS AND METHODS

The systematic review was conducted according to the guidelines for preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses statements (Moher et al., 2009). English articles examining oncogenic RNA viruses in animals were the subjects of the study. The search was conducted using Thomson Reuters, PubMed, Google Scholar, Scopus and ScienceDirect. Various combinations of the following keywords were employed during the search: “animal oncogenic RNA viruses”, “cancer RNA viruses in animals”, and “RNA viruses in animal cancer”. In the meta-analysis, all English primary descriptive studies that evaluated oncogenic RNA viruses in animals are accounted for. The study that failed to provide accurate and extensive estimates for oncogenic RNA viruses in animals was not taken into consideration.

RESULTS and DISCUSSION

Retroviruses are divided into two classes based on their ability to form tumours in animals. Acute transforming retroviruses rapidly cause tumours within days. These retroviruses transform cell cultures to a neoplastic phenotype. Chronic or weakly oncogenic retroviruses cause tissue-specific tumours after a latency period of months in susceptible experimental animals (BC Decker, 2003; Maeda et al., 2008).

Avian erythroblastosis virus (AEV)

AEV causes fibrosarcomas and erythroleukemia in susceptible animals. Its viral oncogene consists of two loci (v-erbA and v-erbB) (Yang et al., 2025). v-erbB is responsible for the role of the virus in oncogenesis. V-erbA is not essential for oncogenesis. AEV oncogene transduces cellular genes encoding epidermal growth factor receptors, transforming erythroid and bone marrow cells (Privalsky et al., 1988; Yang et al., 2025).

Avian Leukosis Virus (ALV)

ALV causes neoplasia in chickens. Widespread B cell lymphosarcoma arising from the cloacal sac are observed in ALV infections. ALV subgroups A, B, C and D types cause lymphocytic thyroiditis and decrease in thyroxine circulation, thus preventing the development of chickens. ALV causes myocarditis, right heart failure and ascites syndrome due to the formation of viral matrix inclusion bodies in the cardiac myocytes of developing chickens (Wu et al., 2022).

In young chickens, the ALV-B type causes persistent synthesis of proviral DNA, leading to severe immunosuppression by disrupting macrophage functions. ALV-J was detected in high

prevalence in broiler chickens. ALV-J, like other ALV types, promotes neoplasia in chickens. Unlike other types, it mostly causes myeloid tumours (Stedman et al., 2001; Tang et al., 2022).

Abelson Murine Leukaemia Virus (A-MuLV)

It is a defective retrovirus that causes rapidly developing lymphosarcoma known as Abelson disease in mice. A-MuLV requires a helper virus to provide virion structural proteins (Liu et al., 2025). Moloney murine leukaemia virus (Mo-MLV) is involved as an effective helper virus in the formation of defective products in fibroblastic cells. Induces the development of transformed lymphoid cells in mouse bone marrow cells in vitro (Shields et al., 1979).

Bovine Leukaemia Virus (BLV)

BLV is the etiological agent of leukosis, a lymphoproliferative disease. It was first isolated in 1871 from yellowish nodules in enlarged cow spleens. Tumour shapes determined in spleen sections are clinically important clues. These tumours result from the accumulation of transformed B cells. Tumours can infiltrate the liver, heart, eyes, skin, lungs, and lymph nodes (Sosa et al., 2025). BLV is transmitted horizontally by direct transfer of infected cells via milk or insect bites. BLV is a disease that has a high prevalence worldwide and causes economic losses. Experimental BLV transmission has been reported in rabbits, rats, chickens, pigs, goats and sheep (Gillet et al., 2007; Sosa et al., 2025).

Feline Leukaemia Virus (FeLV)

FeLV is a gamma retrovirus that causes degenerative, proliferative, and haematological malignancies in domestic cats, its natural hosts (Finstad et al., 2004). It is transmitted horizontally between cats through saliva, tears, urine and faeces. FeLV is a very dangerous and lethal virus for cats (Hartmann et al., 2021). So far, five types of FeLV viruses have been identified: FeLV-A, FeLV-B, FeLV-C, FeLV-D, and FeLV-T (Biezus et al., 2023). FeLV-A is the most common and infectious type (Mendoza et al., 2006). FeLV-B causes lymphosarcoma in cats (Bechtel et al., 1999).

Rous Sarcoma Virus

Rous sarcoma virus (RSV), identified by Peyton Rous, is the first oncogenic virus discovered (BC Decker, 2003; Weiss and Vogt, 2011). Rous sarcoma virus, a retrovirus, carries the oncogene called “sarcoma (src)” that causes cancer. Rous sarcoma has a “src” gene that codes for a protein kinase, an intracellular signalling molecule. Intracellular molecules transmit information from receptors to intracellular enzymes or binding proteins. Protein kinase binds to the interior of the cell and phosphorylates cellular proteins. The addition of phosphate is the first step in the events leading to cell division. With this event, carcinogenesis begins (Üstün,

2007). RSV causes solid tumours in poultry. Avian Rous sarcoma virus (RSV) causing death within 2 weeks after infection in susceptible animals (Arda, 2000; Weiss and Vogt, 2011).

In conclusion, animal health is now impacted by cancer caused by oncogenic RNA viruses. Thus, there is a need for more research to comprehend the molecular biology of oncogenic RNA viruses.

REFERENCES

- Ameya, G., and Birri, D.J. (2023). The molecular mechanisms of virus-induced human cancers. *Microb Pathog*, 183, 106292.
- Arda, M. (2000). Tümör Virüsleri (Onkovirüsler) ve Viral Onkogenezis. Temel Mikrobiyoloji. <http://www.mikrobiyoloji.org/dokgoster.asp?dosya=110015100>
- Arıcı, S. (2007). Neoplazi. <http://tip.cumhuriyet.edu.tr/b3egitim/b1Egitimsayfaları/NEOPLAZI.doc>
- BC Decker, Inc. (2003). Discovery and identification oncogenes. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=cmed6.section.1385>
- Bechtel, M.K., Hayes, K.A., Mathes, L.E., Pandey, R., Stromberg, P.C. and Roy-Burman, P. (1999). Recombinant feline leukemia virus (FeLV) variants establish a limited infection with altered cell tropism in specific-pathogen-free cats in the absence of FeLV subgroup A helper virus. *Vet Pathol*, 36(2), 91-99.
- Biezus, G., Grima de Cristo, T., Bassi das Neves, G., da Silva Casa, M., Barros Brizola, P., Silvestre Sombrio, M., Miletti, L.C., and Assis Casagrande, R. (2023). Phylogenetic identification of feline leukemia virus A and B in cats with progressive infection developing into lymphoma and leukemia. *Virus Res*, 329:199093.
- Cupić, M., Lazarević, I. and Kuljić-Kapulica, N. (2005). Oncogenic viruses and their role in tumour formation. *Srp. Arh. Celok. Lek.*, 133, 384-387.
- Finstad, S.L., Prabhu, S., Rulli, K.R., and Levy, L.S. (2004). Regulation of FeLV-945 by c-Myb binding and CBP recruitment to the LTR. *Virol J*, 3, 1-3.
- Gillet, N., Florins, A., Boxus, M., Burteau, C., Nigro, A., Vandermeers, F., Balon, H., Bouzar, A.B., Defoiche, J., Burny, A., Reichert, M., Kettmann, R. and Willems, L. (2007). Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human. *Retrovirology*, 16, 4-18.
- Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., and Sykes, J.E. (2021). Feline Leukemia Virus Infection. In: Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat. Ed.: Sykes, J.E. W.B. Saunders, 382-413.
- Hofmann, H. (2000). Virology of hepatitis C virus. *Wien Med Wochenschr*, 150, 463- 466.
- Javid, H., Sharbaf Mashhad, A., Yazdani, S., Akbari Oryani, M., Akbari, S., Rezagholinejad, N., Tajaldini, M., and Karimi-Shahri, M. (2023). The role of viruses in cancer development versus cancer therapy: An oncological perspective. *Cancer Med*, 12(10), 11127-11148.
- Khader, T.A., Ahmad, W., Akhlaq, S., Panicker, N.G., Gull, B., Baby, J., Rizvi, T.A., and Mustafa, F. (2024). Transactivation of the novel 5' cis-acting element of mouse mammary tumor virus (MMTV) by human retroviral transactivators Tat and Tax. *Commun Biol*, 7(1), 1521.
- Klein, G. (2002). Perspectives in studies of human tumor viruses. *Front Biosci*, 7, 268-274.
- Koutsis, M.A., Pouliou, M., Champezou, L., Vatsellas, G., Giannopoulou, A.I., Piperi, C., and Agelopoulos, M. (2022). Typical Enhancers, Super-Enhancers, and Cancers. *Cancers (Basel)*, 14(18), 4375.
- Liu, Y., Li, F., Tang, L., Pang, K., Zhang, Y., Zhang, C., Guo, H., Ma, T., Zhang, X., Yang, G., Li, Y., Zhou, Z., Zhang, H., Li, Y., Fu, Y., Zhang, J., Dong, J., and Zhao, Z. (2025). Extracellular mitochondria contribute to acute lung injury via disrupting macrophages after traumatic brain injury. *J Neuroinflammation*, 22(1), 63.
- Maeda, N., Fan, H., and Yoshikai, Y. (2008). Oncogenesis by retroviruses: old and new paradigms. *Rev Med Virol*, 18(6), 387-405.
- Mendoza, R., Anderson, M.M., and Overbaugh, J. (2006). A putative thiamine transport protein is a receptor for feline leukemia virus subgroup A. *J Virol*, 80(7), 3378-3385.

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. and Altman, D.G. (2009). PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 6, e1000097.
- Privalsky, M.L., Boucher, P., Koning, A., and Judelson, C. (1988). Genetic dissection of functional domains within the avian erythroblastosis virus v-erbA oncogene. *Mol Cell Biol*, 8, 4510-4517.
- Shields, A., Rosenberg, N. and Baltimore, D. (1979). Virus Production by Abelson Murine Leukemia Virus-Transformed Lymphoid Cells. *Journal of Virology*, 31(2), 557-567.
- Sosa, E., Giannitti, F., Macías-Rioseco, M., Colque, Caro, L.A., Silveira, C.D.S., García, J.A., Scioli, M.V., Morrell, E., Moore, D.P., Chianini, F., and Cantón GJ. (2025). Congenital neoplasms in cattle: A literature review and multi-institutional case series. *J Vet Diagn Invest*, 10406387251324512.
- Stedman, N.L., Brown, T.P. and Brown, C.C. (2001). Localization of avian leukosis virus subgroup J in naturally infected chickens by RNA in situ hybridization. *Vet Pathol*, 38(6), 649-656.
- Tang, S., Li, J., Chang, Y.F., and Lin, W. (2022). Avian Leucosis Virus-Host Interaction: The Involvement of Host Factors in Viral Replication. *Front Immunol*, 13, 907287.
- Üstün, M. (2007). Virüsler ve Kanser. <http://www.bioclub.hacettepe.edu.tr/haber/virus.html>
- Weiss, R.A., Vogt, P.K. (2011). 100 years of Rous sarcoma virus. *J Exp Med*, 208(12), 2351-2355.
- Wu, L., Li, Y., Chen, X., Yang, Y., Fang, C., Gu, Y., Liu, J., Liang, X., and Yang Y. (2022). Isolation and characterization of avian leukosis virus subgroup J associated with hemangioma and myelocytoma in layer chickens in China. *Front Vet Sci*, 9, 970818.
- Yokota, J. (2000). Tumor progression and metastasis. *Carcinogenesis*, 21(3), 497-503.
- Yang, L., Hong, Y., Zeng, T., Yue, H., and Jiang, D. (2025). Gene mutation in diabetic patients with lung adenocarcinoma: a real-world retrospective cohort study. *Front Med (Lausanne)*, 12, 1460956.

NÎMÂ YÛŞİC'İN *AH İNSANLAR* VE SABAHATTİN ALİ'NİN *KÖPRÜNÜN ÇOCUKLARI* ŞİİRLERİNDE TOPLUMSAL GERÇEKÇİ DUYARLILIK**Soner İŞİMTEKİN**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Fars Dili ve Edebiyatı Bölümü

ORCID: 0000-0002-1073-5129**ÖZET**

Yirminci yüzyıla gelindiğinde, çoğu edebiyatçı dünya ölçeğinde yaşanan toplumsal sorunları eserine yansıtmayı kendisine görev addetmiştir. Kimi zaman bir ülkede gerçekleşen siyasal veya sosyal çalkantılar da edebiyat anlayışını küresel boyutta etkilemiştir. Rusya'da Çarlık rejiminin 1917'de yıkılarak Bolşevik hükümetinin yönetime gelmesiyle Rus edebiyatında yaşanan zorunlu dönüşümler çoğu ülke edebiyatına ise tercihen yansımıştır. Rusya'da, 1920'lerden itibaren şekillenen sosyalist gerçekçilik anlayışı; Türk edebiyatında toplumcu gerçekçilik olarak karşılık bulurken, söz konusu anlayış İran edebiyatında kendisini meşrutiyet sonrası edebiyat akımı olarak göstermiştir. Türk ve İran edebiyatlarına tesir eden bu yansıma her iki ülke yazınında gerek düzyazıya gerek şiire benzer hassasiyetlerin ve izleklerin girmesine vesile olmuştur. Zikredilen edebiyat anlayışlarında sanatın toplum için yapılması ve toplumu yansıtması gerekliliği baskın ve benzer unsurlardır. Dönem itibarıyla Türkiye'de Cumhuriyetin ilanı, İran'da Rızâ Şah'ın iktidara gelmesi, iki ülkenin toplumsal yapılarında bazı değişimleri de beraberinde getirmiş, 1920 ve sonrasında bu ülkelerde yaşanan kırsal kesimden göç ve kentleşme olgusuyla birlikte modernleşme eşiğine adım atan insanların ve işçi sınıfının yaşadığı sorunlar edebiyatın konusuna dâhil olmuştur. Adaletsizlik gibi toplumsal sorunları şiirlerinde aktarırken çıkış yolu önermeyi sorumluluk sayan toplumcu gerçekçi Türk şairleri gibi İran meşrutiyet sonrası dönem şairleri de benzer hassasiyetlerle şiir söylemişlerdir. Bu bağlamda Nîmâ Yûşîc, bir şairin yaşadığı topluma karşı mesuliyeti olduğunu belirterek şairin sosyal bir sorumluluğunun bulunduğunu ve yaşadığı toplumun ihtiyaçlarına vakıf olması gerektiğini dile getirmiştir. Toplumcu gerçekçi akımına özgü roman ve öykülerin yanı sıra sosyal sorunlara dikkat çektiği şiirler de kaleme almış olan Sabahattin Ali de benzer şekilde sanatın, toplumu yansıtması ve bir amaç dâhilinde yazılması gerektiğini, bu amaç doğrultusunda sanatın realist olmasını ve insanı yücelterek iyiye götürmesini beklediğini ifade etmiştir. Çalışmada, mezkûr edebiyatçıların toplumsal duyarlılık izleğinde söylemiş olduğu şiirleri arasındaki benzerlik karşılaştırmalı şekilde aktarılacak, anılan şiirlerin dönemin edebiyat anlayışı ile bağlaşımlarına dair çıkarımlar yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Türk Edebiyatı, İran Edebiyatı, Nîmâ Yûşîc, Sabahattin Ali, Toplumcu Şiir Anlayışı.

SOCIAL REALIST SENSITIVITY IN THE POEMS OF *HEY, PEOPLE* BY NIMA YOOSHIJ AND *CHILDREN OF THE BRIDGE* BY SABAHATTIN ALI

ABSTRACT

In the twentieth century, many writers considered it their duty to reflect social problems experienced on a global scale in their works. Sometimes, political or social upheavals in a country also affected the understanding of literature on a global scale. The transformations that were necessary in Russian literature after the collapse of the Tsarist regime in 1917 and the coming to power of the Bolshevik government in Russia were reflected in the literature of most countries by choice. The perception of socialist realism that took shape in Russia from the 1920s onwards found its counterpart in Turkish literature as social realism, while in Iranian literature this understanding showed itself as a literary movement after the constitutional monarchy. This reflection, which influenced Turkish and Iranian literatures, led to the introduction of similar sensitivities and themes into both prose and poetry in the literature of both countries. In the mentioned literary approaches, the necessity of art to be made for the society and to reflect the society are dominant and similar elements. In terms of the period, the declaration of the Republic in Turkey and the coming to power of Reza Shah in Iran brought about some changes in the social structures of the two countries, and with the migration from rural areas and urbanization experienced in these countries in 1920 and later, the problems experienced by the people and the working class who stepped on the threshold of modernization were included in the subject of literature. Like the social realist Turkish poets who considered it their responsibility to offer a way out while conveying social problems such as injustice in their poems, the poets of the post-constitutional period of Iran also wrote poems with similar sensitivities. Nima Yooshij had stated that a poet has a responsibility towards the society he lives in, and expressed that the poet has a social responsibility and must be aware of the needs of the society he lives in. Sabahattin Ali, who wrote novels and stories specific to the social realist movement as well as poems in which he drew attention to social problems, similarly had stated that art should reflect society and be written within a purpose, and that he expected art to be realistic and to elevate people and lead them to goodness in line with this purpose. In this study, the similarity between the poems written by the aforementioned writers on the theme of social sensitivity will be conveyed comparatively, and inferences will be made regarding the correlation of the aforementioned poems with the literary understanding of the period.

Key Words: Turkish Literature, Iranian Literature, Nima Yooshij, Sabahattin Ali, Socialist Poetry Perception.

AZERBAIJAN HALKININ TARİHSEL MÜCADELESİ VE İZMİRLİ ŞEHİTLERİN İZİNDE: KAFKAS İSLAM ORDUSU'NUN KAHRAMANLIK SAYFASI

Rzayeva Günay

Araştırmacı , yazar

ORCID: 0004-0658-5211

Faiq Nasibov

Araştırmacı, yazar

ORCID: 0009-0002-1936-6558

ÖZET

Azerbaycan halkı tarih boyunca pek çok ağır savaşa ve trajik olaya tanıklık etmiştir. Bu savaşlar, yüzyıllar boyunca halkımızın kaderi üzerinde derin ve olumsuz izler bırakmıştır. Özellikle 20. yüzyılın başlarında yaşanan çatışmalar ve Azerbaycan Türklerine yönelik soykırımlar, milletimizin tarihi hafızasına silinmez bir şekilde kazınmıştır. Bu acı olaylardan biri de tarihe "31 Mart 1918 Soykırımı" olarak geçen ve binlerce masum insanın hayatına mal olan kanlı katliamlardır. Ermeni silahlı birliklerinin Bolşeviklerle iş birliği içinde Bakü ve çevresindeki sivil Azerbaycan Türklerine karşı gerçekleştirdiği bu kıyım, şehri adeta bir kan gölüne çevirmiştir.

Böylesine zor bir dönemde, Azerbaycan halkının yardımına koşan Osmanlı Devleti, dini, kültürel ve tarihi bağlarla bağlı olduğu kardeş halkın çağrısına kayıtsız kalmamıştır. Enver Paşa'nın kardeşi Nuri Paşa (Nuri Killigil) komutasında kurulan Kafkas İslam Ordusu, 1918 yılında Azerbaycan'a gönderilerek Bakü'nün kurtarılmasında ve Azerbaycan Demokratik Cumhuriyeti'nin kuruluş sürecinde hayati bir rol üstlenmiştir.

Kafkas İslam Ordusu'nda Türkiye'nin dört bir yanından gelen askerler yer almıştır. Bu askerler arasında özellikle İzmir vilayetinden gelenler, Azerbaycan'ın özgürlüğü uğruna büyük fedakârlıklarda bulunmuşlardır. Pek çoğu Bakü'nün kurtuluşu sırasında şehit düşmüş, bazıları gazi olarak vatanlarına dönmüş, kimileri ise Azerbaycan'ı ikinci vatan kabul ederek bu topraklarda yaşamaya devam etmiş ve aile kurmuştur. Bu askerlerin cesareti, özverisi ve kardeşlik ruhu, Türkiye-Azerbaycan ilişkilerinin tarihsel temellerini oluşturan önemli unsurlardan biridir.

Bu makalede biz, İzmirli şehitlerin izini sürerek, onların hem savaş meydanlarındaki kahramanlıklarını hem de savaş sonrasındaki hayat hikâyelerini Azerbaycan ve Türkiye'de araştırmaya çalışıyoruz. Böylece iki kardeş halk arasında inşa edilen derin kardeşlik bağlarının tarihi köklerini ortaya koymayı hedefliyoruz.

Anahtar Kelimeler: Ramana, Kafkas İslam Ordusu, Türk, Kahramanlık

THE HISTORICAL STRUGGLE OF THE AZERBAIJANI PEOPLE AND IN THE FOOTSTEPS OF MARTYRS FROM IZMIR: A HEROIC CHAPTER OF THE CAUCASIAN ISLAMIC ARMY

ABSTRACT

Throughout history, the Azerbaijani people have witnessed numerous devastating wars and tragic events. These conflicts have left deep and lasting scars on the destiny of our nation over the centuries. Particularly in the early 20th century, the conflicts and genocides committed against Azerbaijani Turks became indelibly etched into the collective memory of the nation. One of the darkest of these events is the massacre known in history as the "March 31, 1918 Genocide," which claimed the lives of thousands of innocent civilians. Armed Armenian groups, in cooperation with Bolshevik forces, carried out brutal atrocities against Azerbaijani civilians in Baku and its surrounding areas, turning the city into a scene of bloodshed.

Amidst this period of great hardship, the Ottoman Empire, bound to the Azerbaijani people by deep religious, cultural, and historical ties, did not remain indifferent to the call for help from its brotherly nation. Under the command of Nuri Pasha (Nuri Killigil), the brother of Ottoman Minister of War Enver Pasha, the *Caucasian Islamic Army* was established and deployed to Azerbaijan in 1918. This force played a crucial role in both the liberation of Baku and the establishment of the Azerbaijan Democratic Republic.

The Caucasian Islamic Army included soldiers from all across Turkey. Among them, soldiers from the province of Izmir made significant sacrifices for the independence of Azerbaijan. Many of them were martyred during the liberation of Baku, while others returned to their homeland as veterans. Some chose to remain in Azerbaijan, embracing it as their second homeland, settling there, and establishing families. Their courage, sacrifice, and spirit of brotherhood form an essential foundation for the historical relationship between Turkey and Azerbaijan.

In this article, we trace the stories of the fallen soldiers from Izmir, exploring both their battlefield heroism and their post-war lives across Azerbaijan and Turkey. In doing so, we aim to shed light on the historical roots of the profound bonds of brotherhood built between the two nations.

Keywords: Ramana, Caucasian Islamic Army, Turkish, Heroism

**KAFKAS İSLAM ORDUSU'NUN 1918'DE BAKÜ'DE KAHRAMANCA SAVAŞAN İZMİRLİ
ŞEHİTLERİ**

No	Soyadı / Aile	Baba Adı	Adı	Birlik Türü	Rüt be	Doğum Yılı	Vila yet	Duru mu	Ölüm Yeri
1	Çubukçu oğulları	Abdulkadir	Ahmet	Piyade	S. Er	1303	İzmir	Şehit	Bakü'nün batı sırtları
2	Çoban oğulları	Abdullah	Ahmet	Piyade	S. Er	1313	İzmir	Şehit	Selpetre'de
3	Kisadonlu oğulları	Mehmet	Ali	Piyade	S. Er	1303	İzmir	Şehit	Bakü civarında
4	(Belirtilme miş)	İsmail	Ali	Piyade	S. Er	1312	İzmir	Şehit	Bakü hücumunda
5	(Belirtilme miş)	Mustafa	Ali	Piyade	S. Er	1301	İzmir	Şehit	Yanke Savaşı
6	Sarı oğulları	Mehmet	Ali Galip	Piyade	S. Er	1311	İzmir	Şehit	Bakü civarında
7	Üsküp Muhacirleri	Abidin	Cemal	Piyade	S. Er	1308	İzmir	Şehit	Bakü hücumunda
8	Ekmekçi oğulları	Ali	Ethem	Piyade	S. Er	1298	İzmir	Şehit	Bakü hücumunda
9	(Belirtilme miş)	Mustafa	Hakkı	Piyade	S. Er	1307	İzmir	Şehit	Binaqədi sırtlarında
10	(Belirtilme miş)	Feyzi	Halil	Piyade	S. Er	1309	İzmir	Şehit	Bakü civarında
11	(Belirtilme miş)	Hasan Hüseyin	Halil	Piyade	S. Er	1304	İzmir	Şehit	Bakü hücumunda
12	(Belirtilme miş)	İbrahim	İsmail	Piyade	S. Er	1298	İzmir	Şehit	Hacıhasan köyünün doğusunda, Bakü taarruzu
13	(Belirtilme miş)	Kürt Ahmet	Mehmet	Piyade	S. Er	1295	İzmir	Şehit	Bakü civarında
14	(Belirtilme miş)	Mehmet	Mehmet	Piyade	S. Er	1293	İzmir	Şehit	Derbent Savaşı
15	(Belirtilme miş)	Mustafa	Mehmet	Piyade	S. Er	1306	İzmir	Şehit	Bakü civarında
16	(Belirtilme miş)	Mustafa	Mehmet	Piyade	S. Er	1312	İzmir	Şehit	Petrovsk Savaşı
17	(Belirtilme miş)	Ahmet	Mustafa	Piyade	S. Er	1309	İzmir	Şehit	Karakilise civarında
18	(Belirtilme miş)	Ali	Mustafa	Piyade	S. Er	1308	İzmir	Kayıp	Bakü civarında
19	Hatip oğulları	Hüseyin	Mustafa	Piyade	S. Er	1307	İzmir	Esir	Ağdaş tepe
20	(Belirtilme miş)	Hasan	Yusuf	Piyade	S. Er	1311	İzmir	Şehit	(Bilinmiyor)
21	(Belirtilme miş)	Halil	Mehmet oğlu	(Bilinmiyor)	S. Er	(Belirtilme miş)	İzmir	Şehit	Göyçay Savaşı

OZON TEDAVİSİ: HÜCRESEL DÜZEYDE ŞİFA MI, GEÇİCİ BİR TREND Mİ?**Gönül KAYA**

Family Physician, Beştepe Family Health Center

ORCID: 0009-0008-2739-419X**Dilek ÖZTAŞ**

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Medicine, Department of Public Health, Traditional and Complementary Medicine Practice and Research Center

ORCID: 0000-0002-8687-7238**ÖZET**

Yirmi yıl önce bazı gazların terapötik amaçlarla kullanılmasını önermek paradoksal görünebilirdi, ama bugün NO, CO, CO₂, H₂S, H₂, Xe ve O₃'un önemini belirten bol miktarda literatür bulunmaktadır. Oksijen, solunum ve enerji üretimi için aerobik organizmalarda gerekli olmasına rağmen, uzun süredir terapötik olarak kullanılmaktadır. Ozon, mikrobiyolojik nitelikleri nedeniyle 100 yıldan uzun süredir tıpta başarıyla kullanılmaktadır. Serbest radikallerin üretimiyle sonuçlanan güçlü oksidasyon etkisi ve neredeyse tüm mikroorganizmaların doğrudan ölümüne neden olma yeteneği, bakterisit, virüsit ve fungusit özelliklerinin temelini oluşturur. Ozonun ayrıca kan akışını hızlandıran ve yara iyileşmesine yardımcı olan tıbbi bir etkisi vardır. Ozon, tıbbi amaçlar için gaz olarak veya suda çözülerek uygulanabilir. Ozon, mikrobiyolojik ve metabolik yetenekleri sayesinde geniş bir aktivite yelpazesine sahip etkili bir dezenfektandır. Ozon, gaz veya sulu fazda olsun, bakterilere, mantarlara, protozoalara ve virüslere karşı etkili ve güvenilir bir antibakteriyel ajandır. Tıbbi ozonun çeşitli kullanım biçimleri arasında topikal, infiltratif ve sistemik kullanım yer alır. Ozonun topikal kullanımı, iyileşme sürecini etkilemek veya mikrop öldürücü bir etki yaratmak için ozonlanmış su veya ozonlanmış yağlar kullanılarak elde edilebilir. Ozonun infiltratif biçimleri, artrit, miyozit, fasiit, tendinit, nevrit veya miyofasyal ağrı gibi çeşitli kas-iskelet sistemi hastalıklarını tedavi etmek için kullanılır. İnfiltratif ozonun bu şekilde kullanımı yıllar içinde artmıştır. Bu teknik oldukça ümit vericidir çünkü infiltrasyon, iyi bir doku difüzyon kapasitesine sahip oldukça oksitleyici bir gaz kullanır. Örneğin, paravertebral seviyede intramusküler ozon uygulamalarının kronik alt sırt ağrısı, epikondilit, akut ve kronik poliartrit (interfalangeal, sakroiliak eklem, kalça ve dizler), karpal tünel sendromu ve miyofasyal ağrıyı tedavi ettiği bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ozon, GETAT, Oksidatif stres, antioksidan savunma

OZONE THERAPY: CELLULAR HEALING OR A TEMPORARY TREND?**ABSTRACT**

Twenty years ago it might have seemed paradoxical to suggest the therapeutic use of certain gases, but today there is a wealth of literature indicating the importance of NO, CO, CO₂, H₂S, H₂, Xe and O₃. Although oxygen is essential for aerobic organisms to respire and produce energy, it has long been used therapeutically. Ozone has been used successfully in medicine for over 100 years because of its microbiological properties. Its powerful oxidizing effect, resulting in the production of free radicals, and its ability to directly kill almost all microorganisms form the basis of its bactericidal, virucidal and fungicidal properties. Ozone also has a medicinal effect, accelerating blood flow and aiding wound healing. Ozone can be administered as a gas or dissolved in water for medical purposes. Ozone is an effective disinfectant with a wide range of activity due to its microbiological and metabolic properties. Ozone, whether in the gaseous or aqueous phase, is an effective and reliable antibacterial agent against bacteria, fungi, protozoa and viruses. The various uses of medical ozone include topical, infiltrative and systemic use. Topical use of ozone can be achieved by using ozonated water or ozonated oils to affect the healing process or to have a germicidal effect. Infiltrative forms of ozone are used to treat various musculoskeletal diseases such as arthritis, myositis, fasciitis, tendonitis, neuritis or myofascial pain. The use of infiltrative ozone in this way has increased over the years. This technique is very promising because infiltration uses a highly oxidizing gas with good tissue diffusion capacity. For example, intramuscular ozone applications at the paravertebral level have been reported to treat chronic low back pain, epicondylitis, acute and chronic polyarthritis (interphalangeal, sacroiliac joints, hips and knees), carpal tunnel syndrome and myofascial pain.

Keywords: Ozone, GETAT, Oxidative stress, antioxidant defense

1.GİRİŞ

Ozon, üç oksijen atomundan meydana gelen, doğal olarak oluşan bir kimyasal bileşiktir. Güneşin yaydığı ultraviyolenin çoğunu emebilir; bu nedenle stratosferdeki en önemli gazlardan biridir. Sonuç olarak, stratosferdeki ozon hem stratosferin termal yapısı hem de Dünya yüzeyindeki yaşamı destekleyen ekolojik sistem için gereklidir (1).

Ozon (O₃) molekülü, 1970'lerde Antarktika'da keşfedildi. Ozon tabakasında antropojenik etkiyi kanıtlayan “ozon deliği” nedeniyle iyi bilinen moleküllerden biridir. Antropojenik tehlike, insan eylemi veya eylemsizliğinden kaynaklanan tehlikelerdir. Antropojenik tehlikeler, doğal afetlerle karşılaştırılabilirler. Antropojenik tehlikeler insanları, organizmaları, biyomları ve ekosistemleri olumsuz etkileyebilir, hatta insan neslinin tükenmesine neden olabilirler. Bu

insan etkisi ayrıca atmosferdeki CO² içeriğinin artmasıyla da kendini göstermiştir. Stratosferdeki ozon azalması, uydular ve yer tabanlı spektrometreler tarafından gözlemlenmiştir. Bu azalmanın nedeni açıkça tanımlanmıştır ve bu da kloroflorokarbon (CFC) emisyonlarının azaltılmasını ve sonuç olarak kloroflorokarbonun stratosferik azalmasını isteyen ve 2050 yıllarına gelindiğinde doğru seviyelerin geri kazanılmasını öngören Montreal protokolüne yol açan bir fikir birliğine olanak sağlamıştır. İnsan faaliyetindeki bu olmazsa olmaz dikkatin, CO² emisyonları söz konusu olduğunda çok daha zor olacağı unutulmamalıdır. Ozon, anormal izotopik zenginleştirmenin gözlemlendiği veya üç özdeş atoma sahip olan bu molekülün deneysel olarak elektronik temel durumda üç farklı dönme sabitine sahip asimetrik bir tepe olarak tanımlanabilen diğer yönlerden de çok ilginç bir moleküldür. Ozonun bir özelliği de, mikrodalga, uzak ve orta kızılötesi (IR) ve görünür ve ultraviyole (UV) aralıkları olan geniş bir dalga boyu aralığında radyasyonu emme kapasitesidir ve bu da tüm bu alanlarda atmosferik gözlemlere izin verir. Ozon konsantrasyonunu doğru bir şekilde ölçmek için, hem deneysel hem de teorik olmak üzere çok sayıda spektroskopik çalışmayı açıklayan tüm spektral aralıklarda hassas bir spektroskopi gerektirir. Burada, iki konu öne çıkmaktadır. Birincisi, kızılötesinde iki farklı spektral aralık (10 ve 5 mikron) kullanılarak elde edilen toplam ozon sütunundaki farktır ve ikincisi, yaklaşık %4'e ulaşan IR ve UV bölgeleri arasındaki farktır. Atmosferik uygulamalarda doğrudan kullanım yüksek çözünürlüklü kızılötesi spektroskopisi ile gerçekleştirilir (1).

Oksijenle karşılaştırıldığında, ozon suda on kat daha fazla çözünür ve 1,6 kat daha yoğundur. 20 °C'de 40 dakikalık bir yarı ömre sahiptir ve saf oksijene parçalanan çok kararsız bir bileşiktir (2).

Bu soluk mavi renkli gaz, dünya atmosferinin daha yüksek katmanında doğal bir bileşen olarak önemli bir rol oynamaktadır. Yararlı bir terapötik ajan olarak kullanılabileceğine dair giderek artan kanıtlar bulunmaktadır. Tıp camiası, ozonun tedavi kapasitesinin ve uygulanabileceği invaziv olmayan yöntemlerin giderek daha fazla farkına vardıkça, bu güçlü oksidan için tüketici talepleri artacaktır.

Bugüne kadar, ozonun klinik değerlendirmesiyle ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, herhangi bir terapötik faydayı göstermekten ziyade, ozonun zararlı etkilerinin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Dünya'nın biyosferinde, ozonun rolü tartışmalıdır. Gerçekten de ozon doğanın en güçlü oksidanlarından biridir ve birçok biyomoleküle karşı reaktiftir. Bu tür 'reaktif oksijen türleri' (ROS), ya güneşin ultraviyole ışınlarıyla ya da yapay olarak bir ozon jeneratörüyle üretilebilir. İlk durumda, ozon, güneşten gelen ultraviyole ışığı ve

havadaki oksitleyici kirleticileri engellemekten sorumlu atmosferin ana bileşenidir; ancak, su arıtma ve kanalizasyon arıtımı amaçları için de yararlı bir şekilde kullanılabilir. Ozon, mikroorganizmaları etkisiz hale getirmedeki güçlü yeteneği nedeniyle ilk olarak 19. yüzyılda içme suyu için bir dezenfektan olarak önerilmiştir. Birçok araştırmacı, bu oksidanın sınırlı zaman aralıklarında kullanılmasının su kaynaklarını etkili bir şekilde dezenfekte edebileceğini göstermiştir. Klordan daha hızlı ve daha düşük konsantrasyonlarda etki etmektedir. Diğer dezenfektan maddelerin karakteristik özelliği olan tat ve koku gibi yan etkileri de yoktur. Ancak, ozonun suda çözünürlüğünün az olmasında dolayı yüksek konsantrasyonlarda kullanılmasının gerekliliği ve yüksek konsantrasyonlarda kullanımından kaynaklanan olumsuz toksikolojik sorunlar göz önüne alındığında, dezenfeksiyon için yetersiz olduğu bulunmuştur. Ozon, patojenik mikroorganizmaların büyümesini yok ederek, nötrleştirerek veya engelleyerek dezenfekte etmektedir ve klora etkili bir alternatif biyosidal madde vasfını kazanmaktadır. İçme suyunun ozonla arıtılmasının, *Bacillus subtilis* sporlarına karşı klordan daha etkili olduğu ve 0,35 mg/l konsantrasyonunda *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas* popülasyonlarında en az 5 log değerinde azalmaya neden olduğu gösterilmiştir. *Hydrophila*, *Listeria monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus* 0,50 mg/l klor ile karşılaştığında etkisiz hale gelmektedir. Ayrıca, ozonun hem vejetatif hücrelere, *B. megaterium*, *B. cereus*'a hem de *E. Coli* sporlarına karşı etkili bir bakteri öldürücü olduğunu gösterilmiştir.

Tarihsel olarak, ABD'de ozon, klordan daha çok, kamusal su kaynaklarının dezenfeksiyonu için tercih edilen madde olmuştur. Bunun nedeni, ozonun demir ve manganez iyon renklendirmelerini gidermesi ve olumsuz tat ve kokular üretmemesidir. Ancak, ozonun önemli bir dezavantajı, yalnızca kısa bir süre için kararlı olması ve sucul yaşam tarafından metabolize edilen moleküler oksijene ayrışması ve bu nedenle su sistemlerinden çok hızlı bir şekilde kaybolmasıdır. Önceden işlenmiş suyla, ozon, hücre zarlarını hızla parçalayarak (iki saniye içinde) bakterileri öldürebilir. Öte yandan klor, hücreye yayılır ve bakteri öldürücü etki elde etmek için 30 dakika gerekir. Yüksek ozon konsantrasyonları çok kirli sistemler için kullanılırken, daha düşük konsantrasyonlar bakım için kullanılır.

Ozon genellikle ortam havasında bir saatlik bir süre boyunca ortalama 0,12 ppm olan Ulusal Hava Kalitesi Standardını aşan seviyelerde bulunur. İnsanlar günlük yaşamları boyunca sürekli olarak ozona maruz kalırlar ve bu durum sağlık üzerindeki olası zararlı etkileri meydana getirebilir. Ozona mesleki maruziyet, elektrik ark kaynağı, cıva buharlı lambalar, lazer yazıcılar, bazı ofis fotokopi ekipmanları, x-ışını jeneratörleri ve diğer yüksek voltajlı elektrikli

ekipmanlar, su arıtma işlemleri ve ağartma amaçlı kullanımı sonucu ortaya çıkabilir. Son zamanlarda, kontrollü bir dinamik çevre odasında kuru işlemli bir fotokopi makinesi tarafından az miktarda azot dioksit, ozon ve formaldehit emisyonu üretildiğini saptanmıştır. Ozonun çevresel fotokimyasal sisin önemli bir bileşeni olduğu ve uzun süreli maruziyetten sonra eritrositler, akciğerler ve diğer organlar üzerinde toksik etkiler gösterebileceği unutulmamalıdır.

Tablo 1. Ozonun potansiyel avantajları ve yan etkileri

Doku, organ	Potansiyel avantajlar	Potansiyel yan etkiler
Akciğer	Oksijen metabolizmasında iyileşme, Hücre enerjisinin artması	Akciğer fonksiyonunda geri dönüşümlü değişiklikler ve akciğer iltihabı, akciğerler üzerinde toksik etkiler
Kan	Dolaşımda iyileşme ve hipoksik dokuların oksijenasyonu	Toksik reaksiyon
Bağışıklık sistemi	İmmün-globulin üretiminin artırılması	Alerjik reaksiyon
Beyin	Ozonlanmış kan, hipoksik dokuların dolaşımını ve oksijenasyonunu iyileştirebilir	Aşırı maruz kalma beyin hasarına neden olabilir
Hücreler	Hücrel antioksidan enzimlerde artış	Bronkoalveolar lavaj sıvısında nötrofil ve prostaglandin seviyelerinde artış
Deri	Duyusal sinir uçlarında yatıştırıcı etki ve/veya yüzeysel kan akışı tepkilerinin uyarılması	Alfa-tokoferolün tükenmesi ve stresle ilişkili etkiler

Ozonun potansiyel toksisitesinin, tıbbi amaçlarla kullanılmasını engellememesi gerektiği savunulmaktadır. Bu ajanın dikkatlice seçilmiş doz seviyeleri, dolaşım bozuklukları, viral hastalıklar ve kanser tedavisinde potansiyel terapötik değere sahiptir (2).

Ozon, mikrobiyolojik ve metabolik yetenekleri sayesinde geniş bir aktivite yelpazesine sahip etkili bir dezenfektandır. Ozon, gaz veya sulu fazda olsun, bakterilere, mantarlara, protozalara ve virüslere karşı etkili ve güvenilir bir antibakteriyel ajandır. Oksijenin yanı sıra, NO, CO, H₂, H₂S, Xe ve O³ gibi diğer birkaç gaz da son birkaç yılda öne çıkmıştır. O³ ile ilgili olarak, tıptaki etki mekanizmaları son yirmi yılda netleştirilmiştir. Artık, çeşitli patolojilerde ozon tedavisini anlamak ve önermek için kapsamlı bir çerçeve mevcuttur. Belirlenen terapötik pencere içinde kullanılan O³'un vasküler hastalıklar gibi çok sayıda patolojide kesinlikle güvenli ve altın standart ilaçlardan daha etkili olduğu düşünülmektedir. Ancak, ozon tedavisinin, maliyet etkinliğini ve tedavi hızını artırmaya yönelik bazı son gelişmeler, standardize edilmemiştir ve

toksikolojik olarak ta değerlendirilmemiştir. Bu nedenle, ozon tedavisinin yakın gelecekte çok daha fazla aydınlatılacağı, tıbbi bir gaz karışımı olarak oksijen/ozonun artılarının ve eksilerinin çok daha iyi değerlendirileceği bir gerçektir.

Yirmi yıl önce bazı gazların terapötik amaçlarla kullanılmasını önermek paradoksal görünebilirdi, ama bugün NO, CO, CO₂, H₂S, H₂, Xe ve O₃'ün önemini belirten bol miktarda literatür bulunmaktadır. Oksijen, solunum ve enerji üretimi için aerobik organizmalarda gerekli olmasına rağmen, uzun süredir terapötik olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, yaklaşık 60 saat boyunca sürekli olarak saf olarak solunması halinde insanlar için toksik ve öldürücü olabilir. 16. yüzyılda Para celsus, "dozun zehri oluşturduğu" kavramını dile getirmiştir. Gerçekten de, NO, CO ve H₂S'nin minimal konsantrasyonları fizyolojik koşullarda hayati öneme sahiptir, ancak yüksek dozlarda zararlı hale gelirler. Aterosklerotik plaklarda ozon benzeri bir bileşiğin geçici varlığı varsayılmış olsa da, normal koşullarda hiçbir rolü yoktur. Ozon, UV radyasyonlarını engellemek için stratosferde yararlı ancak kronik hava soluma sırasında troposferde toksik olduğu için en tartışmalı gazlardan biridir. Bunun nedeni, insanlarda alveolar yüzeyin büyük alanının (yaklaşık 70 m²) yalnızca az miktarda (yaklaşık 25 mL) astar sıvısı tarafından korunmasıdır; bu sıvı, küçük bir antioksidan içeriğine sahip olduğundan ozonun güçlü oksidan aktivitesini söndüremez. Kan için bunun tersi geçerlidir çünkü hem plazma hem de kan hücreleri, karşılıklı olarak işbirliği yapan önemli miktarda antioksidana sahiptir. Ozonun her zaman toksik olduğu ve tıpta kullanılmaması gerektiği şeklindeki eski inanışlara karşı, akciğerler ile kan arasındaki karşılaştırmalı bir analiz, dozajların kanın antioksidan kapasitesini aşmaması koşuluyla ozonu terapötik bir ajan olarak kullanma olasılığını tamamen açıklığa kavuşturmuştur.

Ozon uygulamasının çok yönlülüğü etkileyicidir çünkü doğru şekilde kullanılırsa vasküler hastalıklarda (kronik ekstremitelerin iskemisi, diyabetik ayak, kalp enfarktüsü ve felç) ve ortopedi ve diş hekimliğinde kullanılabilir. Enfeksiyon hastalıklarında (bakteriyel, viral, fungal) sadece antibiyotikleri ve/veya kemoterapiyi destekleyebilir çünkü ozon kandaki ve hücrelerdeki bakteri veya virüsleri asla yok edemez ve bu patojenler hayal kırıklığı yaratan bir şekilde endojen antioksidan sistem tarafından iyi korunurlar. Öte yandan, ozon bir gaz veya saf suda çözüldüğünde cilt ve mukoza enfeksiyonları için mükemmel bir dezenfektan olabilir. Bununla birlikte, iyi gelişmiş ülkelerin ilaçların bol miktarda bulunması ve ilaç firmalarının gücü nedeniyle ozonun tıpta kullanımını ihmal ettiği veya dışladığı açıkça ortaya çıkmıştır. Öte yandan, Güney Amerika ve Doğu Avrupa (çoğunlukla Rusya ve Ukrayna) gibi daha az gelişmiş ülkelerde pahalı ilaçlar daha az bulunur ve ozon kullanma eğilimi artmaktadır. Çok sayıda hasta

olması nedeniyle endişe verici bir eğilim, güvenli olmayan veya etkisiz olabilecek yaklaşımlara dayanan ucuz ve hızlı ozon tedavilerinin icat edilmesidir. Topikal ozon türevlerinin dermatolojide kullanılmasının dışında, böyle bir endişe daha da kötüleşebilir çünkü uygun kimyasal ve biyolojik becerilerden yoksun olan bazı uygulayıcılar aşırı miktarda ozon içeren istikrarsız çözeltilerin toksik riskini göz ardı edebilmektedirler.

Ozonun gaz olarak üretimini izleyebilen ve böylece ozon konsantrasyonunu belirleyebilen birçok ticari olarak mevcut tıbbi ozon jeneratörü vardır. Kullanıcılar, hem ekipman malzemelerinin hem de ölçüm cihazlarının kalitesine, özellikle sırasıyla ozon direnci ve doğruluk açısından dikkat etmelidir (3)

Ozonun insan vücudu üzerinde çok sayıda etkisi olduğu bilinmektedir. Bunlara biyoenerji, biyosentetik, antibakteriyel, analjezik, anti-hipoksik ve detoks edici özellikler dahildir. Antibakteriyel özellikler açısından, ozonun oksidan potansiyeli, glikoproteinleri, glikolipidleri ve diğer amino asitleri yok ederek bakteri ve mantar hücre duvarlarının ve sitoplazmik membranların parçalanmasına neden olduğu bilinmektedir. Hücrenin enzimatik düzenleyici sistemini bozar ve hücre canlılığının önemli bir bileşeni olan membran geçirgenliğini artırarak işlevsel aktivitenin hızlı bir şekilde sona ermesine neden olur. Hücrenin içine girdiğinde, ozon molekülleri bakterileri kolayca öldürebilir. Bu etki geneldir ve yalnızca mikrobiyal hücreleri etkiler. Önemli antioksidan kapasiteleri nedeniyle insan vücudu hücrelerine zarar vermezler. Antibiyotiğe dirençli bakterilerde ozon özellikle etkilidir. Asidik pH'lı sıvı bir ortamda artan antibakteriyel etki gösterir. Ozon tedavisi hücresel antioksidan sistemini ve inflamasyon sistemini düzenler. Bu, hidrojen peroksit (H_2O_2), aldehytler ve lipit oksidasyon ürünleri (LOP'ler) üretme yeteneğinden kaynaklanır. Ayrıca, bu, süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon peroksidaz, glutatyon s-transferaz, hem-oksijenaz-1 ve ısı şoku protein-70'i (HSP70) uyarıcı nükleer faktör eritroid 2 ile ilişkili faktör 2 (Nrf2) yolunun aktivasyonuna yol açar. Ek olarak, ozon, nükleer faktör kappa B (NF- κ B) yolunun aktivasyonunu azaltarak anti-inflamatuar bir etkiye sahiptir, böylece IL-1, IL-2, IL-6 ve tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α) gibi sitokinlerin üretimini azaltırken, IL-4, IL-10, IL-13 gibi sitokinlerin üretimini ve dönüştürücü büyüme faktörü-beta (TGF- β) üretimini uyarır. Ozon, kırmızı kan hücresi glikoliz oranını artırarak oksijen metabolizmasını düzenler, böylece dokulara salınan oksijen miktarını artırır. Ek olarak, ozon, glutatyon peroksidaz, süperoksit dismutaz ve katalaz gibi serbest radikal temizleyicileri olan enzimlerin üretimini uyarır. Böyle bir etkinin, diyabette gözlenen oksidatif stresi hafifletmede olumlu olduğu ve ozonun diyabet ve komplikasyonlarının tedavisinde alternatif

bir tedavi olarak kullanımını teşvik ettiği bulunmuştur. Ek olarak, ozonun hava yolu direncini ve solunum hızlarını artırdığı ve akciğerlerdeki tidal hacmi azalttığı bildirilmiştir .

Uygulanan ozon konsantrasyonunun kontrolü, ozon tedavisinin güvenliğini ve terapötik etkinliğini etkileyen temel bir yönüdür. Ozon, çeşitli tıbbi ve dış uygulamalarında değerli kılan bir dizi biyolojik etki gösterir. Ancak, ozon konsantrasyonu üzerinde kesin ve doğru kontrolü sürdürmek, olası olumsuz etkilerden kaçınmak ve terapötik sonuçları optimize etmek için son derece önemlidir. Farklı tıp ve dış hekimliği tedavi protokolleri, hastanın ihtiyaçlarına göre uyarlanmış belirli ozon konsantrasyonları gerektirebilir. Tedavi sırasında istenen konsantrasyon seviyelerinin elde edilmesini sağlamak için hassas düzenleyiciler ve izleme mekanizmalarıyla donatılmış gelişmiş ve güvenilir ozon dağıtım sistemleri kullanılmaktadır. Standartlaştırılmış yönergeler ve en iyi uygulamalar, güvenli ve etkili ozon tedavisi protokolleri oluşturmak için sürekli olarak gelişmektedir ve böylece sağlık uygulayıcılarının bu yenilikçi tedavi yönteminin tüm potansiyelinden yararlanmalarını desteklemektedir. Titiz konsantrasyon kontrolüne bağlı olarak, tıp ve dış hekimliği uzmanları, tedavi süreci boyunca hastanın refahını korurken ozonun terapötik faydalarından yararlanabilirler.

2.OZONUN TIPTA UYGULAMALARI

Tıbbi ozonun çeşitli kullanım biçimleri arasında topikal, infiltratif ve sistemik kullanım yer alır. Ozonun topikal kullanımı, iyileşme sürecini etkilemek veya mikrop öldürücü bir etki yaratmak için ozonlanmış su veya ozonlanmış yağlar kullanılarak elde edilebilir. Ozonun infiltratif biçimleri, artrit, miyozit, fasiit, tendinit, nevrit veya miyofasyal ağrı gibi çeşitli kas-iskelet sistemi hastalıklarını tedavi etmek için kullanılır. İnfiltratif ozonun bu şekilde kullanımı yıllar içinde artmıştır. Bu teknik oldukça ümit vericidir çünkü infiltrasyon, iyi bir doku difüzyon kapasitesine sahip oldukça oksitleyici bir gaz kullanır. Örneğin, paravertebral seviyede intramusküler ozon uygulamalarının kronik alt sırt ağrısı, epikondilit, akut ve kronik poliartrit (interfalangeal, sakroiliak eklem, kalça ve dizler), karpal tünel sendromu ve miyofasyal ağrıyı tedavi ettiği bildirilmiştir. Ozonun sistemik uygulaması, otohemoterapi ve rektal insuflasyon olarak da bilinen dolaylı intravenöz yolla sağlanabilir. 1950'den beri kullanılan otohemoterapi, 200 mL'ye kadar önceden izole edilmiş insan kanının oksijen ve ozonun gaz halindeki bir kombinasyonu ile işlenmesini içerir.

Ozon, ülserler, cilt enfeksiyonları, akut ve kronik viral hastalıklar, neoplazi ve obstrüktif arteriyopatiler, venöz yetmezlik ve vasküler dejeneratif hastalıklar gibi vasküler sorunlar dahil olmak üzere çeşitli ilgisiz hastalıkları tedavi etmek için kullanılmıştır. 2022'de, ısıtma, ozonlama ve UV ışığına maruz kalmayı birleştiren H-O-U olarak bilinen bir terapinin Raynaud

sendromunun yönetiminde terapötik bir etkiye sahip olabileceği öne sürülmüştür. Bu terapi, Raynaud ataklarını en az üç ay boyunca azaltmakta ve durdurmaktadır. Başka bir uygulama yolu, ozon ve oksijenin intravenöz olarak verildiği ve ardından kolonda oksijen ve ozon kombinasyonunun emildiği rektal insuflasyondur. Bu şekilde, ozonlanmış tuzlu su, sıçanlarda fekal peritonit tedavisinde normal tuzlu su çözeltisi ve tuzlu sefalotin irrigasyonuna kıyasla apse gelişimini en aza indirmek için etkili bir irrigasyon solüsyonu olmuştur. Rektal insuflasyonun, intravenöz ve intramüsküler yöntemlere kıyasla, ateroskleroz nedeniyle vasküler tıkanıklığı olan diyabetsiz bireylere ozon uygulamanın en güvenli ve en pratik yol olduğu kaydedilmiştir. Ozon torbası, tedavi edilecek alanı hava geçirmez bir torba ile çevrelemeyi gerektirir. Torba, cildin emdiği ozon ve oksijenle pompalanır. 1967'de Almanya bu iyon ozon tedavisini uygulayan ilk ülke olmuştur. Özellikle stafilokok, streptokok ve protean enfeksiyonları üzerinde bakterisidal etkisi olduğu keşfedildiğinden beri varisli, diyabetik ve bası yaraları gibi açık yaraları ve ülserleri tedavi etmek için kullanılmıştır. İyon ozon jeneratörünün amacı, daha sonra iyonize etmek için bir cıva buhar arkı üzerinden geçirilen buhar üretmektir ve bu da iyonize su, ozon ve oksijen kombinasyonu ile sonuçlanır. Teknik antibiyotiklerle birlikte kullanıldığında da bakterisidal etki görülmüştür. Gözlemlenen fizyolojik etkilerin, duyuşal sinir uçları üzerinde yatıştırıcı bir etki ve/veya yüzeysel kan akışının uyarılması ürettiği düşünülebilir (4).

Tıpta ozon uygulaması, lokal veya sistemik olarak ozon-oksijen karışımının kullanıldığı uygulama yöntemidir. Uygulama metodları, major otohemoterapi ve minör otohemoterapidir. Major otohemoterapi, hastanın 50 ila 100 cc kanı, vücut dışında steril koşullarda, uygun oranda medikal ozon gazı ile normobarik koşullarda karıştırılıp hastaya geri verilir. Minör otohemoterapide ise, hastanın 2 ila 10 cc kanının vücut dışında steril koşullarda medikal ozon gazı ile karıştırılıp, intramusküler yoldan hastaya enjekte edilmesidir.

Rektal veya vaginal insuflasyonda hastaya rektal veya vajinal yoldan medikal ozon gazı verilmesidir. Torbalama metodunda ise, kol-bacak gibi ekstremitelerin haricen ozon gazı uygulanması amacıyla özel bir torbaya alınarak medikal ozon gazı uygulaması işlemidir. İntradiskal uygulamada, steril koşullarda görüntüleme teknikleri (C kollu skopi, floroskopi) eşliğinde uzman doktorlar tarafından intervertebral diskler içerisine direk ozon uygulanmasıdır. Kas ve iskelet sistemi uygulamalarında, kas, tendon, tendon kılıfı, bağ, eklem içi, eklem çevresi ve omurga sorunlarında; enjeksiyon yöntemi ile deri içi, deri altı , kas içi ve eklem içi medikal ozon gazı uygulamalarını içerir (5)

3.SONUÇ

Ozon güçlü bir toksin temizleyicidir. Ozon tedavisi ile insan vücudunda üretilen zararlı toksik maddelerin arındırılması yoluyla, olası zararlardan korunma gerçekleşir. Çeşitli nedenlerle vücudumuza girmiş bulunan kimyasal ve biyolojik atıkların uzaklaştırılması, zararsız hale gelmesi ozon tedavisi ile sağlanabilir. Detoksifikasyon; sinir sistemi, kardiovasküler sistem ve bağışıklık sistemini korumaktadır. Eğer insanın detoksifikasyon mekanizması zayıf ise daha hızlı yaşlanma eğilimindedir ve kalp hastalıkları, kanser ve kronik dejeneratif hastalıklara ve enfeksiyon hastalıklarına yakalanma şansınız daha fazla demektir. Alman bilim çevrelerinde, kanın yıkanması olarak kabul gören ozon terapi, gerçek anlamda detoks etkisi yaratmaktadır. Detoks sayesinde önemli organların ve organ gruplarının örneğin beyin, böbrek, karaciğer, kardiovasküler sistem ve bağışıklık sistemi fonksiyonlarının tam kapasite ile çalışması ve performanslarının artırılması sağlanır.

KAYNAKLAR

- Barbe, A.; Mikhailenko, S.; Starikova, E.; Tyuterev, V. High Resolution Infrared Spectroscopy in Support of Ozone Atmospheric Monitoring and Validation of the Potential Energy Function. *Molecules* 2022, 27, 911.
- Baysan, A.; Lynch, E. The use of ozone in dentistry and medicine. *Prim. Dent. Care* 2005, 12, 47–52.
- Bocci, V.; Zanardi, I.; Travagli, V. Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects. *Med. Gas Res.* 2011, 1, 6.
- El Meligy OA, Elemam NM, Talaat IM. Ozone Therapy in Medicine and Dentistry: A Review of the Literature. *Dent J (Basel)*. 2023 Aug 7;11(8):187. doi: 10.3390/dj11080187. PMID: 37623283; PMCID: PMC10453584.
- Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları ve İlgili Mevzuat, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1049 Telif Hakları Sahibi T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü-2016 ISBN: 978-975-590-624-9

KBRN'DE SİNİR AJANLARI KAPSAMINDA “V” SERİSİ AJANLAR**SümeYra UÇAR**

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Institute of Science, CBRN Threat Management

ORCID ID: 0009-0008-3768-8028**Güven ÇANKAYA**Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Metallurgical and Materials Engineering**ORCID ID:** 0000-0003-2932-1695**Dilek ÖZTAŞ**

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Medicine, Department of Public Health

ORCID ID: 0000-0002-8687-7238**ABSTRACT**

The V-series agents are among the most dangerous class of chemical warfare agents in CBRN, specifically within the category of nerve agents. This study aims to focus on V-series nerve agents, which consist of highly toxic organophosphorus compounds such as VX, VR, VE, and VM, and to provide an overview of their differences compared to other nerve agents.

These nerve agents are particularly challenging to detect due to their clear, colorless, and odorless nature or amber appearance. They possess oily and viscous physical properties. Under normal conditions, they are found in liquid form with very low evaporation rates. The toxicity of V-series agents is ten times higher than that of other agents, and they can remain active in the environment for weeks or even months. Their high boiling points, approximately 300°C, combined with low vapor pressures, contribute to their persistence in environmental settings and make decontamination efforts extremely difficult. Although they have limited solubility in water, their high solubility in oil facilitates their absorption through the skin, making them lethal even at very low doses.

The toxicity mechanism of V-series nerve agents involves the irreversible inhibition of acetylcholinesterase, an enzyme essential for nerve function. This inhibition leads to excessive accumulation of acetylcholine, resulting in continuous nerve transmission, overstimulation of muscle fibers, respiratory failure, and potentially death if antidote treatment is not rapidly administered. The effects usually begin within minutes of exposure and progress rapidly if appropriate intervention is not made. Therefore, rapid diagnosis and immediate intervention are crucial. Symptoms of exposure include muscle spasms, excessive secretions, seizures, and ultimately respiratory distress.

Historically, the use of V-series agents has been documented in assassination attempts and terrorist attacks. Incidents such as the assassination of Kim Jong-Nam and the production of VX by the Aum Shinrikyo cult highlight the contemporary dangers associated with these agents. Despite the Chemical Weapons Convention signed in 1997, the destruction of existing

stockpiles and the prevention of new production continue to be significant international challenges.

KEYWORDS: Chemical warfare, VX, Russian VX, VE, VM, organophosphorus, acetylcholinesterase, V-Series, Nerve agents

ÖZET

V serisi ajanlar, KBRN’de kimyasal savaş ajanlarının en tehlikeli sınıfı sayılabilecek sinir gazları arasında yer almaktadır. Bu çalışma; VX, VR, VE ve VM gibi son derece toksik organofosfor bileşiklerinden oluşan bir grup olan, V serisi sinir gazlarına odaklanmayı ve diğer sinir ajanlarından farklarına dair bir bakış sunmayı hedeflemektedir.

Bu sinir gazlarının, berrak, renksiz ve kokusuz veya amber renklerinden dolayı tespit edilmesi oldukça zor olabilmektedir. Fiziksel özellikleri açısından yağlı ve viskoz bir yapıya sahiptirler. Normal şartlarda sıvı halde bulunurlar ve buharlaşma oranları oldukça düşüktür. V serisi ajanların toksisiteleri diğer ajanlara göre 10 kat daha fazladır ve çevrede haftalarca hatta aylarca aktif kalabilmektedirler. Yüksek kaynama noktaları yaklaşık 300°C’dir ve düşük buhar basınçları ile birleşince, çevresel ortamlarda kalıcılıklarına katkıda bulunur ve dekontaminasyon çabalarını oldukça zorlaştırır. Su içinde sınırlı çözünürlüğe sahip olmalarına rağmen, yağda çözünürlükleri yüksektir ve bu özellik de deriden geçişlerini kolaylaştırır ve çok düşük dozlarda bile öldürücü olabilmektedir.

V serisi sinir ajanlarındaki toksisite mekanizması, sinir fonksiyonu için gerekli bir enzim olan asetilkolinesterazın geri döndürülemez inhibisyonunu içerir. Bu inhibisyon, asetilkolinin aşırı birikmesine yol açar ve bu da sürekli sinir iletimi, kas liflerinin aşırı uyarılması, solunum yetmezliği ve antidot tedavisi hızla uygulanmazsa potansiyel olarak ölümle sonuçlanır. Etkiler genellikle maruziyetten sonra dakikalar içinde başlar ve uygun müdahale yapılmazsa hızla ilerler. Bu nedenle, hızlı teşhis ve acil müdahale hayati önem taşır. Maruz kalmanın semptomları arasında kas spazmları, aşırı salgılar, nöbetler ve en sonunda solunum sıkıntısı bulunmaktadır.

Tarihsel olarak V serisi ajanların kullanımı, suikast girişimlerinde ve terör saldırılarıyla belgelenmiştir. Kim Jong-Nam suikastı ve Aum Shinrikyo tarikatı tarafından VX üretimi gibi faaliyetler, bu ajanların kullanımına dair güncel tehlikeleri öne çıkarmaktadır. 1997’de imzalanan Kimyasal Silahlar Konvansiyonu’na rağmen, mevcut stokların imhası ve yeni üretimin engellenmesi, önemli uluslararası zorluklar olmaya devam etmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Kimyasal savaş, VX, Rus VX’i, VE, VM, organofosfor, asetilkolinesteraz, V Serisi, Sinir ajanları

GİRİŞ

Sinir ajanları, KBRN tehditlerinin kimyasal kategorisinde yer alan, son derece toksik ve hızlı etki gösteren kimyasal savaş maddeleridir. V serisi ajanlar ise, bunların içinde en ölümcül ve kalıcı olanlar arasında yer almaktadır. Sinir ajanları, kimyasal yapılarına ve geliştirildikleri dönemlere göre çeşitli sınıflara ayrılmaktadır. En yaygın sınıflandırma, G serisi ve V serisi olarak yapılır. G serisi, Alman bilim insanları tarafından geliştirilen ilk nesil sinir ajanlarıdır. V serisi ise 1952 yılında İngiltere’de, bir hükümet tesisinde ilk kez sentezlenmiştir.

V-ajanları, G-ajanlarına kıyasla daha yüksek toksisiteye sahip olup, adını "venomous" (zehirli) kelimesinden alır. V serisi sinir ajanları, ilk kez 1952 yılında Birleşik Krallık’taki bir hükümet tesisinde, organofosfat esterlerinin pestisit potansiyelini araştıran bilimsel çalışmalar sırasında tesadüfen keşfedilmiş ve burada sentezlenmiştir. Bu ajanlar, sahip oldukları yüksek nörotoksik etki profili nedeniyle kısa sürede kimyasal silah kategorisine alınmıştır. Yüksek viskoziteli ve düşük uçuculuğa sahip bileşiklerdir. Bu özellikleri nedeniyle çevresel koşullarda uzun süre kararlı kalabilirler ve yüzeylerden uzaklaştırılmaları oldukça zordur. Oda sıcaklığında yağlı sıvı formunda bulunmaları, özellikle cilt yoluyla maruziyet durumlarında tehlikelerini artırmaktadır. V serisi ajanlar, sıvı veya aerosol formlarında dağıtılabilir. Aerosol formunda inhalasyon yoluyla, sıvı formunda ise dermal absorpsiyon yoluyla hızla sistemik etki gösterirler. Özellikle perkütan emilim kabiliyetleri nedeniyle savaş ya da terör senaryolarında ölümcül etki yaratmak üzere tercih edilirler.

EN ÇOK BİLİNER “V” SERİSİ SİNİR AJANLARI

VX : O-Etil-S-[2(diizopropilamino)etil] metilfosfonotioat (*Sentetik, uçucu olmayan sıvı sinir gazıdır. Şubat 2017’de Kuzey Kore lideri Kim Jong-Un’un üvey kardeşi Kim Jong-Nam’a yapılan suikastte kullanılmıştır.*)

VE : O-Etil S-(2-dietilaminoetil) etilfosfonotioat

VG : O,O-Dietil S-(2-dietilaminoetil) fosforotiyoat

VM : O-Etil S-(2-metilaminoetil) metilfosfonotioat

VR : N –Dietil 2-(metil-(2-metilpropoksi)fosforil) sülfaniletanamin (*Sovyet “Yeni Gelen” ajanlarının Novichok, Novichok 5 ve Novichok 7’nin türetildiği bileşiktir.*)

VS : O-Etil S-(2- dietilaminoetil) metilfosfonotioat (*VX’e yakın yüksek toksik etkiye sahip olmakla birlikte, genelde deneysel olarak kullanılmıştır. Belgelenmiş operasyonel bir kullanımı yoktur.*)

Özellikle VX, VR ve VS gibi ajanlar, düşük uçuculukları ve yüksek dermal toksisiteleri nedeniyle öne çıkmaktadır. Bu özellikler, V serisi ajanları askeri kullanım açısından "stratejik"

kimyasal silahlar haline getirmiştir. V serisi ajanlar, yüksek viskoziteli ve düşük uçuculuğa sahip bileşiklerdir. Bu özellikleri nedeniyle çevresel koşullarda uzun süre kararlı kalabilirler ve yüzeylerden uzaklaştırılmaları oldukça zordur. Oda sıcaklığında yağlı sıvı formunda bulunmaları, özellikle cilt yoluyla maruziyet durumlarında tehlikelerini artırmaktadır.

V SERİSİ SİNİR AJANLARININ ÖZELLİKLERİ

V serisi sinir ajanları, fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından G serisinden belirgin şekilde ayrılır. Bu ajanlar genellikle renksiz veya açık sarı renkli, yağlı sıvılar olup, kokusuz veya hafif küflü kokuya sahiptirler. Düşük uçuculukları nedeniyle buhar tehditleri sınırlıdır, ancak bu özellik onları uzun süre yüzeylerde kalıcı kılar.

FİZİKSEL ÖZELLİKLER

- Renksiz-sarımsı sıvı form,
- Kokusuz veya hafif küflü koku,
- Yüksek kaynama noktası,
- Düşük buhar basıncı.

KİMYASAL ÖZELLİKLER

- Organofosfat yapıda,
- Suda orta düzeyde çözünürlük,
- Organik çözücülerde yüksek çözünürlük,
- Hidrolize karşı yüksek direnç.

KARARLILIK VE KALICILIK ÖZELLİKLERİ

- Oda sıcaklığında uzun süre kararlılık,
- Toprakta haftalarca kalıcılık,
- Kapalı alanlarda aylarca tehdit oluşturabilme,
- Düşük sıcaklıklarda daha uzun süre kalıcılık.

V serisi ajanların en dikkat çekici özelliği yüksek kararlılık ve kalıcılıklarıdır. Normal çevre koşullarında bozunmaları yavaştır ve bu nedenle kontamine ettikleri alanlar uzun süre tehlikeli kalabilir. Bu kalıcılık, kontaminasyon ve dekontaminasyon süreçlerinin önemini artırmaktadır.

VX AJANI

VX, V serisi sinir ajanları içinde en çok bilinen ve araştırılan ajandır. Kimyasal adı O-ethyl S-(2-diisopropylaminoethyl) methylphosphonothioate olan bu bileşik, Amerika Birleşik Devletleri tarafından 1950'lerde geliştirilmiştir. VX'in moleküler yapısı, yüksek toksisitesinin ve kararlılığının temelini oluşturur.



Figür1. Bu figür yazar tarafından hazırlanmıştır.

VX, askeri kimyasal silah programlarında "kalıcı" ajan kategorisinde değerlendirilmiş ve çeşitli ülkeler tarafından üretilmiştir. Yüksek toksisite değerleri ve uzun süreli kalıcılığı nedeniyle, VX kontaminasyonu ciddi bir KBRN tehdidi olarak kabul edilmektedir. Günümüzde uluslararası anlaşmalar ile yasaklanmış olmasına rağmen, terör örgütleri ve bazı ülkeler tarafından halen risk faktörü olarak değerlendirilmektedir.

VX ajanı, son derece tehlikeli fizikokimyasal özelliklere sahiptir. Bu ajan, kıvamı bakımından motor yağına benzer, renksiz ile açık sarı arası renkte bir sıvıdır. Kokusu neredeyse yoktur veya çok hafif meyvemsi bir kokuya sahiptir, bu da tehlikenin algılanmasını zorlaştırır.

VX'in en dikkat çekici özelliği, hem temas hem de inhalasyon yoluyla etkili olmasıdır. Düşük buhar basıncı nedeniyle, buharlaşma riski düşüktür ancak deri teması son derece tehlikelidir. VX, suda orta derecede çözünürlüğe sahiptir ancak organik çözücülerde çok daha iyi çözünür. Bu özellik, dekontaminasyon stratejilerinin belirlenmesinde önemli rol oynar.

VX AJANININ ÖZELLİKLERİ

Fiziksel Hali	Yağlı, viskoz sıvı
Renk	Renksiz-açık sarı
Koku	Kokusuz veya hafif meyvemsi
Kaynama Noktası	298°C (572°F)
Donma Noktası	-51°C (-60°F)
Buhar Basıncı	0.0007 mmHg (25°C'de)
Suda Çözünürlük	-30 g/L (25°C'de)
Kalıcılık	Ilıman iklimlerde 2-6 hafta

Figür2. Bu figür yazar tarafından hazırlanmıştır.

VR (RUS VX'İ) AJANI

VR, "Russian VX" olarak da bilinen, Sovyetler Birliği tarafından geliştirilen V serisi bir sinir ajanıdır. Kimyasal yapısı VX'e benzer ancak bazı önemli farklılıklar içerir. VR, N,N-diethyl-2-(methyl-(2-methylpropoxy)phosphoryl)sulfanylethanamine olarak da adlandırılır ve Amiton veya Tetram isimleriyle de anılır.

VR, VX ile benzer bir fosfonotioat yapısına sahiptir ancak izopropil grupları yerine etil grupları ve farklı bir alkoksi grubu içerir. Bu yapısal değişiklikler, VR'nin toksisite profilini VX'ten farklılaştırır. VR'nin kimyasal yapısı, daha hızlı etki göstermesine ve bazı koşullarda daha yüksek toksisite sergilemesine neden olur.

VR, 1950'lerin sonlarında Sovyet askeri kimya programı içerisinde geliştirilmiştir. GosNIIOKhT (Devlet Bilimsel Araştırma Enstitüsü) bünyesinde çalışan bilim insanları tarafından geliştirilen bu ajan, başlangıçta tarım ilacı olarak sınıflandırılmıştı. Sovyetler, VR'yi "Substance 33" ve "R-33" kod adlarıyla gizli bir kimyasal silah programı kapsamında üretmiş ve stoklamıştır. VR ajanı, Sovyetler Birliği'nin kimyasal silah programının önemli bir parçasıydı ve Soğuk Savaş döneminde büyük miktarlarda üretildi. Kimyasal Silahların Yasaklanması Sözleşmesi kapsamında, Rusya bu stokları imha etmeyi taahhüt etmiştir ancak tam olarak ne kadar VR üretildiği ve imha edildiği konusunda şeffaf bilgiler sınırlıdır.

VR ajanı, VX ile karşılaştırıldığında bazı önemli farklılıklar gösterir. Fiziksel görünüm olarak benzer olsa da toksisite ve etki hızı açısından belirgin farklılıklar vardır. VR genellikle daha hızlı etki gösterir ve bazı kaynaklara göre daha yüksek toksisite değerlerine sahiptir.

- VR, VX'e göre sinir sisteminde daha hızlı etki gösterir. Maruziyetten semptomların başlamasına kadar geçen süre daha kısadır, bu da tedavi için daha az zaman bırakır.
- Bazı kaynaklara göre VR, VX'ten %5-10 daha toksiktir. İnsan deneyleri olmadığından kesin değerler bilinmemekle birlikte, hayvan çalışmaları bu farkı desteklemektedir.
- VR, VX'e göre yüksek sıcaklıklara karşı daha dayanıklıdır. Bu özellik, farklı iklim koşullarında kullanım için avantaj sağlar ve dekontaminasyon çalışmalarını zorlaştırır.
- VR, başlangıçta tarım ilacı olarak geliştirildikten sonra, yüksek toksisitesi nedeniyle kimyasal silah programına dahil edilmiştir. Dual-use (çift kullanım) potansiyeli bulunan bir ajandır.

VR ajanının özellikle endişe verici yönü, standart dekontaminasyon prosedürlerine karşı gösterdiği dirençtir. VX için geliştirilen bazı dekontaminasyon çözeltileri, VR üzerinde aynı etkinliği göstermeyebilir. Bu nedenle, VR kontaminasyonu durumunda özel dekontaminasyon protokolleri gerekebilir.

VS AJANI VE DİĞER V SERİSİ AJANLAR

VS ajanı, V serisinin daha az bilinen üyelerinden biridir. Kimyasal adı O-isobutyl S-[2-(diethylamino)ethyl] methylphosphonothioate olan bu ajan, VX ve VR ile benzer yapısal özelliklere sahiptir ancak toksisite profili farklılıklar gösterir. VS dışında, literatürde VE, VG ve VM gibi diğer V serisi varyantlar da tanımlanmıştır.

V serisi varyantlar arasındaki temel fark, kimyasal yapılarındaki alkil grupları ve bağlantı pozisyonlarıdır. Bu küçük yapısal farklılıklar, toksisite, kalıcılık ve fizikokimyasal özelliklerde önemli değişikliklere yol açabilir. Örneğin, VS ajanının toksisite değerleri VX'e göre daha düşüktür ancak bazı koşullar altında daha uzun kalıcılık gösterebilir.

Literatürde tanımlanan diğer V serisi ajanlar arasında, Çin'de geliştirilen Chinese VX ve VX'in çeşitli analog bileşikleri bulunmaktadır. Bu varyantların çoğu laboratuvar ortamında sentezlenmiş ve askeri programlarda yer almamıştır, ancak potansiyel tehditleri nedeniyle izlenmektedir.

V serisi sinir ajanları, tüm organofosfat sinir ajanları gibi, asetilkolinesteraz (AChE) enzimini inhibe ederek etki gösterir. Bu inhibisyon, sinir sistemi iletişimde hayati öneme sahip bir sürecin bozulmasına yol açar. AChE, sinaptik boşlukta asetilkolin nörotransmitterini parçalamakla görevli bir enzimdir. V ajanı AChE enziminin aktif bölgesine bağlanarak enzimi fosforile eder. Fosforilasyon, enzimin aktif bölgesini bloke ederek işlevini engelleyerek enzim imhibisyonu meydana getirir. Sinaptik boşlukta asetilkolin molekülleri birikmeye başlar ve reseptörlerin aşırı uyarılması yani aşırı stimülasyon yoluyla kolinerjik kriz belirtilerine yol açar. V serisi ajanların AChE'ye bağlanması, G serisi ajanlara göre daha güçlü ve daha kalıcıdır. Özellikle VX ve VR ajanları, enzimle "yaşlanma" olarak adlandırılan ikincil bir reaksiyon geçirerek, geri dönüşü olmayan bir inhibisyon oluşturabilir. Bu durum, tedavide kullanılan oksim antidotlarının etkinliğini sınırlar ve yeni AChE enzimlerinin sentezlenmesi gerekliliğini doğurur. V-ajanları, kimyasal yapılarına göre farklı alt sınıflara ayrılmaktadır:

“V” AJANLARININ FİZİKSEL VE KİMYASAL SINIFLANDIRMASI

Sınıf 1	: Fosfonilenmiş tiyoklinler (örn. VX, Russian VX)
Sınıf 2	: Fosforile edilmiş tiyoklinler (örn. VG)
Sınıf 3 ve 4	: Fosfonilenmiş ve fosforile selenokolinler
Sınıf 5	: Tiyokolin benzeri yapı içeren bileşikler
Sınıf 6	: 3-piridil fosfonatlar
Sınıf 7	: 2-alkoksilkarbonil-1-metilvinil alkil fosfonatlar (kolin içermeyen)

Bu sınıflandırma, V-ajanlarının toksikolojik özelliklerini anlamak ve sınıflandırmak açısından bilimsel bir temel sunmaktadır.

V SERİSİ AJAN VEKİLLERİ VE TAKLİTÇİLERİ

Sinir ajanlarının yüksek toksisitesi ve kullanımdaki pratik zorlukları nedeniyle, bu ajanların yerini alabilecek vekil ve taklit bileşikler geliştirilmiştir.

Vekiller, asetilkolinesteraz (AChE) ile reaksiyona girerek sinir ajanlarının oluşturduğu adüklere benzer yapılar oluşturan maddelerdir. Bu tür bileşikler, yeni tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesinde önemlidir.

Taklitler, sinir ajanlarının kimyasal reaksiyonlarını benzer şekilde taklit eden fakat daha az toksik bileşiklerdir. Bu nedenle, özellikle algılama sistemlerinin test edilmesi ve yüzey kontaminasyonu çalışmalarında kullanılır.

Vekil Örnekleri

4-nitrofenil etil metilfosfonat (NEMP) → VX ile aynı AChE adüktünü üretir,

4-nitrofenil izopropil metilfosfonat (NIMP) ve ftalimidil izopropil metilfosfonat (PIMP) → Sarin vekilleri

Sentezleri metilfosfonik diklorür veya bis-nitrofenil metilfosfonat gibi başlangıç maddelerinden kolaylıkla gerçekleştirilebilir.

Taklit Örnekleri

Dietilklorofosfat ve diizopropil florofosfat (DFP) → Sarin taklitleri

O-analog VX türevleri ve dietil metiltiyometilfosfonat → VX taklitleri

Bazı bileşikler hem vekil hem taklit işlevi görebilir (örneğin: $\text{CH}_3\text{P}(\text{O})(\text{OC}_2\text{H}_5)(\text{SC}_2\text{H}_5)$)

V SERİSİ SİNİR GAZI MARUZİYETİ

Sinir gazlarına maruziyet, asetilkolinesteraz (AChE) enzimini inhibe ederek sinaptik iletimi bozar. Bu nedenle tedavi, AChE'nin oksimlerle yeniden aktive edilmesi ve muskarinik reseptör blokajı sağlayan atropin gibi antikolinergik ilaçların uygulanmasına dayanmaktadır. Önleyici tedavi amacıyla ise geri dönüşümlü AChE inhibitörleri (örn. piridostigmin) kullanılmaktadır.

VX zehirlenmesi; görme bozukluğu, nöbet, bilinç kaybı, solunum yetmezliği, hipotermi ve amnezi gibi ciddi nörolojik ve fizyolojik belirtilerle seyretmektedir. Gönüllü denekler üzerinde yapılan çalışmalarda, 1 µg/kg dozun %40-50 oranında kolinesteraz aktivitesini düşürdüğü, 2 µg/kg dozun ise toksik etki gösterdiği belirlenmiştir. EA-3148 gibi türev ajanlar, VX'ten daha güçlü olup insanlarda yoğun semptomlara neden olmaktadır.

MARUZİYET YOLLARI VE RİSKLER

V serisi sinir ajanlarına maruziyet, çeşitli yollarla gerçekleşebilir ve her maruziyet yolu farklı risk düzeyleri taşır. V ajanlarının fizikokimyasal özellikleri nedeniyle, özellikle deri teması en riskli maruziyet yollarından biridir. Bu ajanların düşük uçuculuğu, solunum yoluyla maruziyeti sınırlarken, kalıcılıkları kontamine yüzeylerden uzun süreli tehdit oluşturmalarına neden olur.

Deri Teması: En yaygın ve tehlikeli maruziyet yolu; V serisi ajanlar deriden hızla emilir ve sistemik etki gösterir.

Göz Teması: Mukoza zarından hızlı emilim, lokal ve sistemik etkilere yol açar.

Solunum: Düşük uçuculuk nedeniyle daha sınırlı risk, ancak aerosol formunda veya ısıtıldığında tehlikeli olabilir.

Sindirim: Düşük uçuculuk nedeniyle daha sınırlı risk, ancak aerosol formunda veya ısıtıldığında tehlikeli olabilir.

V serisi ajanların yüzeylerde uzun süre kalıcı olmaları, sekonder kontaminasyon riskini artırır. Kontamine bir kişi veya ekipman, dekontamine edilmeden temiz bir alana girdiğinde, diğer kişilere de kontaminasyon yayabilir. Bu durum, özellikle sağlık personeli ve ilk müdahale ekipleri için risk oluşturur. Kontaminasyon yayılımının önlenmesi, KBRN müdahale prosedürlerinin temel unsurlarından biridir.

MARUZİYET BELİRTİLERİ VE BULGULAR

V serisi sinir ajanlarına maruziyet sonrası görülen belirti ve bulgular, kolinerjik sistemin aşırı uyarılmasından kaynaklanır. Bu belirtiler, SLUDGEM akronimi ile özetlenir: Salivation (tükürük artışı), Lacrimation (gözyaşı artışı), Urination (idrarda artış), Defecation (dışkılama artışı), GI upset (gastrointestinal rahatsızlık), Emesis (kusma), Miosis (göz bebeklerinde daralma).

Erken Belirtiler (Dakikalar İçinde)

- Burun akıntısı ve gözyaşı artışı,
- Göz bebeklerinde daralma (miyozis),
- Görme bulanıklığı ve baş ağrısı,
- Tükürük ve ter salgısında artış.

Orta Şiddetli Belirtiler (30 dk. - 4 saat)

- Bulantı, kusma ve ishal,
- Kas seğirmeleri ve güçsüzlük,
- Koordinasyon bozukluğu,
- Göğüs sıkışması ve nefes darlığı.

Şiddetli Belirtiler (4 - 24 saat)

- Yoğun kasılmalar ve konvülsiyonlar,
- Solunum kaslarında felç,
- Bilinç kaybı ve koma,
- Kardiyopulmoner yetmezlik ve ölüm.

Belirtilerin ortaya çıkış hızı ve şiddeti, maruziyet yoluna ve dozuna bağlıdır. Solunum veya sindirim yoluyla alınan yüksek dozlarda, belirtiler çok hızlı başlar ve tedavi edilmezse dakikalar içinde ölüme neden olabilir. Deri teması durumunda, belirtiler daha geç başlayabilir ancak tedavi edilmediği takdirde yine ölümcül sonuçlar doğurabilir.

TOKSİSİTE VE DOZ ETKİSİ

V serisi sinir ajanları, bilinen en toksik kimyasal savaş maddeleri arasındadır. Özellikle VX ve VR'nin öldürücü dozları son derece düşüktür. İnsanlar için tahmini öldürücü dozlar, hayvan deneyleri ve sınırlı sayıda kazara maruziyet vakalarına dayanmaktadır.

VX Öldürücü Deri Dozu: Ortalama bir yetişkin için deriden emilim ile öldürücü doz 10 mg'dir.

VX Öldürücü Solunum Dozu: Solunum yoluyla alındığında nüfusun %50'sini öldüren konsantrasyon-zaman çarpımı 35 mg/min/m³ (VX LC₅₀) şeklindedir.

VR Öldürücü Deri Dozu: VX'ten daha toksik olduğu düşünülen VR'nin tahmini öldürücü dozu 5-10 mg'dir.

VS Öldürücü Deri Dozu: VS ajanının nispeten daha yüksek olan tahmini öldürücü dozu 15-20 mg'dir.

V serisi ajanların toksisite değerleri, G serisi ajanlardan 5-10 kat daha yüksektir. Örneğin, deri teması yoluyla VX'in öldürücü dozu yaklaşık 10 mg iken, sarin için bu değer 1500 mg civarındadır. Bu durum, V serisi ajanların çok az miktarlarının bile ciddi tehdit oluşturabildiğini göstermektedir. Doz-etki ilişkisi açısından, V serisi ajanların toksisitesi maruziyet yoluna göre değişir. Solunum yoluyla alındığında etki hızlı başlar ancak deri teması durumunda semptomların başlaması gecikebilir. Bu gecikme, belirtiler başlamadan önce vücuda önemli miktarda ajanın emilmesine olanak tanıyarak, tedavinin etkinliğini azaltabilir.

TESPİT VE TANI YÖNTEMLERİ

V serisi sinir ajanların tespiti, hem sahada hızlı tespit için hem de laboratuvar ortamında kesin tanı için hayati önem taşır. Tespit yöntemleri, çevresel örneklerde ajan varlığının belirlenmesi ve biyolojik örneklerde maruziyet kanıtlarının saptanması olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır.

M8/M9 kağıdı gibi kimyasal indikatör sistemleri, V serisi ajanlar ile temas ettiğinde renk değişimi gösterir. Bu testler sahada hızlı tarama için kullanılır ancak düşük özgüllükleri nedeniyle yanlış pozitif sonuçlar verebilir.

Taşınabilir iyon mobilite spektrometresi (IMS) cihazları, sinir ajanlarını havada veya yüzeylerde tespit edebilir. Bu cihazlar, askeri birimler ve KBRN müdahale ekipleri tarafından yaygın olarak kullanılır ve gerçek zamanlı ölçüm sağlar.

Kan, idrar veya doku örneklerinde butirilkolinesteraz enzim aktivitesi ölçümü veya kütle spektrometresi ile spesifik biyobelirteçlerin tespiti, kesin tanı için kullanılır. Bu yöntemler, maruziyet sonrası günler veya haftalar boyunca kanıt sağlayabilir.

Klinik tanı, genellikle belirtilerin varlığı ve kolinesteraz enzim aktivitesinin ölçümüne dayanır. Özellikle acil durumlarda, laboratuvar sonuçları beklenirken klinik bulgulara göre tedaviye başlanması gerekebilir. Modern laboratuvar tekniklerinin gelişmesiyle, V serisi ajanların metabolitlerinin tespiti için yüksek özgüllüğe sahip yöntemler geliştirilmiştir.

TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

V serisi sinir ajanlarına maruz kalan kişilere yapılacak tıbbi müdahale, zaman ile yarışan kritik bir süreçtir. Tedavi protokolü, destek bakımı ve spesifik antidotların kullanımını içerir. Sinir ajanı antidotları, asetilkolinesteraz inhibisyonunun etkilerini tersine çevirmeyi veya azaltmayı amaçlar.

- Piridostigmin, olası sinir gazı maruziyetine karşı önleyici tedavi olarak askeri personelde yaygın şekilde uygulanmaktadır.
- Protexia™, biyolojik bir panzehir olup hayvan deneylerinde VX maruziyetine karşı yüksek etki göstermiştir.
- ATNAA (Antidot Tedavi Sinir Ajanı Otomatik Enjektörü), VX zehirlenmesine karşı etkili olmakla birlikte, VR gibi ajanlara karşı yetersiz kalmaktadır.
- INATS (Geliştirilmiş Sinir Ajanı Tedavi Sistemi), MMB-4 içeren daha yeni bir oksim bileşiği ile dirençli ajanlara (örneğin VR) karşı da etkilidir.

TIBBİ MÜDAHALE VE ANTİDOTLAR

Atropin Uygulaması: Muskarinik bulguları (tükürük artışı, bronş sekresyonu, miyozis) bloke etmek için 2-6 mg atropin IV/IM uygulanır. Sekresyonlar kuruyana ve bronkodilatasyona kadar 5-10 dakikada bir doz tekrarlanır.

Oksim Tedavisi: Pralidoksim (2-PAM) veya obidoksim gibi oksimler, 600-1800 mg IV/IM dozunda uygulanır. Oksimler, AChE'nin reaktivasyonunu sağlayarak nikotinik bulguları (kas güçsüzlüğü, paralizi) tersine çevirmeye yardımcı olur.

Antikonvülsan: Nöbetleri önlemek veya kontrol etmek için diazepam 5-10 mg IV/IM veya midazolam 5-10 mg IM uygulanır. Dirençli nöbetlerde, barbitüratlar veya propofol infüzyonu düşünülebilir.

Destek Tedavisi: Gerektiğinde mekanik ventilasyon, sıvı resüsitasyonu ve vazopresör desteği uygulanır. Yoğun bakım izlemi, özellikle solunum fonksiyonları açısından kritiktir.

V serisi ajanların etkilerine karşı geliştirilen otomatik enjektörler (ATNAA, DuoDote), hem atropin hem de pralidoksim içerir ve saha kullanımı için tasarlanmıştır. Bu enjektörler, semptomlar başladığında hemen uygulanmalıdır. Şiddetli zehirlenmelerde, normal dozların üzerinde atropin gerekebilir (bazı vakalarda 50 mg'dan fazla). Tedavinin etkinliği, maruziyet sonrası geçen süre ile ters orantılıdır, bu nedenle erken müdahale hayat kurtarıcıdır.

Şu anda kabul edilen tedavi protokolü; önleyici olarak piridostigmin kullanımını, maruziyet sonrasında ise atropin, oksimler ve benzodiazepinlerin (diazepam veya midazolam) uygulanmasını kapsamaktadır. Ancak bu tedavilerin sınırlılıkları nedeniyle, daha etkili ve geniş spektrumlu panzehirlerin geliştirilmesi için farmakolojik araştırmalar devam etmektedir.

ÖRNEKLERLE V SERİSİ AJANI TARİHSEL OLAYLARI

V-ajanlarının savaş alanında geniş ölçekli kullanımı nadir olmakla birlikte, bazı suikast ve kazalarda ölümcül sonuçlara yol açmıştır. 1968 yılında Utah'ta meydana gelen VX sızıntısı sonucu 6000'den fazla koyun ölmüştür. 2017 yılında Malezya'da Kim Jong-Nam'a yönelik suikastte VX ajanı kullanılmıştır. Ayrıca, Aum Shinrikyo 1990'larda üç kişiye VX ile saldırmış; bir kişi hayatını kaybederken diğerleri ciddi semptomlar göstermiştir.

UTAH KAZASI (1968)

ABD'deki Dugway Proving Ground test alanında, kimyasal dispersiyon sistemindeki bir arıza sonucunda VX ajanı kontrolsüz şekilde atmosfere salınmış ve yaklaşık 45 km uzaklıktaki vadide 6000'den fazla koyunun ölümüne neden olmuştur. Bu vaka, V-ajanlarının çevresel kalıcılığı ve yüksek toksisitesine dair en önemli olaylardan biridir.

AUM SHINRIKYO TARİKATI (1995)

Aum Shinrikyo, 1984 yılında Japonya'da Shoko Asahara liderliğinde kurulmuş, kıyamet temelli ideolojik hedefleri benimseyen radikal bir dini tarikattır. Örgüt, lider Asahara'nın kehanetlerine uygun şekilde küresel bir savaş çıkararak kıyameti başlatma amacıyla ağır silahlanmaya yönelmiştir. Kimyasal silah programı, organik kimya eğitimi almış olan Masami Tsuchiya'nın liderliğinde yürütülmüş; sarin ve VX gazlarının yanı sıra patlayıcı ve narkotik üretimi de gerçekleştirilmiştir. Tarikat, Japonya'da gerçekleştirdiği iki büyük saldırıyla kamuoyunun dikkatini çekmiştir. İlk olarak, 1994 yılında Matsumoto şehrinde, bir mahkeme

davasını etkilemek amacıyla sarin gazı kullanılmıştır. Tarikat en büyük saldırısını 20 Mart 1995'te Tokyo metrosunda gerçekleştirmiş, bu saldırıda 13 kişi hayatını kaybetmiş, 6.500 kişi yaralanmıştır. 1994 yılındaki sarin saldırılarından sonra, örgüt daha güçlü ve dirençli bir sinir ajanı olan VX gazı üretmeye yönelmiştir. Masami Tsuchiya tarafından sentezlenen VX, 1995 yılında Osaka'da gerçekleştirilen bir suikastta kullanılmış ve bu eylem, Akira Yamagata'nın itirafı sonucu açığa çıkmıştır. VX ajanı ile gerçekleştirilen bu saldırı, Aum Shinrikyo'nun kimyasal terör stratejisinin sadece savunmasız sivilleri değil, aynı zamanda örgüt içi güvenlik açıklarını hedef aldığını da ortaya koymuştur. Kısaca, 1994 ve 1995 yıllarında Aum Shinrikyo, üç kişiye VX ile saldırmıştır. Bunlardan biri hayatını kaybetmiş, diğer ikisi hayatta kalmıştır. Ölen bireyin zehirlenmesi ancak yedi ay sonra VX-metabolitlerinin tanımlanması ile anlaşılmıştır.

Hayatta kalan bir hasta üzerinde kaydedilen semptomlar şunlardır:

- Görme bozukluğu,
- Nöbetler ve bilinç kaybı,
- Köpüklenme, terleme, siyanoz,
- Fasikülasyon, hipertansiyon, hipotermi,
- Atropinle tedavi sonrası geçici iyileşme, ancak anterograd ve retrograd amnezi.

Bu semptomlar, VX'in muskarinik sistem üzerindeki yoğun etkisini göstermektedir.

KIM JONG-NAM SUİKASTI (2017)

Kuzey Kore lideri Kim Jong-Un'un üvey kardeşi Kim Jong-Nam, Malezya Kuala Lumpur Havalimanı'nda VX sinir gazı ile saldırıya uğramıştır. Kim Jong-Nam olay yerinde hayatını kaybetmiştir. Saldırının Kuzey Kore istihbarat servisi tarafından planlandığına inanılmaktadır. Saldırganlar Doan Thi Huong ve Siti Aisya, bir televizyon şakasına katıldıklarını düşündüklerini söylemişlerdir. Olay, VX'in suikast aracı olarak etkinliğini ve kolay taşınabilirliğini bir kez daha kanıtlamıştır. Ayrıca bu suikast, Kuzey Kore'nin uluslararası arenada daha da izole edilmesine neden olmuş ve Kim Jong-Un rejiminin acımasız yöntemlerine dair dünya genelinde ciddi tepkilere yol açmıştır.

İsveç FOI (Savunma Araştırma Ajansı) kökenli bir kimyager ve kimyasal silah analizi, güvenlik ve CBRN yönetimi alanlarında 22 yılı aşkın deneyime sahip olan Dr. Raja Subramanian'a göre, 2017 yılında Malezya'daki VX sinir gazı olayı, asimetrik kimyasal tehditlerin yıkıcı potansiyelini gösteren önemli bir vaka olarak değerlendirilmelidir. Kuala Lumpur Uluslararası Havalimanı'nda, VX kullanımıyla gerçekleştirilen bu yüksek profilli suikast, yalnızca bir

kişinin hayatını kaybetmesine yol açmamış; aynı zamanda güvenlik protokolleri, kriz yanıt kapasitesi ve uluslararası işbirliği süreçleri açısından ciddi eksiklikleri gün yüzüne çıkarmıştır.

DEKONTAMİNASYON

V serisi sinir ajanlarıyla kontamine olmuş kişilerin, ekipmanın ve alanların dekontaminasyonu, ajanın yayılmasını ve daha fazla zararı önlemek için kritik önem taşır. Dekontaminasyon, mümkün olan en kısa sürede ve doğru protokoller izlenerek gerçekleştirilmelidir.

Kişisel Dekontaminasyon: V serisi ajanların derhal uzaklaştırılması için, ilk adım kontamine giysilerin çıkarılması ve vücudun su ve sabunla yıkanmasıdır. İdeal olarak %0.5 sodyum hipoklorit (çamaşır suyu) solüsyonu kullanılır, ancak göz, yüz ve açık yaralar için sadece bol su kullanılmalıdır. Kuru dekontaminasyon için, M291 gibi adsorban tozlar veya Fuller's toprağı kullanılabilir. Bu maddeler, sıvı V ajanlarını absorbe ederek deriden emilimi azaltır.

Ekipman Dekontaminasyonu: Koruyucu ekipman ve diğer materyaller, %5-10 sodyum hipoklorit solüsyonu veya Sıcak Sabunlu Su ve Deterjanlı (HOTSD) yıkama ile dekontamine edilir. Solüsyonun en az 30 dakika temas etmesi sağlanmalıdır. Hassas elektronik ekipman için, özel dekontaminasyon çözeltileri veya RSDL (Reaktif Deri Dekontaminasyon Losyonu) gibi ürünler kullanılabilir.

Alan Dekontaminasyonu: Geniş alanların dekontaminasyonu için, alkali solüsyonlar (NaOH), kalsiyum hipoklorit solüsyonları veya özel formüle edilmiş DF-200 gibi köpük bazlı dekontaminantlar kullanılır. Toprak ve bitki örtüsünde kalan V ajanları, uzun süre tehdit oluşturabilir. Tam alan temizliği için, kontamine toprağın kaldırılması veya alanın izole edilmesi gerekebilir. Bazı durumlarda, kontrollü yakma veya özel nötralizanlar kullanılabilir. Dekontaminasyon işlemleri sırasında, tüm personel uygun koruyucu ekipman kullanmalıdır. Dekontamine edilen malzemelerin işlenmesi ve atık yönetimi de önemli bir husustur; kontamine atıklar tehlikeli madde olarak işlem görmelidir. Alan dekontaminasyonu sonrası, kalıntı kontaminasyon için detaylı kimyasal izleme ve testler yapılması gerekir.

SONUÇ VE ÖNERİ

V serisi sinir ajanları, her ne kadar Kimyasal Silahlar Sözleşmesi (CWC) kapsamında yasaklanmış olsalar da, günümüzde ve gelecekte potansiyel tehdit olmaya devam etmektedir. Bu ajanların yüksek toksisiteleri, üretim kolaylıkları ve uzun raf ömürleri, onları devlet ve devlet dışı aktörler için cazip kılmaktadır. Bilim ve teknolojiye ilerlemeler, hem V serisi ajanların tespit ve etkisizleştirilmesi için yeni olanaklar sunmakta, hem de potansiyel olarak daha tehlikeli yeni ajanların geliştirilmesi riskini taşımaktadır. Özellikle biyoinformatik,

nanoteknoloji ve sentetik biyoloji alanındaki gelişmeler, yeni nesil tehditler için potansiyel oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, V serisi sinir ajanlarına karşı en etkili savunma, uluslararası işbirliğinin güçlendirilmesi, teknolojik tespit ve korunma yeteneklerinin geliştirilmesi, sağlık sistemlerinin hazırlıklı olması ve kapsamlı eğitim programları ile gerçekleştirilebilir. Kimyasal silahların tamamen ortadan kaldırılması hedefine ulaşılan kadar, sürekli tetikte olmak ve hazırlıklı bulunmak hayati önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Pampalakis, G., & Kostoudi, S. (2023). Chemical, physical, and toxicological properties of V-agents. *International Journal of Molecular Sciences, 24*(10), 8600. <https://doi.org/10.3390/ijms24108600>
- Tu, A. T. (2020). The use of VX as a terrorist agent: Action by Aum Shinrikyo of Japan and the death of Kim Jong-Nam in Malaysia: Four case studies. *Global Security: Health, Science and Policy, 5*(1), 48–56. <https://doi.org/10.1080/23779497.2020.1801352>
- Schaefer, C., Schmeißer, W., John, H., Vaupel, A., & Thiermann, H. (2024). Effects of the nerve agent VX on hiPSC-derived motor neurons. *Archives of Toxicology, 98*, 1859–1875. <https://doi.org/10.1007/s00204-024-03708-3>
- Pampalakis, G., & Kostoudi, S. (2023). Chemical, physical, and toxicological properties of V-agents. *International Journal of Molecular Sciences, 24*(10), 8600. <https://doi.org/10.3390/ijms24108600>
- McCann, J. J., Griffith, A. A., Dunham, A. J., Cheng, B. D., Scheck, R. A., & Baker, D. (2022). Computational design of a sensitive, selective phase-changing sensor protein for the VX nerve agent. *Science Advances, 8*(1), eabh3421. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abh3421>
- Karakurt, S., & Bilgiseven, İ. M. (2024). Kimyasal savaş ajanları: Özellikleri, etkileri ve dekontaminasyon stratejileri. *Savunma Bilimleri Dergisi, 20*(2), 253–278. <https://doi.org/10.17134/khosbd.1360330>
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (t.y.). Sinir ajanları. <https://www.afad.gov.tr/kbrn/sinir-ajanlari>
- Subramanian, R. (2024, February 24). VX nerve agent incident: Lessons learned, best practices, and the challenges ahead. *NCT CBRNe*. <https://nct-cbnw.com/vx-nerve-agent-incident-lessons-learned-best-practices-and-the-challenges-ahead/>
- Vaughan, D. (2025, February 6). VX. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/VX>
- Wigenstam, E., Bucht, A., & Thors, L. (2024, November 1). Cellular responses following ex vivo lung exposure to the nerve agent VX – Potential for additional treatment targets? *Chemico-Biological Interactions, 384*, 111225. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2024.111225>
- Mostafalou, S., & Arab, A. (2024). V-series nerve agents other than VX. In P. Wexler (Ed.), *Encyclopedia of toxicology* (4th ed., pp. 825–832). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824315-2.00020-8>

OBEZİTE CERRAHİSİNDE PREOPERATİF HAZIRLIK SÜRECİNİN ÖNEMİ**Hamide ŞİŞMAN**

Selçuk Üniversitesi Akşehir Kadir yallagöz Sağlık Yüksekokulu

ORCID:0000-0001-6867-9054**Pınar TUNÇ TUNA**

Selçuk Üniversitesi Akşehir Kadir yallagöz Sağlık Yüksekokulu

ORCID:0000-0002-6566-0937**ÖZET**

Obezite yaşam kalitesini ve yaşam süresini azaltan fiziksel sağlık sorunlarına yol açarken psikolojik ve sosyal sorunlara da neden olan bir durumdur. Obeziteyle ilgili birçok dejeneratif hastalık hastanın yaşam kalitesini azaltmakta, yaşam süresini kısaltmakta, halk sağlığı problemi olarak ülke ekonomisini de olumsuz etkilemektedir. Obezite, çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilirken mevcut sağlık sorunlarını da ağırlaştırabilmektedir. Ayrıca obezitenin tüm sistemler üzerine olumsuz etkileri nedeniyle birçok komplikasyon gelişmektedir. Obezite cerrahisi, morbid obezite ve ilişkili komorbiditelerin tedavisinde etkili bir yöntemdir. Ancak, cerrahinin başarısı ve komplikasyon riskinin azaltılması için preoperatif hazırlık süreci kritik öneme sahiptir. Bu süreç, hastanın fiziksel, psikolojik ve beslenme açısından ameliyata uygun hale getirilmesini amaçlar. Cerrahi riskin azaltılması, karaciğer boyutunun küçültülmesi, sigara ve alkolün bırakılması, kan şekeri kontrolünün sağlanması, psikiyatrik değerlendirme ve multidisipliner yaklaşımın sağlanması ameliyatın başarısı açısından önemlidir. Preoperatif hazırlık sürecinde tıbbi değerlendirme, beslenmenin düzenlenmesi, psikososyal destek, fiziksel aktivite alışkanlığını kazandırma basmaklarına yer verilmelidir. Obezite cerrahisinde preoperatif hazırlık ameliyat başarısını, hasta güvenliğini ve uzun dönem sonuçları doğrudan etkiler. Bu süreç hastanın yaşam tarzı değişikliklerine uyumunu artırır, komplikasyonları azaltır ve cerrahi sonrası iyileşmeyi hızlandırır. Multidisipliner bir yaklaşım ve hasta eğitimi optimal sonuçlar için şarttır.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Obezite Cerrahisi, Preoperatif Hazırlık.**IMPORTANCE OF PREOPERATIVE PREPARATION PROCESS IN OBESITY SURGERY****ABSTRACT**

Obesity is a condition that causes physical health problems that reduce the quality of life and life expectancy, as well as psychological and social problems. Many degenerative diseases related to obesity lessen the patient's quality of life, shorten life expectancy, and negatively affect the country's economy as a public health problem. Obesity can cause various health problems and can also aggravate existing health problems. In addition, many complications develop due to the harmful effects of obesity on all systems. Bariatric surgery is an effective

method for the treatment of morbid obesity and related comorbidities. However, the preoperative preparation process is critical for the success of the surgery and to reduce the risk of complications. This process aims to make the patient physically, psychologically, and nutritionally suitable for surgery. Reducing surgical risk, reducing liver size, quitting smoking and alcohol, ensuring blood sugar control, psychiatric evaluation, and a multidisciplinary approach are important for the success of the surgery. Medical evaluation, nutritional regulation, psychosocial support, and gaining physical activity habits should be included in the preoperative preparation process. In bariatric surgery, preoperative preparation directly affects the success of the surgery, patient safety, and long-term results. This process increases patient compliance with lifestyle changes, reduces complications, and accelerates postoperative recovery. A multidisciplinary approach and patient education are essential for optimal results.

Keywords: Obesity, bariatric surgery, preoperative preparation.

GİRİŞ

Obezite, 21. yüzyılın en önemli ve yaygın halk sağlığı sorunlarından biri olarak küresel çapta milyonlarca insanı etkilemektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2023 yılı verileri, dünya genelinde 650 milyondan fazla yetişkinin obezite ile mücadele ettiğini ve bu sayının giderek arttığını göstermektedir (1). Obezite, sadece bireylerin yaşam kalitesini düşürmekle kalmayıp, aynı zamanda tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, bazı kanser türleri ve uyku apnesi gibi ciddi komorbiditelerin gelişimine de zemin hazırlayarak mortalite ve morbidite oranlarını önemli ölçüde artırmaktadır. Bu bağlamda, vücut kitle indeksi (VKİ) $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ olan veya VKİ $\geq 35\text{-}40 \text{ kg/m}^2$ aralığında olup obeziteye bağlı komorbiditeleri bulunan hastalar için obezite cerrahisi (bariatrik cerrahi), uzun vadeli kilo kaybı ve komorbiditelerin kontrolünde altın standart tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir (2).

Bariatrik cerrahi, mide hacminin küçültülmesi veya besinlerin emiliminin azaltılması prensiplerine dayanan çeşitli cerrahi prosedürleri içerir. Bu prosedürler, hastaların önemli miktarda kilo vermesine, obeziteye bağlı sağlık sorunlarının düzelmesine ve yaşam kalitelerinin artmasına yardımcı olabilir. Ancak, cerrahi başarının sürdürülebilirliği ve potansiyel komplikasyonların önlenmesi, yalnızca cerrahi tekniklerin başarısına değil, aynı zamanda kapsamlı ve titiz bir preoperatif (ameliyat öncesi) hazırlık sürecine de sıkı sıkıya bağlıdır. Bu hazırlık süreci, hastaların cerrahiye hem fiziksel hem de psikolojik olarak en uygun şekilde hazırlanmasını, cerrahi risklerin en aza indirilmesini ve uzun vadeli tedavi başarısının maksimize edilmesini amaçlamaktadır (3).

Preoperatif hazırlık, multidisipliner bir yaklaşımı içeren ve çeşitli değerlendirme ve

müdahaleleri kapsayan karmaşık bir süreçtir. Bu süreçte psikolojik değerlendirme ve hazırlık, tıbbi değerlendirme ve optimizasyon, beslenme danışmanlığı ve hasta eğitimi ile multidisipliner ekip yaklaşımı gibi temel bileşenler yer almaktadır. Bu derleme, obezite cerrahisinde preoperatif hazırlık sürecinin her bir aşamasının önemini ve cerrahi sonuçlar üzerindeki etkilerini güncel literatür ışığında detaylı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır.

A. Psikolojik Değerlendirme ve Hazırlık:

Obezite cerrahisi adaylarının önemli bir bölümünde (%25-30) depresyon, anksiyete bozuklukları, yeme bozuklukları ve travma sonrası stres bozukluğu gibi çeşitli psikiyatrik bozukluklar eşlik edebilmektedir (4). Bu psikiyatrik komorbiditeler, cerrahi sonrası uyum sorunlarına, yetersiz kilo kaybına ve yaşam kalitesinde düşüşe yol açabileceği için preoperatif dönemde kapsamlı bir psikolojik değerlendirme kritik öneme sahiptir. Bu değerlendirme, hastanın psikiyatrik öyküsünü, mevcut psikolojik durumunu, başa çıkma mekanizmalarını, sosyal destek sistemini ve cerrahiye yönelik motivasyonunu ve beklentilerini kapsamalıdır.

Ak ve arkadaşlarının (2020) 15 randomize kontrollü çalışmayı içeren sistematik derlemesi, preoperatif dönemde uygulanan bilişsel davranışçı terapi (CBT) gibi psikoterapötik müdahalelerin cerrahi sonrası depresyon skorlarında ortalama %40'luk anlamlı bir azalmaya yol açtığını göstermiştir (5). CBT, hastaların olumsuz düşünce kalıplarını ve davranışlarını değiştirmelerine, stresle başa çıkma becerilerini geliştirmelerine ve sağlıklı yaşam tarzı değişikliklerine uyum sağlamalarına yardımcı olarak cerrahi sonrası psikolojik iyilik hallerini önemli ölçüde iyileştirebilir.

Coşkun ve arkadaşlarının (2020) 142 hastayı kapsayan prospektif kohort çalışması, preoperatif dönemde tıknırcasına yeme bozukluğu (TYB) tanısı olan bireylerde cerrahi sonrası aşırı kilo kaybı (%7.8) ve majör depresif bozukluk (%12.4) görülme sıklığının, TYB olmayan bireylere kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur (6). Bu bulgu, preoperatif psikolojik değerlendirmenin yeme bozukluklarını tanımlamada ve bu hastalara yönelik özelleştirilmiş müdahaleler planlamada ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Livhits ve arkadaşlarının (2012) tarafından yapılan kapsamlı meta-analizde ise, preoperatif psikiyatrik değerlendirme yapılan 3619 hastada cerrahi sonrası intihar girişimlerinin, psikiyatrik değerlendirme yapılmayan hastalara göre %65 daha az görüldüğü bildirilmiştir (7). Bu çarpıcı sonuç, preoperatif psikolojik değerlendirmenin sadece psikolojik semptomları azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda yaşamı tehdit eden ciddi komplikasyonların önlenmesinde de hayati bir rol oynadığını açıkça göstermektedir. Bu nedenle, tüm obezite cerrahisi adaylarına standardize edilmiş psikiyatrik değerlendirme protokollerinin uygulanması ve gerekli görülen

olgularda pre- ve postoperatif psikoterapi desteğinin sağlanması, hasta güvenliği ve tedavi başarısı için vazgeçilmez bir gerekliliktir (16).

B. Tıbbi Değerlendirme ve Optimizasyon:

Obez hastalarda preoperatif tıbbi değerlendirme, cerrahi sırasında ve sonrasında ortaya çıkabilecek mortalite ve morbidite riskini önemli ölçüde azaltmanın temelini oluşturur. Obezite, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon, tip 2 diyabet, uyku apnesi, karaciğer yağlanması ve venöz tromboembolizm gibi birçok komorbiditenin prevalansını artırır. Kapsamlı bir preoperatif tıbbi değerlendirme, bu komorbiditelerin varlığını ve şiddetini belirlemeyi, hastanın genel sağlık durumunu optimize etmeyi ve olası cerrahi riskleri öngörerek uygun önlemler almayı amaçlar.

Benalcazar ve Cascella (2019) tarafından yapılan retrospektif kohort çalışmalarının analizi, kapsamlı bir preoperatif değerlendirme yapılan hastalarda postoperatif komplikasyon oranlarının %12.3'ten %6.7'ye düştüğünü göstermiştir (8). Bu bulgu, titiz bir tıbbi değerlendirme sürecinin cerrahi sonuçları önemli ölçüde iyileştirebileceğini ve hasta güvenliğini artırabileceğini desteklemektedir.

Anestezi yönetimi açısından, Amerikan Anesteziyoloji Derneği'nin (ASA) 2018 kılavuzları, obez hastalarda havayolu yönetimi ve ventilasyonun normal popülasyona göre 3-4 kat daha zorlu olabileceğini ve buna bağlı olarak havayolu komplikasyon riskinin arttığını belirtmektedir (9). Obez hastalarda artan vücut kitle indeksi, boyun çevresinin kalınlaşması, dilin büyümesi ve yağ dokusunun birikimi gibi faktörler entübasyonu zorlaştırabilir ve hipoksi riskini artırabilir.

Cesur ve arkadaşlarının (2022)'nin 214 hastalık prospektif serisinde, preoperatif anestezi değerlendirmesi yapılan olgularda entübasyon güçlüğü oranı %8.3 iken, preoperatif anestezi değerlendirmesi yapılmayanlarda bu oran %24.1 olarak saptanmıştır (10). Bu sonuç, deneyimli anestezi uzmanları tarafından yapılan kapsamlı bir preoperatif anestezi değerlendirmesinin, potansiyel havayolu problemlerini önceden belirlemede ve uygun anestezi yönetim stratejilerini planlamada kritik bir rol oynadığını açıkça ortaya koymaktadır (17). Preoperatif tıbbi değerlendirme ayrıca, hastanın kardiyovasküler risk faktörlerini belirlemeyi, gerekirse kardiyolojik konsültasyon istemeyi ve perioperatif dönemde kardiyak olay riskini azaltmaya yönelik önlemler almayı da içerir. Benzer şekilde, solunum fonksiyon testleri, uyku apnesi taraması ve diğer ilgili tetkikler, hastanın solunumsal durumunu değerlendirmek ve postoperatif pulmoner komplikasyon riskini minimize etmek için önemlidir.

C. Beslenme Danışmanlığı ve Hasta Eğitimi:

Preoperatif beslenme danışmanlığı ve hasta eğitimi, obezite cerrahisinin uzun vadeli başarısı için hayati öneme sahip bir diğer kritik bileşendir. Bu süreç, hastaların cerrahi öncesinde sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazanmalarına, ameliyat sonrası beslenme rejimine uyum sağlamalarına ve potansiyel besin eksiklikleri hakkında bilgi sahibi olmalarına yardımcı olmayı amaçlar. Preoperatif beslenme müdahaleleri genellikle düşük kalorili diyetler (LCD) veya çok düşük kalorili diyetler (VLCD) içerir. Bu diyetler, karaciğer boyutunu küçülterek cerrahi teknikleri kolaylaştırabilir, intraoperatif kanama riskini azaltabilir ve postoperatif kilo kaybını hızlandırabilir.

Parrott ve arkadaşlarının (2017) yaptığı çalışmalar, preoperatif beslenme danışmanlığının postoperatif komplikasyonları %30-40 oranında azalttığını göstermiştir (11). Bu azalma, muhtemelen hastaların cerrahiye daha iyi hazırlanması, inflamasyonun azalması ve metabolik parametrelerin optimize edilmesiyle ilişkilidir.

Benotti (2014)'nın 500 hastayı içeren randomize kontrollü çalışmasında, preoperatif beslenme eğitimi alan grupta postoperatif vitamin eksikliği görülme sıklığının %15.2'den %6.8'e düştüğü gözlenmiştir (12). Bu bulgu, kapsamlı bir beslenme eğitiminin, cerrahi sonrası ortaya çıkabilecek önemli bir komplikasyon olan besin eksikliklerinin önlenmesinde ne kadar etkili olabileceğini göstermektedir (18).

Mechanick ve arkadaşlarının (2019)'nın 34 merkezde yürüttüğü çok merkezli çalışmada, standart bir hasta eğitimi programı uygulanan hastalarda cerrahi sonrası ilk yılda fazla kilo kaybının, eğitim almayan kontrol grubuna göre %18.4 daha yüksek olduğu belirlenmiştir (13). Aynı çalışmada, eğitim alan grupta hastane yeniden yatış oranları %7.3 iken, kontrol grubunda bu oran %14.2 olarak bulunmuştur (14). Bu sonuçlar, yapılandırılmış bir hasta eğitim programının sadece kilo kaybını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda postoperatif komplikasyonları azaltarak hastane yatışlarını da önleyebileceğini göstermektedir. Preoperatif beslenme danışmanlığı ve hasta eğitimi, cerrahi öncesi en az 3 aylık bir süreyi kapsamalı ve postoperatif dönemi de içerecek şekilde uzun vadeli bir yaklaşımla devam ettirilmelidir (18). Bu süreçte, bireyselleştirilmiş beslenme planları, vitamin ve mineral takviyeleri hakkında bilgilendirme, porsiyon kontrolü, sağlıklı yemek hazırlama yöntemleri ve uzun vadeli yaşam tarzı değişiklikleri konularında hastalara rehberlik edilmelidir.

D. Multidisipliner Ekip Yaklaşımı:

Obezite cerrahisi, karmaşık bir süreç olup, hastaların başarılı bir şekilde tedavi edilmesi ve uzun vadeli sonuçların elde edilmesi için multidisipliner bir ekip yaklaşımı esastır. Uluslararası Obezite ve Metabolik Cerrahi Federasyonu (IFSO) kılavuzları, obezite cerrahisi öncesinde en

az 6 aylık bir multidisipliner hazırlık süreci önermektedir (15). Bu ekipte, deneyimli bir obezite cerrahı, endokrinolog, psikiyatrist, diyetisyen, anestezi uzmanı, hemşire ve fizyoterapist gibi farklı uzmanlık alanlarından profesyoneller yer almalıdır.

Multidisipliner ekip, hastanın kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini, bireysel ihtiyaçlarına uygun bir tedavi planı oluşturulmasını, preoperatif hazırlık sürecinin yönetilmesini, cerrahi sırasında ve sonrasında ortaya çıkabilecek komplikasyonların etkin bir şekilde yönetilmesini ve uzun vadeli takip ve destek sağlanmasını koordine eder.

Benotti (2014)'nın uzun dönem takip çalışmasında, multidisipliner bir ekip tarafından değerlendirilen hastalarda cerrahi sonrası 5 yıllık takipte başarı oranı %68.4 iken, standart değerlendirme yapılanlarda bu oran %42.7 olarak tespit edilmiştir (12). Bu önemli bulgu, multidisipliner yaklaşımın uzun vadeli kilo kaybı ve komorbiditelerin kontrolünde tek başına cerrahiden çok daha etkili olduğunu açıkça göstermektedir (19). Multidisipliner ekip, hastanın fiziksel ve psikolojik sağlığını bütüncül bir yaklaşımla ele alarak, cerrahiye en uygun şekilde hazırlanmasını sağlar, potansiyel riskleri en aza indirir ve uzun vadeli yaşam tarzı değişikliklerine uyum sağlamasına destek olur. Hastaların değerlendirilmesi ve takibi, cerrah, endokrinolog, psikiyatrist, diyetisyen ve fizyoterapistten oluşan multidisipliner bir ekip tarafından titizlikle yürütülmelidir (19).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu kapsamlı derleme, obezite cerrahisinde preoperatif hazırlık sürecinin cerrahi başarı üzerindeki kritik ve vazgeçilmez rolünü açıkça ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, psikolojik değerlendirme ve hazırlık, tıbbi değerlendirme ve optimizasyon, beslenme danışmanlığı ve hasta eğitimi ile multidisipliner ekip yaklaşımının, obezite cerrahisinin güvenliği ve etkinliği için temel unsurlar olduğunu desteklemektedir. Preoperatif dönemde uygulanan titiz ve kapsamlı hazırlık süreçleri, postoperatif komplikasyon riskini azaltmakta, kilo kaybını artırmakta, komorbiditelerin kontrolünü iyileştirmekte ve hastaların uzun vadeli yaşam kalitelerini önemli ölçüde yükseltmektedir.

Elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki önemli önerilerde bulunulabilir:

1. Psikolojik Değerlendirme ve Destek: Tüm obezite cerrahisi adaylarına standardize edilmiş psikiyatrik değerlendirme protokolleri uygulanmalı ve depresyon, anksiyete, yeme bozuklukları gibi psikiyatrik komorbiditeleri olan olgularda pre- ve postoperatif psikoterapi desteği sağlanmalıdır (16). Bu destek, hastaların cerrahiye psikolojik olarak hazırlanmasına, stresle başa çıkma becerilerini geliştirmesine ve uzun vadeli yaşam tarzı değişikliklerine uyum sağlamasına yardımcı olacaktır.

2. Kapsamlı Tıbbi Değerlendirme ve Risk Yönetimi: Anestezi risk değerlendirmesi de dahil olmak üzere, obeziteye özgü protokollerle ve deneyimli anestezi uzmanları tarafından titizlikle yapılmalıdır (17). Mevcut komorbiditeler belirlenmeli ve cerrahi öncesinde optimal düzeye getirilmelidir. Perioperatif dönemde potansiyel komplikasyonları önlemeye yönelik stratejiler geliştirilmelidir.
3. Uzun Süreli Beslenme Danışmanlığı ve Eğitim: Beslenme danışmanlığı, cerrahi öncesi en az 3 aylık bir süreyi kapsayacak şekilde planlanmalı ve postoperatif dönemi de içerecek şekilde uzun vadeli bir yaklaşımla devam ettirilmelidir (18). Hastalara bireyselleştirilmiş beslenme planları, vitamin ve mineral takviyeleri hakkında bilgi, porsiyon kontrolü ve sağlıklı yemek hazırlama yöntemleri konularında sürekli destek sağlanmalıdır.
4. Multidisipliner Ekip İşbirliği: Hastaların değerlendirilmesi ve takibi, cerrah, endokrinolog, psikiyatrist, diyetisyen ve fizyoterapistten oluşan multidisipliner bir ekip tarafından koordineli bir şekilde yürütülmelidir (19). Bu işbirliği, hastaların bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını ve bireysel ihtiyaçlarına en uygun tedavi planının uygulanmasını sağlayacaktır.

Sonuç olarak, obezite cerrahisinde preoperatif hazırlık süreci, sadece bir formalite değil, cerrahi başarının temelini oluşturan kritik bir aşamadır. Bu sürecin titizlikle uygulanması, hasta güvenliğini artıracak, postoperatif komplikasyonları azaltacak ve obezite cerrahisinin uzun vadeli etkinliğini önemli ölçüde iyileştirecektir. Sağlık profesyonelleri, obezite cerrahisi adaylarının preoperatif hazırlık süreçlerine gereken önemi vermeli ve multidisipliner bir yaklaşımla hasta odaklı bakım sunmalıdır.

KAYNAKLAR

1. WHO. (2023). Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Angrisani, L., et al. (2022). Bariatric Surgery Worldwide: IFSO Worldwide Survey 2018. *Obesity Surgery*, 32(3), 1-15
3. DeMaria, E. J., et al. (2019). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures—2019 update: Cosponsored by integrated health, a division of the American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 15(6), 924-931.
4. Dawes, A. J., et al. (2016). Association Between Bariatric Surgery and Major Adverse Cardiovascular Events in Obese Patients With Type 2 Diabetes. *JAMA Surgery*, 151(2), 130-137.
5. Ak, E. S., et al. (2020). Preoperative cognitive behavioral therapy in bariatric surgery: A systematic review. *Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, (Haziran), 107-116.
6. Coşkun, E., et al. (2020). Bariatrik Cerrahi Geçiren Obez Bireylerde Görülen Komplikasyonlar ve Hemşirelik Yaklaşımları. *Güncel Hemşirelik Yaklaşımları Dergisi*, 4(2), 140-147.
7. Livhits, M., et al. (2012). 13 years of bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of safety and effectiveness. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 8(1), 1-7.
8. Benalcazar, D. A., & Cascella, M. (2019). *Obesity*. StatPearls Publishing.



9. ASA Committee on Standards and Practice Parameters. (2018). Practice guidelines for the perioperative management of patients with obesity. *Anesthesiology*, 128(1), 1-20.
10. Cesur, S., et al. (2022). The effect of bariatric surgery on the quality of life and depression levels of obese individuals: A systematic review. *Acta Medica Nicomedia*, 10(1), 35-42.
11. Parrott, J., et al. (2017). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery integrated health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient 2016 update: Micronutrients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 13(5), 717-723.
12. Benotti, P. (2014). Nutritional support after bariatric surgery. *Practical Gastroenterology*, 38(11), 27-34.
13. Mechanick, J. I., et al. (2019). Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutrition, Metabolic, and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures—2019 Update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. *Endocrine Practice*, 25(12), 1-75.
14. Still, C. D., et al. (2020). Best practice updates in perioperative care pathways for bariatric surgery: a report from the ASMBS/ERAS Bariatric Surgery Task Force. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 16(2), 175-247.
15. IFSO. (2021). IFSO guidelines for bariatric and metabolic surgery. *Obesity Surgery*, 31(3), 905-1023.
16. Greenberg, I., et al. (2019). Body Image After Bariatric Surgery. *Current Psychiatry Reports*, 21(3), 1-8.
17. Alvarez, A., et al. (2021). Perioperative management of the super-obese patient: Recommendations and evidence. *Minerva Anestesiologica*, 87(3), 350-365.
18. Moize, V., et al. (2020). Nutritional recommendations after bariatric surgery: 2020 update. *Obesity Surgery*, 30(9), 3625-3633.
19. Zerrweck, C., et al. (2022). Nutritional Deficiencies After Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*, 32(1), 1-20.

TEMİZ ARALIKLI KATETERİZASYON UYGULAMASINDA HASTA EĞİTİMİNİN ÖNEMİ

Hamide ŞİŞMAN

Selçuk Üniversitesi Akşehir Kadir yallagöz Sağlık Yüksekokulu

ORCID:0000-0001-6867-9054

Pınar TUNÇ TUNA

Selçuk Üniversitesi Akşehir Kadir yallagöz Sağlık Yüksekokulu

ORCID:0000-0002-6566-0937

ÖZET

Temiz Aralıklı Kateterizasyon (TAK), mesane boşaltım sorunu yaşayan hastalarda (nörojenik mesane, spinal kord yaralanması, prostat hipertrofisi vb.) idrar retansiyonunu önlemek ve üriner sistemi korumak için kullanılan hayati bir yöntemdir. Doğru teknik ve hasta eğitimi, enfeksiyon riskini azaltır, yaşam kalitesini artırır ve komplikasyonları önler. TAK eğitiminin temel amaçları enfeksiyon riskini azaltmak, mesane sağlığını korumak, hastanın özgüvenini ve bağımsızlığını arttırmak ve uzun vadeli komplikasyonları önlemektir. TAK eğitiminin içeriğinde TAK'ın amacı ve önemi, hangi sıklıkla yapılmalı, hijyen kuralları anlatılmalıdır. Uygulama tekniği eğitiminde kadınlarda ve erkeklerde uygulama tekniği farklı olup, cinsiyet bazında eğitim verilmelidir. TAK uygulaması sürecinde hastanın karşılaşılabileceği komplikasyonlar olan ağrı, yanma, kanama ve idrar yolu enfeksiyonunun belirtileri ve çözümler konusunda bilgi verilmelidir. İlk birkaç uygulamanın sağlık profesyoneli gözetiminde yapılması ve düzenli kontrollerle tekniğin gözden geçirilmesi sağlanmalıdır. Hastaya psikolojik destek verilmeli ve uygulama için motive edilmelidir. Eğitimde hemşireler ve üroloji uzmanlarının hastaya doğru tekniği öğretmek, çocuk, yaşlı ve engelli hastalara özel bireyselleşmiş eğitim planlamaları gerekmektedir. Hasta ve yakınlarının eğitimi için görsel ve pratik eğitimin yanı sıra videolu anlatım ve broşürlerde kullanılabilir. Doğru eğitim komplikasyonları önlemenin en etkili yoludur.

Anahtar Kelimeler: Temiz aralıklı kateterizasyon, üroloji, hasta eğitimi,

IMPORTANCE OF PATIENT EDUCATION IN THE APPLICATION OF CLEAN INTERMITTENT CATHETERIZATION

ABSTRACT

Clean intermittent catheterization (CIC) is a vital method used to prevent urinary retention and protect the urinary system in patients with bladder emptying problems (neurogenic bladder, spinal cord injury, prostate hypertrophy, etc.). Proper technique and patient education reduce the risk of infection, improve quality of life, and prevent complications. The main goals of CIC education are to reduce the risk of infection, maintain bladder health, increase patient confidence and independence, and prevent long-term complications. The purpose and importance of TAK, how often it should be done, and hygiene rules should be explained in the

content of TAK training. In application technique training, the application technique is different for women and men, and training should be given on a gender basis. During the TAK application process, the patient should be informed about the symptoms and solutions of possible complications such as pain, burning, bleeding, and urinary tract infection. The first few applications should be performed under the supervision of a health professional, and the technique should be reviewed with regular checks. The patient should be given psychological support and motivation for the application. During training, nurses and urologists should teach the patient the correct technique and plan individualized training for children, the elderly, and disabled patients. In addition to visual and practical training, video narration and brochures can be used for the education of patients and their relatives. Proper training is the most effective way to prevent complications.

Keywords: Clean intermittent catheterization, urology, patient education,

1. GİRİŞ

Temiz aralıklı kateterizasyon (TAK), nörojenik mesane disfonksiyonu olan bireylerde üriner sistem komplikasyonlarını önlemek için kritik bir yöntemdir. Spinal kord yaralanması (SKY), multipl skleroz veya spina bifida gibi durumlarda mesane kasının koordineli çalışmaması, idrar retansiyonu veya inkontinansa yol açar. Bu durum, tedavi edilmediğinde böbrek yetmezliği (%15-30), ürosepsis (%5-10) ve yaşam kalitesinde ciddi düşüşle (%60-80) sonuçlanabilir [1]. TAK'ın temel hedefi, mesanenin düzenli boşaltılmasıyla hidronefroz ve vezikoüreteral reflü gibi komplikasyonları önlemektir. Ancak, TAK'ın başarısı hasta ve bakım verenlerin eğitim düzeyiyle doğrudan ilişkilidir. Eğitim almamış hastalarda idrar yolu enfeksiyonu (İYE) oranları %88'e ulaşırken, standart bir eğitim programı bu oranı %12-20'ye düşürebilir [2].

1.1. Küresel Eşitsizlikler ve Eğitim İhtiyacı

Gelişmekte olan ülkelerde, sağlık çalışanlarının eğitim eksikliği ve kaynak yetersizliği nedeniyle İYE insidansı %88'e ulaşabilmektedir [3]. Buna karşılık, Avrupa ve Kuzey Amerika'da standart protokollerle eğitim alan hastalarda bu oran %12-20 aralığına düşmektedir [4]. Örneğin, İsveç'te uygulanan ulusal TAK eğitim programı, hastane içi İYE oranlarını 5 yılda %40 azaltmayı başarmıştır [5].

1.2. Psikososyal Etkiler ve Teknolojik Çözümler

TAK'ın psikolojik yükü, özellikle adolesan ve genç yetişkinlerde belirgindir. Bir ankete göre, 16-25 yaş arası hastaların %58'i "kateterizasyonun sosyal yaşamlarını kısıtladığını" ifade etmiştir [6]. Dijital sağlık teknolojileri bu sorunu hafifletmede umut vaat etmektedir.

Hollanda'da yapılan bir çalışmada, sanal gerçeklik (VR) simülasyonları kullanan hastaların prosedürel hata oranları %45 azalmıştır [7].

2. TAK EĞİTİMİNİN TEMEL BİLEŞENLERİ

2.1. Anatomi ve Fizyoloji Eğitimi

Hastaların mesane anatomisini anlaması, TAK'ın gerekliliğini kavramalarını kolaylaştırır. Örneğin, nörojenik mesanede detrusor-sfinkter dissinerjisi, mesane basıncını 40 cmH₂O'nun üzerine çıkararak böbrek hasarına yol açabilir [8]. Pediatrik hastalarda üretranın kısa olması (1-2 cm), kateterin yanlış yerleştirilme riskini artırır [9].

2.2. Kateter Seçimi ve Teknik Detaylar

Kateter malzemesi seçimi, hasta konforu ve enfeksiyon riski üzerinde doğrudan etkilidir. Hidrofilik kaplamalı kateterler, sürtünmeyi %70 azaltarak travma riskini minimize eder [10]. Ancak bu kateterlerin maliyeti (ortalama 5-7 TL/birim), uzun vadeli kullanımda ekonomik yük oluşturabilir [11].

Tablo 1. Kateter Türlerinin Karşılaştırması:

Özellik	Tek Kullanımlık	Yeniden Kullanılabilir
İYE Riski	Düşük	Yüksek
Maliyet (aylık)	150-200 TL	50-100TL

3. ÇOKLU ÖĞRENME YÖNTEMLERİ

3.1. Yazılı ve Görsel Materyaller

Düşük okuryazarlık düzeyine sahip hastalar için resimli "komik kitap" formatındaki broşürler, karmaşık talimatları basitleştirmede etkilidir. Brezilya'da yapılan bir çalışmada, bu yöntem TAK uyumunu %40 artırmıştır [12].

3.2. Simülasyon ve Dijital Araçlar

Artırılmış gerçeklik (AR) tabanlı uygulamalar, kateter yerleştirme açısını 3 boyutlu olarak görselleştirerek öğrenme sürecini hızlandırmaktadır [13]. Mobil uygulamalar, "TAK Zamanlayıcı" gibi hijyen hatırlatıcılı özellikler sunar [14].

4. BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ YAKLAŞIMLAR

4.1. Pediatrik ve Yaşlı Hastalar

Pediatrik hastalarda "Mesane Macerası" adlı masa oyunu, kateterizasyon adımlarını eğlenceli bir şekilde öğretir [15]. Yaşlılarda titreşimli hatırlatıcılar, kateterizasyon zamanlarını takip etmede etkilidir [16].

4.2. Engelli Bireyler

Görme engelliler için Braille materyaller ve sesli PDF dönüştürücü yazılımlar (NaturalReader), erişilebilirliği artırır [17].

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

TAK eğitiminin geleceği, kişiselleştirilmiş öğrenme yolları ve dijital teknolojilerin entegrasyonu ile şekillenecektir. Öneriler:

- 1.VR Simülasyonları: Üç boyutlu anatomi eğitimi.
- 2.Yıllık Sertifikasyon: Sağlık Bakanlığı onaylı yenileme eğitimleri [18].
- 3.Ücretsiz Kateter Temini: Sosyal güvenlik kurumlarının tek kullanımlık kateterleri karşılaması [19].

6. KAYNAKLAR

1. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2021). Neurogenic bladder. <https://www.niddk.nih.gov>
2. Aykut, G., & Yavuz van Giersbergen, M. (2022). Journal of Clinical Nursing, 31(7-8), 987–995. <https://doi.org/10.1111/jocn.15945>
3. Senel, E., Demir, E., & Korkmaz, F. D. (2021). American Journal of Infection Control, 49(6), 732–737. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.10.015>
- 4.Geng, V., et al. (2019). European Urology, 75(4), 623–630. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.12.022>
5. Türk Nefroloji Derneği. (2022). Pediatrik ürolojide temiz aralıklı kateterizasyon kılavuzu. <https://www.nefroloji.org.tr>
- 6.Collins, S. (2018). Journal of Advanced Nursing, 74(5), 1023–1034. <https://doi.org/10.1111/jan.13512>
7. Lee, S. H., & Kim, J. H. (2021). Journal of Medical Internet Research, 23(7), e25678. <https://doi.org/10.2196/25678>
8. Pohl, H. G., et al. (2021). Journal of Pediatric Urology, 17(2), 189.e1–189.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jpurol.2020.11.028>
9. Sari, D., & Demirbag, B. C. (2021). Clinical Simulation in Nursing, 52, 101–108. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.02.003>
10. Cottenden, A., et al. (2017). Incontinence: Management and economics. Cambridge University Press.
- 11.Wong, D., et al. (2020). Patient Education and Counseling, 103(7), 1382–1388. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2020.02.016>
- 12.Lucas, E. J., et al. (2020). Geriatric Nursing, 41(2), 158–163. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2019.08.003>
- 13.World Health Organization. (2021). Guidelines on hand hygiene in healthcare. <https://www.who.int>
14. Erdoğan, Z., & Kaya, N. (2022). Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 19(3), 210–218. <https://doi.org/10.5222/HEAD.2022.210>
- 15.Smith, R., & Jones, L. (2019). Rehabilitation Nursing, 44(4), 215–220. <https://doi.org/10.1097/RNJ.0000000000000156>
- 16.Krassioukov, A., et al. (2020). Spinal Cord, 58(7), 721–728. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-0451-5>
- 17.Newman, D. K., & Wein, A. J. (2019). Urologic Nursing, 39(3), 123–130. <https://doi.org/10.7257/1053-816X.2019.39.3.123>
18. World Health Organization. (2023). Guidelines for periodic retraining in long-term self-catheterization. <https://www.who.int>
- 19.Löwe, B., et al. (2021). The Lancet, 397(10277), 1124–1134. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00206-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00206-2)

ÇATIŞMA VE KRİZ BÖLGELERİNDE GAZETECİLİK ÜZERİNE BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Fatma Sena YAMAN

Karabük Üniversitesi Safranbolu Türker İnanoğlu İletişim Fakültesi Gazetecilik Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-8131-6714

Ebubekir IŞIK

Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Sosyal Hizmetler Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-5048-3942

Mehmet GÖKERİK

Karabük Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-0827-5805

ÖZET

Bu çalışma, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik alanında üretilen akademik literatürü bibliyometrik yöntemle incelemeyi amaçlamaktadır. Scopus veri tabanından 1992–2025 yılları arasını kapsayan toplam 257 belge (makale, konferans bildirisi, kitap, kitap bölümü ve editöryal yazı) derlenmiş ve R Studio ortamında analiz edilmiştir. Bulgular, tablo ve görseller aracılığıyla sunulmuştur. Analiz kapsamında önde gelen yazarlar, en çok atıf alan yayınlar, öne çıkan dergiler, etkili kurumlar ve ülkeler değerlendirilmiştir. Veriler, savaş muhabirliği, kriz haberciliği, medya etiği ve dijitalleşme gibi temalar çerçevesinde şekillenen akademik eğilimleri ortaya koymaktadır. Ayrıca uluslararası iş birlikleri ve disiplinler arası yaklaşımların bu alandaki bilgi üretimini nasıl etkilediği de incelenmiştir. Çalışma, çatışma ve kriz gazeteciliği literatürüne yönelik kapsamlı bir haritalama sunarak, bu alanda yapılacak yeni araştırmalara rehberlik edecek nitelikte bir kaynak oluşturmayı hedeflemektedir.

Anahtar kelimeler: Bibliyometrik analiz, bibliometrix, çatışma ve kriz bölgeleri, kriz haberciliği, savaş muhabirliği.

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF JOURNALISM IN CONFLICT AND CRISIS ZONES

ABSTRACT

This study aims to examine the academic literature on journalism in conflict and crisis zones through bibliometric methods. A total of 257 documents—including articles, conference proceedings, books, book chapters, and editorial pieces—published between 1992 and 2025 were retrieved from the Scopus database and analyzed using R Studio. The findings are presented through tables and visualizations. The analysis evaluates leading authors, most cited publications, prominent journals, influential institutions, and contributing countries. The data reveal key academic trends centered around themes such as war correspondence, crisis reporting, media ethics, and digital transformation. The study also explores how interdisciplinary approaches and international collaborations shape knowledge production in

the field. By offering a comprehensive mapping of the existing literature, this research provides a valuable reference point for future studies on journalism in conflict and crisis settings.

Keywords: Bibliometric analysis, bibliometrix, conflict and crisis zones, crisis reporting, war correspondence.

GİRİŞ

Gazetecilik mesleği, bireysel tercihlerle sınırlı kalmayan; yasal düzenlemeler, kurumsal politikalar ve meslek normları gibi pek çok faktörün etkisiyle şekillenen bir ortamda icra edilmektedir. Kamu yararını gözeten gazeteciler, yalnızca hukuki ve kurumsal çerçevelere değil, aynı zamanda mesleğin köklü etik ilkelerine ve yazılı olmayan kurallarına da sadık kalmak zorundadır (Coşkun, 2020, s. 274). Kriz dönemleri, toplumun olağan dışı gelişmelerle yüzleştiği ve enformasyon ihtiyacının zirveye ulaştığı zaman dilimlerini tanımlamaktadır. Bu süreçlerde medya, toplumu bilgilendirme ve yönlendirme görevini üstlenerek önemli bir sorumluluk taşımaktadır. Savaşlar, doğal afetler, salgınlar, ekonomik buhranlar ve terör gibi olağanüstü durumlarla karşılaştığımızda, kriz haberciliği kavramı ön plana çıkmaktadır. Kriz zamanlarında iletilen her bilgi, toplumsal ruh hali üzerinde doğrudan etkili olduğundan, medya etiği, sorumluluk bilinci ve güvenilir habercilik gibi ilkelerin önemi daha da belirginleşmektedir (Demir ve Balcı, 2019, s. 48). Kriz dönemlerinde gazetecilik, olayları kamuoyuna aktarmaktadır. Ayrıca belirsizlik içerisinde sarsılan toplumsal yapının bilgi aracılığıyla dengelenmesine de yardımcı olmaktadır. Bu tür zorlu zamanlarda hazırlanan haberlerin doğruluğu, dili ve sunum tarzı, kamuoyunun algısını ve tepkilerini doğrudan etkileyen önemli unsurlardır.

Günümüzde savaş haberciliği, artan küresel çatışma ortamlarıyla birlikte uzmanlaşmış bir gazetecilik dalı olarak dikkati çekmektedir. Profesyonel gazeteciler, sosyal medyanın sunduğu avantajların farkında olsa da çatışma bölgelerinde geleneksel gazetecilik rollerini sürdürmeyi daha güvenilir ve kurumsal itibar açısından daha az riskli bulmaktadırlar. Etik tartışmalara rağmen, kullanıcı kaynaklı içerikler, savaş haberciliğinde bilgiye erişim ve kaynak çeşitliliği açısından medya kuruluşları için önemli bir araç haline gelmiştir (Demir ve Karal, 2023, s. 1192-1207). İnsanlar, tarih boyunca çevrelerinde gerçekleşen olaylara karşı derin bir merak beslemiş ve bu olaylar hakkında bilgi edinme ihtiyacı duymuşlardır. Bu bağlamda, ticari iletişimle başlayan habercilik, zamanla çeşitlenerek toplumsal yaşamı doğrudan etkileyen kriz gibi durumları da kapsayan bir yapıya dönüşmüştür. Böylece habercilik, kitle iletişim araçları aracılığıyla toplumsal iletişimin temel bir parçası haline gelmiştir (Çoban 2021, s. 254).

Çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik, sadece bilgi aktarmanın ötesine geçen, toplumsal hafızanın oluşumunda ve uluslararası farkındalığın artırılmasında kritik bir rol üstlenen bir alandır. Bu disiplin, savaş muhabirlerinden saha habercilerine, medya politikalarından etik sorunlara kadar geniş bir yelpazede akademik ilgi görmektedir ve önem kazanmaktadır. Son yıllarda artan çatışmalar, insani krizler ve medya teknolojilerindeki dönüşüm, bu konudaki bilimsel araştırmaların hız kazanmasına yol açmıştır. Ancak alanın gelişimini kapsamlı bir şekilde ele alan bibliyometrik analizlerin sayısının az olması, mevcut literatürde önemli bir eksiklik olarak göze çarpmaktadır.

YÖNTEM

Bibliyometrik analiz, bilimsel yayınların sayısal verilerini inceleyerek, bilimsel çalışmaların yapısını ve işleyişini anlamayı amaçlayan bir yöntemdir. Bu yöntem, akademik çalışmaların üretkenliğini, etkisini ve aralarındaki ilişkileri değerlendirmek için sıkça kullanılmaktadır (Garfield, 2009). Bibliyometrik kavramı, matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin kitaplar ve diğer iletişim araçlarına uygulanmasıdır. Bibliyometrik analiz, yazılı iletişim süreçlerini sayısal olarak inceleyen tüm çalışmalarda kullanılabilir (Pritchard, 1969). Bu ekseninde, bibliyometrik analiz, belirli bir alandaki araştırma eğilimlerini, önde gelen yazarları ve iş birliği ağlarını ortaya çıkarmada etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır.

BULGULAR

Bu çalışmada, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik alanında gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen bulguları, R Studio yazılımı kullanarak hazırlanan tablo ve görsellerle sunulmaktadır. Araştırma, 1992–2025 yılları arasındaki Scopus veri tabanında yer alan 257 akademik makalenin bibliyometrik yöntemlerle analizine dayanmaktadır. Ayrıca araştırmada alanın önde gelen yazarlar, en çok atıf alan çalışmalar ve temel akademik eğilimler çeşitli metrikler doğrultusunda incelenmektedir. Elde edilen veriler, alandaki belirgin eğilimleri ve temel unsurları ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir biçimde yorumlanmıştır.

Tablo 1. Çalışmalar Hakkında Genel Bilgiler

Açıklama	Sonuçlar	Açıklama	Sonuçlar
Veri Hakkında Ana Bilgiler		Çalışma Türleri	
Zaman Aralığı	1992–2025	Makale	154
Kaynaklar (Dergiler, Kitaplar, vb.)	161	Kitap	18
Toplam Çalışma	257	Kitap Bölümü	52
Yıllık Büyüme Oranı (%)	3,39	Konferans Bildirisi	4
Makale Başına Ortalama Atıf	9,533	Düzeltilme	1
Toplam Atıf	12.257	Editöryal Yazı	3
Çalışma İçeriği			
Anahtar Kelime Plus (ID)	76		
Yazar Anahtar Kelimeleri (DE)	736		
Yazarlar Hakkında			
Yazarlar	353		
Yazar İş Birliği			
Tek yazarlı çalışmalar	164		
Makale başına ortalama ortak yazar sayısı	1,54		
Uluslararası ortak yazarlık oranı (%)	9,339		

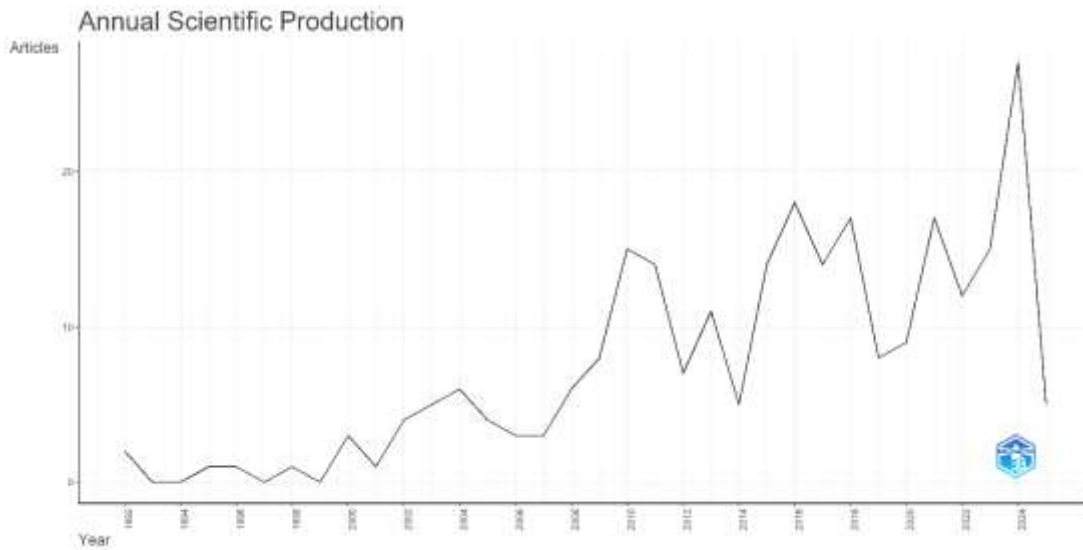
Bu analiz, 1992-2025 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmaları kapsamaktadır. Bu süre zarfında toplam 257 çalışma yayımlanmıştır. Çalışmaların yıllık büyüme oranı %3,39 olarak hesaplanmıştır. Yayımlandığı kaynaklar incelendiğinde ise en yaygın çalışma türünün 154 çalışma ile makale olduğu görülmektedir. Bunu, sırasıyla kitap bölümleri (52) ve kitaplar (18) takip etmektedir. Diğer belge türleri görece sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre konferans bildirileri 4, editöryal yazılar 3 ve düzeltme yazıları ise 1 çalışma ile temsil edilmektedir.

Bu çalışmaların toplamda 12 bin 257 atıf aldığı, belge başına ortalama atıf sayısının 9,533 olarak belirlendiği görülmektedir. Bu durum, alandaki çalışmaların genel olarak literatüre önemli bir katkı sunduğunu ve atıf aldığını göstermektedir. İçerik açısından değerlendirildiğinde, yazarların anahtar kelimeleri olarak toplamda 736 farklı ifade kullanıldığı,

ek anahtar kelimeler (Keywords Plus) kapsamında ise 76 anahtar kelimenin yer aldığı görülmektedir. Bu, çalışmaların konu çeşitliliği ve kavramsal zenginliği hakkında önemli bir ipucu vermektedir.

Yazar profilinde ise toplamda 353 farklı yazarın katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Belgelerin önemli bir kısmı tek yazarlı (164) olarak yayımlanmıştır. Makale başına ortalama ortak yazar sayısı 1,54'dür, uluslararası ortak yazarlık oranı ise %9,339'dur. Bu veriler, araştırmaların genellikle bireysel çabalarla yürütüldüğünü, ancak sınırlı da olsa uluslararası iş birliklerinin mevcut olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Yayınların Yıllara Göre Dağılımı Tablo



Tablo 2’de yer alan verilere göre, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik üzerine yapılan akademik çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde, 1992’li yılların sonlarından itibaren oldukça sınırlı bir üretkenlik düzeyinde başladığı ve 2000’li yıllarda bir artış eğilimi gösterdiği görülmektedir. Özellikle 2010’lu yılların başlarında yayın sayılarında bir ivmelenme yaşanmış ve bu artış, 2024 civarında en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bu bulgular, alanın akademik literatürde giderek daha fazla önem kazandığını ve disiplinler arası bir perspektifle araştırıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 3. En Çok Çalışma Yapılan Dergiler

Kaynak	Çalışma Sayısı
Journalism Studies	19
Media, War and Conflict	15
Journalism	13
Pacific Journalism Review	10
International Communication Gazette	8
Journalism Practice	5
Palgrave Series in Asia and Pacific Studies	5
Digital Journalism	3
Handbook of Global Media Ethics	3
Insights on Peace and Conflict Reporting	3

Tablo 3'te, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik alanında en fazla yayımlanan çalışmaların yer aldığı dergiler sıralanmıştır. Listenin en üst sırasında, 19 çalışma ile Journalism Studies dergisi bulunmaktadır. Bu durum, söz konusu derginin çatışma ve kriz gazeteciliği literatüründeki merkezi rolünü ortaya koymaktadır. Journalism Studies'ı, 15 çalışma ile Media, War and Conflict ve 13 çalışma ile Journalism dergileri takip etmektedir. Bu da bu yayın organlarının özellikle savaş, çatışma ve kriz konularına odaklanan gazetecilik araştırmaları için önemli bir platform olduğunu göstermektedir. Pacific Journalism Review, 10 çalışma ile 4. sırada yer aldığı göz önünde bulundurulduğunda, bölgesel odaklı araştırmaların bu dergide sıkça yer aldığı düşünülebilir. International Communication Gazette ise 8 çalışma ile başka bir kaynak olarak öne çıkmaktadır. Journalism Practice ve Palgrave Series in Asia and Pacific Studies dergileri, her biri 5 çalışma ile katkı sunmaktadır. Liste, her biri 3 çalışma içeren Digital Journalism, Handbook of Global Media Ethics ve Insights on Peace and Conflict Reporting gibi dergilerle devam etmekte, bu yayınların etik, dijitalleşme ve barış gazeteciliği başlıklarına yoğunlaştığı gözlemlenmektedir. Bu veriler, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilikle ilgili araştırmaların çok disiplinli bir yapıya sahip olduğunu ve bu çalışmaların farklı teorik çerçevelerle çeşitli akademik platformlarda yayımlandığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4. En Çok Atıf Alan Dergiler

Dergiler/Kitaplar	Atıf Sayısı
Reporting War Journalism in Wartime	156
Journalism & Mass Communication Quarterly	106
Media, War & Conflict	82
Media Asia	74
Digital Journalism	60
Journalism Studies	60
Information, Communication & Society	59
Mass Communication And Society	59
Journalism Studies	52
Journalism Studies	51

Tablo 4'ü incelediğimizde, "Reporting War Journalism In Wartime" kitabının 156 atıfla ilk sırada olduğu görülmektedir. Bu dergiyi 106 atıfla "Journalism and Mass Communication Quarterly" takip etmektedir. 3. sırada ise 82 atıf alan "Media, War and Conflict" dergisi 4. sırada 74 atıfla "Media Asia" yer almaktadır. Sırasıyla 5. sırada 60 atıfla "Digital Journalism", 6. ve 7. sıralarda "Journalism Studies" ile "Information, Communication and Society" dergileri 59 atıf ile bulunmaktadır. Ardından, 52 atıfla "Mass Communication And Society" 8. sırada, "Journalism Studies" ise 51 atıfla listenin sonunda yer almaktadır. Bu veriler, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik üzerine yapılan çalışmaların çoğunlukla medya ve iletişim odaklı dergilerde yayımlandığını göstermektedir.

Tablo 5. En Çok Yayın Yapan Yazarlar

Yazarlar	Makale Sayısı
Zhang Si.	7
Palmer L.	6
Hussain S.	4
Stupart R.	4
Camfferman K.	3
Endemaño Au.	3
Mardaras Li.	3

Matheson D.	3
Zeff S. A.	3
Allan S.	2

Tablo 5’te, çatışma ve kriz bölgeleri gazeteciliği alanında en fazla yayın yapan yazarların listesi sunulmaktadır. Bu alanda en üretken yazar olarak 7 makaleye sahip olan Zhang, ilk sırada yer almaktadır. Onu 6 makale ile Palmer takip etmektedir. Üçüncü ve dördüncü sıralarda ise Hussain ve Stupart dörder makale ile yer almaktadır. Listeye dahil olan diğer yazarlar arasında Camfferman, Endemaño, Mardaras, Matheson ve Zeff. Bulunmakta, her biri 3 makale ile katkı sağlamaktadır. Son olarak, Allan ise 2 makale ile sıralamada yer almaktadır. Bu durum, çatışma ve kriz bölgeleri gazeteciliği alanında farklı yazarların katkısıyla meydana gelen geniş bir akademik üretkenliğe işaret etmektedir.

Tablo 6. En Çok Atıf Alan Yazarlar

Yazarlar	Atıf Sayısı
Allan S.	156
Palmer L.	33
Palmer L.	27
Hussain S.	25
Palmer L .	18
Camfferman K.	18
Zeff S. A.	18
Palmer L.	15
Stupart R.	15
Zhang Si.	14

Tablo 6’da çatışma ve kriz bölgeleri gazeteciliği alanında en fazla atıf alan yazarlar sıralanmıştır. Listenin başında, 156 atıf ile Allan yer alırken, onu 33 atıfla Palmer takip etmektedir. Palmer’in farklı çalışmalarının 27, 18 ve 15 atıf aldığı da dikkati çekmektedir. Bu sıralamada 25 atıfla Hussain yer alırken, Camfferman, Zeff ve Palmer’in eserleri 18 atıf alarak listede kendine yer bulmaktadır. Stupart ise 15 atıf ile tabloda yer almaktadır. Genel olarak, çatışma ve kriz bölgeleri gazeteciliği literatürüne farklı yazarların katkıda bulunduğu ve bazı yazarların birden fazla çalışmayla yüksek atıf aldıkları gözlemlenmektedir. Bu yazarların, alanın akademik

etkisini artıran ve disiplinler arası etkileşimi destekleyen kolektif bilgi üretimine önemli katkılar sağladığı ifade edilebilir.

Tablo 7. Alanda En Çok Yayın Yapan Üniversiteler

Kurum	Makale Sayısı
Universiti Kebangsaan Malaysia	6
University Of Amsterdam	5
University Of Mannheim	5
Bahria University	4
Southern Illinois University Carbondale	4
University Of Leeds	4
Aristotle University Of Thessaloniki	3
Covenant University	3
Ohio University	3
Tel-Aviv University	3

Tablo 7'deki veriler, çatışma ve kriz bölgeleri gazeteciliği alanında en fazla yayın yapan üniversitelerin farklı coğrafyalardan geldiğini göstermektedir. Universiti Kebangsaan Malaysia, 6 makaleyle ilk sırada yer alırken, University of Amsterdam ve University of Mannheim 5'er makaleyle 2. ve 3. sıraları paylaşmaktadır. Bahria University, Southern Illinois University Carbondale ve University of Leeds ise 4'er makaleyle listedeki diğer üniversitelerdir. Son olarak, Aristotle University of Thessaloniki, Covenant University, Ohio University ve Tel Aviv University, 3'er makaleyle listede yer almaktadır. Bu dağılım, alanın uluslararası niteliğini vurgulamakta ve akademik üretimin çeşitli coğrafyalara yayıldığını ortaya koymaktadır. Özellikle Malezya, Hollanda, Almanya ve ABD gibi farklı kıtalardan üniversitelerin bulunması, çatışma ve kriz bölgeleri gazeteciliği konusuna gösterilen uluslararası ilginin bir göstergesidir.

Tablo 8. Alanda En Çok Yayın Yapan Ülkeler

Bölge	Sıklık
ABD	84
Birleşik Krallık (UK)	61
İspanya	26
Yeni Zelanda	19
Avustralya	17
Almanya	15
Hollanda	15
Norveç	14
Kanada	13
Çin	10

Tablo 8, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik üzerine yapılan akademik çalışmaların ülkeler bazındaki dağılımını ortaya koymaktadır. Bu veriler, özellikle ABD (84) ve Birleşik Krallık (61) gibi Anglo-Sakson ülkelerin, bu alandaki literatürü büyük ölçüde domine ettiğini göstermektedir. Her iki ülke de köklü iletişim fakülteleri, araştırma fonları ve uluslararası medya sistemleri ile çatışma haberciliği konusundaki kuramsal ve uygulamalı çalışmalara yön vermektedir. İspanya (26), Yeni Zelanda (19) ve Avustralya (17) gibi ülkelerin daha orta düzeyde katkı sağladığı görülmektedir. Bu ülkelerdeki akademik ilginin artışı, yerel çatışma dinamikleri, örneğin göç, yerli halklarla ilişkiler veya dış müdahaleler ile yakından ilişkili olabilir. Özellikle Yeni Zelanda ve Avustralya bağlamında, yerli halkların medya temsilleri öne çıkmaktadır. Almanya (15), Hollanda (15), Norveç (14) ve Kanada (13) gibi Avrupa ülkeleri ile Doğu Asya'dan Çin (10) gibi ülkeler, bu alanda daha az sayıda çalışmaya ev sahipliği yapmaktadır.

Tablo 9. En Fazla Atıf Alan Makaleler

Makale	DOI	Toplam Atıf
ALLAN S, 2004, REPORT WAR: JOURNAL IN WARTIME	10.4324/9780203497562	156
GRIFFIN M, 1995, JOURNAL MASS COMMUN Q	10.1177/107769909507200405	106
GRIFFIN M, 2010, MEDIA WAR CONFL	10.1177/1750635210356813	82
GALTUNG J, 2003, MEDIA ASIA	10.1080/01296612.2003.11726720	74
PICKARD V, 2020, DIGIT JOURNAL	10.1080/21670811.2020.1733433	60
NYGREN G, 2018, JOURNAL STUD	10.1080/1461670X.2016.1251332	60
CHOULIARAKI L, 2015, INF COMMUN SOC	10.1080/1369118X.2015.1070890	59
LEE ST, 2010, MASS COMMUN SOC	10.1080/15205430903348829	59
LULE J, 2004, JOURNAL STUD	10.1080/1461670042000211168	52
MANNELL K, 2022, JOURNAL STUD	10.1080/1461670X.2021.2021105	51

Tablo 9’da, çatışma ve kriz bölgeleri gazeteciliği alanında en fazla atıf alan makaleler sıralanmaktadır. 156 atıf ile Allan’ın 2004 yılında yayımladığı "Report War: Journal in Wartime" başlıklı çalışması 1. sırada yer almaktadır. 2. sırada, 106 atıfla Griffin’in 1995 yılında Journal of Mass Communication Quarterly dergisinde yayımlanan çalışması bulunmaktadır. Yine Griffin’in 2010 yılında Media, War & Conflict dergisinde yayımladığı çalışması 82 atıf ile 3. sırada yer almıştır. Galtung’un 2003 tarihli Media Asia dergisindeki çalışması 74 atıf olarak 4. sırada yer alırken, Pickard’ın 2020’de Digital Journalism dergisinde yayımlanan çalışması ile Nygren’in 2018’de Journalism Studies dergisinde yayımlanan çalışması 60’ar atıf olarak 5. sırayı paylaşmaktadır. Chouliaraki’nin 2015 tarihli Information, Communication & Society dergisinde yayımladığı makalesi 59, Lee’nin 2010 tarihli Mass Communication & Society dergisindeki makalesi ise yine 59 atıf almıştır. Lule’nin 2004 yılında Journalism Studies dergisinde yayımladığı çalışması 52 atıf almakta, Mannell’in 2022 yılında aynı dergide yayımlanan ve 51 atıf alan makalesi yer almaktadır. Tablo, çatışma ve kriz gazeteciliği alanında yapılan çalışmaların alandaki etkisini ve hangi yayınların literatürde daha fazla referans gösterildiğini anlamak açısından önemlidir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik alanında üretilen akademik literatürü bibliyometrik yöntemler kullanarak incelemiş ve alandaki gelişim dinamiklerini, araştırma

eğilimlerini ve iş birliği ağlarını ortaya koymuştur. 1992-2025 yılları arasında yayımlanan 257 akademik çalışmaya dayanan analiz, bu alandaki üretimin özellikle 2000’li yıllardan itibaren hızla arttığını ve 2010 sonrasında bu büyümenin ivme kazandığını göstermektedir. Bu artış, uluslararası ölçekte yaşanan çatışmalar, insani krizler ve medya ortamındaki dönüşümle doğrudan ilişkilidir.

Elde edilen veriler, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik üzerine yapılan çalışmaların disiplinler arası bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Medya ve iletişim bilimlerinin yanı sıra siyaset bilimi, uluslararası ilişkiler ve etik çalışmaları gibi farklı disiplinlerin katkıları dikkati çekmektedir. En çok atıf alan yayınların ise savaş muhabirliği, kriz haberciliği ve medya etiği temaları etrafında şekillendiği görülmektedir. Bu durum, alandaki akademik ilgi alanlarının yalnızca haber üretimiyle sınırlı kalmadığını, etik ve toplumsal sorumluluk çerçevesinde de geliştiğini göstermektedir. Yazar iş birlikleri açısından yapılan değerlendirmelerde, çalışmaların çoğunlukla çok yazarlı araştırmalardan oluştuğu görülmektedir.

Sonuç olarak, çatışma ve kriz bölgelerinde gazetecilik, olay aktarımı, sorumluluk, kamu yararı ve toplumsal denge unsurlarını içeren çok katmanlı bir araştırma alanıdır. Bu çalışma, ilgili alandaki akademik üretimi sistematik bir biçimde haritalayarak, gelecekteki araştırmalara veri temelli bir zemin sunmayı hedeflemiştir. Literatürdeki çeşitliliğin ve derinliğin artması, dijitalleşme, kullanıcı temelli içerik üretimi ve gazetecilerin sahadaki güvenliği gibi konuların daha kapsamlı bir şekilde ele alınmasıyla mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- Allan, S., & Zelizer, B. (Eds.). (2004). *Reporting war: Journalism in wartime* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203497562>
- Chouliaraki, L. (2015). Digital witnessing in conflict zones: the politics of remediation. *Information, Communication & Society*, 18(11), 1362–1377. doi:10.1080/1369118x.2015.1070890
- Coşkun, M. (2020). Kriz zamanlarında haber üretim süreci. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 1(48), 274-290. <https://doi.org/10.17498/kdeniz.797140>
- Çoban, A. K. (2021). İlişkisel bağlamda kriz iletişimi ve kriz haberciliği. *Akademik Araştırmalar 2021* (Cilt 2, s. 252–261). Çizgi Kitabevi Yayınları.
- Demir, D. H., & Balcı, E. V. (2019). Kriz haberciliği ve etik sorunsalı. *Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Düşünceler Hakemli E-Dergisi* (11), 48-56.
- Demir, Z., & Karal Temüroğlu, Ş. (2023). Savaş haberciliğinde kullanıcı türevli içeriğin kullanımı ve karşılaşılan etik sorunlar. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 13(4), 1192-1211. <https://doi.org/10.7456/tojdac.1321532>
- Galtung, J. (2003). *Peace Journalism*. *Media Asia*, 30(3), 177–180. doi:10.1080/01296612.2003.11726720
- Garfield, E. (2009). From the science of science to Scientometrics visualizing the history of science with HistCite software. *Journal of Informetrics*, 3(3), 173-179.
- Griffin, M. (2010). Media images of war. *Media, War & Conflict*, 3(1), 7–41. doi:10.1177/1750635210356813



- Griffin, M., & Lee, J. (1995). Picturing the Gulf War: Constructing an Image of War in Time, Newsweek, and U.S. News & World Report. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 72(4), 813–825. doi:10.1177/107769909507200405
- Hobson, J. D. (1969). *A guide to computer literature: An introductory survey of the sources of information*. Addison-Wesley.
- Lee, S. T. (2010). Peace Journalism: Principles and Structural Limitations in the News Coverage of Three Conflicts. *Mass Communication and Society*, 13(4), 361–384. doi:10.1080/15205430903348829
- Lule, J. (2004). War and its metaphors: news language and the prelude to war in Iraq, 2003. *Journalism Studies*, 5(2), 179–190. doi:10.1080/1461670042000211168
- Mannell, K., & Meese, J. (2022). From doom-scrolling to news avoidance: Limiting news as a wellbeing strategy during COVID lockdown. *Journalism Studies*, 23(3), 302–319. <https://doi.org/10.1080/1461670X.2021.2021105>
- Nygren, G., Glowacki, M., Hök, J., Kiria, I., Orlova, D., & Taradai, D. (2016). Journalism in the Crossfire. *Journalism Studies*, 19(7), 1059–1078. doi:10.1080/1461670x.2016.1251332
- Pickard, V. (2020). Restructuring Democratic Infrastructures: A Policy Approach to the Journalism Crisis. *Digital Journalism*, 1–16. doi:10.1080/21670811.2020.1733433
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25 (4), 348–349.

ÇİFTÇİLERİN PAZARLAMA BİLGİ DÜZEYLERİNİN, PAZAR PERFORMANSI VE MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ KALİTESİNE OLAN ETKİSİ

Ebubekir IŞIK

Karabük Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Sosyal Hizmetler Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-5048-3942

Fatma Sena YAMAN

Karabük Üniversitesi Safranbolu Türker İnanoğlu İletişim Fakültesi Gazetecilik Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-8131-6714

Mehmet GÖKERİK

Karabük Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-0827-5805

ÖZET

Bu araştırma, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin pazar performansı ve müşteri ilişkileri kalitesi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Tarımsal pazarlamanın günümüzde çok boyutlu ve stratejik bir süreç haline gelmesi, üreticilerin yalnızca ürün üretiminde değil, aynı zamanda pazarlama faaliyetlerinde de bilgi temelli kararlar almasını gerekli kılmaktadır. Literatürde pazarlama bilgi düzeyinin çiftçilerin performansları üzerindeki etkisine dair bulgular bulunsa da, müşteri ilişkileri kalitesiyle birlikte ele alındığı kapsamlı çalışmalar sınırlıdır. Bu bağlamda araştırmada, Türkiye’de faaliyet gösteren 217 çiftçiden elde edilen veriler doğrultusunda yapısal eşitlik modellemesi (YEM) uygulanmıştır. Ölçüm modellerinin güvenilirlik ve geçerliliği, CR ve AVE değerleri ile doğrulanmış; modelin uyum iyiliği, DFA ve yol analizine ait indekslerle değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin hem pazar performansını ($\beta = 0.789$; $t = 8.601$) hem de müşteri ilişkileri kalitesini ($\beta = 0.875$; $t = 9.919$) anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, pazarlama bilgisi yüksek çiftçilerin daha etkin stratejiler geliştirdiğini, müşteriyle güvene dayalı uzun vadeli ilişkiler kurabildiğini ve kırsal kalkınmaya katkı sağlayacak sürdürülebilir yapılar oluşturabildiğini göstermektedir. Araştırma, pazarlama eğitimi ve bilgi paylaşımının tarım sektöründe rekabet avantajı ve sürdürülebilirlik açısından stratejik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal pazarlama, pazarlama bilgi düzeyi, pazar performansı, müşteri ilişkileri kalitesi, yapısal eşitlik modellemesi.

THE IMPACT OF FARMERS' MARKETING KNOWLEDGE LEVEL ON MARKET PERFORMANCE AND CUSTOMER RELATIONSHIP QUALITY

ABSTRACT

This study aims to examine the effects of farmers' marketing knowledge levels on market performance and the quality of customer relationships. In today's context, agricultural marketing has evolved into a multidimensional and strategic process, requiring producers not

only to focus on production but also to make informed decisions in marketing activities. Although existing literature provides evidence on the relationship between marketing knowledge and farmers' performance, comprehensive studies that simultaneously address customer relationship quality remain limited. Accordingly, this research employs Structural Equation Modeling (SEM) based on data collected from 217 farmers operating in Turkey. The reliability and validity of the measurement models were confirmed through CR and AVE values, while model fit was evaluated using fit indices obtained from confirmatory factor analysis (CFA) and path analysis. The findings reveal that farmers' marketing knowledge levels significantly and positively affect both market performance ($\beta = 0.789$; $t = 8.601$) and customer relationship quality ($\beta = 0.875$; $t = 9.919$). These results indicate that farmers with a high level of marketing knowledge are more likely to develop effective strategies, establish trust-based long-term relationships with customers, and build sustainable structures that contribute to rural development. The study emphasizes the strategic importance of marketing education and knowledge dissemination for achieving competitive advantage and sustainability in the agricultural sector.

Keywords: Agricultural marketing, marketing knowledge level, market performance, customer relationship quality, structural equation modeling.

GİRİŞ

Tarımsal üretim, yalnızca bir ekonomik faaliyet alanı olmanın ötesinde, kırsal kalkınmanın temel yapı taşlarından biridir. Ancak üretim faaliyetlerinin sürdürülebilir refah ve büyüme ile sonuçlanabilmesi, bu ürünlerin pazara etkin şekilde sunulmasına bağlıdır (Meulenberg, 1986). Günümüzde tarımsal pazarlama, geleneksel satış yöntemlerinin ötesinde, bilgiye dayalı karar alma, stratejik konumlandırma ve müşteri ilişkileri yönetimi gibi çok boyutlu unsurları içeren bir yapı kazanmıştır. Bu kapsamda çiftçilerin pazarlama bilgi düzeyi, yalnızca üretim sonrası süreçleri değil, aynı zamanda pazar performansı ve müşteriyle kurulan ilişkilerin kalitesini de doğrudan etkileyen kritik bir faktör haline gelmiştir (Ghouse vd., 2022).

Pazarlama bilgi düzeyinin çiftçiler için artan önemi, özellikle küçük ve orta ölçekli tarımsal işletmelerin rekabet gücünü artırmak ve pazarda kalıcı bir yer edinmelerini sağlamak açısından stratejik bir rol oynamaktadır. Literatürde, pazarlama bilgi düzeyi ile üretici performansı arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar, çiftçilerin piyasa koşullarına daha duyarlı hale gelmesinde ve pazarlama kanallarını etkin kullanmasında bu bilginin belirleyici olduğunu göstermektedir (Thakur vd., 2023; Sharma & Guleria, 2020). Ayrıca müşteri ilişkileri kalitesi

de tarımda sürdürülebilir büyümenin önemli bir bileşeni olarak öne çıkmakta; sadakat, güven ve memnuniyet temelli ilişki yönetimi, üreticilerin uzun vadeli pazar başarısına doğrudan katkı sunmaktadır (Yusof vd., 2023).

Ancak pazarlama bilgi düzeyinin hem pazar performansı hem de müşteri ilişkileri kalitesi üzerindeki etkisini aynı anda inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin bu iki temel değişken üzerindeki etkileri nicel bir araştırma modeli çerçevesinde analiz edilmektedir. Araştırma hem kuramsal hem de uygulamalı düzeyde önemli bir boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda geliştirilen araştırma modeli, yapısal eşitlik modellemesi (YEM) yöntemiyle test edilmiş ve hipotezler aracılığıyla çiftçilerin bilgi düzeylerinin pazarlama çıktıları üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur.

Pazarlama ve Pazarlama Bilgi Düzeyi

Pazarlama, yalnızca ürün veya hizmetlerin satışı ile sınırlı olmayan, bunun ötesinde müşteri ihtiyaçlarını tespit ederek onlara değer yaratmayı amaçlayan stratejik bir süreçtir. Kotler ve Armstrong (2018, s. 5), pazarlamayı bireylerin ve grupların ihtiyaçlarını ve isteklerini, değerli ürünler yaratarak ve bu ürünleri başkalarıyla değiş tokuş ederek karşıladıkları sosyal ve yönetsel bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu çerçevede pazarlama bilgi düzeyi, üreticilerin özellikle değişen piyasa koşullarında etkili kararlar alabilmelerini mümkün kılmaktadır. Tarımsal pazarlama açısından değerlendirildiğinde, çiftçilerin sahip oldukları pazarlama bilgisi, üretim süreçlerinden pazara ulaşana kadar olan tüm adımlarda yol gösterici rol oynamaktadır. Tarımsal ürünlerin pazarlanması, sadece fiziksel olarak ürünün üreticiden tüketiciye ulaştırılması değil, aynı zamanda bu sürecin planlanması, organize edilmesi ve stratejik olarak yönetilmesini de kapsamaktadır. Çiftçilerin ürünlerini ne zaman, nerede ve hangi fiyatla satacaklarına dair bilgiye sahip olmaları, rekabet avantajı kazanmalarına katkı sağlamaktadır (Meulenbergh, 1986, s. 302).

Ghouse vd., (2022) tarafından geliştirilen çalışmada, çiftçilerin pazar istihbaratına dair bilgi düzeylerini ölçmeye yönelik bir ölçek önerilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, pazarlama bilgi düzeyinin, pazarla ilgili doğru ve zamanında karar alma kabiliyetiyle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmaya göre, pazarlama konusunda yeterli bilgiye sahip olan çiftçilerin, piyasadaki fırsatları daha iyi değerlendirebildikleri ve pazarlama kanallarını daha etkili kullanabildikleri görülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) yaygınlaşması, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin artırılmasında önemli bir role sahiptir. Katengeza vd., (2011), Malavi’de gerçekleştirdikleri araştırmada, BİT tabanlı pazar bilgi

sistemlerinin çiftçilerin pazarlama bilgilerini artırdığını ve bu sayede tarımsal ürünlerini daha iyi şartlarla pazarlayabildiklerini ortaya koymuştur. Bu sistemler aracılığıyla çiftçiler, fiyat bilgileri, arz-talep dengesi ve tüketici eğilimleri gibi temel bilgilere anlık erişim sağlayabilmektedir. Öte yandan, pazarlama bilgi düzeyi yalnızca piyasa bilgisi ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda tüketici davranışları, fiyatlandırma stratejileri ve müşteri ilişkileri yönetimi gibi alanları da içermektedir. Pazarlama eğitimi ve yayım faaliyetleri, çiftçilerin bu konularda yetkinlik kazanmasına olanak sunmakta, bu da hem ürün kalitesi hem de pazar başarısı açısından olumlu sonuçlar doğurmaktadır (Kasinath vd., 2019, s. 6344).

Sonuç olarak, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin artırılması, yalnızca bireysel gelir düzeylerini artırmakla kalmayıp aynı zamanda kırsal kalkınma hedeflerine ulaşmak açısından da stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir. Bilgi düzeyi yüksek çiftçiler, üretimden satışa kadar olan süreci daha etkin yönetebilmekte, riskleri minimize edebilmekte ve daha sürdürülebilir müşteri ilişkileri kurabilmektedir.

Pazar Performansı

Tarımsal üretim, ekonomik ve sosyal kalkınmanın önemli bir bileşeni olmakla birlikte, bu üretimin pazara nasıl ve ne şekilde ulaştırıldığı da üreticilerin refahı üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Üreticiler sadece üretmekle değil, aynı zamanda ürünlerini pazarlamakla da ilgilenmek zorundadırlar. Bu nedenle, tarım sektöründe pazarlama faaliyetlerinin etkinliği, pazar performansının doğrudan bir yansıması olarak değerlendirilmektedir (Meulenberg, 1986, s. 305). Pazar performansı, genellikle üreticilerin satış hacmi, fiyat istikrarı, kârlılık, pazar payı ve müşteri memnuniyeti gibi kriterlere göre ölçülmektedir (Kotler & Armstrong, 2018, s. 31).

Tarımsal pazarlamada yüksek performans, üreticinin yalnızca ürünü üretip pazara sunmasıyla değil, bu süreci bilgiye dayalı kararlarla yönetmesiyle mümkündür. Özellikle küçük ve orta ölçekli çiftçiler için, bilgiye erişim ve bu bilgiyi pazarlama sürecine entegre etme kapasitesi, pazardaki konumlarını doğrudan etkilemektedir (Ghouse vd., 2022, s. 1132). Çiftçilerin hangi ürünleri ne zaman ve nerede satacaklarına dair bilgiye sahip olmaları hem fiyat avantajı elde etmelerini hem de rekabetçi bir pazar ortamında güçlü kalmalarını sağlamaktadır (Meulenberg, 1986, s. 302).

Thakur vd., (2023) Hindistan'da bahçe bezelyesi üreticileri üzerine yaptığı araştırma, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin, pazar performanslarını doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır. Araştırmaya göre, pazarlama bilgisi yüksek olan çiftçilerin daha doğru kanal tercihleri yaptığı,

daha yüksek kâr oranlarına ulaştığı ve müşteri memnuniyetini daha iyi sağladığı görülmektedir. Bu sonuç, pazarlama bilgisinin performans üzerindeki etkisini açıkça göstermektedir.

Benzer şekilde, Sharma ve Guleria'nın (2020) gerçekleştirdiği elma pazarlaması çalışması da, pazarlama kararlarının üretici performansına olan etkisini vurgulamaktadır. Çalışmada, üreticilerin yüksek pazarlama maliyetleri ve bilgi eksikliği nedeniyle gelir kaybı yaşadıkları, buna karşın bilgi düzeyi yüksek olan üreticilerin doğrudan pazarlama veya daha avantajlı satış stratejileriyle gelirlerini artırabildikleri ifade edilmektedir. Dolayısıyla, pazara dair bilgi eksikliği sadece düşük performansa değil, aynı zamanda sürdürülebilirlik açısından da risk oluşturmaktadır.

Pazar performansı yalnızca üreticiye ekonomik fayda sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda tarım sektörünün genel verimliliğine ve kırsal kalkınmaya da katkıda bulunmaktadır. Nyoro (2002), Kenya'da yaptığı çalışmada, üretici verimliliği ile pazarlama sistemleri arasındaki yakın ilişkiye dikkat çekmekte, verimli bir pazarlama sisteminin üretici motivasyonunu artırarak performansa olumlu etki yaptığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, çiftçilerin hem teknik bilgi hem de pazarlama bilgisiyle donatılması gerektiği açık şekilde görülmektedir.

Sonuç olarak, pazar performansı, çiftçilerin pazarlama stratejilerinin etkinliğini yansıtan temel bir göstergedir. Bilgiye dayalı karar alma becerisi, pazarlama kanallarının doğru kullanımı ve piyasa bilgisine erişim gibi unsurlar, bu performansın şekillenmesinde belirleyici rol oynamaktadır (Kotler & Armstrong, 2018, s. 35). Çiftçilerin bu yetkinliklerle donatılması hem bireysel hem de sektörel düzeyde daha güçlü bir tarım yapısının inşa edilmesine katkı sunmaktadır.

Müşteri İlişkileri Kalitesi

Tarımsal pazarlama bağlamında, müşteri ilişkileri kalitesi, çiftçilerin pazardaki sürdürülebilirliği ve rekabet avantajı açısından kritik bir öneme sahiptir. Müşteri ilişkileri kalitesi, güven, bağlılık ve tatmin gibi unsurları içeren, müşteri ile satıcı arasındaki etkileşimin genel değerlendirmesini ifade etmektedir. Bu unsurların etkin yönetimi, müşteri sadakatini artırarak uzun vadeli iş ilişkilerinin kurulmasına katkı sağlamaktadır (Hien & Kim, 2024, s. 3). Çiftçilerin müşterileriyle kurdukları ilişkilerin kalitesi, doğrudan satış kanallarında daha belirgin bir hale gelmektedir. Özellikle çiftçi pazarları, üreticilerin tüketicilerle doğrudan etkileşimde bulunduğu önemli platformlardır. Bu pazarlarda, müşteri ilişkilerinin etkin yönetimi, müşteri memnuniyetini ve sadakatini artırmakta, müşterilerle güvene dayalı kurulan

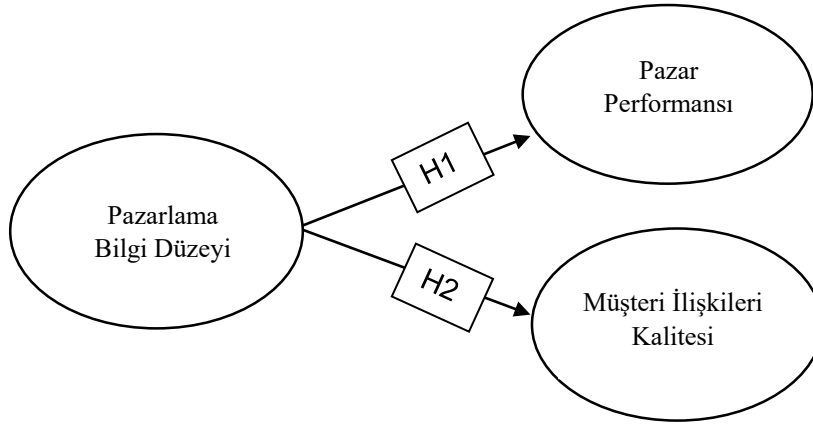
ilişkiler, çiftçilerin ürünlerine olan talebi artırarak gelirlerini yükseltmektedir (Hu vd., 2018, s. 412).

Müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) uygulamaları, tarım sektöründe müşteri ilişkilerinin kalitesini artırmada önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. CRM, müşteri verilerinin toplanması, analiz edilmesi ve bu bilgilerin stratejik karar alma süreçlerinde kullanılması yoluyla müşteri memnuniyetini ve sadakatini artırmayı hedeflemektedir. Tarımsal makineler sektöründe yapılan bir çalışma, CRM uygulamalarının müşteri bağlılığını ve şirketlerin kârlılığını artırmada etkili olduğunu göstermektedir (Hu vd., 2018, s. 411).

Ayrıca, müşteri ilişkileri kalitesinin artırılması, çiftçilerin pazarlama performansını da olumlu yönde etkilemektedir. Yusof vd., (2023) tarafından yapılan araştırma, ilişki pazarlamasının küçük çiftçilerin sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisini incelemektedir. Sonuçlar, güven unsurunun çiftçilerin ekonomik sürdürülebilirlik performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, tarımsal pazarlamada müşteri ilişkileri kalitesinin artırılması, çiftçilerin pazardaki rekabet gücünü ve sürdürülebilirliğini desteklemektedir. Güven, bağlılık ve tatmin gibi unsurların etkin yönetimi, müşteri sadakatini artırarak uzun vadeli iş ilişkilerinin kurulmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, çiftçilerin müşteri ilişkileri yönetimi stratejilerine önem vermeleri, pazarlama başarılarını artırmada kritik bir rol oynamaktadır.

Yöntem ve Araştırma Modeli

Bu araştırma, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin, pazar performansı ve müşteri ilişkileri kalitesine olan etkilerini analiz etmek için nicel bir yöntem benimsemiştir. Çalışma kapsamında, Türkiye'de yaşayan çiftçiler arasından kolayda örnekleme yöntemi ile seçilen 217 katılımcıdan veri toplanmıştır. Araştırmada, pazarlama bilgi düzeyi, pazar performansı ve müşteri ilişkileri kalitesi algılarını değerlendirmek için yapılandırılmış bir anket formu kullanılmıştır. Pazarlama bilgi düzeyi, Kavadi ve Pandya (2024) tarafından önerilen ölçüm araçlarından yararlanılarak incelenmiştir. Pazar performansı, Hamburg ve Jensen (2007)'in tanımladığı kriterler doğrultusunda ölçülmüştür. Müşteri ilişkileri kalitesi ise Mishel vd., (2023) tarafından geliştirilen ölçekle değerlendirilmiştir. Anket, beşli likert ölçeği kullanılarak yapılandırılmış ve katılımcılardan bu boyutlara ilişkin algılarını değerlendirmeleri istenmiştir. Toplanan veriler, Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) yöntemiyle analiz edilmiştir.



Şekil 1. Araştırma Modeli

Bu araştırma modeli, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin pazar performansı ve müşteri ilişkileri kalitesi üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Model, pazarlama bilgi düzeyinin çiftçilerin pazar performansını artırmadaki etkisini ve bu bilginin müşteri ilişkileri kalitesi üzerindeki doğrudan katkılarını incelemektedir. Literatürde bu değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin sınırlı sayıda çalışmada ele alınmış olması, araştırmanın önemini artırmaktadır. Pazarlama bilgi düzeyinin hem pazar performansı hem de müşteri ilişkileri kalitesi üzerindeki etkileri, doğrudan etkiler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Araştırmanın varsayımlarını test edebilmek amacıyla iki temel hipotez oluşturulmuş ve bu hipotezlere dayalı olarak geliştirilen model, Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) yöntemi ile analiz edilmiştir.

H1: Çiftçilerin pazarlama bilgisinin yüksek olması pazarlama performanslarını olumlu ve anlamlı yönde etkiler.

H2: Çiftçilerin pazarlama bilgisinin yüksek olması kaliteli ve sürdürülebilir müşteri ilişkileri yönetimini olumlu ve anlamlı yönde etkiler.

BULGULAR

Araştırma modeli, Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) tekniği ile analiz edilmiştir. YEM, model tahmini yapmak ve hipotezleri test etmek amacıyla sıkça kullanılan ve etkili bir analiz yöntemidir (Bentler, 1987). Hipotezler arasındaki ilişkilerin testine geçilmeden önce, araştırmada kullanılan ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlik düzeyleri ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Ölçeklerin yakınsak geçerliliği; bileşik güvenilirlik (CR) ve açıklanan

ortalama varyans (AVE) kriterleri temel alınarak incelenmiştir. Maddeler arasındaki ilişki düzeyleri ile bu maddelerin aynı yapıyı ne ölçüde temsil ettiği de analiz kapsamına alınmıştır. Fornell ve Larcker (1981), CR değerinin en az 0,70; AVE değerinin ise en az 0,50 olması gerektiğini vurgulamaktadır. Öte yandan, Hair vd., (2010), AVE değeri 0,40'ın üzerinde ve CR değeri 0,60'tan büyükse, bu durumun kabul edilebilir olduğunu ifade etmektedir. Bu doğrultuda yapılan geçerlilik ve güvenilirlik analizleri, modeldeki ölçeklerin yeterli olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 1. Faktör Yükleri, CR ve AVE Değerleri

Değişkenler	İfadeler	Faktör Yükleri	CR	AVE
Pazarlama Bilgi Düzeyi	PBD1	0.727	0.836	0.631
	PBD2	0.868		
	PBD3	0.782		
Pazar Performansı	PP2	0.778	0.764	0.520
	PP3	0.702		
	PP5	0.679		
Müşteri İlişkileri Kalitesi	MİK1	0.759	0.882	0.599
	MİK2	0.733		
	MİK3	0.779		
	MİK4	0.828		
	MİK5	0.767		

Tablo 1'de sunulan faktör yükleri, bileşik güvenilirlik (CR) ve açıklanan ortalama varyans (AVE) değerleri, araştırmada yer alan ölçeklerin güvenilirlik ve geçerlilik düzeylerinin değerlendirilmesine önemli katkılar sunmaktadır. Ölçekte yer alan ifadelerin her biri, ölçülmek istenen yapıları yeterli düzeyde temsil etmektedir; zira tüm faktör yüklerinin 0,679 ile 0,868 arasında değiştiği görülmektedir. Hair vd., (2010) göre faktör yüklerinin 0,50'nin üzerinde olması, yakınsak geçerliliğin sağlandığına işaret etmektedir.

Pazarlama Bilgi Düzeyi boyutunda faktör yükleri 0,727 ile 0,868 arasında değişmekte olup, bu boyut için hesaplanan CR değeri 0,836 ve AVE değeri 0,631 olarak bulunmuştur. Bu değerler, Fornell ve Larcker'in (1981) belirttiği eşik değerleri ($CR \geq 0,70$; $AVE \geq 0,50$) aştığından, bu boyutun yüksek bir yapı geçerliliğine ve içsel tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir.

Pazar Performansı boyutunda ise faktör yükleri 0,679 ile 0,778 arasında değişmektedir. Bu boyutun CR değeri 0,764 ve AVE değeri 0,520 olarak hesaplanmıştır. Her iki değer de kabul edilebilir düzeyde olup, özellikle AVE'nin 0,50'nin üzerinde olması, bu boyuttaki ölçümlerin yeterli geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Müşteri İlişkileri Kalitesi boyutuna ilişkin faktör yüklerinin 0,733 ile 0,828 arasında olduğu görülmektedir. Bu değişken için hesaplanan CR değeri 0,882 ile oldukça yüksek düzeyde olup, AVE değeri ise 0,599'dur. Bu bulgular, Müşteri İlişkileri Kalitesi boyutundaki maddelerin hem güvenilirlik hem de geçerlilik açısından yeterli olduğunu ortaya koymaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, tüm yapıların CR ve AVE değerleri kabul edilen sınırların üzerinde yer almakta; bu da araştırma modelinde yer alan değişkenlerin hem teorik temellere hem de istatistiksel açıdan geçerli ölçümlere dayandığını göstermektedir. Bu doğrultuda, modelin içsel tutarlılığı sağlanmış ve analiz edilen yapılar arasındaki ilişkilerin güvenilir bir biçimde değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Doğrulamalı faktör analizi (DFA) ve yol analizi sonuçlarının güvenilir kabul edilebilmesi için bazı uyum iyiliği değerlerinin belirli kriterleri karşılaması gerekmektedir. Sadece tek bir uyum indeksinin kabul edilebilir düzeyde olması, DFA ve yol analizinin genel anlamda geçerli olduğunu göstermek için yeterli sayılmamaktadır. Bu çalışmada analizlerin geçerliliğini değerlendirmek amacıyla kullanılan uyum indeksleri arasında Ki-kare/degrees of freedom oranı (X^2/df), Goodness-of-Fit Index (GFI), Adjusted Goodness-of-Fit Index (AGFI), Comparative Fit Index (CFI) ve Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) yer almaktadır. Tablo 2'de, ifadeler üzerinde yapılan düzenlemeler sonrasında gerçekleştirilen doğrulamalı faktör analizi ve yol analizine ilişkin hesaplanan uyum iyiliği indekslerine dair bulgular ayrıntılı biçimde sunulmuştur.

Tablo 2. DFA ve Yol Analizi Uyum İyiliği Değerleri

Uyum İndeksleri	Önerilen Kriter	Kabul Edilebilir Kriter	Sonuçlar (DFA-Yol Analizi)
X^2/df	1:3	3:5	1.957 – 3.341
GFI	≥ 0.90	$0.90 \geq 0.80$	0.945 – 0.902
AGFI	≥ 0.90	$0.90 \geq 0.80$	0.912 – 0.845
CFI	≥ 0.95	$0.95 \geq 0.90$	0.971 – 0.928
RMSEA	> 0.05	$0.08 \geq 0.05$	0.064 – 0.078

Tablo 2'de yer alan uyum iyiliği indeksleri, modelin doğrulamalı faktör analizi (DFA) ve yol analizi kapsamında elde edilen sonuçlarının veriyle ne derece uyumlu olduğunu değerlendirmede kullanılan temel göstergelerdir. İlk olarak, Ki-kare uyum oranı (X^2/df)

modelin genel uyum düzeyini değerlendirmede önemli bir referans noktasıdır. Bu oranın 1 ile 3 arasında olması ideal, 1 ile 5 arasında olması ise kabul edilebilir düzeyde uyum sağlandığını göstermektedir. Çalışmada elde edilen değerlerin 1.957 ile 3.341 arasında değiştiği görülmekte olup, bu durum modelin veriyle kabul edilebilir düzeyde bir uyum sergilediğini ortaya koymaktadır. Oranın 5'in altında kalması, modelin karmaşıklığına rağmen anlamlı bir şekilde veriyle örtüştüğünü göstermektedir.

GFI (Goodness of Fit Index) ve AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) değerleri de modelin genel uygunluğunu desteklemektedir. GFI değerleri 0.945 ile 0.902 arasında değişmekte ve önerilen ≥ 0.90 kriterini büyük ölçüde karşılamaktadır. AGFI değerleri ise 0.912 ile 0.845 aralığında yer almakta olup, kabul edilebilir sınırlar içerisinde değerlendirilmektedir. Bu sonuçlar, modelin genel yapısının ve ifade düzenlemelerinin, veri setiyle tatmin edici düzeyde örtüştüğünü göstermektedir. Modelin karşılaştırmalı uyumunu değerlendiren CFI (Comparative Fit Index) değerleri ise 0.971 ile 0.928 arasında değişmektedir. CFI için önerilen değer ≥ 0.95 olarak belirtilmiş olmakla birlikte, 0.90 üzerindeki sonuçlar da birçok çalışmada yeterli görülmektedir. Bu bağlamda, elde edilen değerler modelin güçlü bir yapısal uyuma sahip olduğunu desteklemektedir. Son olarak, RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) indeksinin değerleri 0.064 ile 0.078 arasında bulunmuştur. RMSEA değeri için ideal eşik ≤ 0.05 olarak belirtilmekle birlikte, 0.08'e kadar olan değerler de literatürde kabul edilebilir sayılmaktadır. Bu aralıkta yer alan bulgular, modelin yaklaşık uyum düzeyinin tatmin edici olduğunu ve yapısal modelleme açısından anlamlı sonuçlar verdiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak, elde edilen tüm uyum iyiliği indeksleri, modelin hem teorik yapısıyla hem de verisel karşılığıyla uyum içinde olduğunu, dolayısıyla DFA ve yol analizinde kullanılan modelin güvenilir ve geçerli sonuçlar ürettiğini göstermektedir.

Tablo 3. Yapısal Eşitlik Modeli Hipotez Testi Sonuçları

		Standart Yükler	t- değeri	P değeri	Sonuç
H1	Çiftçilerin pazarlama bilgisinin yüksek olması pazarlama performanslarını olumlu ve anlamlı yönde etkiler.	0.789	8.601	***	Kabul
H2	Çiftçilerin pazarlama bilgisinin yüksek olması kaliteli ve sürdürülebilir müşteri ilişkileri yönetimini olumlu ve anlamlı yönde etkiler.	0.875	9.919	***	Kabul

Tablo 3'te yer alan yapısal eşitlik modeli hipotez testi bulguları, araştırmanın temel varsayımlarının anlamlılık düzeylerini ve etki katsayılarını göstermektedir. İlk hipotez (H1) kapsamında, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin yüksek olmasının pazarlama performansları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Elde edilen standart yük değeri 0.789, t-değeri

ise 8.601 olarak hesaplanmıştır. Sonuç, $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bulunmuş ve hipotez kabul edilmiştir. Bu yüksek t-değeri ve güçlü standart yük değeri, çiftçilerin pazarlama bilgisinin artırılmasının pazarlama performanslarını anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, pazarlama bilgi düzeyi yüksek bireylerin stratejik kararlar alma, hedef pazarları belirleme ve ürünlerini daha etkin biçimde konumlandırma konusunda avantaj sağladığını göstermektedir.

İkinci hipotezde (H2), çiftçilerin pazarlama bilgisinin müşteri ilişkileri kalitesi üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Bu hipoteze ilişkin standart yük değeri 0.875, t-değeri 9.919 olup, sonuç yine $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Hipotez kabul edilmiştir. Bu bulgu, pazarlama bilgisi yüksek olan çiftçilerin daha kaliteli ve sürdürülebilir müşteri ilişkileri kurabildiklerini göstermektedir. Yüksek etki katsayısı, pazarlama bilgisinin yalnızca performans değil, aynı zamanda müşteri odaklılık ve uzun vadeli iş ilişkileri açısından da kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Genel olarak elde edilen bulgular, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin hem performanslarını artırmada hem de müşteri ilişkileri kalitesini geliştirmede belirleyici bir faktör olduğunu göstermektedir. Her iki hipotezin anlamlı ve güçlü etki katsayılarıyla desteklenmiş olması, pazarlama eğitimi ve bilgi paylaşımının kırsal kalkınma ve tarımsal sürdürülebilirlik bağlamında stratejik önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin pazar performansı ve müşteri ilişkileri kalitesi üzerindeki etkilerini Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) yöntemiyle inceleyerek, tarımsal pazarlama literatürüne teorik ve pratik açılardan katkı sağlamayı amaçlamıştır. Araştırma bulguları, çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin hem pazar performanslarını hem de müşteri ilişkileri kalitesini anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Pazarlama bilgisi, çiftçilerin piyasa koşullarını doğru analiz etme, satış stratejilerini belirleme ve rekabet avantajı sağlama süreçlerinde önemli bir belirleyici olarak öne çıkmaktadır.

Pazarlama bilgi düzeyinin pazar performansı üzerindeki etkisine ilişkin bulgular, pazarlama stratejilerini doğru zamanda uygulamada başarılı olduklarını ortaya koymaktadır. Bu sonuç, pazarlama bilgi düzeyi yüksek olan çiftçilerin piyasa hakkında daha bilinçli kararlar alabildiklerini ve bu nedenle daha iyi performans sergilediklerini desteklemektedir. Benzer şekilde, müşteri ilişkileri kalitesi üzerindeki etkiler incelendiğinde, pazarlama bilgisi yüksek çiftçilerin daha güvene dayalı, sürdürülebilir ve müşteri odaklı ilişkiler kurabildikleri

görülmüştür. Bu durum, uzun vadeli müşteri bağlılığı ve yeniden satın alma niyeti açısından önemli bir avantaj yaratmaktadır.

Araştırmanın teorik katkısı, pazarlama bilgi düzeyinin sadece bireysel karar alma süreçlerini değil, aynı zamanda örgütsel düzeydeki performans ve ilişki kalitesini de doğrudan etkileyen stratejik bir faktör olduğunu ortaya koymasındır. Literatürde bu üç değişken arasındaki nedensel ilişkilere yönelik sınırlı sayıda çalışmanın bulunması, elde edilen bulguların önemini artırmaktadır. Bu bağlamda, çalışma hem pazarlama hem de tarım ekonomisi disiplinlerine yönelik yeni bir kavramsal çerçeve sunmaktadır.

Pratik açıdan değerlendirildiğinde ise bulgular, tarımsal üreticilere yönelik pazarlama eğitimi ve bilgiye erişim olanaklarının artırılması gerektiğini göstermektedir. Özellikle küçük ve orta ölçekli çiftçilerin dijital pazarlama araçlarıyla donatılması, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak pazar verilerine hızlı ve doğru şekilde ulaşmaları sağlanmalıdır. Aynı zamanda, müşteri ilişkileri yönetimi konusunda da çiftçilere destek sunulması, onların sadece ürünlerini değil, aynı zamanda müşteri memnuniyetini ve marka bağlılığını da sürdürülebilir kılmalarına yardımcı olacaktır.

Araştırmanın sınırlılıkları arasında, örneklemin yalnızca Türkiye'deki çiftçilerden oluşması nedeniyle elde edilen bulguların farklı coğrafi ve kültürel bağlamlara genellenebilirliğinin kısıtlı olması yer almaktadır. Ayrıca, veriler öznel değerlendirmelere dayalı olarak anket yöntemiyle toplanmıştır; bu durum yanıltıcı yanlılığı riskini beraberinde getirebilmektedir. Gelecek çalışmalarda, farklı ülkelerden karşılaştırmalı örneklemelerle daha geniş çaplı analizlerin yapılması önerilmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma çiftçilerin pazarlama bilgi düzeylerinin yalnızca ekonomik performansları üzerinde değil, aynı zamanda müşteri ilişkilerinin kalitesi üzerinde de etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda, pazarlama bilgisinin çiftçiler açısından rekabet avantajı yaratan stratejik bir kaynak olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgular, kırsal kalkınma politikaları ve tarım sektörüne yönelik pazarlama stratejilerinin oluşturulmasında yol gösterici niteliktedir. Tarım sektöründe sürdürülebilir büyüme ve rekabetçiliğin sağlanması için, çiftçilere yönelik bilgi temelli destek mekanizmalarının güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

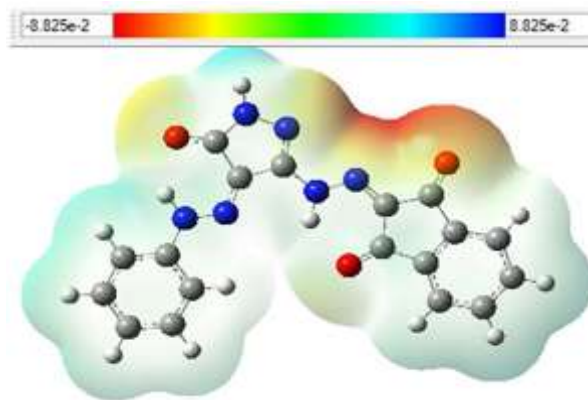
- Bentler, P. M. (1987). Practical Issues in Structural Modeling. Common Problems/Proper Solutions: Avoiding Error in Survey Research/Sage.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.

- Ghouse, L. M., Karthikeyan, C., & Devi, M. N. (2022). Developing a test to measure the knowledge level of farmers towards market intelligence. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 40(10), 1131-1136.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*: Pearson College division. Person: London, UK.
- Hien, L. T. D., & Kim, J. (2024). An analysis of relationship quality and loyalty between farmers and agribusiness companies in the rice industry: Using multi-group analysis. *Agriculture*, 14(12), 2197.
- Homburg, C., & Jensen, O. (2007). The thought worlds of marketing and sales: which differences make a difference?. *Journal of marketing*, 71(3), 124-142.
- Hu, R., Lin, M., & Shieh, C. J. (2018). Performance evaluation of basic-level farmers' associations introducing customer relationship management. *Custos Agronegocio Line*, 14(11).
- Kasinath, B. L., Meena, B. L., Kumar, S., Lal, S. V., Kapoor, P., & Gangaiah, B. (2019). Cultivation and Marketing Knowledge level of Areca nut Farmers in Andaman & Nicobar Islands. *Journal of Extension Education*, 31(3).
- Katengeza, S. P., Kiiza, B., & Okello, J. J. (2011). The role of ICT-based market information services in spatial food market integration: The case of Malawi Agricultural Commodity Exchange. *International Journal of ICT Research and Development in Africa*, 2(2), 1–14.
- Kavad, S., D., & Pandya, R., D. (2024). A Scale To Measure Marketing Behavior Of Farmers. *Gujarat Journal of Extension Education*, 38(2), 1-6
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2018). *Principles of Marketing* (17th ed.). Pearson Education.
- Meulenbergh, M. (1986). The evolution of agricultural marketing theory: Towards better coordination with general marketing theory. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 34(3), 301–315.
- Michel, R., Vasco, J. A. V., Yuquilema, J. C. P., & Aguirre, J. F. L. (2023). digital marketing and customer acquisition in an agro-industrial company. *Russian Law Journal*, 11(8S), 774-787.
- Michel, R., Vasco, J. A. V., Yuquilema, J. C. P., & Aguirre, J. F. L. (2023). digital marketing and customer acquisition in an agro-industrial company. *Russian Law Journal*, 11(8S), 774-787.
- Nyoro, J. (2002). Kenya's competitiveness in domestic maize production: Implications for food security. *Tegemeo Institute, Egerton University*, 1–7.
- Sharma, I., & Guleria, A. (2020). Economics of marketing of apple crop and the problems faced by growers in Himachal Pradesh. *Economic Affairs*, 65(2), 285-293.
- Thakur P, Mehta P, Devi C, Sharma P, Singh KK, Yadav S, Lal P, Raghav YS, Kapoor P and Mishra P (2023) Marketing performance and factors influencing farmers choice for agricultural output marketing channels: the case of garden pea (*Pisum sativum*) in India. *Front. Sustain. Food Syst.* 7:1270121.
- Yusof, N. A., Annuar, S. N. S., & Ambad, N. A. (2023). Examining the effect of relationship marketing on the small farmers' social, economic, and environmental sustainability performance. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(5), 2122–2139.

**BAZI AZO PİRAZOLON BOYALARININ TAUTOMER DENGESİ VE
ABSORPSYON SPEKTRUMUNUN TEORİK ARAŞTIRILMASI****HAYDER KAHİYAH**Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Ankara **ORCID:** 0000-0001-5417-4370**EBRU AKTAN**Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Ankara **ORCID:** 0000-0001-9412-9160**ÖZET**

2-[5-Okso-4-(fenilazo)-2,5-dihidro-1H-pirazol-3-ilazo]-indan-1,3-dion (I) bileşiğinin tautomerlerinin geometri optimizasyonları DFT yöntemi (Yoğunluk fonksiyonel teorisi), B3LYP hibrit fonksiyonu ve 6-31+G(d) baz seti kullanılarak gerçekleştirildi. Gaz fazındaki en kararlı tautomer belirlendi. Gaz fazındaki en kararlı tautomerin absorpsiyon maksimum ve osilatör kuvvetleri TD-DFT yöntemleri ile belirlendi. Bileşiğin 12 farklı türevinin geometri optimizasyonları, elektrostatik potansiyel haritaları (MEP), sınır moleküler orbitallerinin şekilleri ve enerji farkları aynı hesaplama yöntemleri ile elde edildi. Yapıların global minimum olduğunu anlamak için titreşim frekansları hesaplandı ve sanal frekanslarının sıfır olduğu belirlendi.

Hesaplamalarda Gaussian 09 programı kullanıldı. Yapılan bütün sayısal hesaplamalar TÜBİTAK ULAKBİM Yüksek Performans ve Grid Hesaplama Merkezi'nde (TRUBA kaynakları) gerçekleştirilmiştir.



I.'nin moleküler elektrostatik potansiyel haritası.

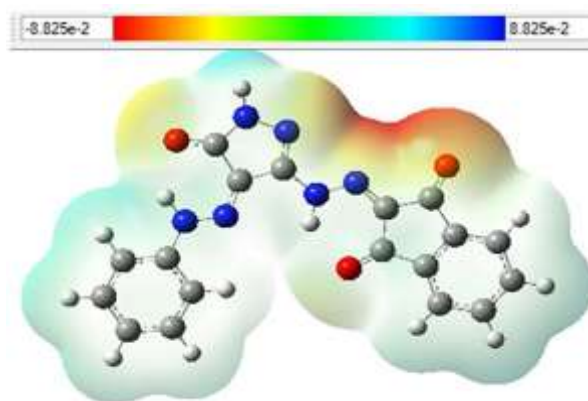
Anahtar kelimeler: Pirazolon azo boyaları, Yoğunluk fonksiyonel teorisi (DFT), Tautomer.

**THEORETICAL INVESTIGATION OF TAUTOMERIC EQUILIBRIUM AND
ABSORPTION SPECTRUM OF SOME AZO PYRAZOLONE DYES****ABSTRACT**

Geometry optimizations of tautomers of 2-[5-Oxo-4-(phenylazo)-2,5-dihydro-1H-pyrazole-3-ylazo]-indan-1,3-dione (I) compound were performed using the DFT method (Density functional theory), B3LYP hybrid function and 6-31+G(d) basis set [4,5]. The most stable

tautomer in the gas phase was determined. Absorption maximum and oscillator strengths of the most stable tautomer in the gas phase were determined by TD-DFT methods. Geometry optimizations, electrostatic potential maps (MEP), shapes of frontier molecular orbitals, and energy differences of 12 different derivatives of the compound were obtained with the same calculation methods. Vibration frequencies were calculated to understand that the structures were global minimum and it was determined that their virtual frequencies were zero.

Gaussian 09 program was used in the calculations. The reported numerical calculations were carried out entirely at the TÜBİTAK ULAKBİM High Performance and Grid Computing Center (TRUBA resources).



Molecular electrostatic potential map of I.

Key words: Pyrazolone azo dyes, Density functional theory (DFT), Tautomer.

TOKOLİTİK ETKİ GÖSTEREN RİTODRİNİN SEÇİMLİ VE DUYARLI SAPTANMASINA YÖNELİK YENİ BİR VOLTAMETRİK YÖNTEMİN GELİŞTİRİLMESİ

Ebru BEYYAVAŞ

Harran University, Department of Chemistry, Osmanbey Campus

ORCID ID:0000-0002-9829-3205

Mehmet ASLANOĞLU

Harran University, Department of Chemistry, Osmanbey Campus

ORCID ID: 0000-0001-5152-4419

ÖZET

Tantal (Ta) nanoparçacıkları, $TaCl_5$ 'in piridin çözeltisi ile lityum tepkimesi sonucu ultrasonikasyon yardımıyla sentezlendi. Bu nanoparçacıklar, grafen nanoparçacıkları (GNP) ile birleştirilerek tokolitik etki gösteren ritodrinin voltametrik tayini için yeni bir elektrokimyasal sensör platformu geliştirildi. Önerilen modifiye elektrot (GCE/GNP/Ta), 0.336 cm^2 'lik elektrokimyasal aktif yüzey alanı ve 86Ω 'luk yük transfer direnci (R_{ct}) ile sensör uygulamaları için umut vadeden bir yapı olduğunu ortaya koydu. Elektrotun ritodrinin elektrooksidasyonundaki performansı diğer elektrotlarla karşılaştırıldı. GCE/GNP/Ta, ritodrin için geliştirilmiş bir voltametrik yanıt sergiledi ve diğer elektrotlara kıyasla daha düşük bir yükseltgenme pik potansiyeli (E_p) olan 0.71 V değerini gösterdi. Potansiyel kayması ve pik sinyalindeki iyileşme, GNP/Ta kompozitinin yüksek elektrokatalitik aktivitesini ortaya koydu. Geliştirilen sensör, $4.0 \times 10^{-8} - 1.5 \times 10^{-6} \text{ M}$ aralığında doğrusal bir yanıt verdi ve ritodrin için $1.0 \times 10^{-9} \text{ M}$ tespit sınırına ulaştı. Voltametrik ölçümler, biyolojik örneklerde ritodrin tayini için yüksek doğruluk ve hassasiyet sağladı.

Anahtar Kelimeler:Ritodrin, tokolitik ilaç, voltametrik sensör, elektroanaliz

DEVELOPMENT OF A NOVEL VOLTAMMETRIC METHOD FOR THE SELECTIVE AND SENSITIVE DETERMINATION OF RITODRINE WITH TOCOLYTIC ACTIVITY

ABSTRACT

Tantalum (Ta) nanoparticles were synthesized via the reaction of lithium with a pyridine solution of $TaCl_5$ under ultrasonication. These nanoparticles were then combined with graphene nanoplatelets (GNPs) to fabricate a novel electrochemical sensing platform for the voltammetric detection of ritodrine with tocolytic activity. The proposed modified electrode (GCE/GNP/Ta) exhibited an electrochemically active surface area of 0.336 cm^2 and a charge transfer resistance (R_{ct}) of 86Ω , indicating its potential for sensing applications. The platform's performance in the electrooxidation of ritodrine was evaluated and compared with other electrodes. GCE/GNP/Ta demonstrated enhanced voltammetric response, displaying a lower oxidation peak potential (E_p) of 0.71 V compared to other electrodes. This potential shift, along

with improved peak characteristics, highlighted the superior electrocatalytic activity of the GNP/Ta composite. The sensor exhibited a linear response to ritodrine concentrations ranging from 4.0×10^{-8} to 1.5×10^{-6} M, with a detection limit of 1.0×10^{-9} M. The method showed excellent accuracy and high precision in the analysis of ritodrine in biological samples.

Keywords: Ritodrine, tocolytic drug, voltammetric sensor, electroanalysis

1. GİRİŞ

Ritodrin hidroklorür, erken doğumu önlemek amacıyla kullanılan β 2-adrenerjik bir agonisttir ve rahim düz kaslarını gevşeterek tokolitik (doğum geciktirici) etki gösterir(Hui & Liu, 2015). Terapötik etkisini myometriumda β 2-reseptörlerini uyararak kasılmaları baskılayarak sağlar(Hui & Liu, 2015). Klinik faydalarına rağmen, ritodrin; taşikardi, hiperglisemi, pulmoner ödem ve hipokalemi gibi çeşitli yan etkilerle ilişkilendirilmiştir(Hui & Liu, 2015). Bu nedenle bazı ülkelerde kullanımı kısıtlanmış veya tamamen durdurulmuştur(Hui & Liu, 2015). Ritodrinin dar terapötik aralığı ve potansiyel toksik etkileri göz önünde bulundurulduğunda, farmasötik preparatlarda ve biyolojik örneklerde doğru ve hassas tayini büyük önem taşır. Bu amaçla yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC), LC-MS ve spektrofotometri gibi çeşitli analitik yöntemler geliştirilmiştir. Ancak son yıllarda voltametrik yöntemler, basitlikleri, düşük maliyetleri ve yüksek hassasiyetleri nedeniyle öne çıkmaktadır (Hassan & Hadi, 2022) .

Voltametrik teknikler, özellikle kare dalga voltametrisi (SWV), yüksek seçicilik ve hassasiyetleri sayesinde elektroanalitik ölçümlerde yaygın olarak kullanılmaktadır(Shen, Li, & He, 2010; Shih & Chen, 2024; Wang, Guo, Xia, Zhu, Chen, Zhang, et al., 2025). Bu tekniklerin performansı, elektrotların yüzey özelliklerinin iyileştirilmesiyle daha da artırılabilir. Elektrot yüzeyinin çeşitli nanomalzemeler veya kimyasal maddelerle modifiye edilmesi, elektron transfer hızını artırır, algılama limitlerini düşürür ve girişim etkilerini azaltır(Wang, Xia, Wan, Zhang, Chen, Jin, et al., 2024; Wu, Xia, Wang, Zhang, & Li, 2025; Xia, Li, Zhu, He, & Hu, 2023). Bu amaçla kullanılan nanomalzemeler arasında grafen, yüksek elektrik iletkenliği, geniş yüzey alanı ve mükemmel mekanik dayanımıyla öne çıkar(Jiménez-Suárez & Prolongo, 2020; Pereira, Ferreira, Araujo, Ferreira, & Fanguero, 2020). Bu özellikler, grafen tabanlı sensörlerin, iz düzeydeki analitlerin hızlı ve hassas bir şekilde tespit edilmesini mümkün kılar. Diğer yandan, tantal nanoparçacıkları (TaNP) ise elektrokatalitik özellikleri, korozyona karşı dirençleri ve kimyasal stabiliteleri ile elektroanalitik uygulamalarda umut vadeden materyaller arasındadır(Masud, Alam, Awaludin, El-Deab, Okajima, & Ohsaka, 2012).

Bu çalışmada, grafen ve tantal nanoparçacıkları kullanılarak yeni bir voltametrik sensör platformu geliştirilmiş ve bu platform ritodrinin hassas tayini için uygulanmıştır. Grafenin

yüksek yüzey iletkenliği ile tantal nanoparçacıklarının elektrokatalitik etkinliği arasındaki sinerji, elektrot yüzeyinde elektron transfer kinetiğini iyileştirerek sinyal kuvvetini artırmıştır. Geliştirilen bu yeni platform, düşük tayin sınırları, iyi tekrarlanabilirlik ve yüksek seçicilik gibi analitik üstünlükler sergilemiştir. Modifiye elektrot kullanımı ile geliştirilen bu voltametrik yaklaşım, farmasötik analizler ve klinik izlem için güvenilir bir alternatif sunmaktadır.

2. MATERİYAL ve YÖNTEM

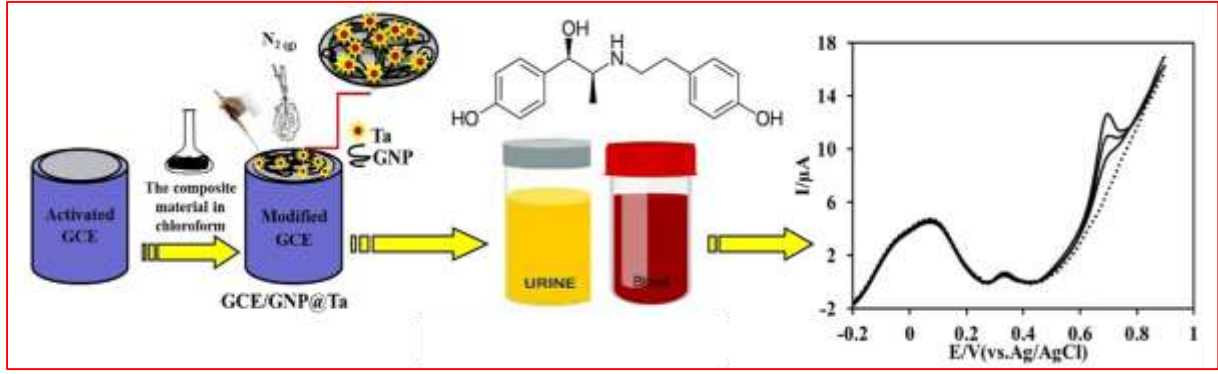
2.1. Kimyasallar ve enstrümantasyon

Ritodrin Sigma-Aldrich firmasından satın alındı. Organik çözücüler ve metal tuzları da dahil olmak üzere diğer kimyasallar Merck veya Sigma-Aldrich firmasından sağlandı. Çözeltiler fosfat tampon çözeltisi (PBS) ile hazırlandı. Voltametrik hücre, her tarama öncesinde azot verilerek oksijensizleştirildi. Voltametri, BASi marka 3 mm GC çalışma elektrodu, referans elektrodu olarak MetrohmAg/AgCl ve karşı elektrot olarak Metrohm marka Pt çubuğu olan bir PGSTAT-12 Autolabpotansiyostat kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm pH ayarlamaları Metrohm marka 744-pH metre kullanılarak yapıldı. Elementel haritalama, enerji dağılımlı X-ışınları (EDX) ve X-ışınları difraksiyonu (XRD) analizleri merkez laboratuvarında yapılmıştır.

2.2. Voltametrik Platformun Hazırlanması

Modifiye elektrotun hazırlanmasında camsı karbon elektrot (CGE) kullanılmıştır. İlk adımda, CGE'nin yüzeyi mekanik olarak parlatılmış ve yüzeydeki fiziksel kirlerin giderilmesi amacıyla 0.05 µm tane boyutuna sahip alümina tozu ile dairesel hareketlerle dikkatlice temizlenmiştir. Parlatma işleminden sonra elektrot, sırasıyla saf su ve etanol-aseton (1:1, v/v) karışımı içinde beş dakika boyunca ultrasonik banyoda tutulmuştur. Bu adım, elektrot yüzeyinde kalan alümina kalıntıları ve organik kirleticileri uzaklaştırmak için gerçekleştirilmiştir.

Modifikasyon için, 5 mg grafen ve 1 mg tantal (Ta) nanoparçacığı 25 mL kloroform içerisinde karıştırılarak homojen bir süspansiyon hazırlanmıştır. Bu süspansiyon, 60 dakika boyunca ultrasonikasyon işlemine tabi tutularak dispersiyonun kararlılığı artırılmıştır. Elde edilen homojen süspansiyondan belirli hacimlerde örnek, mikropipet yardımıyla camsı karbon elektrot yüzeyine dikkatlice damlatılmıştır. Damlatma işleminden sonra elektrot oda sıcaklığında kurutularak, grafen ve Ta nanoparçacıkları ile kaplanmış modifiye elektrot hazırlanmıştır. Şekil 1'de görülen modifiye elektrot, ritodrinin elektrokimyasal tayini için voltametrik analizlerde kullanılmıştır.

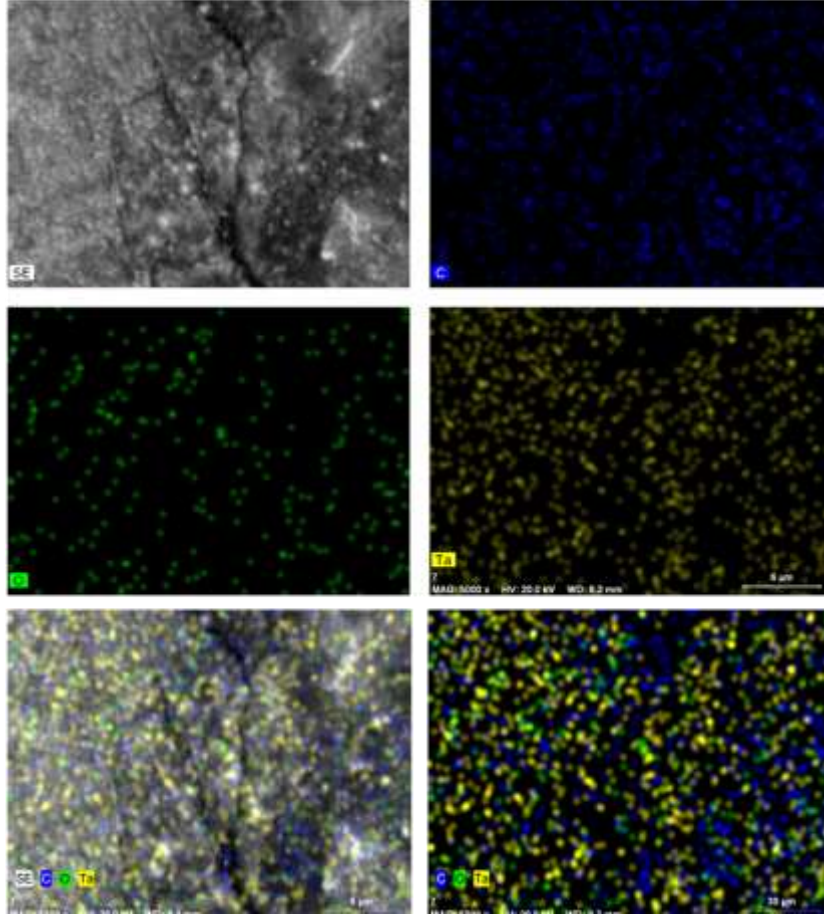


Şekil 1. Elektrotun hazırlanması ve uygulanması

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

3.1. Elementel haritalama görüntüsü

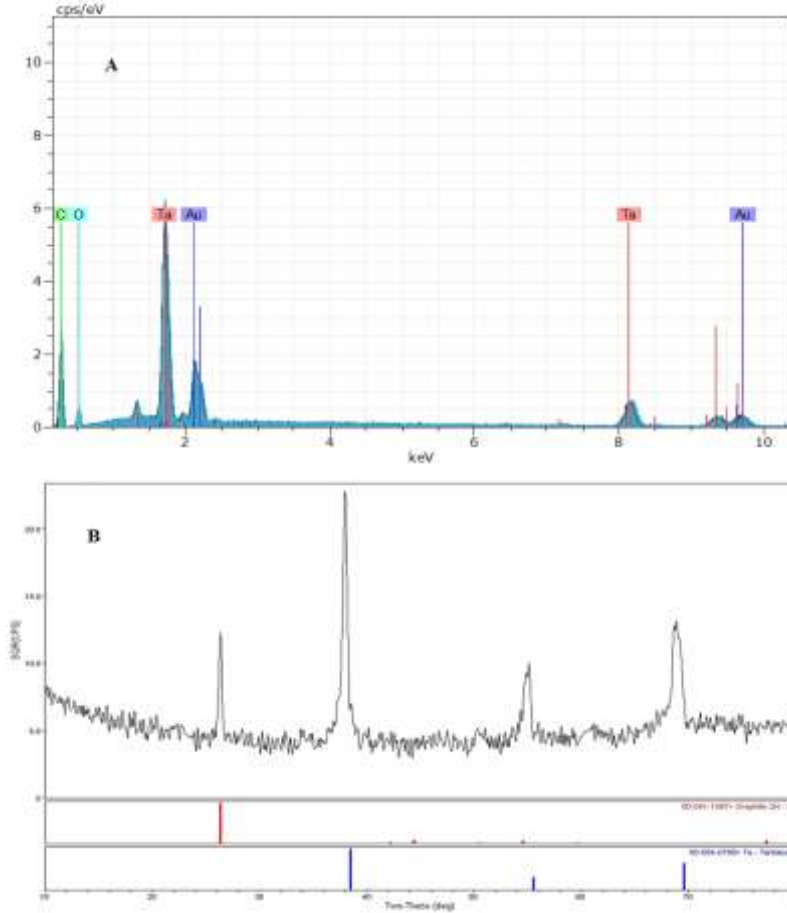
Yapılan enerji saçılmalı X-ışını spektroskopisi (EDX) elementel haritalama analizleri, sentezlenen grafen destekli tantal (Ta) nanoparçacıklarını içeren kompozit malzemenin elementel dağılımını ortaya koymuştur (Şekil 2). Haritalama sonuçları, karbon (C), oksijen (O) ve tantal (Ta) elementlerinin numune yüzeyine homojen bir şekilde dağıldığını göstermektedir. Bu homojen dağılım, malzemenin hazırlanmasında kullanılan yöntemin etkili olduğunu ve hedeflenen kompozit yapının başarıyla elde edildiğini doğrulamaktadır.



Şekil 2. Malzemenin elementel haritalama görüntüsü

3.2. EDX ve XRD Analizi

Önerilen malzemenin karakterizasyonu, enerji saçılmalı X-ışını spektroskopisi (EDX) ve X-ışını kırınımı (XRD) analizleri ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). EDX analizi, malzeme içerisinde bulunan elementlerin tespit edilmesini sağlamış ve grafen ile tantal (Ta) nanoparçacıklarına ait karakteristik sinyalleri ortaya koymuştur. XRD analizi ise, kompozit yapı içerisindeki fazların kristal yapısını belirlemiş; grafene ve Ta nanoparçacıklarına ait tipik kırınım pikleri gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, elektrot yüzeyinin önerilen grafen-Ta kompozit malzeme ile başarıyla modifiye edildiğini ve hedeflenen yapının elde edildiğini göstermektedir.



Şekil 3. Önerilen malzemenin EDX (A) ve XRD (B) spektrumları

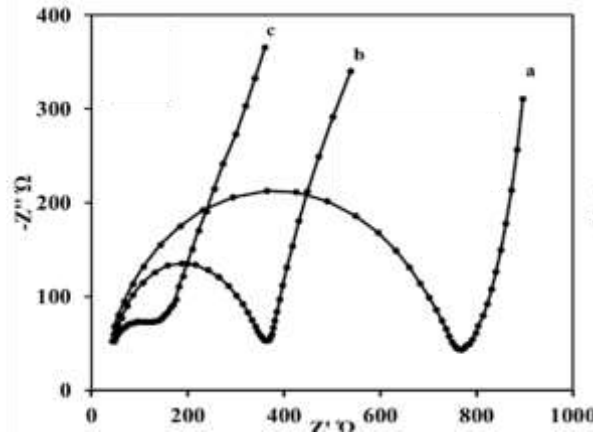
3.3. Elektrokimyasal Empedans Çalışması

Modifiye elektrotların yüzey özelliklerini ve elektrokimyasal davranışlarını değerlendirmek amacıyla elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) uygulanmıştır. Bu çalışma, 1 mM $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ içeren 0.1 M KCl çözeltisinde gerçekleştirilmiştir. Empedans ölçümleri, açık devre potansiyeli etrafında ± 5 mV genlikte ve 100 kHz ile 0.1 Hz frekans aralığında yapılmıştır. Deneyler camsı karbon elektrot (GCE - a), grafen ile modifiye edilmiş GCE (GCE/Grafen -b) ve hem grafen hem de tantal nanoparçacıkları ile modifiye edilmiş GCE (GCE/Grafen/Ta - c) olmak üzere Şekil 4'te üç farklı elektrot sistemi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen Nyquist diyagramları, her bir elektrot için yük transfer direncini (R_{ct}) belirlemek amacıyla Randles devre modeli ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, yük transfer dirençlerinin sırasıyla GCE için 625 Ω , GCE/Grafen için 380 Ω ve GCE/Grafen/Ta elektrotu için 86 Ω olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler, modifiye edilen elektrot yüzeylerinin elektron transferini önemli ölçüde kolaylaştırdığını göstermektedir.

Grafen ve tantal nanoparçacıklarının birlikte kullanımı sayesinde elektrot yüzeyinde daha hızlı elektron geçişi sağlanmış ve yük transfer direnci minimum seviyeye düşürülmüştür. Bu durum,

hazırlanan modifiye elektrotun elektrokimyasal reaksiyonlara karşı daha yüksek iletkenlik ve elektrokatalitik aktivite sunduğunu açıkça ortaya koymaktadır.



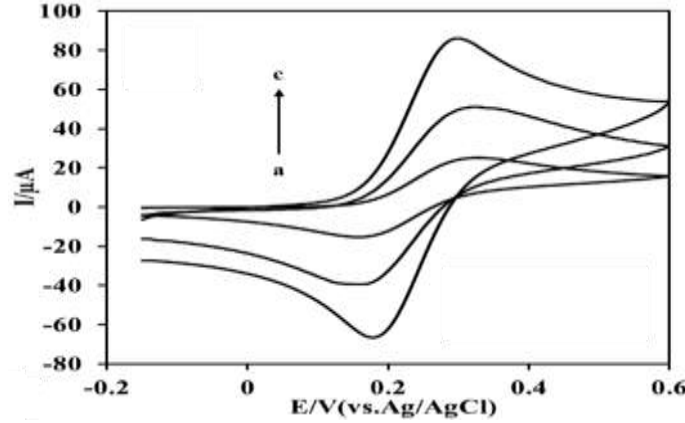
Şekil 4. Üç farklı elektrot sistemi üzerinde empedans analizi

3.4. Elektrotların Yüzey Alanının Hesaplanması

Elektrotların elektroaktif yüzey alanlarını belirlemek amacıyla, camsi karbon elektrot (GCE), grafen ile modifiye edilmiş GCE (GCE/Grafen) ve hem grafen hem de tantal nanoparçacıkları ile modifiye edilmiş GCE (GCE/Grafen/Ta) elektrotları, 1 mM $K_4[Fe(CN)_6]$ çözeltisi içerisinde dönüşümlü voltametri (CV) yöntemi ile farklı tarama hızlarında analiz edilmiştir (Şekil 5). Deneyler, 0.1 M KCl destek elektroliti ortamında, 50 mV/s ile 250 mV/s arasında değişen tarama hızlarında gerçekleştirilmiştir.

Her bir elektrot için elde edilen dönüşümlü voltamogramlardan, oksidasyon pik akımları ile tarama hızının karekökü ($v^{1/2}$) arasındaki lineer ilişki kullanılarak grafikler çizilmiş ve bu doğrusal eğimlerden faydalananak Randles-Sevcik denklemi ile elektroaktif yüzey alanları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda standart sıcaklık (25 °C), $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$ difüzyon katsayısı ve 1 elektron transferi varsayılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, elektroaktif yüzey alanları sırasıyla GCE için 0.068 cm^2 , GCE/Grafen için 0.14 cm^2 ve GCE/Grafen/Ta elektrotu için 0.336 cm^2 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, modifiye elektrotlarda yüzey alanının anlamlı şekilde arttığını ve bu artışın elektrot yüzeyine eklenen nanomalzemelerin (özellikle grafen ve tantal nanoparçacıklarının) yüzey aktifliği ve iletkenliği artırıcı etkisini açıkça göstermektedir. Genişleyen elektroaktif yüzey alanı, elektrot performansını doğrudan etkileyerek daha duyarlı ve kararlı analitik cevaplar elde edilmesini sağlamıştır.

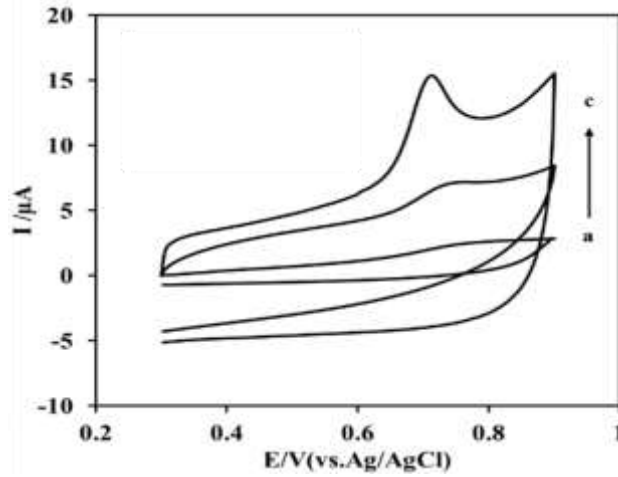


Şekil 5. Farklı elektrot yüzeylerinde potasyum ferrisiyanüre ait voltamogramlar

3.5. Ritodrinin Voltametrik Özelliklerinin Belirlenmesi

Ritodrinin elektrokimyasal davranışını incelemek amacıyla camı karbon elektrot (GCE - a), grafen ile modifiye edilmiş GCE (GCE/Grafen - b) ve hem grafen hem de tantal nanoparçacıkları ile modifiye edilmiş GCE (GCE/Grafen/Ta-c) kullanılarak dönüşümlü voltametri (CV) deneyleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 6). Deneyler, pH'ı 7.0 olan 0.1 M fosfat tamponu (PBS) çözeltisi içinde gerçekleştirilmiştir. Her bir elektrotun ritodrin karşısındaki voltametrik tepkisi, yükseltgenme (anodik) pik potansiyelleri ve piklerin belirginliği açısından karşılaştırılmıştır. Yalnız GCE yüzeyinde, yaklaşık 0.76 V potansiyelde geniş ve zayıf tanımlanmış bir anodik pik gözlenmiştir. Bu durum, elektrot yüzeyinde yavaş elektron transferi ve düşük elektrokatalitik etkinlik ile ilişkilendirilmiştir. GCE yüzeyi grafen ile modifiye edildiğinde, yükseltgenme piki daha iyi tanımlanmış hale gelmiş ve potansiyel 0.74 V'a kaymıştır. Bu gelişme, grafenin iletkenliği ve yüzey alanının etkisiyle elektrot performansının arttığını göstermektedir.

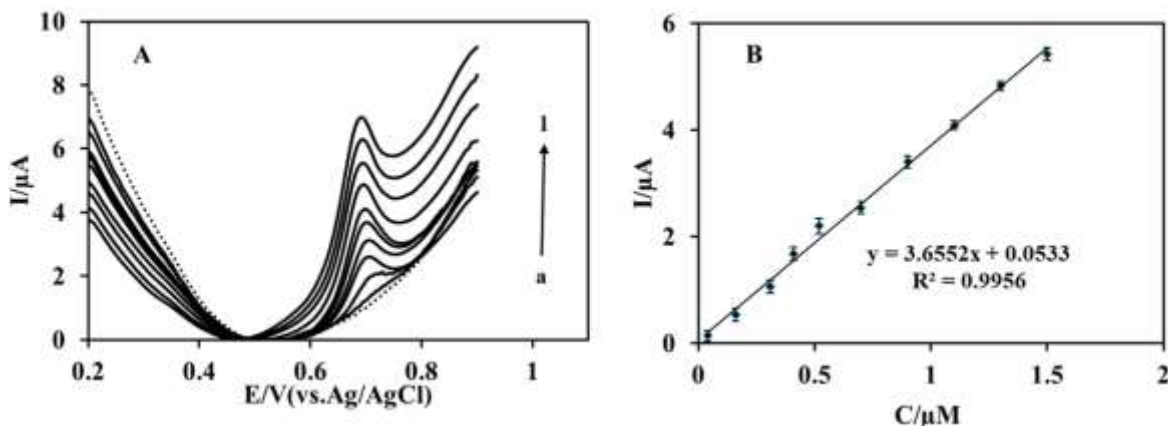
En dikkat çekici sonuç ise GCE yüzeyinin hem grafen hem de tantal nanoparçacıkları ile kaplandığı durumda elde edilmiştir. Bu modifiye elektrot üzerinde, ritodrin için oldukça belirgin, keskin ve iyi tanımlanmış bir anodik pik yaklaşık 0.71 V potansiyelde gözlenmiştir. Pik potansiyelindeki bu negatif kayma ve pik şeklinin keskinleşmesi, elektrot yüzeyinde elektron transferinin hızlandığını ve yüksek elektrokatalitik etkinliğin sağlandığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, grafen ve tantal nanoparçacıklarının sinerjik etkisi sayesinde elektrot yüzeyinin ritodrin oksidasyonuna karşı yüksek duyarlılık ve seçicilik kazandığını açıkça göstermektedir.



Şekil 6. Farklı elektrot yüzeylerinde ritodrine ait voltamogramlar

3.6. Çalışma Aralığı ve Saptama Sınırının Belirlenmesi

Geliştirilen voltametrik yöntemin analitik performansını değerlendirmek amacıyla, pH'ı 7.0 olan 0.1 M fosfat tamponu (PBS) çözeltisinde kare dalga voltametrisi (SWV) tekniği kullanılarak farklı konsantrasyonlardaki ritodrin çözeltilerinin voltamogramları kaydedilmiştir (Şekil 7A). Çalışmada, ritodrinin 4.0×10^{-8} M ile 1.5×10^{-6} M arasındaki konsantrasyonları için elde edilen anodik pik akımları, konsantrasyon ile doğrusal bir ilişki göstermiştir (Şekil 7B). Elde edilen kalibrasyon doğrusu, geniş bir konsantrasyon aralığında iyi bir lineerlik sergilemiş olup, regresyon katsayısı (R^2) 0.998 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, saptama sınırı (LOD) $3\sigma/m$ formülü kullanılarak değerlendirilmiş ve 1.0×10^{-9} M gibi oldukça düşük bir değerde hesaplanmıştır. Bu durum, geliştirilen grafen ve tantal nanoparçacıkları ile modifiye edilmiş elektrotun ritodrin tayini açısından son derece hassas bir analiz platformu sunduğunu göstermektedir.



Şekil 7. (A) Farklı konsantrasyonlarda ritodrine ait voltamogramlar. (B) Akım – konsantrasyon grafiği

Önerilen yöntemle elde edilen saptama sınırı ve lineer aralık değerleri, Tablo 1’de verilen literatürdeki diğer elektroanalitik yöntemlerle karşılaştırıldığında, geliştirilen sensör

platformunun daha üstün bir duyarlılığa sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, elektrot modifikasyonunda kullanılan grafen ve tantal nanoparçacıklarının sinerjik etkisiyle elektrot yüzeyinin iletkenliğinin ve elektrokatalitik aktivitesinin büyük ölçüde arttığını, böylece ritodrinin ultra-düşük konsantrasyonlarda bile güvenilir şekilde tayin edilebildiğini göstermektedir.

Tablo 1. Önerilen yöntem ile literatürde bulunan verilerin karşılaştırılması

Yöntem	Doğrusal aralık (M)	Saptama sınırı (M)	Referans
Spektroskopi	$4.9 \times 10^{-6} \sim 3.5 \times 10^{-5}$	2.9×10^{-7}	[31]
Potansiyometri	$1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-2}$	NA	[5]
Spektroskopi	$3.1 \times 10^{-7} \sim 1.9 \times 10^{-5}$	1.2×10^{-7}	[2]
Spektroskopi	$6.2 \times 10^{-7} \sim 8.9 \times 10^{-5}$	2.6×10^{-6}	[34]
Florometri	$1.2 \times 10^{-6} \sim 2.8 \times 10^{-5}$	4.8×10^{-7}	[32]
Voltametri	$5.0 \times 10^{-6} \sim 4.5 \times 10^{-5}$	1.8×10^{-6}	[6]
Voltametri	$4.0 \times 10^{-8} \sim 1.5 \times 10^{-6}$	1.0×10^{-9}	Önerilen yöntem

3.7. Numunelerin Analizi

Geliştirilen voltametrik sensör platformunun pratik uygulamadaki geçerliliğini değerlendirmek amacıyla, önerilen yöntem insan kanı ve idrarı gibi gerçek örneklerle uygulanmıştır. Ritodrin tayini, biyolojik matrislerin karmaşık yapısı nedeniyle standart katma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Analizler, ön işlem uygulanmış kan ve idrar örnekleri üzerinde yürütülmüş ve elde edilen sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur. Kan örneklerinde yapılan analizlerde, geri kazanım oranlarının %99.2 ile %104.8 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu bulgular, yöntemin doğruluğunu açıkça ortaya koymaktadır. Aynı örneklerde elde edilen bağıl standart sapma (%BSS) değerleri ise %1.2 ile %1.8 aralığında hesaplanmış, bu da yöntemin oldukça tekrarlanabilir ve kesin sonuçlar verdiğini göstermektedir. İdrar örnekleri üzerinde yapılan uygulamalarda ise geri kazanım değerlerinin %100.8 ile %103.3 arasında, %BSS değerlerinin ise %1.3 ile %1.5 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, önerilen voltametrik yöntemin yalnızca yüksek duyarlılık değil, aynı zamanda yüksek kararlılık ve kesinlik sunduğunu da göstermektedir. Gerek kan gerekse idrar gibi karmaşık biyolojik ortamlarda bu düzeyde performans göstermesi, geliştirilen elektrokimyasal sensör platformunun klinik ve farmasötik analizlerde uygulanabilirliğini güçlü bir şekilde desteklemektedir.

Tablo 2. Önerilen yöntem ile numune analizi

Numune	Eklenen (nM)	Bulunan (nM)	Geri kazanım %	%BSS
Kan	410.00	430.00±7.74	104.8	1.8
	900.00	890.00±10.68	98.9	1.2
	1300.00	1290.00±18.06	99.2	1.4
İdrar	900.00	930.00±13.95	103.3	1.5
	1100.00	1120.00±15.68	101.8	1.4
	1300.00	1310.00±14.41	100.8	1.1

Ortalama ± standard sapma (n = 3)

Kaynaklar

- Hassan, B., & Hadi, H. (2022). Magnetic solid-phase extraction based on benzalkonium chloride-coated Fe₃O₄@SiO₂ nanoparticles for spectrophotometric determination of ritodrine hydrochloride and salbutamol sulfate in water and urine samples. *Microchemical Journal*, 181, 107805.
- Hui, Y., & Liu, M. C. (2015). Sulfation of ritodrine by the human cytosolic sulfotransferases (SULTs): Effects of SULT1A3 genetic polymorphism. *Eur J Pharmacol*, 761, 125-129.
- Jiménez-Suárez, A., & Prolongo, S. G. (2020). Graphene Nanoplatelets. *Applied Sciences*, 10(5), 1753.
- Masud, J., Alam, M. T., Awaludin, Z., El-Deab, M. S., Okajima, T., & Ohsaka, T. (2012). Electrocatalytic oxidation of methanol at tantalum oxide-modified Pt electrodes. *Journal of Power Sources*, 220, 399-404.
- Pereira, P., Ferreira, D. P., Araujo, J. C., Ferreira, A., & Figueiro, R. (2020). The Potential of Graphene Nanoplatelets in the Development of Smart and Multifunctional Ecomposites. *Polymers (Basel)*, 12(10).
- Shen, L., Li, Z., & He, P. (2010). Electrochemical behavior of β 2-agonists at graphite nanosheet modified electrodes. *Electrochemistry Communications*, 12(7), 876-881.
- Shih, W.-L., & Chen, L.-C. (2024). Voltammetric detection of chlorogenic acid by Poly(3,4-ethylene-dioxythiophene) electrodes. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 974, 118736.
- Wang, T., Guo, W., Xia, Y., Zhu, Y., Chen, L., Zhang, Y., & Li, G. (2025). Bimetallic UiO-66(Zr/Ce) MOF encapsulated reduced graphene oxide nanocomposite for voltametric detection of trace Lomefloxacin residues in milk. *Journal of Food Composition and Analysis*, 139, 107086.
- Wang, T., Xia, Y., Wan, X., Zhang, Y., Chen, N., Jin, Y., & Li, G. (2024). A facile and efficient voltammetric sensor for marbofloxacin detection based on zirconium-based metal-organic framework UiO-66/nitrogen-doped graphene nanocomposite. *Microchemical Journal*, 201, 110673.
- Wu, J., Xia, Y., Wang, T., Zhang, Y., & Li, G. (2025). Efficient voltammetric platform combining a molecularly imprinted polymer and silver-nanoparticle-decorated black phosphorus nanosheets for selective determination of Gatifloxacin. *Food Chemistry: X*, 25, 102094.
- Xia, Y., Li, G., Zhu, Y., He, Q., & Hu, C. (2023). Facile preparation of metal-free graphitic-like carbon nitride/graphene oxide composite for simultaneous determination of uric acid and dopamine. *Microchemical Journal*, 190, 108726.

(R)-CONICEINE SENTEZİ İÇİN YENİ YAKLAŞIMLAR

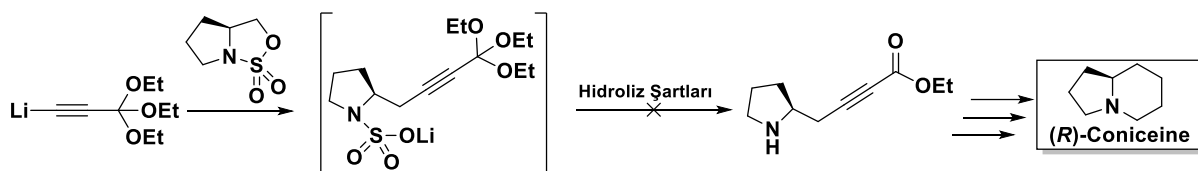
Abdullah KARANFİL

Ordu University, Faculty of Arts and Science, Department of Chemistry

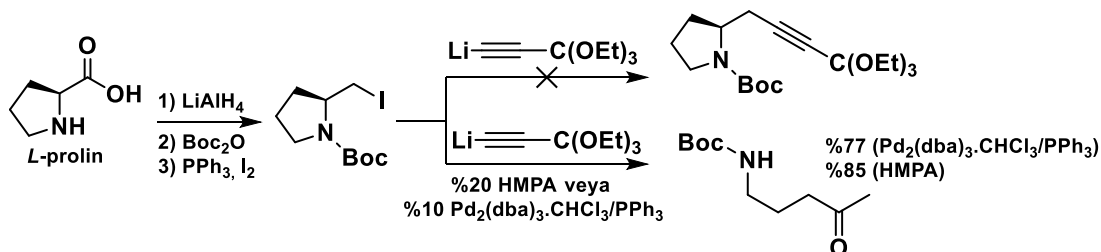
ORCID: 0000-0003-2948-4216

ÖZET

Coniceine bileşiklerinin sentezi indolizidin bileşiklerinin asimetrik sentezine ait geliştirilen metotların etkinliğinin gösterilmesi amacıyla popüler bir hedef molekül olmuştur. Bu çalışmada ilk önce L-prolinol siklik sülfamidat bileşiğinden çıkılarak (R)-Coniceine bileşiği hedeflendi. Bu amaçla prolinol siklik sülfamidat lityumtrietilortopropiyolat ile reaksiyona sokuldu. Maalesef elde edilen N-sulfamat esteri bilinen hidroliz şartlarında hidroliz edilemedi.



Diğer bir yaklaşım ise N-Boc 2-İyodopirrolidin bileşiği üzerinden sentezidir. N-Boc 2-İyodopirrolidin bileşiğinin lityum trietilortopropiyolat ile kenetlenme reaksiyonları incelendi. Bu tip reaksiyonlar basit yapılı alkinür ve haloalkanlar ile problemsiz gerçekleştiği bilinmektedir (Patil vd., 2005, s.2102). Literatürdeki ilk katalitik cross-coupling reaksiyonu olarak bilinen Kumada-Corriu reaksiyonu Pd veya Ni katalizli organik halojenlerin veya psödohalojenlerin (-OTs, -OMs vb) Grignard reaktifleri veya organolityum bileşikleri ile C-C bağı oluşturma esasına dayanır. Bu reaksiyonlarda sıklıkla tercih edilen katalizör çiftlerinden biri de Pd₂(dba)₃.CHCl₃ ve PPh₃'dir (Yang vd., 2004, s.1463). Bu katalizör çiftinden molce %10 oranında kullanarak aynı reaksiyon denendiğinde oda sıcaklığında bir değişme olmazken 2 saat reflüks sonucunda başlangıç maddesinin eliminasyon ürünü olan metil keton bileşiğine %77 verimle dönüştüğü görüldü.

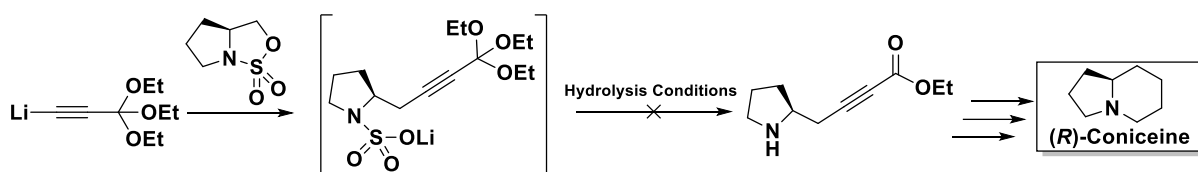


Anahtar Kelimeler: Coniceine, prolinol siklik sülfamidat, trietilortopropiyolat, kenetlenme

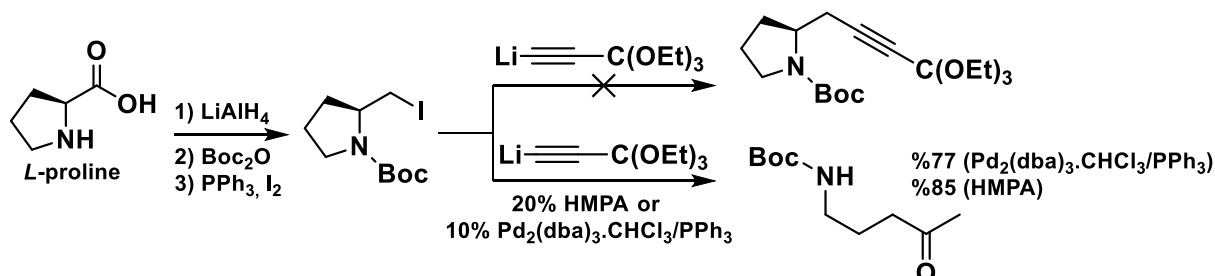
NEW APPROACHES FOR THE SYNTHESIS OF (R)-CONICEINE

ABSTRACT

Synthesis of coniceine compounds has been a popular target molecule for the demonstration of the effectiveness of the methods developed for the asymmetric synthesis of indolizidine compounds. In this study, firstly, (R)-Coniceine compound was targeted by starting from L-prolinol cyclic sulfamidate compound. For this purpose, prolinol cyclic sulfamidate was reacted with lithium triethylorthopropiolate. Unfortunately, the obtained N-sulfamate ester could not be hydrolyzed under known hydrolysis conditions.



Another approach is the synthesis via N-Boc 2-Iodopyrrolidine compound. The coupling reactions of N-Boc 2-Iodopyrrolidine with lithium triethylorthopropiolate were investigated. It is known that such reactions occur without problems with simple structured alkynes and haloalkanes (Patil et al., 2005, p.2102). Kumada-Corriu reaction, known as the first catalytic cross-coupling reaction in literature, is based on the Pd or Ni catalyzed formation of C-C bonds with organic halogens or pseudohalogens (-OTs, -OMs etc.) with Grignard reagents or organolithium compounds. One of the frequently preferred catalyst pairs in these reactions is $\text{Pd}_2(\text{dba})_3 \cdot \text{CHCl}_3$ and PPh_3 (Yang et al., 2004, p.1463). When the same reaction was tried using this catalyst pair at 10% mol, it was seen that there was no change at room temperature. However, increasing the temperature to the reflux and stirred for 2 hours gave the methyl ketone compound with 77% yield which was caused by the elimination of starting compound.

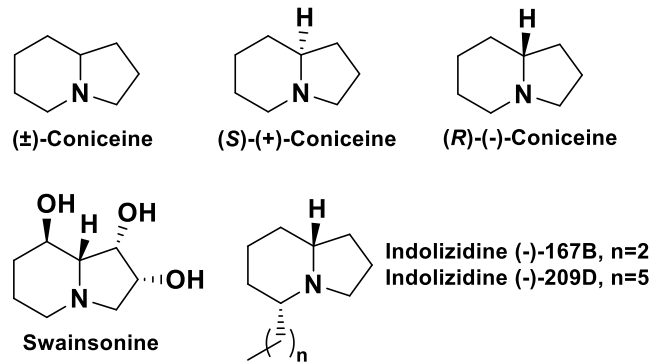


Keywords: Coniceine, prolinol cyclic sulfamidate, triethylorthopropiolate, coupling

1. GİRİŞ

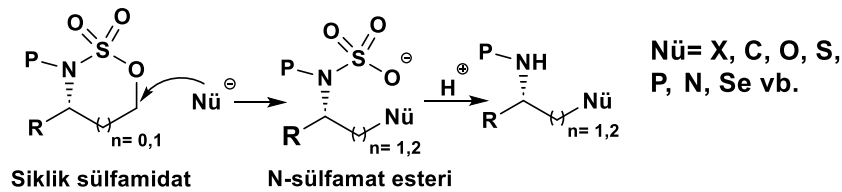
Yeni organik bileşiklerin hazırlanmasını sağlayacak ya da mevcut bileşiklerin etkili ve yüksek verimlerde sentezine imkân verecek mevcut sentez metotlarının geliştirilmesi ve de yeni organik sentez metotlarının oluşturulması akademik ve endüstriyel alanda faaliyet gösteren birçok araştırma merkezlerinin nihai hedefi olmuştur. Doğal bileşiklerin sahip olduğu biyolojik ve farmakolojik özelliklerden ötürü bunların yapısal tasarımı sentetik organik kimyacıların ana çalışma alanlarından biri olmuştur. Biyolojik olarak önemli bileşiklerin geniş bir yelpazesinde alkaloidler yer almaktadır ve bilinen alkaloidlerin yaklaşık %30'u kaynaşık halkalı doymuş *N*-heterohalkalı **izidin** alkaloidleridir (Quevedo-Acosta et al., 2019). İndolizidin alkaloidleri ağaçlar, mantarlar, karıncalar ve kurbağalar dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere çeşitli deniz ve karasal bitki ve hayvanlardan izole edilen birçok önemli biyolojik aktiviteye sahip bileşiklerdir (Zhang et al., 2020).

(-)-D-Swainsonine en aktif indolizidin alkaloidlerinden biri olup klinik testler için anti-kanser ilacı olarak seçilen ilk glikoprotein işleme inhibitörü olmuştur (Drogalin, 2022). Sahip olduğu 4 adet kiral merkezden dolayı etkili bir şekilde sentezi bilim insanların ilgisini çekmiştir. Doğal veya sentetik yoldan elde edilebilen bu bileşiğe erişimde olan güçlükler bu bileşiğin fiyatını 177€/0.1mg seviyesine getirmiştir (*Swainsonine Synthetic* 72741-87-8, n.d.). İndolizidin (-)-167B ve (-)-209D alkaloidleri (**Şekil 1**) *Dendrodate* kurbağaların neotropik türlerinin deri salgılarında bulunur ve çok çeşitli biyolojik aktiviteye sahiptir (Kim & Lee, 2001). Bu alkaloidler doğal kaynaklardan çok az miktarlarda elde edilebildiklerinden ve ilginç farmakolojik özelliklerinden dolayı sentetik kimyacıların ilgisini çekmeye devam etmektedir. Coniceine en basit indolizidine iskeletine sahip bileşik olup doğada henüz bu bileşiğin rasemik ya da kiral formuna rastlanmamıştır. Türevlerinin sahip olduğu yüksek toksisiteye rağmen coniceine bileşiklerinin toksisitesi gösteren bir çalışma bulunmamaktadır. Coniceine, indolizidin bileşiklerinin sentezine ait geliştirilen metotların demonstrasyonu için popüler bir hedef molekül olmuştur. Literatürde hem rasemik (Reddy et al., 2018) hem de optikçe aktif (*R*)-ve (*S*)-Coniceine bileşiklerinin sentezleri için değişik yöntemler bulunmaktadır (Kumar & Kondekar, 2010).



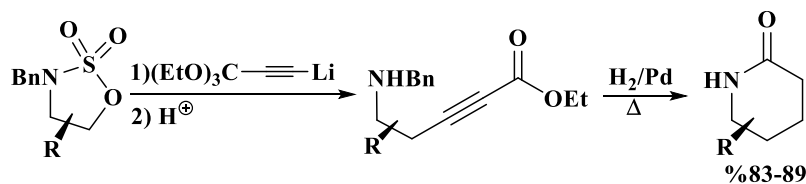
Şekil 1

5 üyeli bir heterosiklik olan pirolin aminoasiti, sahip olduğu kiral merkezden ve doğada hazır oluşundan (L-pirolin) dolayı indolizidin bileşiklerinin asimetrik sentezlerinde sıklıkla çıkış maddesi olarak kullanılırlar. Siklik sülfamidatlar, amino asit ve amino alkollerden elde edilebilen, nükleofillerin halka açma reaksiyonları ile amino asit, peptid, karbonhidrat ve doğal bileşik sentezlerinde kullanılan değerli ara ürünlerdir. Sülfamidat halka açma reaksiyonlarındaki reaktif SO₂ grubunun C-O bağıni aktifleştirmesine bağlıdır ve bu onları çeşitli heteroatom ve karbon nükleofilleri ile (azot, karbon, oksijen, halojen, sülfür, fosfor, selenyum vb) reaksiyon veren iyi elektrofil yapar (Şema 1).



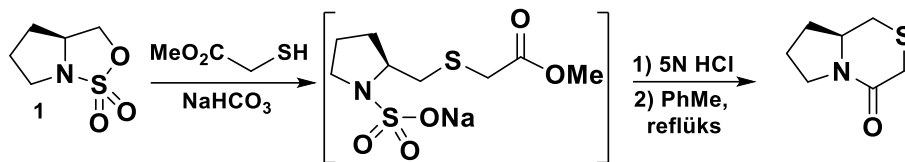
Şema 1

Siklik sülfamidatların, üzerinde fonksiyonel grup bulunduran uç alkinler ile olan reaksiyonları fonksiyonel amino-alkin bileşiklerini oluşturur. Trietilortopropiyolat alkinürünün kiral halkalı sülfamidatlar ile verdiği yerdeğiştirme ürünü olan kiral alkinlenmiş aminlerin katalitik hidrojenasyon ve termal halkalaşması ile yüksek verimlerde kiral laktam bileşiklerinin sentezlenebileceği daha önce gösterilmiştir (Şema 2) (Karanfil et al., 2012).



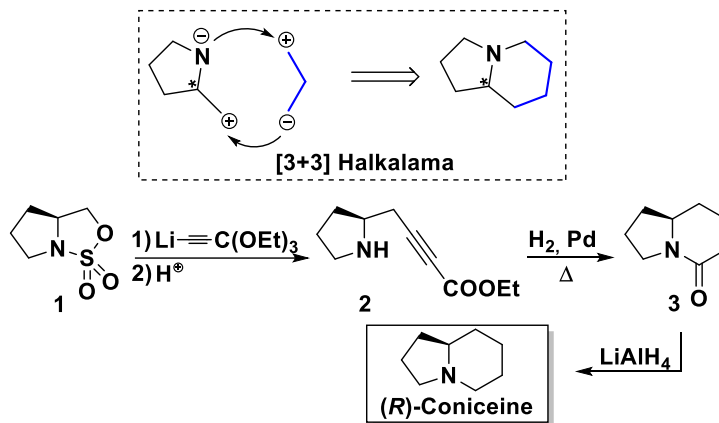
Şema 2

Gallagher grubu tarafından yapılan bir çalışmada (Williams et al., 2003) prolin sülfamidat **1** metil tiyoglikolat tarafından açılmıştır. Elde edilen N-sülfamat 5N HCl ile hidroliz edilip termal laktamizasyonu gerçekleştirilerek tiomorfolin bileşiklerinin sentezlerine geçiş yapılmıştır (Şema 3).



Şema 3

Bu çalışmada kiral 2-Piperidinon bileşiklerinin asimetrik sentezine yönelik [3+3] halkama stratejisinin (Karanfil et al., 2012) (R)-Coniceine bileşiğinin asimetrik sentezine uygulanması amaçlandı. (Şema 4).



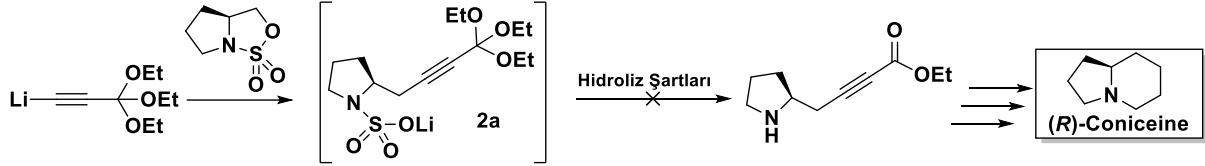
Şema 4

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Proline Siklik Sülfamidattan (R)-Coniceine Sentezi Yaklaşımı

Siklik sülfamidatların alkinürler ile reaksiyonları sonucunda elde edilen alkinlenmiş amin bileşiklerinde hidroliz basamağı için 5N HCl standart olarak uygulandığı bilinmektedir (Eskici et al., 2011). Prolin siklik sülfamidat **1** ile yapılan deneylerde (1 mmol ölçekte) 2 eşdeğer alkinür ile reaksiyonunda 24 saat sonunda TLC kontrolü sonucu başlangıç maddesi sülfamidatın tükendiği ve önceki çalışmalardan (Eskici et al., 2011) elde edilen bilgiler ışığında ara ürün N-sülfamat esterinin **2a** olduğu yine TLC analizi ile görüldü. Bu ara ürünün **2a** kararsız olmasından dolayı izole edilmesi mümkün olmadı. Ara ürünün **2a** standart hidroliz koşulu olan 5 N HCl ile hidrolizlenmediği bilinmektedir (Eskici et al., 2011). Bu yüzden literatürde mevcut olan prolin siklik sülfamidatın ve diğer siklik sülfamidatların nükleofiller ile

verdiği reaksiyonlar sonucu oluşan ara ürünlerin hidroliz şartlarını deneyerek hidroliz koşulları sağlanması amaçlandı. Bu kapsamda 1 mmol ölçekte 1 eşdeğer sülfamidata 2 eşdeğer alkin kullanılarak elde edilen ara ürün aşağıdaki hidroliz koşulları ayrı ayrı tek tek denenerek uygun hidroliz şartı tarandı.



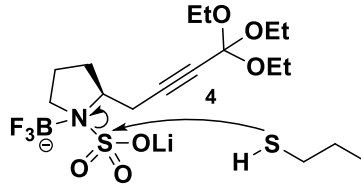
Şema 5

i) 12N HCl-MeOH (Sandanayaka et al., 2010), (J. T. Williams et al., 2015): Ara ürün 2a sıcaklık kullanılmadan evaporatörde çözücüsünden uzaklaştırıldı. Elde edilen ham ürün 5 mL metanol de çözüldü. Üzerine 1 mL 12N HCl eklendi. 8 saat oda sıcaklığında karıştırıldı. TLC de ara ürünün olduğu görüldü. Reaksiyon balonuna geri soğutucu takıldı ve kontrollü bir şekilde reflüks sıcaklığına getirildi. 3, 8 ve 24 saat sonra TLC ye bakıldı. 24 saat sonunda TLC de ara ürün sülfamat bittiği görüldü. Karışım NaHCO_3 ile nötralleştirildi ve eter ile ekstraksiyon yapıldı. Organik fazın TLC ile incelenmesi sonucu kompleks reaksiyon karışımı elde edildi. Bu karışımın kolon kromatografisi ile saflaştırma çalışmaları da sonuçsuz kaldı. Aynı deneme hidroliz çözücüsü olarak THF ve etanol kullanılarak yapıldı. Bu denemelerden de aynı sonuçlar gözlemlendi.

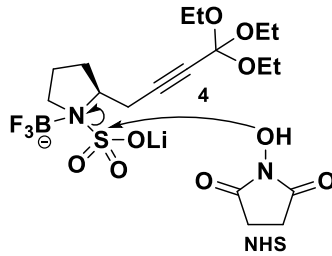
ii) 0.3 eq H_2SO_4 -1 eq H_2O (B. M. Kim & Sharpless, 1989): Hidroliz şartları kullanılan asit ve su miktarına bağlı olacağı düşünüldü. Ara ürün üzerine 18 μL su ve 50 μL derişik H_2SO_4 eklendi. Oda sıcaklığında reaksiyon 24 saat karıştırıldı. TLC de ara ürünün olduğu görüldü. Reaksiyon balonuna geri soğutucu takıldı ve kontrollü bir şekilde reflüks sıcaklığına getirildi. 40 saat sonunda ara ürünün bitmediği ve neredeyse değişmeden kaldığı TLC de görüldü. Bunun üzerine reaksiyon farklı H_2SO_4 derişimlerinde (a- 1 mL 5N H_2SO_4 , b- 0.5 mL d. H_2SO_4 ve 0,5 mL H_2O ayrı ayrı peş peşe damlatılması c- 2 mL %20 H_2SO_4 ve 3 mL DCM ile 2 fazlı) tekrar denendi fakat bu denemeler sonucunda her ne kadar ara ürün tükenmiş olsa da ekstraksiyon sonucunda kompleks reaksiyon karışımları elde edilip her hangi bir maddenin izolasyonu mümkün olmadı.

iii) Fosfat Tamponu (1 M NaH_2PO_4 , pH=5.4) [(Cobb & Vederas, 2007), (Wei & Lubell, 2001): Ara ürün üzerine 50 mL 1 M NaH_2PO_4 , pH=5.4 tamponu eklendi. Oda sıcaklığında reaksiyon 24 saat karıştırıldı. TLC de ara ürünün olduğu görüldü. Reaksiyon balonuna geri soğutucu takıldı ve kontrollü bir şekilde reflüks sıcaklığına getirildi. 24 saat sonunda ara ürünün değişmeden kaldığı TLC de görüldü.

iv) $\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$ -*n*PrSH (B. Kim & So, 1998): Sulu asitler ile sülfamik asit hidrolizlenirken S-N bağının kırılımı suyun kükürt atomuna nükleofilik saldırısı ile gerçekleştiği inanılmaktadır. Basit sülfamidatların hidrolizi için kullanılan su ve mineral asitler yerine Lewis asiti olarak $\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$ (Bor triflorür eterat) ve su yerine *n*-PrSH (1-Propantiyol) kullanıldığı literatürde rapor edilmiştir. Aynı hidroliz koşulu pirolin sülfamidat ara ürünü için şu şekilde uygulandı; Ara ürün sıcaklık kullanılmadan evaporatörde çözücüsünden uzaklaştırıldı. Elde edilen ham ürün 4 mL DCM de çözüldü. 0 °C de üzerine 3 eşdeğer $\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$ eklendi ve 30 dk karıştırıldıktan sonra 3 eşdeğer *n*-PrSH eklendi. Oda sıcaklığında 1 saat karıştırıldıktan sonra NH_4OH eklendi ve 30 dk daha karıştırıldı. Ekstraksiyon sonucunda TLC de ara ürünün bittiği fakat çok fazla sayıda spotun oluştuğu görüldü. Kolon kromatografisi ile saflaştırmaya çalışırken TLC de görülen spotların büyük kısmı silikada bozunması sonucu saf olarak herhangi bir madde izole edilemedi.



v) $\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$ -NHS (Dolence et al., 2005): iv Numaralı hidroliz şartında *n*-PrSH yerine NHS (N-Hidroksisüksinimit) kullanılarak aynı deney tekrar edildi. Deney sonucunda ara ürün sülfamat TLC de tükendiği gözlemlendi fakat önceki deneye benzer şekilde kompleks reaksiyon karışımı elde edildi ve herhangi bir ürün izole edilemedi.

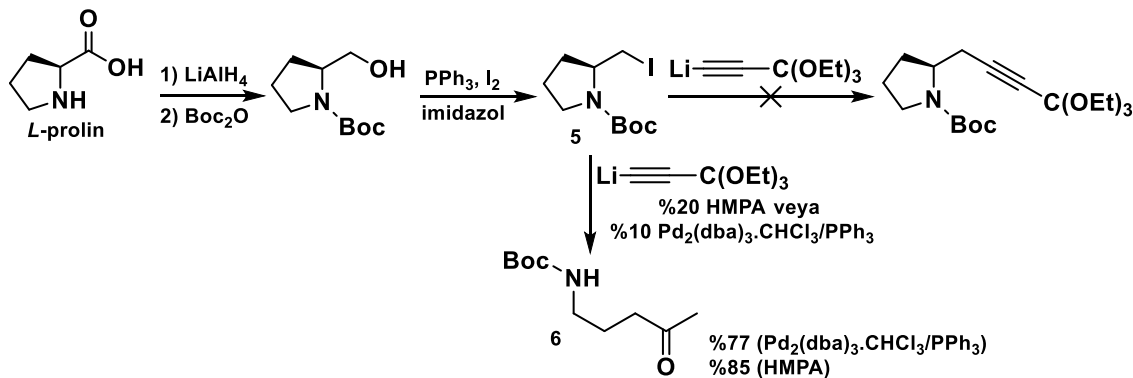


2.2. Eşleşme (Coupling) Denemeleri

Siklik sülfamidat kimyasından yararlanarak elde edilmesi öngörülen fakat hidroliz koşullarının sağlanamamasından dolayı elde edilemeyen alkinlenmiş pirolidin 2 bileşiğini elde edebilmek için farklı bir yol öngörüldü. Pirolinden çıkılarak N-Boc 2-İyodopirolidin bileşiği 5 literatür yöntemleri (Hjelmgaard & Tanner, 2006) kullanılarak sentezlendi. Elde edilen bileşiğin lityum trietilortopropiyolat ile coupling reaksiyonları incelendi. Bu tip reaksiyonlar basit yapıli alkinür ve haloalkanlar ile problemsiz bir şekilde gerçekleştiği bilinmektedir (Sankaranarayanan & Chattopadhyay, 1998), (Patil et al., 2005).

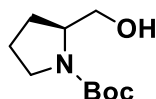
Lityum trietil ortopropiyalatın N-Boc-iyodo pirolidin 5 ile oda sıcaklığındaki tepkimesinde 24 saat sonunda TLC analizine göre başlangıç maddesi iyodopirolin 5 bileşiğinin değişmeden kaldığı görüldü. Reaksiyon balonuna geri soğutucu takıldı ve kontrollü bir şekilde reflüks sıcaklığına getirildi. 24 saat sonunda iyodopirolinin 5 bitmediği ve neredeyse değişmeden kaldığı TLC de görüldü. Aynı reaksiyon bir kez de çözücü olarak %20 oranında HMPA (hekzametilfosforamit) kullanılarak tekrar edildi. Oda sıcaklığında 1 saat karıştırıldığında değişim olmazken 2 saat reflüks sonunda başlangıç maddesi iyodopirolin 5 bileşiğinin tükendiği görüldü. Ekstraksiyon ve saflaştırma işlemlerinin ardından izole edilen madde 1H ve C13 NMR analizleri sonucu metil keton türevi düz zincirli bir bileşik 6 olduğu ve bu maddenin %85 verimle oluştuğu anlaşıldı.

Literatürdeki ilk katalitik cross-coupling reaksiyonu olarak bilinen Kumada-Corriu reaksiyonu Pd veya Ni katalizörlerini kullanarak organik halojenlerin veya psödohalojenlerin (-OTs, -OMs vb) Grignard reaktifleri veya organolityum bileşikleri ile C-C bağı oluşturma esasına dayanır. Bu reaksiyonlarda sıklıkla tercih edilen katalizör çiftlerinden biri de Pd₂(dba)₃.CHCl₃ ve PPh₃'dir (Yang et al., 2004). Bu katalizör çiftinden molce %10 oranında kullanarak aynı reaksiyon denendiğinde oda sıcaklığında bir değişim olmazken gece boyu reflüks sonucunda başlangıç maddesinin tükendiği ve 6 bileşiğine %77 verimle dönüştüğü görüldü.



3. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

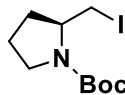
3.1. (S)-2-(Hidroksimetil)pirolidin-1-tertiyerbutil karboksilat



3 g prolinolün (30 mmol) 20 mL DCM deki çözeltisine 7,86 g (Boc)₂O (36 mmol) 30 mL DCM deki çözeltisi 0 °C de eklendi ve oda sıcaklığında 4 saat karıştırıldı. 20 mL 0.5 N HCl, su ve tuzlu su ile sırası ile yıkandı. Na₂SO₄ ile kurutuldu, süzüldü ve çözücüsü vakumda uzaklaştırıldı. Buzdolabında katılaştıran renksiz viskoz sıvı %73 verimle 4.4 g elde edildi.

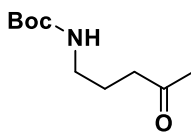
R_f =0.45 (%50 EtOAc:Sikloheksan) ¹H (400 MHz, CDCl₃) (ppm): δ 1.48 (s, 9H), 1.81 (m, 3H), 2.02 (m, 1H), 3.31 (m, 1H), 3.40 (m, 1H), 3.46 (m, 2H), 3.61 (m, 1H), 3.97 (m, 1H), 4.86 (bs, OH).

3.2. (S)-2-(İyodometil)pirolidin-1-tertiyerbutilkarboksilat (Hjelmgaard & Tanner, 2006)



1.83 g İmidazol (26.83 mmol) ve 5.28 g (20.12 mmol) PPh₃ 30 mL Et₂O daki 0 °C'ye soğutulmuş çözeltisine N₂ atmosferinde 10'ar dakika ara ile 3 parça halinde toplam 5.11 g (20.12 mmol) I₂ eklendi. Ekleme bittikten sonra soğutma banyosu kaldırıldı ve 10 dakika daha karıştırıldı. Oda sıcaklığındaki karışıma 2.7 g (13.42 mmol) N-Boc prolinolün 15 mL Et₂O daki çözeltisi damla damla eklendi. Arkasından 20 mL DCM eklendi ve gece boyu karıştırıldı. Süzgeç kağıdından süzüldü, çözücüsü uzaklaştırıldı ve Hekzan-EtOAc (6:1) ile kolon yapıldı. 3.5 g %84 verimle renksiz katı elde edildi. R_f=0.52 (Sikloheksan-EtOAc, 6:1) ¹H (400 MHz, CDCl₃) (ppm): δ 1.48 ve 1.50 (s, 9H), 1.82-1.92 (m, 3H), 2.03 (m, 1H), 3.14-3.54 (m, 4H), 3.91 (m, 1H).

3.3. 4-Okzopentil tertiyer butil karbamat



275 mg (1,6 mmol) trietil ortopropiyolat'ın 8 mL kuru THF deki çözeltisine -78 °C'de 1 mL (1.59 M) n-BuLi N₂ atmosferinde damla damla eklendi. 30 dakika sonra sıcaklık -30 °C'ye getirildi ve 2 mL kuru HMPA ilave edildi. 5 dakika karıştırıldıktan sonra 311 mg (1 mmol) N-Boc iyodo pirolidin'in 2 mL THF deki çözeltisi 10 dakikada eklendi. Reaksiyon balonu kendiliğinden oda sıcaklığına geldikten sonra dikkatlice reflüks sıcaklığına getirildi ve 2 saat reflüks yapıldı. Karışıma su eklendi ve eter ile ekstraksiyon yapıldı. Organik faz tuzlu su ile yıkandı, kurutuldu ve çözücüsü evapore edildi. Ham ürün 8:1 → 7:3 Sikloheksan:EtOAc artan polarite ile kolonda saflaştırıldı. 170 mg turuncu viskoz sıvı %85 verimle elde edildi. Aynı reaksiyon şartları HMPA yerine %10 mol Pd₂(dba)₃.CHCl₃ ve PPh₃ katalizörü ile denendiğinde %77 verimle aynı madde elde edildi. R_f=0.22 (Sikloheksan-EtOAc, 7:3) ¹H (400 MHz, CDCl₃) (ppm): δ 1.43 (s, 9H), 1.75 (p, J = 7.0, 2H), 2.15 (s, 3H), 2.49 (t, J = 7.1, 2H), 3.12 (q, J = 6.6, 2H), 4.67 (br s, NH). ¹³C NMR (100 MHz, CDCl₃) δ 208.52, 156.07, 79.18, 40.74, 39.94, 30.02, 28.39, 24.05 (Baumann et al., 2021).

SONUÇ

Siklik sülfamidat kimyasından yararlanarak elde edilmesi öngörülen alkinlenmiş pirolidin bileşiği ara ürün N-sülfamat esterinin hidroliz edilememesinden dolayı sentezlenemedi. Literatürde mevcut olan N-sülfamat esteri hidroliz koşulları Prolin sülfamidat için denendi fakat hidroliz denemelerinin sonunda başarı sağlanamadı. Hidroliz koşullarının sağlanamamasından dolayı elde edilemeyen alkinlenmiş pirolidin bileşiğini elde edebilmek için -Boc ile korunmuş 2-İyodo pirolidin lityum trietilortopropiyalat ile HMPA varlığında veya $\text{Pd}_2(\text{dba})_3 \cdot \text{CHCl}_3$ ve PPh_3 katalizör çifti varlığında ayrı ayrı tepkimeleri denendi. Maalasef bu reaksiyonlardan yalnızca eliminasyon ürünü keton bileşiği elde edildi.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada, Ordu Üniversitesi'nce finansal destek verilen A2016 kodlu BAP Projesinin verilerinden yararlanılmıştır.

REFERENCES

- Baumann, M., Moody, T. S., Smyth, M., & Wharry, S. (2021). Interrupted Curtius rearrangements of quaternary proline derivatives: a flow route to acyclic ketones and unsaturated pyrrolidines. *The Journal of Organic Chemistry*, 86(20), 14199–14206. <https://doi.org/10.1021/acs.joc.1c01133>
- Cobb, S. L., & Vederas, J. C. (2007). A concise stereoselective synthesis of orthogonally protected lanthionine and β -methyllanthionine. *Organic & Biomolecular Chemistry*, 5(7), 1031–1038. <https://doi.org/10.1039/b618178c>
- Dolence, E. K., Mayer, G., & Kelly, B. D. (2005). Use of optically active cyclic diethyl sulfamidate 2-phosphonates as chiral synthons for the synthesis of β -substituted α -amino phosphonates. *Tetrahedron Asymmetry*, 16(9), 1583–1594. <https://doi.org/10.1016/j.tetasy.2005.02.014>
- Drogalin, A. (2022). Advances in the chemistry of (–)-D-Swainsonine. *ChemistrySelect*, 7(27). <https://doi.org/10.1002/slct.202201905>
- Eskici, M., Karanfil, A., Özer, M. S., & Sankürkcü, C. (2011). Reactivity of cyclic sulfamidates towards lithium acetylides: synthesis of alkynylated amines. *Tetrahedron Letters*, 52(48), 6336–6341. <https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2011.08.171>
- Hjelmgaard, T., & Tanner, D. (2006). Copper(i) mediated cross-coupling of amino acid derived organozinc reagents with acid chlorides. *Organic & Biomolecular Chemistry*, 4(9), 1796. <https://doi.org/10.1039/b601996j>
- Hsu, S., Ko, C., & Wu, Y. (2011). Cobalt-Catalyzed Carbon-Carbon bond formation: Synthesis and applications of enantiopure pyrrolidine derivatives[1]. *Advanced Synthesis & Catalysis*, 353(10), 1756–1762. <https://doi.org/10.1002/adsc.201100220>
- Karanfil, A., Balta, B., & Eskici, M. (2012). A [3+3] cyclization strategy for asymmetric synthesis of alkyl substituted piperidine-2-ones using 1,2-cyclic sulfamidates: a formal synthesis of (S)-coniine from l-norvaline. *Tetrahedron*, 68(49), 10218–10229. <https://doi.org/10.1016/j.tet.2012.09.081>
- Kim, B. M., & Sharpless, K. B. (1989). Cyclic sulfates containing acid-sensitive groups and chemoselective hydrolysis of sulfate esters. *Tetrahedron Letters*, 30(6), 655–658. [https://doi.org/10.1016/s0040-4039\(01\)80274-4](https://doi.org/10.1016/s0040-4039(01)80274-4)
- Kim, B., & So, S. M. (1998). Efficient hydrolysis of β -aminosulfamic acids using a Lewis acid and a thiol for the synthesis of 2,3-diaminopropanoate derivatives. *Tetrahedron Letters*, 39(30), 5381–5384. [https://doi.org/10.1016/s0040-4039\(98\)01079-x](https://doi.org/10.1016/s0040-4039(98)01079-x)
- Kim, G., & Lee, E. (2001). Expedient syntheses of indolizidines (–)-167B and (–)-209D. *Tetrahedron Asymmetry*, 12(14), 2073–2076. [https://doi.org/10.1016/s0957-4166\(01\)00369-x](https://doi.org/10.1016/s0957-4166(01)00369-x)

- Kumar, P., & Kondekar, N. (2010). Synthesis of (R)-Coniine and (S)-Coinicine via Organocatalytic α -Aminoxylation of an Aldehyde. *Synthesis*, 2010(18), 3105–3112. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1257869>
- Patil, N. T., Pahadi, N. K., & Yamamoto, Y. (2005). A new route for the synthesis of indolizidine (–)-209D: excellent diastereoselectivity in the intramolecular hydroamination of alkynes. *Tetrahedron Letters*, 46(12), 2101–2103. <https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2005.01.139>
- Quevedo-Acosta, Y., Jurberg, I. D., & Gamba-Sánchez, D. (2019). Activating Imides with Triflic Acid: A General Intramolecular Aldol Condensation Strategy Toward Indolizidine, Quinolizidine, and Valmerin Alkaloids. *Organic Letters*, 22(1), 239–243. <https://doi.org/10.1021/acs.orglett.9b04199>
- Reddy, K. H. V., Bédier, M., & Bouzbouz, S. (2018). Efficient and direct synthesis of Γ -Amino-A,B-Unsaturated amides by catalyzed allylic substitution of A-Fluoroenamides: toward to synthesis of hybrid peptides and indolizidines. *European Journal of Organic Chemistry*, 2018(12), 1455–1459. <https://doi.org/10.1002/ejoc.201800110>
- Sandanayaka, V., Mamat, B., Bhagat, N., Bedell, L., Halldorsdottir, G., Sigthorsdottir, H., Andrésson, P., Kiselyov, A., Gurney, M., & Singh, J. (2010). Discovery of novel leukotriene A4 hydrolase inhibitors based on piperidine and piperazine scaffolds. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 20(9), 2851–2854. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2010.03.047>
- Sankaranarayanan, S., & Chattopadhyay, S. (1998). Enantiospecific synthesis of 6-methylheptadec-(9E)-enoic acid enantiomers, the antimicrobial principles of *Sporothrix* species. *Tetrahedron Asymmetry*, 9(15), 2627–2633. [https://doi.org/10.1016/s0957-4166\(98\)00265-1](https://doi.org/10.1016/s0957-4166(98)00265-1)
- Swainsonine synthetic 72741-87-8. (n.d.). <https://www.sigmaaldrich.com/TR/en/product/sigma/s9263>
- Wei, L., & Lubell, W. D. (2001). Scope and limitations in the use of N-(PhF)serine-derived cyclic sulfamidates for amino acid synthesis. *Canadian Journal of Chemistry*, 79(1), 94–104. <https://doi.org/10.1139/v00-176>
- Williams, A. J., Chakthong, S., Gray, D., Lawrence, R. M., & Gallagher, T. (2003). 1,2-Cyclic sulfamidates as versatile precursors to thiomorpholines and piperazines. *Organic Letters*, 5(6), 811–814. <https://doi.org/10.1021/ol027418h>
- Williams, J. T., Gatfield, J., Roch, C., Treiber, A., Jenck, F., Bolli, M. H., Brotschi, C., Sifferlen, T., Heidmann, B., & Boss, C. (2015). Discovery and optimisation of 1-acyl-2-benzylpyrrolidines as potent dual orexin receptor antagonists. *MedChemComm*, 6(6), 1054–1064. <https://doi.org/10.1039/c5md00074b>
- Yang, L., Huang, L., & Luh, T. (2004). Kumada–Corriu Reactions of Alkyl Halides with Alkynyl Nucleophiles. *Organic Letters*, 6(9), 1461–1463. <https://doi.org/10.1021/ol049686g>
- Zhang, J., Morris-Natschke, S. L., Ma, D., Shang, X., Yang, C., Liu, Y., & Lee, K. (2020). Biologically active indolizidine alkaloids. *Medicinal Research Reviews*, 41(2), 928–960. <https://doi.org/10.1002/med.21747>

EXACT SOLUTION OF THE POSITION-DEPENDENT EFFECTIVE MASS SCHRÖDINGER EQUATION WITH NEW KINETIC ENERGY OPERATOR FOR THE CONFINED QUANTUM HARMONIC OSCILLATOR MODEL

Mammadova Aygun Mammad

Scientific Researcher, Institute of Physics,
Ministry of Science and Education of Azerbaijan Republic
Javid av. 131, AZ1143, Baku, Azerbaijan
ORCID: 0000-0002-0509-0303

ABSTRACT

Non-relativistic quantum harmonic oscillator model with the wave functions bounded at infinity is well known. Its energy spectrum is discrete and equidistant. Analytical expression of the wave function of this oscillator model with effective mass m_0 and angular frequency ω_0 is obtained through exact solution of the corresponding Schrödinger equation in terms of the Hermite polynomials. We study problem when quantum harmonic oscillator confined in the finite region, in which non-constant effective mass behaves itself as varying with position. One of the approaches taking into account the mass varying with position in the kinetic energy operator is the approach that allows to introduce the following analytical expression of Hamiltonian:

$$\hat{H}_0 = \frac{1}{6} \left[\frac{1}{M(x)} \hat{p}^2 + \hat{p} \frac{1}{M(x)} \hat{p} + \hat{p}^2 \frac{1}{M(x)} \right].$$

By solving the Schrödinger equation according to the Hamiltonian operator, the exact expressions for the energy spectrum and the wave functions of the stationary states of the considered model are presented. Here, $M(x)$ is the position-dependent effective mass of the oscillator.

In order to determine the type of manifestation of the function $M = M(x)$, we first impose the following conditions on it:

- The effective mass $M(x)$, depending on the coordinate, must coincide with the constant mass m_0 in the case of $x=0$;
- The effective mass $M(x)$, depending on the coordinate, should restore the constant mass m_0 in the limiting case $a \rightarrow \infty$;
- In connection with the determination of the effective mass depending on the coordinate $M(x)$, the confinement effect should be observed at values of the coordinate $x=\pm a$.
- The Schrödinger equation with the Zhu-Kroemer kinetic energy operator must be solved exactly, and its solution must coincide with the solution of the non-relativistic model of an infinite harmonic oscillator in the limiting case $a \rightarrow \infty$.

As a result, we can say that the considered model of the harmonic oscillator is very interesting and important and differs from the simple harmonic oscillator in terms of its characteristics. The confinement effect and the non-linearity of the energy spectrum allow us to say that the model can be widely used in the future.

References:

1. Jafarov, E.I., Mammadova, A.M. (2020). On the exact solution of the confined position-dependent mass harmonic oscillator model under the kinetic energy operator compatible with Galilean invariance, *AJP Fizika*, 26(3), p. 31-35.
2. Landau, L.D., Lifshitz, E.M. (1991). *Quantum mechanics (Non-relativistic Theory)* Oxford: Pergamon.
3. Moshinsky, M., Smirnov, Y.F. (1996). *The harmonic oscillator in modern physics*, New York: Harwood Academic.

İKLİM STRESİNE DAYANIKLI YEŞİL GÜBRE BİTKİLERİNİN TARLA BİTKİLERİ ROTASYONUNDAKİ ROLÜ

Şerife AKKEÇECİ

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Göksun Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Organic Agriculture Program

ORCID ID: 0000-0003-0283-3973

ÖZET

İklim değişikliği, tarımsal üretim sistemleri üzerinde artan sıcaklık, azalan yağış miktarları ve toprak verimliliğinde bozulma gibi çok yönlü baskılar oluşturarak tarla bitkileri üretimini tehdit etmektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir tarımsal uygulamalara yönelik ilgi artmakta, özellikle yeşil gübreleme sistemleri, hem toprak sağlığını iyileştirme hem de biyotik ve abiyotik streslere karşı dayanıklılığı artırma potansiyeliyle dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, iklim stresine dayanıklı yeşil gübre bitkilerinin (özellikle baklagiller ve bazı dayanıklı buğdaygiller) tarla bitkileri rotasyon sistemlerindeki işlevleri ve katkıları incelenmektedir.

Araştırmada, yeşil gübre bitkilerinin kuraklık, sıcaklık stresi ve besin yetersizliği gibi olumsuz çevresel koşullara karşı gösterdikleri adaptasyon özellikleri ile toprak organik maddesinin artırılması, mikrobiyal aktivitenin desteklenmesi ve azot fiksasyonu yoluyla üretim verimliliğine olan katkıları ele alınmıştır. Ayrıca, yeşil gübre bitkilerinin ön bitki olarak eklenmesinin ardından gelen ana tarla bitkilerinde gözlenen verim artışları, su verimliliği ve toprak nemi koruma etkileri değerlendirilmektedir. Literatür verileri ve saha gözlemleri doğrultusunda, iklim stresine dayanıklı yeşil gübre türlerinin eklenmesiyle oluşturulan rotasyon sistemlerinin, iklim değişikliğine karşı daha dirençli, verimli ve sürdürülebilir üretim modelleri sunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, yeşil gübreleme, tarla bitkileri, rotasyon sistemleri, toprak sağlığı, sürdürülebilir tarım, abiyotik stres, azot fiksasyon

THE ROLE OF CLIMATE STRESS-RESISTANT GREEN MANURE CROPS IN FIELD CROPS ROTATION

ABSTRACT

Climate change threatens field crop production by creating multifaceted pressures on agricultural production systems such as increasing temperature, decreasing precipitation, and deterioration in soil fertility. In this context, interest in sustainable agricultural practices is increasing, and green manure systems in particular draw attention with their potential to both improve soil health and increase resistance to biotic and abiotic stresses. This study examines the functions and contributions of green manure crops (especially legumes and some resistant grasses) resistant to climate stress in field crop rotation systems. In the study, the adaptation

properties of green manure crops to adverse environmental conditions such as drought, heat stress, and nutrient deficiency, and their contributions to production efficiency through increasing soil organic matter, supporting microbial activity, and nitrogen fixation are discussed. In addition, the yield increases observed in the main field crops after the addition of green manure crops as pre-crops, water productivity, and soil moisture conservation effects are evaluated. Based on literature data and field observations, it has been concluded that rotation systems created by adding green manure species resistant to climate stress provide more resilient, efficient and sustainable production models against climate change.

Keywords: Climate change, green manuring, field crops, rotation systems, soil health, sustainable agriculture, abiotic stress, nitrogen fixation

1.GİRİŞ

Küresel iklim değişikliği, son yıllarda tarımsal üretim sistemleri üzerinde doğrudan ve dolaylı pek çok stres faktörünü beraberinde getirmektedir. Artan sıcaklıklar, değişken ve düzensiz yağış rejimleri, uzun süreli kuraklık dönemleri ve toprak nem içeriğinde azalma gibi iklim kaynaklı stresler; özellikle açık alanda yürütülen tarla bitkileri üretimini ciddi biçimde tehdit etmektedir (IPCC, 2022). Bu durum yalnızca bitki gelişimini değil, aynı zamanda toprak verimliliği, mikrobiyal denge ve besin elementlerinin biyoyararlılığını da olumsuz yönde etkilemektedir. Tarımsal üretimde iklim esnekliğinin artırılması ve toprak-ekosistem dengesinin korunması, sürdürülebilirlik odaklı yeni üretim stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır.

Bu çerçevede, yeşil gübreleme sistemleri, iklim stresinin etkilerini azaltmada potansiyel bir agroekolojik araç olarak öne çıkmaktadır. Yeşil gübreleme, yüksek biyokütle üretimi ve toprakla biyolojik etkileşimi güçlü olan bitkilerin (çoğunlukla baklagiller ve bazı dayanıklı buğdaygil türleri) belirli bir büyüme evresinde toprağa karıştırılarak hem organik madde hem de besin elementi katkısı sağlamayı amaçlayan bir uygulamadır (Thorup-Kristensen ve ark., 2003). Özellikle baklagil türlerinin atmosferik azotu fikse etme yetenekleri sayesinde, azot dengesinin iyileştirilmesine katkıda bulundukları bilinmektedir. Yeşil gübreleme uygulamaları, toprak mikrobiyal biyokütlesinde yer alan azot (N) ve nitrat (NO_3^- -N) konsantrasyonlarını artırarak toprak biyokimyasal döngülerini aktif hâle getirir. Bu süreç, azot döngüsünde önemli bir sera gazı olan diazot monoksit (N_2O) emisyonlarını teşvik edebilirken, aynı zamanda ekilebilir tarım topraklarında N_2 gazı şeklindeki azot sızıntısını sınırlandırmakta ve ürün verimi ile ilişkili amonyak (NH_3) buharlaşmasını azaltmaktadır (Xu ve ark., 2024). Kireçli toprak ortamlarında yeşil gübreleme, bitkisel biyokütle üretimini artırmakta; toprak yapısı, mikrobiyal

aktivite ve besin elementlerinin biyoyararlılığı üzerinde olumlu etkiler oluşturarak toplam verimliliği anlamlı düzeyde yükseltmektedir (Naz ve ark., 2023). Bunun yanı sıra, yeşil gübre bitkileri, toprak yapısını iyileştirerek agregat stabilitesini artırmakta, yüzey akışını azaltarak erozyonu önlemekte ve suyun toprak profilinde daha uzun süre tutulmasına katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda bu bitkiler, toprak mikrobiyal aktivitesini ve biyolojik çeşitliliği teşvik ederek ekosistem işlevlerini desteklemektedir. Bu çok yönlü etkileri sayesinde yeşil gübreleme, sürdürülebilir tarım uygulamalarının vazgeçilmez bileşenlerinden biri olup, toprak verimliliğinin korunması ve uzun vadeli tarımsal üretkenliğin sağlanmasında stratejik bir rol üstlenmektedir (Drinkwater ve ark.,1998; Puget ve ark, 2001; Wang ve ark., 2023; Tsytsiura ve ark., 2023).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, yeşil gübreleme amacıyla kullanılan türlerin iklim stresine dayanıklılık özelliklerinin tarımsal rotasyon sistemlerine entegrasyonu ile verimliliğin ve toprak sağlığının sürdürülebilir biçimde geliştirilebileceğini göstermektedir (Sainju ve ark., 2002). Küçük ölçekli ve yağmurla beslenen tarım sistemlerinde, örtü bitkileri veya yeşil gübre türleri ile entegre edilen azaltılmış toprak işleme uygulamaları, toprak neminin korunmasına katkı sağlamakta ve aynı zamanda topraktan kaynaklanan sera gazı (özellikle N_2O ve CO_2) emisyonlarını önemli ölçüde azaltmaktadır (Javed ve ark.,2024). Kuraklık ve sıcaklık gibi abiyotik stres koşullarına karşı daha dirençli türlerin (örneğin fiğ, Macar fiği, üçgül, yulaf, çavdar) ön bitki olarak değerlendirilmesi, hem toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesine hem de ardından ekilen ana ürün tarla bitkilerinde verim ve kalite artışına katkı sunmaktadır.

Ayrıca, bu türlerin rotasyon sistemlerine dâhil edilmesi; toprakta karbon birikimini artırarak sera gazı emisyonlarını azaltıcı bir rol üstlenmekte, aynı zamanda su kullanım verimliliğini iyileştirerek su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltmaktadır (Lal, 2004; Smith ve ark.,2008). Bu bağlamda, iklim stresine dayanıklı yeşil gübre bitkilerinin entegre edildiği rotasyon sistemleri, yalnızca üretim sürekliliği açısından değil, aynı zamanda ekosistem direnci ve iklim değişikliğine uyum açısından da stratejik bir öneme sahiptir.

Bu çalışma, iklim değişikliği kaynaklı çevresel stres faktörlerinin giderek arttığı günümüzde, iklim koşullarına dayanıklı yeşil gübre bitkilerinin tarımsal üretim sistemlerinde sürdürülebilirlik açısından oynadığı rolü kapsamlı biçimde ele almaktadır. Araştırmanın temel amacı, özellikle kuraklık, yüksek sıcaklık ve besin yetersizliği gibi abiyotik stres koşulları altında yeşil gübre bitkilerinin adaptasyon kabiliyeti, tarımsal ekosistem üzerindeki etkileri ve

bunların tarla bitkileri rotasyon sistemleri içerisindeki işlevlerini çok yönlü olarak değerlendirmektedir.

Bu bağlamda, yeşil gübre olarak kullanılan baklagil (örneğin fiğ, Macar fiği, üçgül) ve bazı dayanıklı buğdaygil (yulaf, çavdar) türlerinin toprak biyofiziksel özellikleri üzerindeki etkileri; organik karbon birikimi, mikrobiyal aktivite, besin döngüsünde özellikle azot dönüşümü ve toprak su rejimi açısından derinlemesine incelenmiştir. Söz konusu bitkilerin toprak yapısını iyileştirerek erozyonun önlenmesi, toprak neminin korunması ve biyojeokimyasal süreçlerin canlandırılması üzerindeki katkıları değerlendirilmiştir.

İncelenen literatür doğrultusunda, yeşil gübre bitkilerinin toprak yapısını iyileştirici etkileri, organik karbon birikimine katkıları, azot döngüsündeki rolleri ve ardından gelen ana ürünlerin verim performansı üzerindeki dolaylı etkileri değerlendirilmektedir. Ayrıca, bu türlerin entegre üretim sistemleri içerisinde ne ölçüde iklim stresini azaltıcı ve agroekolojik dayanıklılığı artırıcı rol oynadığı, güncel araştırma bulguları çerçevesinde ortaya konulmaktadır. Netice itibarıyla, yeşil gübreleme temelli rotasyon modellerinin, iklim değişikliğine uyum sağlamada ve uzun vadeli toprak verimliliğini sürdürmede stratejik bir araç olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmaktadır.

2.LİTERATÜR ÖZETİ

İklim değişikliğiyle birlikte artan çevresel belirsizlikler, tarım sistemlerinin daha dirençli, esnek ve sürdürülebilir hâle getirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu kapsamda, toprak sağlığını koruyan ve üretim istikrarını artıran agroekolojik uygulamalar büyük önem kazanmıştır. Yeşil gübreleme, bu yaklaşımlar arasında hem toprak verimliliğini desteklemesi hem de iklim kaynaklı stres faktörlerine karşı dolaylı savunma mekanizmaları oluşturması bakımından dikkat çekmektedir (Lal, 2004; Sarrantonio, 2007).

İklim koşulları ve toprak özellikleri, bitkisel üretim üzerinde karşılıklı ve etkileşimli bir etkiye sahiptir. Bu iki temel çevresel unsurun sinerjik etkisi, uygun şekilde optimize edilmiş gübreleme stratejileri ile birlikte değerlendirildiğinde, ürün verimliliğinde anlamlı artışlar elde edilmesini mümkün kılmaktadır (Wei ve ark.,2021).

Yeşil gübreleme, sentetik gübre kullanımına olan bağımlılığı azaltarak gübreleme maliyetlerini düşürmede etkili ve düşük maliyetli bir strateji sunar. Aynı zamanda, iklim değişikliği, artan sıcaklıklar ve aşırı hava olayları gibi modern tarımın karşı karşıya olduğu

çevresel zorluklara karşı sürdürülebilir bir çözüm yolu olarak değerlendirilmektedir (Singh ve ark, 2023).

Yeşil gübreleme sistemlerinde özellikle baklagil türleri (örneğin fiğ, üçgül, Macar fiği, bakla) yaygın olarak kullanılmakta ve bu bitkilerin biyolojik azot fiksasyonu sayesinde toprakta azot içeriği artırılmaktadır. Bu süreç, hem toprakta azot dengesinin korunmasına hem de ardından gelen bitkilerde daha düşük mineral gübre ihtiyacıyla üretim yapılmasına olanak tanır (Sainju ve ark., 2002). Aynı zamanda, bu bitkiler kök sistemleri sayesinde toprak agregat yapısını iyileştirerek su infiltrasyonunu ve nem tutma kapasitesini artırır (Thorup-Kristensen ve ark., 2003).

Kuraklık ve sıcaklık stresine dayanıklı bazı buğdaygil yeşil gübre türleri (örneğin yulaf, çavdar, sudan otu) ise hızlı büyüyerek toprak yüzeyini örter ve bu sayede toprak neminin buharlaşarak kaybolmasını engeller. Aynı zamanda yabancı otların baskılanmasını sağlayarak ekolojik rekabeti ana ürün lehine yönlendirir (Snapp ve ark., 2005). Yeşil gübre bitkileri, gelişimleri süresince ve özellikle toprağa karıştırıldıktan sonraki ilk dönemde yabancı otların filizlenme ve gelişme süreçlerini baskılayarak yüzeyde doğal bir malç tabakası oluştururlar. Bu fiziksel örtü etkisi, yabancı otların ışık ve alan rekabetini sınırlayarak tarla temizliğini destekler (Recalde ve ark., 2015). Yeşil gübre bitkileri, toprak yüzeyinde oluşturdukları örtü etkisi sayesinde yabancı otların çıkışını sınırlamakta ve ürün rotasyon sistemleri içerisinde kültür bitkileri ile yabancı otlar arasındaki rekabeti azaltarak bitki gelişimi lehine bir ortam oluşturmaktadır. (Niz ve ark., 2022). Bazı çalışmalar, çavdarın allelopatik etkileri sayesinde zararlı ot popülasyonlarını sınırladığını, bunun da verim ve kalite üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir.

Uzun süreli yeşil gübreleme uygulamaları, toprak organik karbonunun (TOK) birikimini teşvik ederek hem toprak kalitesinin iyileştirilmesine hem de tarımsal verimliliğin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bu uygulamalar, toprak yapısını güçlendirmekte, su tutma kapasitesini artırmakta ve karbon sekestrasyonu yoluyla tarımsal ekosistemleri iklim değişikliğine karşı daha dirençli hâle getirmektedir. Dolayısıyla yeşil gübreleme, hem tarımsal sürdürülebilirliğe hem de küresel iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik bütüncül bir strateji olarak değerlendirilmektedir (Ahmed ve ark., 2020; Abdalla ve ark., 2022). Özellikle beş yıl ve üzeri uygulamalarda toprak organik karbonu düzeylerinde %20'ye kadar artış rapor edilmiştir (Kuo ve ark., 1997; Smith ve ark., 2008). Bu artış, yalnızca toprak sağlığına katkı sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda tarım kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasına da hizmet etmektedir. Nitekim IPCC (2022) raporunda, organik maddece zengin toprakların karbon

yutağı potansiyelinin, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir araç olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Yeşil gübre bitkilerinin rotasyon sistemlerine entegrasyonu, hem toprak mikrobiyal çeşitliliğini artırmakta hem de bitkiler arası sinerjiyi desteklemektedir. Ön bitki olarak yeşil gübre kullanımı, ardından ekilen ana ürünlerin daha sağlıklı bir toprak ortamında gelişmesini sağlayarak verim artışıyla sonuçlanmaktadır (Drinkwater ve ark., 1998). Ayrıca yeşil gübreleme uygulamaları, hastalık ve zararlı baskısını da dolaylı biçimde sınırlandırarak entegre mücadele stratejilerine katkıda bulunmaktadır (Kumar ve ark.,2018; Yadav ve ark., 2019; Tilman ve ark., 2002). Yeşil gübreleme, kimyasal gübrelerle birlikte uygulandığında sinerjik bir etki oluşturarak buğday bitkisinin hastalıklara karşı direnç düzeyini artırmakta, yabancı ot popülasyonunu baskılamakta ve toplam üretim kapasitesinde anlamlı artışlar sağlamaktadır (Acs ve ark.,2024).

Özetle, literatür yeşil gübreleme sistemlerinin, tarla bitkileri rotasyonlarında çok yönlü yararlar sunduğunu ortaya koymaktadır: toprak organik maddesinin artışı, biyolojik azot katkısı, toprak su rejiminin iyileştirilmesi, mikrobiyal aktivitenin artması ve sürdürülebilir verimlilik. Bu yararlar, özellikle iklim değişikliğine bağlı stres koşulları altında daha da belirginleşmekte ve bu bitkilerin rotasyon planlamasındaki önemini artırmaktadır.

3.YÖNTEM

Bu çalışma, iklim stresine dayanıklı yeşil gübre bitkilerinin tarla bitkileri rotasyonundaki rolünü değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiş nitel bir derleme çalışmasıdır. Çalışmanın temel amacı, yeşil gübre bitkilerinin iklim kaynaklı stres koşulları altındaki performanslarını ve bu bitkilerin tarımsal rotasyon sistemlerine katkılarını, güncel bilimsel literatür ışığında kapsamlı biçimde ele almaktadır.

4.BULGULAR

Literatür taraması sonucunda, iklim stresine dayanıklı yeşil gübre bitkilerinin tarım sistemlerinde çok yönlü işlevler üstlendiği, özellikle kuraklık, sıcaklık stresi ve besin yetersizliği gibi zorlu çevresel koşullar altında üretim sürekliliğini desteklediği belirlenmiştir. Bulgular, dört ana temada sınıflandırılmıştır:

- (1) Toprak organik maddesi ve karbon birikimi,
- (2) Azot fiksasyonu ve besin döngüsü,
- (3) Su yönetimi ve toprak nemi koruma,
- (4) Verim artışı ve rotasyon performansı.

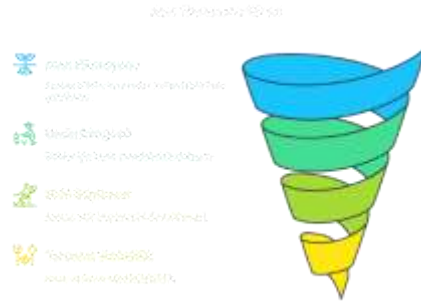
4.1. Toprak Organik Maddesi ve Karbon Birikimi



İncelenen çalışmaların büyük çoğunluğu, yeşil gübre bitkilerinin uzun vadeli kullanımıyla toprak organik madde içeriğinde artış sağlandığını ve bunun doğrudan toprak organik karbon seviyelerine yansıdığını göstermektedir. Özellikle fiğ, Macar fiği, üçgül ve çavdar gibi yüksek biyokütle oluşturan türler, toprağa karıştırıldıklarında karbon birikimini teşvik ederek toprak yapısının fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmektedir (Lal, 2004; Kuo ve ark., 1997). Bitki tür çeşitliliğindeki artış, toprak mikrobiyal topluluklarının biyokütlesini ve aktivitesini teşvik ederek hem mikrobiyal dönüşüm süreçlerini hızlandırmakta hem de organik karbon birikimini desteklemektedir. Bu süreç, toprakta karbon tutulumu yoluyla yalnızca toprak sağlığını değil, aynı zamanda küresel iklim sistemi üzerinde olumlu etkiler yaratarak karbon sekestrasyonunu güçlendirmektedir (Prommer ve ark., 2019).

Smith ve ark., (2008) tarafından yapılan çok yıllık bir analizde, yeşil gübrelemenin 6 yıl süreyle uygulanması sonucunda toprak organik karbon düzeyinde %20'nin üzerinde bir artış rapor edilmiştir. Bu artış, yalnızca verimliliği artırmakla kalmamakta, aynı zamanda sera gazı salımlarının azaltılmasına da katkı sunmaktadır. Bu bağlamda, yeşil gübreleme uygulamalarının uzun vadeli kullanımı, toprak organik karbon seviyelerinde anlamlı artışlar sağlayarak toprak kalitesinin iyileştirilmesine ve tarımsal verimliliğin sürdürülebilir biçimde artırılmasına katkı sunmaktadır. Bu uygulama, kimyasal gübre ihtiyacını azaltmak suretiyle çevresel yükleri hafifletmekte ve özellikle tarım kaynaklı karbon emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla yeşil gübreleme, hem üretim verimliliğini artıran hem de çevresel etkileri minimize eden bütüncül ve etkili bir tarımsal yönetim stratejisi olarak öne çıkmaktadır (Zhou ve ark., 2020; Gross ve ark., 2021; Hu ve ark., 2022).

4.2. Azot Fiksasyonu ve Besin Döngüsü



Baklagil kökenli yeşil gübre bitkileri (örneğin fiğ, bakla, ak üçgül), atmosferik azotu toprağa bağlama yeteneği sayesinde biyolojik azot katkısı sağlamaktadır. Thorup-Kristensen ve ark., (2003) tarafından yapılan çalışmada, baklagil türlerinin azot fiksasyon kapasitesinin yılda 50–200 kg/ha arasında değişebildiği, bunun da mineral gübre ihtiyacını önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca, azot fiksasyonunun yanı sıra toprakta mevcut besin elementlerinin (fosfor, potasyum, kalsiyum vb.) biyoyararlılığını artırdığı ve mikrobiyal azot döngüsünü desteklediği gözlenmiştir. Bu süreç, toprakta daha dengeli ve sürdürülebilir bir besin ortamı oluşturarak ardından gelen ana ürünlerin beslenmesini iyileştirmektedir (Sainju ve ark., 2002).

Toprakta azot fiksasyonu ile besin elementlerinin biyoyararlılığının artırılması, büyük ölçüde toprak mikrobiyal topluluklarının yapısı, işlevselliği ve aktivitesi ile doğrudan ilişkilidir. Bu mikroorganizma temelli biyolojik süreçler, toprakta daha dengeli ve sürdürülebilir bir besin elementi döngüsünün oluşmasına katkı sağlamakta; bu sayede bitki kök bölgesinde besin elverişliliği artmakta ve bitki beslenme verimliliği iyileştirilmektedir. Özellikle mikrobiyal azot döngüsü, atmosferik azotun bitkiler tarafından kullanılabilir formlara dönüştürülmesinde merkezi bir rol oynamakta ve bu yönüyle bitki gelişimini doğrudan destekleyen temel biyokimyasal mekanizmalardan biri olarak öne çıkmaktadır. Bu mekanizmalar, sürdürülebilir tarım uygulamalarının etkinliğini artıran önemli biyolojik süreçler arasında yer almaktadır (Yu ve ark., 2021; Koach ve ark., 2024).

4.3.Su Yönetimi ve Toprak Nemi Koruma

Toprak Su Yönetimi ve Toprak Nemi Koruma



İklim değişikliğine bağlı olarak artan kuraklık riski, tarım sistemlerinde suyun verimli kullanımını zorunlu kılmaktadır. Yeşil gübre bitkileri, özellikle yüzeyde organik artıklar bırakarak buharlaşmayı azaltmakta ve toprak neminin korunmasına katkı sunmaktadır. Yeşil gübre özelliği taşıyan ve toprağı örtüleyici biçimde uygulanan malç materyalleri, özellikle kurak bölgelerde vaha sulaması yapılan alanlarda toprak işlemez (no-till) tarım sistemleri ile entegre edildiğinde, ürün verimliliğini artırmakta; toprak neminin korunması, karbon emisyonlarının azaltılması ve su kullanım verimliliğinin yükseltilmesi gibi çok yönlü faydalar sağlamaktadır. Bu etkiler doğrultusunda, söz konusu uygulama biçimi, tarımsal sürdürülebilirliğin iyileştirilmesine katkı sunan etkili bir agroekolojik strateji olarak değerlendirilmektedir (Wang ve ark.,2024).

Çavdar ve yulaf gibi buğdaygil türlerinin yüzey kaplayıcı etkisi sayesinde toprak sıcaklığı kontrol altına alınmakta, bu da hem su kaybını hem de sıcaklık stresini azaltmaktadır (Snapp ve ark., 2005).

Ayrıca bu bitkilerin derin kök sistemleri, alt toprak katmanlarından su ve besinleri yukarı taşıyarak hem kendi gelişimlerini sürdürmekte hem de toprak profilinde biyolojik faaliyetleri canlandırmaktadır. Bu etkiler, özellikle su kıtlığı yaşanan yarı kurak bölgelerde önemli avantajlar sunmaktadır.

4.4. Verim Artışı ve Rotasyon Performansı



Yeşil gübre bitkilerinin tarla bitkileri rotasyonlarına dâhil edilmesi, ardından ekilen ana ürünlerin gelişimini doğrudan etkilemektedir. Literatürde bu etkinin genellikle %10 ila %35 arasında verim artışı ile sonuçlandığı belirtilmektedir (Drinkwater ve ark., 1998; Tilman ve ark., 2002). Bu artışın nedeni, hem biyolojik azot katkısı hem de iyileşmiş toprak yapısı, su rejimi ve mikrobiyal aktivite olarak öne çıkmaktadır. Yıllık yağış miktarının 600 mm'nin üzerinde ve ortalama yıllık sıcaklığın 10 °C'yi aştığı ekolojik bölgelerde, yeşil gübreleme uygulamalarının tarla bitkilerinin verimi üzerindeki olumlu etkileri daha belirgin şekilde gözlemlenmiştir. Bu iklim koşulları, yeşil gübre bitkilerinin biyokütle üretimini artırmakta ve toprakta organik madde birikimini teşvik ederek, ardından gelen ürünlerin beslenme ortamını iyileştirmektedir. Dolayısıyla, nemli ve ılıman iklim koşulları, yeşil gübrelemenin verim artırıcı etkilerini maksimize eden önemli bir çevresel avantaj sunmaktadır (Liang ve ark., 2022).

Özellikle fiğ ve üçgül gibi türlerin ardından ekilen buğday ve mısırdaki gözlenen verim artışları, yeşil gübrelemenin stratejik bir ön bitki yaklaşımı olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, yeşil gübre bitkileri ile yapılan rotasyonların, monokültür sistemlerine göre hastalık ve zararlı baskısını azalttığı, böylece entegre mücadeleye katkı sunduğu da gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, mevcut bilimsel bulgular; iklim stresine dayanıklı yeşil gübre bitkilerinin tarla bitkileri rotasyonlarında yalnızca toprak sağlığını değil, aynı zamanda verim ve iklim esnekliğini de iyileştirdiğini açık biçimde ortaya koymaktadır. Bu bulgular ışığında oluşturulacak entegre rotasyon sistemleri, gelecekteki iklim senaryolarına uyumlu, sürdürülebilir ve dirençli üretim modelleri geliştirilmesinde önemli bir rol oynayabilir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada derlenen bilimsel bulgular, iklim stresine dayanıklı yeşil gübre bitkilerinin tarla bitkileri rotasyon sistemlerinde çok yönlü ve stratejik bir role sahip olduğunu açıkça göstermektedir. Gerek toprak sağlığının desteklenmesi gerekse üretim sürdürülebilirliğinin artırılması açısından, bu bitkilerin sistematik şekilde planlanarak üretim döngüsüne dâhil

edilmesi, iklim değişikliğine karşı dirençli tarım uygulamalarının temel yapı taşlarından birini oluşturmaktadır.

Yeşil gübre bitkilerinin özellikle uzun dönemli kullanımıyla elde edilen toprak organik karbonundaki artış, yalnızca toprak fiziksel yapısının iyileştirilmesiyle sınırlı kalmayıp aynı zamanda karbon sekestrasyonu yoluyla sera gazlarının azaltılması yönünde de önemli bir ekosistem hizmeti sunmaktadır (Lal, 2004; Smith ve ark., 2008). Yeşil gübreleme uygulamaları, toprak organik karbon düzeylerini artırarak karbonun uzun süreli olarak toprakta depolanmasını teşvik eder. Bu biyolojik karbon sekestrasyonu süreci, atmosferik karbondioksit seviyelerinin azaltılmasına katkı sağlayarak iklim değişikliğiyle mücadelede etkili ve sürdürülebilir bir strateji sunmaktadır (Guenet ve ark., 2020; Gerke ve ark., 2022). Bu durum, yeşil gübrelemenin iklim değişikliğiyle mücadelede çift yönlü katkı sağlayabileceğini göstermektedir: hem adaptasyon (uyum) hem de mitigasyon (azaltım).

Ayrıca, yeşil gübre bitkilerinin azot fiksasyonu ve toprak besin döngüsünü destekleme kabiliyeti, özellikle kimyasal gübre kullanımının azaltılması hedefiyle paralellik göstermektedir. Bu, çevresel sürdürülebilirliğe olduğu kadar ekonomik sürdürülebilirliğe de katkı sağlamaktadır. Ancak, bazı çalışmalar, ilk uygulama yıllarında mineral gübre desteğinin tamamen ortadan kaldırılmasının verimde kısa vadeli düşüşlere neden olabileceğini belirtmektedir (Thorup-Kristensen ve ark., 2003; Qi ve ark., 2024; Li ve ark., 2021). Bu durum, yeşil gübrelemenin tek başına değil, entegre besin yönetimi ile birlikte planlanması gerektiğini de göstermektedir.

Kuraklık ve sıcaklık stresi gibi abiyotik stres faktörleri altında yeşil gübre bitkilerinin performansı, tür bazında farklılık göstermektedir. Derin köklü ve hızlı örtücü özellik gösteren türler (örneğin çavdar, yulaf) özellikle su verimliliği ve toprak nemi koruma açısından üstün performans sergilemektedir. Baklagil türlerinin ise azot katkısı ve biyolojik aktiviteyi artırıcı etkileri ön plana çıkmaktadır. Bu farklılıklar, bitki türlerinin iklim koşullarına ve toprak tipine göre seçilmesini gerekli kılmaktadır.

Rotasyon sistemlerinde yeşil gübre bitkilerinin ön bitki olarak kullanılması, hem verimi hem de bitki sağlığını olumlu yönde etkilemektedir. Bu etkinin temelinde, iyileştirilmiş toprak ortamı, baskılanmış yabancı ot popölasyonu ve hastalık baskısında azalma yatmaktadır. Özellikle monokültür sistemlerinden kaynaklanan toprak yorgunluğunun azaltılmasında, yeşil gübreleme uygulamaları önemli bir iyileştirici işlev üstlenmektedir (Snapp ve ark., 2005).

Yeşil gübreleme, uzun süreli monokültür uygulamalarının neden olduğu toprak yorgunluğunu azaltmada etkili bir agroekolojik yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu uygulama, toprak yapısını

ve besin elementleri içeriğini iyileştirmesinin yanı sıra, mikrobiyal aktiviteyi artırarak toprak biyolojik işlevselliğini güçlendirmekte ve dolayısıyla ürün verimliliğini olumlu yönde etkilemektedir. Bu çok yönlü katkılar doğrultusunda, yeşil gübreleme uygulamalarının tarım sistemlerine entegrasyonu, hem toprak sağlığının korunması hem de sürdürülebilir tarımsal üretkenliğin sağlanması açısından stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir (Yaou ve ark.,2025).

Bununla birlikte, bu uygulamaların yaygınlaştırılabilmesi için yalnızca teknik değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik ve yönetsel faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çiftçilerin bilgi düzeyi, uygulama kolaylığı, ekonomik geri dönüş süresi ve destek politikaları, yeşil gübrelemenin benimsenme oranını doğrudan etkileyen unsurlar arasındadır. Bu bağlamda, gelecekte yapılacak çalışmalarda sadece agronomik etkiler değil, uygulanabilirlik, maliyet etkinliği ve yaygınlaştırma stratejileri gibi yönler de daha fazla ele alınmalıdır.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkilerinin her geçen gün daha belirgin hâle gelmesi, üretim sistemlerinin daha dirençli, esnek ve sürdürülebilir hâle getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu derleme çalışmasında, iklim stresine dayanıklı yeşil gübre bitkilerinin tarla bitkileri rotasyon sistemlerindeki rollerine dair güncel literatür taranmış, bu türlerin çok yönlü katkıları detaylı biçimde ortaya konulmuştur.

Elde edilen bulgular, yeşil gübre bitkilerinin toprak organik karbonunu artırma, azot fiksasyonu yoluyla besin katkısı sağlama, su tutma kapasitesini iyileştirme ve ardından gelen ürünlerde verim artışına katkı sunma gibi çok yönlü etkiler yarattığını göstermektedir. Kuraklık ve sıcaklık gibi abiyotik stres koşulları altında bu bitkilerin tarımsal üretim sistemlerine entegrasyonu, yalnızca üretim sürdürülebilirliğini değil, aynı zamanda çevresel uyumu da güçlendirmektedir.

Bu çerçevede şu öneriler sunulabilir:

Rotasyon planlamalarında, bölgenin iklim özelliklerine uygun ve stres koşullarına dayanıklı yeşil gübre türleri öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

Yeşil gübreleme uygulamaları, entegre besin yönetimi ve toprak işleme teknikleri ile birlikte ele alınarak, sistemsel fayda maksimize edilmelidir.

Uzun vadeli tarla denemeleri ve bölgesel adaptasyon çalışmaları artırılmalı, farklı yeşil gübre türlerinin toprak tiplerine ve ana ürünlere etkileri detaylandırılmalıdır.

Çiftçilere yönelik eğitim programları ve teknik rehberlik mekanizmaları yaygınlaştırılarak uygulama kapasitesi güçlendirilmelidir.

Ulusal tarım politikalarında, yeşil gübrelemeye yönelik teşvik ve destek programları hayata geçirilerek bu uygulamaların yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.

Sonuç olarak, iklim değişikliğine karşı dirençli, üretken ve sürdürülebilir tarım sistemlerinin geliştirilmesinde iklim stresine dayanıklı yeşil gübre bitkileri stratejik bir rol üstlenmekte; bu bitkilerin bilimsel temelli, planlı ve yerel koşullara uygun biçimde rotasyon sistemlerine entegre edilmesi, gelecek nesiller için güvenli gıda ve sağlıklı toprak sistemlerinin inşasında anahtar bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

7.KAYNAKLAR

- Abdalla, K., Sun, Y., Zarebanadkouki, M., Gaiser, T., Seidel, S., & Pausch, J. (2022). Long-term continuous farmyard manure application increases soil carbon when combined with mineral fertilizers due to lower priming effects. *Geoderma*. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.116216>.
- Acs, P., Păcurar, I., Andraş, B., Ursan, P., & Mondici, S. (2024). PRELIMINARY RESULTS REGARDING THE EFFECTS OF GREEN MANURES ON WHEAT CULTIVATION ON THE ACIDIC SOILS OF THE NORTH-WEST REGION OF ROMANIA. *LIFE SCIENCE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*. <https://doi.org/10.58509/lssd.v5i1.287>.
- Ahmed, F., Islam, M., Rahman, M., Bhuiyan, M., & Kader, M. (2020). Long Term Manuring and Fertilization Effect on Soil Properties in Terrace Soil. , 44-52. <https://doi.org/10.9734/arja/2020/v13i230101>.
- Drinkwater, L. E., Wagoner, P., & Sarantonio, M. (1998). Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses. *Nature*, 396(6708), 262–265. <https://doi.org/10.1038/24376>
- Gerke, J. (2022). The Central Role of Soil Organic Matter in Soil Fertility and Carbon Storage. *Soil Systems*. <https://doi.org/10.3390/soilsystems6020033>.
- Gross, A., & Glaser, B. (2021). Meta-analysis on how manure application changes soil organic carbon storage. *Scientific Reports*, 11. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82739-7>.
- Guenet, B., Gabrielle, B., Chenu, C., Arrouays, D., Balesdent, J., Bernoux, M., Bruni, E., Caliman, J., Cardinael, R., Chen, S., Ciais, P., Desbois, D., Fouché, J., Frank, S., Hénault, C., Lugato, E., Naipal, V., Nesme, T., Obersteiner, M., Pellerin, S., Powlson, D., Rasse, D., Rees, F., Soussana, J., Su, Y., Tian, H., Valin, H., & Zhou, F. (2020). Can N₂O emissions offset the benefits from soil organic carbon storage?. *Global Change Biology*, 27, 237 - 256. <https://doi.org/10.1111/gcb.15342>.
- Hu, A., Huang, R., Liu, G., Huang, D., & Huan, H. (2022). Effects of Green Manure Combined with Phosphate Fertilizer on Movement of Soil Organic Carbon Fractions in Tropical Sown Pasture. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy12051101>.
- Qi, H., Li, B., Fan, J., Zhao, W., , Y., Suo, Y., Wang, M., & Wang, Y. (2024). Hybrid Soybean as Green Manure for Improving Soil Properties and Subsequent Crop Growth. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy14122936>.
- Javed, N., Ijaz, S., Hussain, Q., Ansar, M., Alrefaei, A., Almutairi, B., Zaman, W., & Yousra, M. (2024). Potential of Modified Reduced Tillage with Cover/Green Manure Crop for Climate Change Mitigation in a Smallholder Rainfed Farming System. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16114781>.
- Kumar, V., & Pawar, K. (2018). A review on soil health and fertility management in organic agriculture through green manuring. .
- Kuo, S., Sainju, U. M., & Jellum, E. J. (1997). Winter cover cropping influence on soil nitrogen and corn yield. *Agronomy Journal*, 89(4), 687–692. <https://doi.org/10.2134/agronj1997.00021962008900040020x>

- Lal, R. (2004). *Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security*. Science, 304(5677), 1623–1627. <https://doi.org/10.1126/science.1097396>
- Lehmann, J., & Kleber, M. (2015). *The contentious nature of soil organic matter*. Nature, 528(7580), 60–68. <https://doi.org/10.1038/nature16069>
- Li, S., Liang, H., Wang, Y., Zhang, Z., Zhang, L., Zhou, G., Gao, S., & Cao, W. (2021). Responses of functional genes involved in nitrogen cycling to green manuring in different paddy soils in south China. *Plant and Soil*, 478, 519 - 532. <https://doi.org/10.1007/s11104-022-05491-5>.
- Liang, K., Wang, X., Du, Y., Li, G., Wei, Y., Liu, Y., Li, Z., & Wei, X. (2022). Effect of Legume Green Manure on Yield Increases of Three Major Crops in China: A Meta-Analysis. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081753>.
- Naz, A., Rebi, A., Naz, R., Akbar, M., Aslam, A., Kalsom, A., Niaz, A., Ahmad, M., Nawaz, S., Kausar, R., Ali, B., Saleem, M., & Zhou, J. (2023). Impact of Green Manuring on Health of Low Fertility Calcareous Soils. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land12030546>.
- Niz, A., Da Silva Ovkdo, M., López, E., Casuriaga, O., Geissenhoff, L., De Oliveira, F., & Aguilera, A. (2022). Cobertura de abonos verdes de verano como supresor de malezas en un sistema de rotación de cultivos utilizando Pennisetum glaucum. *Idesia (Arica)*. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292022000200123>.
- Puget, P., & Drinkwater, L. (2001). Short-Term Dynamics of Root- and Shoot-Derived Carbon from a Leguminous Green Manure. *Soil Science Society of America Journal*, 65, 771-779. <https://doi.org/10.2136/SSSAJ2001.653771X>.
- Prommer, J., Walker, T., Wanek, W., Braun, J., Zezula, D., Hu, Y., Hofhansl, F., & Richter, A. (2019). Increased microbial growth, biomass, and turnover drive soil organic carbon accumulation at higher plant diversity. *Global Change Biology*, 26, 669 - 681. <https://doi.org/10.1111/gcb.14777>.
- Recalde, K., Carneiro, L., Carneiro, D., Felisberto, G., Nascimento, J., & Padovan, M. (2015). Weed suppression by green manure in an agroecological system. , 62, 546-552. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201562060006>.
- Sainju, U. M., Singh, B. P., & Whitehead, W. F. (2002). *Long-term effects of tillage, cover crops, and nitrogen fertilization on organic carbon and nitrogen concentrations in sandy loam soils*. Canadian Journal of Soil Science, 82(3), 273–282. <https://doi.org/10.4141/S01-075>
- Singh, D., Devi, K., P., A., Bahadur, R., Kumar, N., Devi, O., & Shahni, Y. (2023). Green Manure: Aspects and its Role in Sustainable Agriculture. *International Journal of Environment and Climate Change*. <https://doi.org/10.9734/ijec/2023/v13i113142>.
- Smith, P., et al. (2008). *Greenhouse gas mitigation in agriculture*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363(1492), 789–813. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2184>
- Thorup-Kristensen, K., Magid, J., & Jensen, L. S. (2003). *Catch crops and green manures as biological tools in nitrogen management in temperate zones*. Advances in Agronomy, 79, 227–302. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(02\)79005-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(02)79005-6)
- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). *Agricultural sustainability and intensive production practices*. Nature, 418(6898), 671–677. <https://doi.org/10.1038/nature01014>
- Tsytsiura, Y., & Lira, O. (2023). INFLUENCE OF OILSEED RADISH ON SOIL STRUCTURE DURING ITS INTERMEDIATE (GREEN MANURE) USE. *Agriculture and Forestry*. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-3-3>.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Xu, B., Gui, D., Peng, H., Huang, Y., & Sha, Z. (2024). Green manuring alters reactive N losses and N pools in arable soils: A meta-regression study.. *The Science of the total environment*, 173256. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173256>.
- Wang, F., Wang, Y., Lyu, H., Fan, Z., Hu, F., He, W., Yin, W., Zhao, C., Chai, Q., & Yu, A. (2023). No-tillage mulch with leguminous green manure retention reduces soil evaporation and increases yield and water productivity of maize. *Agricultural Water Management*. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108573>.



- Wang, Y., Yu, A., Lyu, H., Shang, Y., Wang, P., Wang, F., Yang, X., Yin, B., Liu, Y., Zhang, D., & Chai, Q. (2024). No-tillage mulch with green manure retention can mitigate carbon emissions, increase crop productivity, and promote agricultural sustainability. *European Journal of Agronomy*. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2024.127351>.
- Wei, S., Peng, A., Huang, X., Deng, A., Chen, C., & Zhang, W. (2021). Contributions of Climate and Soil Properties to Wheat and Maize Yield Based on Long-Term Fertilization Experiments. *Plants*, 10. <https://doi.org/10.3390/plants10102002>.
- Yadav, D., Yadav, A., & Punia, S. (2019). manuring. Besides improving nutrient availability, green manure improves soil structure and drainage, and stimulates soil microbial growth and activity, with subsequent mineralization of plant nutrients (Eriksen).
- Yao, Y., Zhu, R., Li, X., Hu, G., Dong, Y., & Liu, Z. (2025). Long-term adoption of plow tillage and green manure improves soil physicochemical properties and optimizes microbial communities under a continuous peanut monoculture system. *Frontiers in Microbiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1513528>.
- Yu, G., Kuzyakov, Y., Luo, Y., Goodman, B., Kappler, A., Liu, F., & Sun, F. (2021). Molybdenum Bioavailability and Asymbiotic Nitrogen Fixation in Soils are Raised by Iron (Oxyhydr)oxide-Mediated Free Radical Production.. *Environmental science & technology*. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04240>.
- Zhou, G., Cao, W., Bai, J., Xu, C., Zeng, N., Gao, S., Rees, R., & Dou, F. (2020). Co-incorporation of rice straw and leguminous green manure can increase soil available nitrogen (N) and reduce carbon and N losses: An incubation study. *Pedosphere*, 30, 661-670. [https://doi.org/10.1016/s1002-0160\(19\)60845-3](https://doi.org/10.1016/s1002-0160(19)60845-3).

UZUN DÖNEMLİ YEŞİL GÜBRELEME UYGULAMALARININ TOPRAK ORGANİK KARBONU VE TARLA BITKİLERİ VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Şerife AKKEÇECİ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Göksun Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Organik Tarım Programı

ÖZET

Toprak organik karbonu, tarımsal üretkenlik ve ekosistem sürdürülebilirliği açısından temel bir göstergedir. Ancak yoğun tarım uygulamaları, toprak işleme sıklığı ve kimyasal girdilere dayalı üretim sistemleri, zamanla topraktaki organik karbon seviyelerinde ciddi kayıplara yol açmaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir tarım yaklaşımları içinde yer alan yeşil gübreleme, organik madde girdisini artırma ve toprak biyolojik işlevselliğini destekleme potansiyeliyle ön plana çıkmaktadır. Bu derleme çalışması, uzun dönemli yeşil gübreleme uygulamalarının toprak organik karbonu üzerine etkilerini ve bunun tarla bitkileri verimine yansımalarını bilimsel veriler ışığında değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmalar, baklagil temelli yeşil gübreleme uygulamalarının toprakta hem toplam organik karbon içeriğini hem de karbonun stabilize olmuş fraksiyonlarını artırdığını göstermektedir. Uzun süreli uygulamalar, özellikle karbon zenginliği ile birlikte mikrobiyal aktiviteyi de teşvik ederek toprak verimliliğini kalıcı biçimde iyileştirmektedir. Ayrıca, toprak su tutma kapasitesi, agregat stabilitesi ve besin maddesi döngüsü gibi fiziksel ve biyokimyasal özelliklerde gözlemlenen iyileşmeler, tarla bitkilerinde daha istikrarlı ve yüksek verim artışlarını beraberinde getirmektedir.

Bu derlemede, farklı agroekolojik bölgelerde yürütülmüş uzun vadeli yeşil gübreleme araştırmaları karşılaştırmalı olarak ele alınmış, yeşil gübre türü, uygulama sıklığı, örtü bitkisi seçimi ve toprak tipi gibi faktörlerin etkileri analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, yeşil gübrelemenin yalnızca kısa vadeli verim artışlarıyla sınırlı kalmadığını, aynı zamanda toprak sağlığının yapıtaşlarından biri olan organik karbon birikimini destekleyerek, iklim değişikliğiyle mücadelede de önemli rol üstlendiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil gübreleme, toprak organik karbonu, uzun dönemli uygulamalar, tarla bitkileri verimi, sürdürülebilir tarım, toprak verimliliği, karbon sekestrasyonu, agroekolojik yönetim.

EFFECTS OF LONG-TERM GREEN FERTILIZATION APPLICATIONS ON SOIL ORGANIC CARBON AND FIELD CROPS YIELD

ABSTRACT

Soil organic carbon is a fundamental indicator of agricultural productivity and ecosystem sustainability. However, intensive agricultural practices, soil tillage frequency and production systems based on chemical inputs lead to serious losses in soil organic carbon levels over time. In this context, green fertilization, which is included in sustainable agricultural approaches,

stands out with its potential to increase organic matter input and support soil biological functionality. This review aims to evaluate the effects of long-term green fertilization practices on soil organic carbon and their reflections on field crop yield in the light of scientific data. Research shows that legume-based green fertilization practices increase both the total organic carbon content and the stabilized fractions of carbon in the soil. Long-term practices permanently improve soil fertility by encouraging microbial activity, especially along with carbon richness. In addition, improvements observed in physical and biochemical properties such as soil water holding capacity, aggregate stability and nutrient cycling lead to more stable and higher yield increases in field crops.

In this review, long-term green manuring studies conducted in different agroecological regions were comparatively discussed, and the effects of factors such as green manure type, application frequency, cover crop selection and soil type were analyzed. The findings reveal that green manuring is not only limited to short-term yield increases, but also plays an important role in combating climate change by supporting organic carbon accumulation, one of the building blocks of soil health.

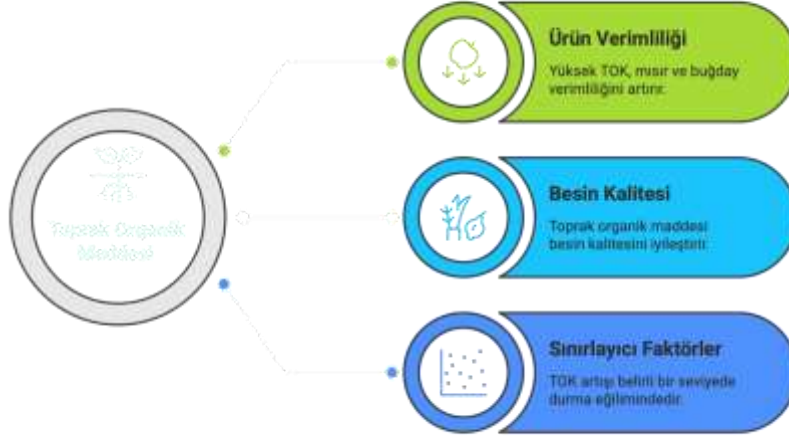
Keywords: Green manuring, soil organic carbon, long-term practices, field crop yield, sustainable agriculture, soil fertility, carbon sequestration, agroecological management

1.GİRİŞ

Toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği, tarımsal üretim sistemlerinin uzun vadeli başarısı açısından temel bir unsurdur. Bu bağlamda, toprak organik maddesi özellikle de toprak organik karbonu (TOK), toprak ekosistemlerinin işleyişinde kilit rol oynamaktadır (Lal, 2004).

1.1.Toprak Organik Maddesinin Ürün Verimliliğine Etkisi

Toprak Organik Maddesinin Ürün Verimliliğine Etkisi



Yüksek toprak organik karbon (TOK) konsantrasyonları, mısır ve buğday gibi ürünlerin verimliliğini artırabilir. Ancak, bu artışlar TOK %2 seviyesine ulaştığında durma eğilimindedir (Oldfield ve ark., 2018). Toprak organik maddesi, buğdayın protein ve çinko içeriği gibi besin kalitesini de artırabilir. Örneğin, organik madde karbonundaki %1'lik bir artış, hektar başına 0.2 kişinin çinko ihtiyacını karşılayacak düzeyde bir artış sağlar (Wood ve ark., 2018).

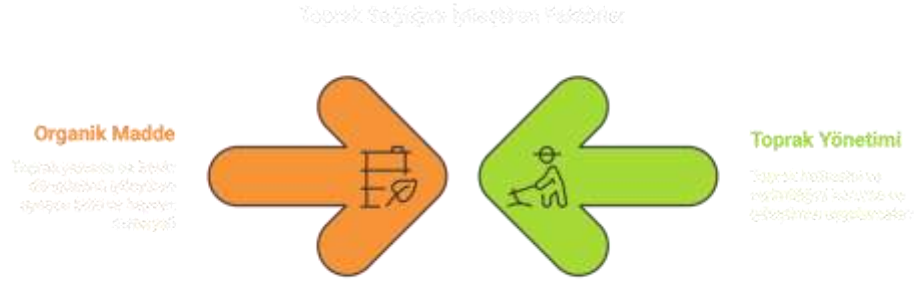
1.2.Toprak Organik Maddesinin Toprak Sağlığına Katkıları

Toprak Organik Maddesinin Toprak Sağlığına Katkıları



Toprak organik maddesi, toprak yapısını iyileştirir, su düzenlemesini artırır ve toprak kaynaklı zararlılara karşı direnci artırır (Craswell ve ark., 2001). Organik madde, toprakta azot ve diğer besin maddelerinin rezervi olarak işlev görür, bu da bitki büyümesi ve verimliliği için önemlidir (Craswell ve ark., 2001).

1.3. Toprak Yönetimi ve Organik Madde



Farklı tarım ve toprak yönetim sistemleri, toprak organik madde fraksiyonlarını önemli ölçüde etkileyebilir. Örneğin, entegre tarım sistemleri, organik madde seviyelerini artırabilir (De Oliveira ve ark., 2024). Organik tarım uygulamaları, toprak yapısını ve biyolojik çeşitliliği artırarak toprak sağlığını iyileştirebilir (Tian ve ark., 2018). TOK, toprağın fiziksel yapısının iyileştirilmesinden mikrobiyal aktivitenin artmasına, su tutma kapasitesinden besin döngüsünün düzenlenmesine kadar birçok yönden tarımsal üretkenliğe katkı sunmaktadır (Lehmann ve Kleber, 2015). Ayrıca atmosferdeki karbondioksitin toprakta depolanmasını sağlayarak iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir karbon yutağı işlevi de görmektedir (Smith ve ark., 2008).

1.4. Toprağın Fiziksel Yapısının İyileştirilmesi

Toprağın fiziksel yapısının iyileştirilmesine yönelik temel yaklaşımlar şöyle sıralanmaktadır;

1.4.1. Toprak Analizi

Toprağın fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesinde ilk ve en temel adım, kapsamlı bir toprak analizinin gerçekleştirilmesidir. Bu analiz, toprağın pH düzeyi, organik madde içeriği, tekstürel yapısı ve su tutma kapasitesi gibi fiziksel parametrelerin belirlenmesini sağlar. Elde edilen bulgular doğrultusunda, toprağın iyileştirilmesine yönelik uygulanabilir ve bilimsel temellere dayanan müdahale stratejileri geliştirilebilir.

1.4.2. Organik Materyal Uygulamaları

Toprak yapısının fiziksel açıdan iyileştirilmesinde en etkili yöntemlerden biri, organik materyal girdisinin sağlanmasıdır. Kompost, yeşil gübreleme ve iyi fermente edilmiş hayvan gübresi gibi kaynaklar, toprak agregat stabilitesini artırmakta, su tutma kapasitesini iyileştirmekte ve toprak

mikrobiyal faaliyetlerini teşvik etmektedir. Bu katkılar, toprağın hem fiziksel hem de biyolojik fonksiyonlarını desteklemektedir.

1.4.3. Toprak İşleme Yaklaşımları

Toprağın mekanik işlenmesine ilişkin yöntemler, yapısal bütünlüğün korunması açısından kritik öneme sahiptir. Geleneksel yoğun işleme yerine, koruyucu toprak işleme tekniklerinin — özellikle de azalan toprak işleme (minimum tillage) ve işlenmeme (no-till) uygulamalarının— tercih edilmesi, toprak agregatlarının bozulmasını engelleyerek erozyon riskini azaltır ve suyun toprak profiline etkin şekilde nüfuz etmesini kolaylaştırır.

1.4.4. Erozyonun Önlenmesi

Toprak erozyonu, özellikle yüzey toprağının kaybına neden olarak fiziksel yapının bozulmasında önemli bir etkidir. Bu nedenle, erozyon kontrolüne yönelik stratejilerin hayata geçirilmesi gereklidir. Bitkisel örtünün korunması veya yeniden tesis edilmesi, teraslama uygulamaları ve rüzgâr perdeleri gibi yapısal önlemler, yüzey toprağının yerinde tutulmasına katkı sağlayarak yapısal bozulmayı minimize eder.

1.4.5. Su Yönetimi

Toprağın suyla etkileşimi, fiziksel yapısının korunmasında belirleyici bir faktördür. Etkin bir su yönetimi yaklaşımı, hem sulama sistemlerinin hem de drenaj altyapısının toprağın özelliklerine uygun şekilde tasarlanmasını gerektirir. Bu sistemler, aşırı su birikiminin önüne geçerek kök bölgesinde anaerobik koşulların oluşmasını engeller ve toprak su dengesini optimize eder.

1.4.6. Bitki Seçimi ve Ekim Nöbeti

Toprak yapısını doğrudan etkileyen bir diğer unsur, yetiştirilen bitki türlerinin seçimidir. Özellikle derin kök sistemine sahip bitkiler, toprağın alt katmanlarına kadar ulaşarak fiziksel gözenekliliği ve havalanmayı artırabilir. Ayrıca, ürün rotasyonu uygulamaları, hem besin elementlerinin daha dengeli kullanılmasını sağlar hem de toprak biyotasının çeşitliliğini destekleyerek yapısal dayanıklılığı artırır.

Toprak organik karbonu, toprağın fiziksel yapısını iyileştirerek su tutma kapasitesini artırır ve erozyonu azaltır. Bu, bitkilerin su ve besin maddelerine daha iyi erişimini sağlar (Mandal ve ark., 2013).

1.5. Mikrobiyal Aktivitenin Artması

Toprakta bulunan organik karbon, mikrobiyal biyokütle karbonunu artırarak mikrobiyal aktivitenin sürdürülmesine katkı sağlar. Bu durum, besin maddelerinin mineralizasyon sürecini destekleyerek bitkilerin besin elementlerine erişimini kolaylaştırır (Mandal ve ark., 2013).

1.6.Su Tutma Kapasitesinin Artırılması

Toprak organik karbonu, su tutma kapasitesini artırarak kuraklık koşullarında bitkilerin suya ulaşımını kolaylaştırır. Bu durum, bitki gelişimi ve verimliliği üzerinde olumlu etki sağlar (Mandal ve ark., 2013).

1.7.Besin Döngüsünün Düzenlenmesi

Toprak organik karbonu, toprakta besin döngüsünü düzenleyerek bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin sürekli olarak sağlanmasına yardımcı olur. Bu, bitki büyümesini ve tarımsal verimliliği artırır (Mandal ve ark., 2013). Ancak yoğun işlenen tarım arazilerinde, organik madde içeriğinde meydana gelen azalmalar ve kimyasal girdilere aşırı bağımlılık, hem toprak sağlığını hem de ekosistem hizmetlerini olumsuz yönde etkilemektedir (Tilman ve ark., 2002). Yoğun işlenen tarım arazilerinde organik madde içeriğindeki azalmalar ve kimyasal girdilere aşırı bağımlılık, toprak sağlığı ve ekosistem hizmetleri üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu durum, toprak erozyonu, organik madde kaybı ve toprak verimliliğinin azalması gibi sorunlara yol açmaktadır.

1.8.Toprak Erozyonu ve Organik Madde Kaybı

Yoğun tarım uygulamaları, toprak erozyonunu artırarak toprak verimliliğini olumsuz etkilemektedir. Örneğin, Akdeniz bölgesinde yapılan bir çalışmada, tarım arazilerinde organik madde içeriğinin %48.8 oranında azaldığı ve toprak erodibilitesinin (toprağın erozyona karşı gösterdiği doğal direnç düzeyi) %46.2 oranında arttığı tespit edilmiştir (Evrendilek ve ark.,2024). Benzer şekilde, orman ve çayır alanlarının tarım arazisine dönüştürülmesi, toprak organik madde havuzlarının önemli ölçüde azalmasına neden olmaktadır (Çelik, 2005).

1.9.Kimyasal Girdilere Bağımlılık ve Toprak Sağlığı

Kimyasal gübrelerin aşırı kullanımı, toprak sağlığını olumsuz etkileyerek toprak organik karbon ve azot içeriğinde azalmaya yol açmaktadır. Uzun süreli tarım uygulamaları, toprak organik karbon ve azot içeriğini önemli ölçüde azaltmakta ve toprak mikrobiyal biyokütlesini düşürmektedir (Koçyiğit ve Uz, 2010). Ayrıca, kimyasal gübrelerin yoğun kullanımı, toprak pH seviyelerini artırarak toprak yapısını bozabilmektedir (Gol ve Dengiz, 2008).

1.10.Organik Madde Geri Kazanımı ve Sürdürülebilir Tarım

Organik madde içeriğini artırmak ve toprak verimliliğini korumak için organik gübrelerin kullanımı önerilmektedir. Organik gübreler, toprak organik madde içeriğini artırarak toprak verimliliğini iyileştirebilir ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına katkı sağlayabilir (Scotti ve

ark., 2013). Organik gübrelerin kullanımı, toprak karbon ve azot birikimini artırarak toprak sağlığını desteklemektedir (Tian ve ark., 2018).

Yoğun tarım uygulamaları, toprak sağlığı ve ekosistem hizmetleri üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Organik madde kaybı ve kimyasal girdilere bağımlılık, toprak verimliliğini azaltırken, organik gübrelerin kullanımı bu olumsuz etkileri hafifletebilir. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, toprak sağlığını korumak ve ekosistem hizmetlerini iyileştirmek için önemlidir. Yoğun tarım uygulamaları, toprak sağlığı ve ekosistem hizmetleri üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Organik madde kaybı ve kimyasal girdilere bağımlılık, toprak verimliliğini azaltırken, organik gübrelerin kullanımı bu olumsuz etkileri hafifletebilir. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, toprak sağlığını korumak ve ekosistem hizmetlerini iyileştirmek için önemlidir. Bu nedenle, geleneksel uygulamalara alternatif oluşturan, çevresel sürdürülebilirliği önceleyen yöntemlere duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Yeşil gübreleme uygulamaları, bu ihtiyaca yanıt veren ekolojik tarım tekniklerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Yeşil gübreleme, çoğunlukla baklagil türlerinden oluşan bitkilerin toprakla karıştırılarak organik madde ve biyolojik azot sağlanması temeline dayanan bir uygulamadır (Thorup-Kristensen ve ark., 2003). Bu yöntem, kimyasal gübre kullanımını azaltmakla kalmayıp aynı zamanda toprak yapısını, su tutma kapasitesini ve biyolojik aktiviteyi olumlu yönde etkileyerek genel toprak sağlığını desteklemektedir (Drinkwater ve ark., 1998).

Yeşil gübreleme aynı zamanda tarımda toprak verimliliğini artırmak ve ekolojik sürdürülebilirliği teşvik etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu uygulama, özellikle baklagil türlerinden oluşan bitkilerin toprağa karıştırılmasıyla organik madde ve biyolojik azot sağlanmasını hedefler.

1.11. Yeşil Gübrelemenin Faydaları

1.11.1. Azot Yönetimi ve Toprak Verimliliği: Yeşil gübreleme, toprakta azot dönüşümünü modüle ederek ve bitkilerin azot alımını artırarak kimyasal azot gübrelerine olan bağımlılığı azaltır. Bu, toprakta azot immobilizasyonu ve mineralizasyonu gibi süreçleri etkiler ve azot kayıplarını (NH_3 , N_2O , NO_3^-) azaltır (Lyu ve ark., 2024; Das ve ark., 2020; Joshna ve ark., 2024).

1.11.2. Biyolojik Azot Fiksasyonu: Yeşil gübreleme, diazotrof ve arbusküler mikorizal mantarların (AMF) yardımıyla biyolojik azot fiksasyonunu artırır. Bu, uzun vadeli gübreleme deneylerinde toprak biyolojik azot fiksasyon oranlarını önemli ölçüde artırmıştır (Zhou ve ark., 2023; Meena ve ark., 2018).

1.11.3.Toprak Organik Madde ve Azot Havuzu: Baklagil yeşil gübreleme, toprak organik azot havuzunu artırarak, özellikle partikül organik madde fraksiyonlarında azot içeriğini yükseltir. Bu, sürdürülebilir tarım için toprak azot tedarik kapasitesini artırır (Yao ve ark., 2021; Liang ve ark., 2022).

1.11.4.Toprak ve Bitki Sağlığı: Yeşil gübreleme, toprak organik karbonunu artırır, besin maddesi mevcudiyetini iyileştirir ve toprak yapısını geliştirir. Bu, bitki büyümesi ve verimliliği üzerinde olumlu etkiler yaratır (N., E., ve Ragupathi 2024; Joshna ve ark., 2024).

1.12.Uygulama ve Etkiler

1.12.1.Kimyasal Gübre İhtiyacının Azaltılması: Yeşil gübreleme, kimyasal azot gübre ihtiyacını %20-40 oranında azaltabilir ve azot kayıplarını (amonyak buharlaşması, sızıntı ve yüzey akışı) önemli ölçüde düşürebilir (Liang ve ark, 2022; Irin ve ark., 2022).

1.12.2.Uzun Vadeli Toprak Sağlığı: Yeşil gübreleme, toprak biyolojik çeşitliliğini artırır ve toprak sağlığını uzun vadede iyileştirir, bu da sürdürülebilir tarım uygulamalarını destekler (Meena ve ark., 2018; Irin ve ark., 2022). Yeşil gübreleme, tarımsal üretimde sürdürülebilirliği artırmak için etkili bir yöntemdir. Toprak verimliliğini artırır, kimyasal gübre ihtiyacını azaltır ve çevresel sürdürülebilirliği destekler. Bu uygulama, özellikle baklagil türleri kullanılarak, toprak sağlığını ve bitki büyümesini iyileştirmede önemli bir rol oynar. Uzun dönemli yeşil gübreleme uygulamaları, toprakta organik karbon birikimini teşvik ederek toprak agregat stabilitesini artırmakta ve mikrobiyal faaliyetleri canlandırarak bitki gelişimi üzerinde dolaylı ve doğrudan olumlu etkiler yaratmaktadır (Kuo ve ark., 1997).

1.13.Toprak Agregat Stabilitesi ve Organik Karbon

Yeşil gübreleme, toprakta büyük makroagregatların oluşumunu artırırken, mikroagregatların oranını azaltarak toprak agregat stabilitesini iyileştirir (Wang ve ark., 2025; Kamran ve ark., 2021; Wen ve ark.,2020). Yeşil gübreleme, toprak organik karbon (SOC) seviyelerini artırır ve bu artış, makroagregatlarda daha belirgin olup, toprak yapısının iyileşmesine katkıda bulunur (Kamran ve ark., 2021; Wen ve ark.,2020; Zhang ve ark, 2022).

Uzun dönemli yeşil gübreleme uygulamaları, toprakta organik karbon birikimini teşvik ederek toprak agregat stabilitesini artırmakta ve mikrobiyal faaliyetleri canlandırarak bitki gelişimi üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır.

1.14.Mikrobiyal Faaliyetler ve Toprak Sağlığına Etkileri

Uzun dönemli yeşil gübreleme, toprak mikrobiyal biyokütlesini ve çeşitliliğini artırarak, toprak mikrobiyal topluluk yapısını olumlu yönde etkiler (Shao ve ark., 2024; Xu ve ark., 2023;

Ablimit ve ark., 2022). Mikrobiyal topluluklar, karbon döngüsü ve diğer besin döngülerine katılarak toprak verimliliğini artırır (Shao ve ark., 2024; ; Xu ve ark., 2023).

1.15.Bitki Gelişimi Üzerindeki Etkiler

Yeşil gübreleme, bitki büyümesini teşvik eder ve özellikle çay bitkilerinde organik madde ve enzim aktivitelerini artırarak olumlu etkiler yaratır (Shao ve ark., 2024). Yeşil gübreleme ile birlikte kullanılan diğer organik materyaller, bitki büyümesini ve tarımsal sürdürülebilirliği artırır (Ablimit ve ark., 2022; Cui ve ark., 2023). Ayrıca bu uygulamalar, özellikle tarla bitkilerinin verim performansı açısından da anlamlı katkılar sağlayabilmektedir (Sainju ve ark., 2002). Ancak bu faydaların uzun vadede ne ölçüde gerçekleştiği, farklı bitki türleri ve iklim/toprak koşullarında nasıl değişiklik gösterdiği, kapsamlı saha çalışmaları ve uzun dönemli gözlemlerle desteklenmelidir.

Bu çalışma, uzun dönemli yeşil gübreleme uygulamalarının toprak organik karbonu üzerindeki etkilerini ve bu uygulamaların farklı tarla bitkilerinin verimi üzerindeki yansımalarını incelemeyi amaçlamaktadır. Elde edilecek bulgular, sürdürülebilir tarım sistemlerinin tasarımı ve yaygınlaştırılması açısından önemli bilimsel veriler sunmayı hedeflemektedir.

2.YÖNTEM

Bu derleme çalışmasında, uzun dönemli yeşil gübreleme uygulamalarının toprak organik karbonu (TOK) ve tarla bitkileri verimi üzerindeki etkilerini ortaya koyan ulusal ve uluslararası bilimsel literatür sistematik bir yaklaşımla incelenmiştir. Çalışmanın temel amacı, mevcut akademik bilgi birikimini derleyerek bu alandaki eğilimleri, bulguları ve bilgi boşluklarını incelemektir.

3.BULGULAR

Yapılan literatür taraması sonucunda, yeşil gübreleme uygulamalarının uzun vadede hem toprak organik karbon içeriğini artırdığı hem de tarla bitkileri verimi üzerinde olumlu etkiler sağladığı genel olarak ortaya konulmuştur. Özellikle çok yıllık uygulamaların, toprak sağlığı açısından sürdürülebilirliği desteklediği birçok çalışmada ortak bulgu olarak rapor edilmiştir (Lal, 2004; Thorup-Kristensen ve ark., 2003).

3.1.Toprak Organik Karbonu Üzerindeki Etkiler

Yeşil gübreleme uygulamaları, toprağa organik madde kazandırarak toprak organik karbonu düzeylerinde önemli artışlar sağlamaktadır. Bu artış, özellikle baklagil türlerinin kullanıldığı uygulamalarda daha belirgin hale gelmektedir; çünkü bu bitkiler, azotu biyolojik olarak bağlayarak topraktaki besin dengesine katkıda bulunmakta ve organik karbon birikimini teşvik etmektedir (Sainju ve ark., 2002). Uzun dönemli araştırmalarda, 5 yıldan fazla süren yeşil gübre

uygulamalarında toprak organik karbon artış oranlarının %15 ile %40 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kuo ve ark., 1997; Smith ve ark., 2008).

3.2.Uzun Dönemli Yeşil Gübre Uygulamalarının Etkileri

3.2.1. Toprak Organik Karbon Artışı: Yeşil gübre uygulamaları, toprak organik karbon seviyelerini artırarak toprak kalitesini iyileştirir. Uzun süreli uygulamalar, özellikle yüksek miktarda organik madde eklenmesi durumunda, toprak organik karbon seviyelerinde belirgin artışlar sağlar (Leuther ve ark., 2022; Cavalcante ve ark., 2019; Hu ve ark., 2022).

3.2.2.Toprak Yapısının İyileştirilmesi: Yeşil gübre, toprak yapısını ve fiziksel özelliklerini iyileştirir. Bu, toprak gözenekliliği ve su tutma kapasitesinde artışa yol açabilir (Leuther ve ark., 2022; Cavalcante ve ark., 2019).

3.3.3.Karbon Fraksiyonlarının Hareketi: Yeşil gübre, toprakta organik karbon fraksiyonlarının hareketini ve birikimini artırır. Bu, özellikle yüksek miktarda yeşil gübre uygulandığında belirgin hale gelir (Hu ve ark., 2022).

3.4.4.Karbon Sızıntısı: Yeşil gübre ve saman uygulamaları, organik karbon sızıntısını artırmaz, bu da yüzey suyu kalitesine olumsuz etkilerinin olmadığını gösterir (Tripolskaja ve ark.,2013). Ayrıca yeşil gübreleme, toprağın fiziksel yapısını geliştirerek agregat stabilitesini artırmakta, bu da karbonun toprakta daha uzun süre tutulmasına olanak sağlamaktadır (Lehmann ve Kleber, 2015). Mikrobiyal aktivite, mikorizal ilişkiler ve toprak enzim aktiviteleri gibi biyolojik parametrelerde de artış gözlenmiş, bu durum karbon döngüsünün daha verimli işlemesine katkı sağlamıştır.

3.5.Uzun Dönemli Yeşil Gübre Uygulamalarının Tarla Bitkileri Verimi Üzerindeki Etkileri

Verim açısından değerlendirildiğinde, yeşil gübre uygulamalarının özellikle mısır, buğday, arpa ve soya gibi temel tarla bitkilerinde verim artışına yol açtığı belirlenmiştir. Literatürde yer alan çalışmaların çoğu, bu uygulamaların ilk birkaç yıl içerisinde sınırlı verim artışları sağladığını, ancak toprak yapısının zamanla iyileşmesiyle birlikte verim performansında istikrarlı bir artış eğilimi görüldüğünü belirtmektedir (Drinkwater ve ark., 1998; Tilman ve ark., 2002). Ortalama verim artışı, toprak tipi, iklim koşulları ve yeşil gübre bitkisinin özelliklerine bağlı olarak %10–35 arasında değişmektedir. Özellikle nohut, fiğ, üçgül gibi baklagil türleri kullanıldığında verim artışları daha belirgin hale gelmekte, bu bitkilerin hem toprağa azot katkısı sağlaması hem de artan mikrobiyal aktiviteyle kök gelişimini desteklemesi sonucu bitki büyümesi olumlu etkilenmektedir (Thorup-Kristensen ve ark., 2003). Baklagillerin kök salgıları, toprak mikrobiyal topluluklarının büyümesini ve işlevini etkileyerek bitki büyümesini teşvik eder

(Swarnalakshmi ve ark.,2020; Pathan ve ark., 2020). Baklagillerin ekim alanlarında, bitki türü zenginliği ve işlevsel grup kimliği, toprak mikrobiyal topluluklarının yapısını etkileyerek bitki büyümesini destekler (Dassen ve ark.,2017).

3.6.Yeşil Gübre Uygulama Süresi ve Toprak Tipi İlişkisi

Literatürde, yeşil gübrelemenin etkilerinin uygulama süresiyle doğrudan ilişkili olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır. Kısa dönemli (1–2 yıl) uygulamalarda toprak özelliklerinde sınırlı değişiklikler görülürken, uzun vadeli (5 yıl ve üzeri) uygulamalarda toprak organik karbon artışı, mikrobiyal çeşitlilik ve verim performansında anlamlı farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca killi topraklarda organik madde stabilitesi daha yüksek olduğu için toprak organik karbon artışı daha kalıcı olurken, kumlu topraklarda bu artışın sürekliliği düşük olabilmektedir (Sainju ve ark., 2002). Killi topraklar, organik maddeyi daha iyi stabilize ederek toprak organik karbon artışının daha kalıcı olmasını sağlar. Kumlu topraklar ise organik maddeyi daha az stabilize eder, bu da karbonun daha hızlı kaybolmasına neden olabilir. Bu nedenle, toprak türü, organik madde stabilitesi ve karbon tutulumu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Das ve ark., 2019).

4.TARTIŞMA

Uzun dönemli yeşil gübreleme uygulamaları, sürdürülebilir tarım sistemlerinin inşasında çok yönlü katkılar sağlayan doğal ve çevre dostu bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Bu derleme kapsamında değerlendirilen bilimsel çalışmalar, yeşil gübreleme uygulamalarının toprak organik karbonu ve tarla bitkileri verimi üzerinde anlamlı ve olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Ancak bu etkilerin büyüklüğü ve kalıcılığı, kullanılan yeşil gübre bitkisinin türüne, uygulama süresine, toprak tipine ve iklim koşullarına göre önemli ölçüde değişkenlik göstermektedir. Yeşil gübrelemenin toprak organik karbonuna etkisi, yalnızca toprağa organik madde kazandırmakla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda mikrobiyal aktiviteyi artırarak karbon döngüsünün daha etkin işlemesine olanak tanımaktadır (Lehmann ve Kleber, 2015). Bu durum, uzun vadeli karbon sekestrasyonu açısından da önem taşımakta ve iklim değişikliğiyle mücadelede tarımın potansiyel katkısını güçlendirmektedir. Ancak bazı çalışmalarda, kısa vadeli uygulamalarda toprak organik karbon artışının sınırlı olduğu ve etkilerin gözlemlenebilmesi için en az birkaç yıllık uygulama gereksinimi olduğu da vurgulanmaktadır (Smith ve ark., 2008; Sainju ve ark., 2002). Verim açısından ise, yeşil gübrelemenin doğrudan etkilerinin yanında dolaylı etkileri de dikkate değerdir. Örneğin, gelişen toprak yapısı, artan su tutma kapasitesi ve iyileşen kök ortamı, bitki gelişimi üzerinde olumlu sonuçlar doğurmakta; bu da verim performansına yansımaktadır. Bununla birlikte, özellikle geçici azot açığı

yaşanabilen ilk yıllarda, kimyasal gübre desteğiyle birlikte entegre bir yaklaşıma ihtiyaç duyulabileceği bazı çalışmalarda belirtilmiştir (Kuo ve ark., 1997; Thorup-Kristensen ve ark., 2003). Önemli bir bulgu da, yeşil gübrelemenin tek başına bir çözüm olmaktan ziyade, sürdürülebilir tarım uygulamalarının bir bileşeni olarak değerlendirilmesi gerektiğidir. Sürdürülebilir toprak yönetimi kapsamında minimum toprak işleme, münavebe, kompost uygulamaları ve entegre besin yönetimiyle birlikte ele alındığında, yeşil gübrelemenin etkisi sinerjik biçimde artmaktadır (Tilman ve ark., 2002). Yeşil gübreleme, minimum toprak işleme, münavebe, kompost uygulamaları ve entegre besin yönetimi ile birlikte kullanıldığında, tarımsal verimliliği artırır ve toprak sağlığını iyileştirir. Bu uygulamalar, sürdürülebilir tarım için önemli bir strateji sunar ve çevresel etkileri azaltarak uzun vadeli toprak verimliliğini destekler. Ayrıca, bölgesel farklılıklar, çiftçi bilgi düzeyi ve uygulama altyapısı gibi sosyoekonomik faktörlerin de yeşil gübreleme uygulamalarının başarısı üzerinde etkili olduğu göz ardı edilmemelidir. Gelişmekte olan ülkelerde yeşil gübreleme, düşük girdi gereksinimi nedeniyle küçük aile çiftçiliği için uygun bir seçenek olsa da, yaygınlaşması için eğitim ve teknik destek politikalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

5. SONUÇ

Bu derleme çalışması, uzun dönemli yeşil gübreleme uygulamalarının hem toprak organik karbonu düzeyini artırma hem de tarla bitkileri verimini iyileştirme potansiyelini ortaya koymaktadır. Yeşil gübreleme, toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerini güçlendirerek ekosistem hizmetlerini desteklemekte, aynı zamanda sürdürülebilir üretim sistemlerine geçişte stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir. Elde edilen bulgular, yeşil gübrelemenin kısa vadede sınırlı ama uzun vadede oldukça güçlü etkiler yarattığını göstermektedir. Bu etkiler; toprak sağlığının iyileştirilmesi, karbon sekestrasyonu, su ve besin elementlerinin daha etkin kullanımı ve tarla bitkileri veriminde gözle görülür artışlar olarak özetlenebilir. Ancak bu faydaların tam olarak ortaya çıkabilmesi, uygulamanın sürekliliği, uygun bitki türlerinin seçimi ve bölgesel koşullara göre adaptasyonu ile mümkündür.

Sonuç olarak, yeşil gübreleme uygulamaları, sürdürülebilir tarım politikalarının etkin bir bileşeni olarak değerlendirilmelidir. Tarım alanlarının biyolojik üretkenliğinin korunması ve gıda güvenliğinin sağlanması açısından, bu tür çevre dostu uygulamaların daha geniş ölçekli kullanımını teşvik edecek araştırma, eğitim ve destek programlarının oluşturulması gereklidir. Ayrıca gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı iklim kuşaklarında ve tarla bitkileri türlerinde uzun vadeli denemelerin artırılması, yeşil gübrelemenin daha bütüncül biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Ablimit, R., Li, W., Zhang, J., Gao, H., Zhao, Y., Cheng, M., Meng, X., An, L., & Chen, Y. (2022). Altering microbial community for improving soil properties and agricultural sustainability during a 10-year maize-green manure intercropping in Northwest China.. *Journal of environmental management*, 321, 115859. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115859>.
- Cavalcante, J., Favaretto, N., Dieckow, J., Cherobim, V., & Barth, G. (2019). Long-term surface application of dairy liquid manure to soil under no-till improves carbon and nitrogen stocks. *European Journal of Soil Science*, 71, 1132 - 1143. <https://doi.org/10.1111/ejss.12920>.
- Hu, A., Huang, R., Liu, G., Huang, D., & Huan, H. (2022). Effects of Green Manure Combined with Phosphate Fertilizer on Movement of Soil Organic Carbon Fractions in Tropical Sown Pasture. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy12051101>.
- Craswell, E., & Lefroy, R. (2001). The role and function of organic matter in tropical soils. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 61, 7-18. <https://doi.org/10.1023/A:1013656024633>.
- Çelik, İ. (2005). Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil & Tillage Research*, 83, 270-277. <https://doi.org/10.1016/J.STILL.2004.08.001>.
- Das, K., Biswakarma, N., Zhiipao, R., Kumar, A., Ghasal, P., & Pooniya, V. (2020). Significance and Management of Green Manures. , 197-217. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44364-1_12.
- Dassen, S., Cortois, R., Martens, H., De Hollander, M., Kowalchuk, G., Van Der Putten, W., & De Deyn, G. (2017). Differential responses of soil bacteria, fungi, archaea and protists to plant species richness and plant functional group identity. *Molecular Ecology*, 26, 4085 - 4098. <https://doi.org/10.1111/mec.14175>.
- Das, R., Purakayastha, T., Das, D., Ahmed, N., Kumar, R., Biswas, S., Walia, S., Singh, R., Shukla, V., Yadava, M., Ravisankar, N., & Datta, S. (2019). Long-term fertilization and manuring with different organics alter stability of carbon in colloidal organo-mineral fraction in soils of varying clay mineralogy.. *The Science of the total environment*, 684, 682-693. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.327>.
- De Oliveira, A., Fagundes, L., Pinto, L., Trogello, E., & Pereira, M. (2024). Cropping and soil management systems effects on soil organic matter fractions in diversified agricultural fields in the Cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20240017>.
- Drinkwater, L. E., Wagoner, P., & Sarrantonio, M. (1998). *Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses*. *Nature*, 396(6708), 262-265.
- Evrendilek, F., Çelik, İ., & Kılıç, Ş. (2004). Changes in soil organic carbon and other physical soil properties along adjacent Mediterranean forest, grassland, and cropland ecosystems in Turkey. *Journal of Arid Environments*, 59, 743-752. <https://doi.org/10.1016/J.JARIDENV.2004.03.002>.
- Gol, C., & Dengiz, O. (2008). Effect of modifying land cover and long-term agricultural practices on the soil characteristics in native forest-land.. *Journal of environmental biology*, 29 5, 677-82.
- Hu, A., Huang, R., Liu, G., Huang, D., & Huan, H. (2022). Effects of Green Manure Combined with Phosphate Fertilizer on Movement of Soil Organic Carbon Fractions in Tropical Sown Pasture. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy12051101>.
- Irin, I., & Biswas, P. (2022). Residual Effect of Green Manure on Soil Properties in Green Manure-Transplant Aman-Mustard Cropping Pattern. *Indian Journal Of Agricultural Research*. <https://doi.org/10.18805/ijare.af-696>.
- Joshna, A., Bokado, K., & Barkha, .. (2024). Green Manure for Sustainable Crop Production: A Review. *International Journal of Environment and Climate Change*. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2024/v14i54177>.
- Kamran, M., Huang, L., Nie, J., Geng, M., Lu, Y., Liao, Y., Zhou, F., & Xu, Y. (2021). Effect of reduced mineral fertilization (NPK) combined with green manure on aggregate stability and soil organic carbon fractions in a fluvo-aquic paddy soil. *Soil and Tillage Research*. <https://doi.org/10.1016/J.STILL.2021.105005>.
- Koçyiğit, R., & Uz, B. (2010). Long-Term Cultivation Effects on Biological C and N Fractions in a Fluvaquentic Haplustolls of Semi-arid Region of the Northern Turkey. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41, 757 - 767. <https://doi.org/10.1080/00103620903563980>.

- Kuo, S., Sainju, U. M., & Jellum, E. J. (1997). Winter cover cropping influence on soil nitrogen and corn yield. *Agronomy Journal*, 89(4), 687–692.
- Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, 304(5677), 1623–1627.
- Lehmann, J., & Kleber, M. (2015). The contentious nature of soil organic matter. *Nature*, 528(7580), 60–68.
- Liang, H., Li, S., Zhang, L., Xu, C., Lv, Y., Gao, S., & Cao, W. (2022). Long-term green manuring enhances crop N uptake and reduces N losses in rice production system. *Soil and Tillage Research*. <https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105369>.
- Lyu, H., Li, Y., Wang, Y., Wang, P., Shang, Y., Yang, X., Wang, F., & Yu, A. (2024). Drive soil nitrogen transformation and improve crop nitrogen absorption and utilization - a review of green manure applications. *Frontiers in Plant Science*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1305600>.
- Mandal, N., Dwivedi, B., Meena, M., Singh, D., Datta, S., Tomar, R., & Sharma, B. (2013). Effect of induced defoliation in pigeonpea, farmyard manure and sulphitation pressmud on soil organic carbon fractions, mineral nitrogen and crop yields in a pigeonpea–wheat cropping system. *Field Crops Research*, 154, 178–187. <https://doi.org/10.1016/J.FCR.2013.08.007>.
- Meena, B., Fagodiya, R., Prajapat, K., Dotaniya, M., Kaledhonkar, M., Sharma, P., Meena, R., Mitran, T., & Kumar, S. (2018). Legume Green Manuring: An Option for Soil Sustainability. , 387–408. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0253-4_12.
- N., E., & Ragupathi, K. (2024). Utilisation of Green Manures as Organic Substrates in Soilless Culture: A Review. *Journal of Scientific Research and Reports*. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i72156>.
- Oldfield, E., Bradford, M., & Wood, S. (2018). Global meta-analysis of the relationship between soil organic matter and crop yields. *SOIL*. <https://doi.org/10.5194/SOIL-5-15-2019>.
- Sainju, U. M., Singh, B. P., & Whitehead, W. F. (2002). Long-term effects of tillage, cover crops, and nitrogen fertilization on organic carbon and nitrogen concentrations in sandy loam soils. *Canadian Journal of Soil Science*, 82(3), 273–282.
- Shao, S., Li, Z., Zhu, Y., Li, Y., Li, Y., Wu, L., Rensing, C., Cai, P., Wang, C., Zhang, J., & Li, Q. (2024). Green manure (*Ophiopogon japonicus*) cover promotes tea plant growth by regulating soil carbon cycling. *Frontiers in Microbiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1439267>.
- Smith, P., et al. (2008). Greenhouse gas mitigation in agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1492), 789–813.
- Swarnalakshmi, K., Yadav, V., Tyagi, D., Dhar, D., Kannepalli, A., & Kumar, S. (2020). Significance of Plant Growth Promoting Rhizobacteria in Grain Legumes: Growth Promotion and Crop Production. *Plants*, 9. <https://doi.org/10.3390/plants9111596>.
- Thorup-Kristensen, K., Magid, J., & Jensen, L. S. (2003). Catch crops and green manures as biological tools in nitrogen management in temperate zones. *Advances in Agronomy*, 79, 227–302.
- Tian, X., Fan, H., Zhang, F., Wang, K., Ippolito, J., Li, J., Jiao, Z., Yangyang, L., Yuxiang, L., Jixia, S., Li, W., & An, M. (2018). Soil Carbon and Nitrogen Transformations under Soybean as Influenced by Organic Farming. *Agronomy Journal*. <https://doi.org/10.2134/AGRONJ2017.12.0687>.
- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677.
- Tripolskaja, L., Booth, C., & Fullen, M. (2013). A lysimeter study of organic carbon leaching from green manure and straw into a sandy loam Haplic Luvisol.. *Zemdirbyste-agriculture*, 100, 3–8. <https://doi.org/10.13080/Z-A.2013.100.001>.
- Xu, J., Si, L., Zhang, X., Cao, K., & Wang, J. (2023). Various green manure-fertilizer combinations affect the soil microbial community and function in immature red soil. *Frontiers in Microbiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1255056>.
- Wang, G., Li, H., Hu, F., Yin, W., Fan, Z., Fan, H., Sun, Y., He, W., & Chai, Q. (2025). Application of green manure combined with synthetic nitrogen fertilizer enhances soil aggregate stability in an arid wheat cropping system. *Applied Soil Ecology*. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2024.105849>.
- Wen, Y., Tang, Y., Wen, J., Wang, Q., Bai, L., Wang, Y., Su, S., Wu, C., Lv, J., & Zeng, X. (2020). Variation of intra-aggregate organic carbon affects aggregate formation and stability during organic



- manure fertilization in a fluvo-aquic soil. *Soil Use and Management*, 37, 151 - 163. <https://doi.org/10.1111/sum.12676>.
- Wood, S., Tirfessa, D., & Baudron, F. (2018). Soil organic matter underlies crop nutritional quality and productivity in smallholder agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2018.07.025>.
- Yao, Z., Xu, Q., Chen, Y., Liu, N., Li, Y., Zhang, S., Cao, W., Zhai, B., Wang, Z., Zhang, D., Adl, S., & Gao, Y. (2021). Leguminous green manure enhances the soil organic nitrogen pool of cropland via disproportionate increase of nitrogen in particulate organic matter fractions. *Catena*, 207, 105574. <https://doi.org/10.1016/J.CATENA.2021.105574>.
- Zhang, Z., Nie, J., Liang, H., Wei, C., Wang, Y., Liao, Y., Lu, Y., Zhou, G., Gao, S., & Cao, W. (2022). The effects of co-utilizing green manure and rice straw on soil aggregates and soil carbon stability in a paddy soil in South China. *Journal of Integrative Agriculture*. <https://doi.org/10.1016/j.jia.2022.09.025>.
- Zhou, G., Fan, K., Li, G., Gao, S., Chang, D., Liang, T., Li, S., Liang, H., Zhang, J., Che, Z., & Cao, W. (2023). Synergistic effects of diazotrophs and arbuscular mycorrhizal fungi on soil biological nitrogen fixation after three decades of fertilization. *iMeta*, 2. <https://doi.org/10.1002/imt2.81>.

LAVANTANIN ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİKTEKİ YERİ: BİLECİK ÖRNEĞİ

Meryem ŞAHİN

Bilecik Şeyh Edebali University, Institute of Graduate Studies, Department of Industrial Sustainability

ORCID: 0009-0009-9460-7391

Gülçin AKGÖREN PALABIYIK

Bilecik Şeyh Edebali University, Vocational School, Landscape and Ornamental Plants Cultivation

ORCID: 0000-0001-5354-2346

ÖZET

Lavanta (*Lavandula spp.*), çevre koşullarına adaptasyonunun iyi olması, üretim ve yetiştiriciliğinin kolay olması, biyoçeşitliliği desteklemesi gibi nedenlerle sürdürülebilir şehirler için özellikle son yıllarda ilgi gören ve çevre düzenlemesinde tercih edilen bitkiler arasında yer almaktadır.

Her yıl çiçeklenme döneminde rengi, dokusu, kokusu ile dikkatleri üzerine çeken lavanta bitkisinin sahip olduğu geniş kullanım alanları kadın girişimciler için fırsatlar sunarken sürdürülebilir döngüsel ekonomiye de ciddi katkı sağlamaktadır. Bu açıdan lavanta kullanımının faydalarını açıklayan ve yaygınlaştırılmasını destekleyen çalışmada, Bilecik ilinde lavantanın çevresel sürdürülebilirlikteki yeri araştırılmıştır.

Çalışma ile lavantanın çevre düzenlemesinde önemli bir yeri olduğu hem literatür çalışmalarıyla hem de elde edilen görsellerle ifade edilmiştir. Çalışma, lavanta kullanımının yaygınlaştırılmasının şehrin estetiğinin yanında sürdürülebilir çevre kavramı kapsamında da önemli katkılar sağladığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilecik, lavanta, çevresel sürdürülebilirlik, sürdürülebilir tarım

THE ROLE OF LAVENDER IN ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: THE CASE OF BİLECİK

ABSTRACT

Lavender (*Lavandula spp.*) has become one of the plants that have attracted attention in recent years and are preferred in environmental design for sustainable cities, due to its good adaptation to environmental conditions, ease of production and cultivation, and support for biodiversity.

The wide range of uses of the lavender plant, which draws attention every year during its flowering period with its color, texture, and scent, offers opportunities for women entrepreneurs while also making a significant contribution to a sustainable circular economy. In this respect, this study, which explains the benefits of lavender use and supports its widespread adoption, investigates the role of lavender in environmental sustainability in the province of Bilecik.

The study emphasizes that lavender has an important place in environmental design, both through literature reviews and the visual data obtained. It reveals that the widespread use of

lavender makes significant contributions not only to the aesthetics of the city but also within the scope of the concept of a sustainable environment.

Keywords: Bilecik, lavender, environmental sustainability, sustainable agriculture

1. GİRİŞ

Son yıllarda artan çevresel sorunlar sürdürülebilir çevre kavramının önemini ortaya koymaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı çok yönlü ele alınması gereken bir kavramdır. Bu yönüyle sürdürülebilirlik: doğal biyotik sistemleri bozmadan veya tehlikeye atmadan, kullanılan kaynakları eşit veya daha değerli kaynaklarla değiştirerek dünya üretkenlik süreçlerini süresiz olarak sürdürmenin uygulaması olarak tanımlanabilir (Anonim a). Ancak iklim değişikliği, toprak bozulumu ve biyoçeşitlilik kaybı gibi çevresel sorunlar, geleneksel tarımda sürdürülebilirliği zora sokmakta bu durum doğaya duyarlı alternatif sistemleri gündeme getirmektedir (Altieri, 1995; FAO, 2021).

Hem ekolojik hem de ekonomik avantajlarıyla tıbbi aromatik bitkiler, dikkat çeken bitkilerdir. Ballıbabagiller (Lamiaceae) familyası, dünya çapında geniş bir yayılım gösteren, tedavi ve ekonomik yapıya sahip önemli bir tıbbi aromatik bitki grubudur (Çatak ve Atalay, 2022). Yaklaşık 245 cins ve 7886 türü kapsayan bu aileyi, genellikle otların dağılımı ile birlikte nadiren çalılar veya ağaç türleri içerir. Familya içinde yer alan kekik, nane, biberiye, adaçayı ve lavanta gibi türler, hem tedavi hem de ekonomik açıdan önemli yer tutar. Ayrıca bu bitkiler baharat, süs bitkisi ve gıda olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Lamiaceae familyasına ait Lavanta, çok yıllık ve yarı odunsu yapıda aromatik bir bitkidir. Uçucu yağ içeriği, çevresel adaptasyon yeteneği ve çok yönlü kullanım alanları sayesinde, son yıllarda hem bilimsel hem de ticari açıdan yoğun ilgi görmektedir (Habán vd., 2023). Lavanta türleri, özellikle Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yaygın olarak yetişmekte olup, Türkiye'nin birçok bölgesinde ekolojik koşullara uyum sağlayarak başarılı biçimde kültüre alınabilmektedir.

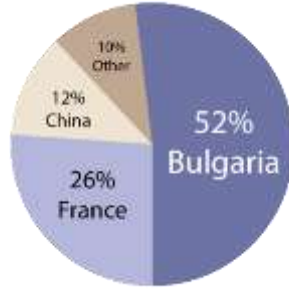
2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Çalışma ile çevresel sürdürülebilirlikte lavantanın önemi ve katkıları, hem literatür çalışmalarıyla hem de Bilecik ilindeki uygulamalarla açıklanacaktır.

2.1. Dünyada Lavanta Yetiştiriciliği

Lavanta (*Lavandula* spp.), dünya genelinde tıbbi, aromatik ve kozmetik alanlarında önemli bir yer tutan stratejik bir bitkidir. Lavanta üretimi, özellikle Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yoğunlaşmakta olup, başlıca üreticiler arasında Fransa, Bulgaristan ve İspanya yer almaktadır. Fransa'nın Provence bölgesi, lavanta tarımıyla birlikte eko-turizm ve doğal kozmetik

sektörlerinde önemli bir merkezi oluştururken (Upson & Andrews, 2004), Bulgaristan, 2017 itibarıyla lavanta yağı üretiminde Fransa'yı geçerek dünya lideri olmuştur (Giray,2018). İspanya, özellikle Castilla-La Mancha bölgesi lavandin türü lavantalarla dikkat çekmektedir.



Şekil 1. Dünya’da lavanta esansiyel yağının üretimi (Paradise Lavender, t.y.).

Lavanta üretimi sadece Avrupa ile sınırlı kalmayıp, Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Çin, Hindistan ve İran gibi ülkelerde de gelişim göstermektedir. Avustralya, lavanta tarımını turizmle entegre ederek önemli bir gelir kaynağı haline getirirken, ABD’de lavanta üretimi genellikle küçük ölçekli aile işletmeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Çin ve Hindistan, hızla büyüyen lavanta üretim pazarları arasında yer almaktadır.

2.2. Türkiye’de Lavanta Yetiştiriciliği ve Üretim Alanlarının Gelişimi

Türkiye’de lavanta yetiştiriciliği 1970’li yıllarda, Fransız bir gül yağı fabrikası ortağı olan Zeki Konur’un Fransa ziyareti sonrası ülkeye getirdiği *Lavandula x intermedia* 'Super' çeşidiyle başlamıştır. İlk olarak Isparta ilinde, özellikle gül bahçelerinin kenarlarında süs bitkisi olarak yetiştirilen lavanta, 1990’lı yıllara kadar yalnızca hobi amaçlı değerlendirilmiştir. Ancak 2000’li yıllarla birlikte lavanta üretimi profesyonelleşmeye başlamış, özellikle Kuyucak, Kuşçular, Aydoğmuş, Çukurören ve Ardıçlı köyleri lavanta üretiminde ön plana çıkmıştır (Kara ve Baydar, 2013).

Tablo 1. Türkiye 2012-2024 yılı lavanta üretim alanları, çiçek üretim miktarı ve çiçek verimleri (TUİK, 2024).

Yıl	Ekilen alan (Dekar)	Üretim (Ton)	Verim (Kg /Dekar)
2012	509	123	242
2013	709	105	148
2014	2 189	297	136
2015	3 218	400	124
2016	5 700	747	131
2017	6 606	845	128
2018	8 684	1 040	120

2019	11 903	1 462	123
2020	22 188	3 499	158
2021	35 810	6 108	171
2022	47 176	7 722	164
2023	52 329	9 509	182
2024	49 937	9 070	182

Türkiye İstatistik Kurumu 2024 yılı verileri, özellikle 2015 yılı sonrası lavanta üretiminde dikkate değer bir artış olduğunu göstermektedir (tablo 1). Bu artış, lavantanın düşük bakım gereksinimi, ekonomik getirisi ve kırsal turizme katkısı gibi avantajları sayesinde gerçekleşmiştir. Isparta ili halen en yüksek lavanta üretim alanına sahip il olup (2019 verilerine göre %38,4), onu Afyonkarahisar (%19,5), Burdur (%14,1) ve Çanakkale (%9,3) takip etmektedir (BAKA, 2020).

Türkiye’de lavanta tarımı, son yıllarda kırsal kalkınma projeleri, tıbbi ve aromatik bitki üretimine yönelik teşvikler ve alternatif ürün arayışları çerçevesinde yaygınlaşmıştır (Ceylan ve Somuncu, 2021). Bu yönüyle lavanta bitkisi, yalnızca tarımsal üretim değeriyle değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik ve yerel ekonomik kalkınma hedeflerine katkı sunan stratejik bir bitki türü olarak öne çıkmaktadır.

2.3. Çevresel sürdürülebilirlikte Lavantanın önemi

Tarımda sürdürülebilirlik kavramı, çevre koruma kavramı ve yapılacak tarımsal uygulamaların aynı çerçevede ele alınması ile sağlanabilir. Bu amaçla sürdürülebilir tarım dolayısıyla sürdürülebilir çevre ve lavanta üretimini altı temel başlık içerisinde irdelemek mümkündür (Şekil 2).

Sürdürülebilirlik; toprak, su ve biyoçeşitliliği koruyan, hastalık ve zararlılarla mücadelede çevre dostu yöntemleri benimseyen, en az tarımsal girdi ve enerji kullanımı ile atık yönetimini birlikte ele alan entegre yöntemlerle mümkün olmaktadır (Akgören Palabıyık, 2023).



Şekil 2. Sürdürülebilir tarımın odaklandığı konular

Tüm bunların odağında lavanta dikkat çeken bir bitkidir. Dünya genelinde lavanta yetiştiriciliği, sürdürülebilir tarım uygulamalarıyla ilişkilendirilmekte ve düşük su ihtiyacı, böcek ilacı gereksiniminin az olması gibi çevre dostu özellikleriyle dikkat çekmektedir. Aynı zamanda lavantanın kırsal kalkınmaya katkısı, tıbbi ve aromatik bitkiler pazarında yüksek katma değeri ve turizm potansiyeli birçok ülkede üretim alanlarının artmasına neden olmaktadır (Lis-Balchin, 2002).

Tüm bu yönleriyle lavantanın sürdürülebilir çevreye katkıları; toprak ve su yönetimi, biyoçeşitlilik, tarımsal girdiler, hastalık ve zararlılarla entegre mücadelede kullanımı gibi başlıklarla ele alınmıştır.

2.3.1. Toprak ve su yönetimi

Lavanta (*Lavandula* spp.), düşük su ve girdi ihtiyacı, toprak iyileştirme kapasitesi ve yüksek ekonomik potansiyeli ile sürdürülebilir tarımın önemli bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır (Zheljazkov & Nielsen, 1996; Pados vd., 2022).

Kurak alanlarda Lavanta (*Lavandula* spp.), ekonomik, ekolojik ve aromatik değeriyle dikkat çeken dayanıklı ve çok yönlü bir ürün olarak öne çıkmaktadır. Kuraklığa dayanıklılığı ve çeşitli iklim şartlarına uyum sağlayabilmesi sayesinde lavanta, kurak ve yarı kurak alanlarda yetiştiricilikte sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır (Lis-Balchin, 2002). Bu özellikleri sayesinde, verimliliği düşük olan tarım arazilerinde sürdürülebilir üretim olanağı sunmakta, aynı zamanda toprak erozyonunun önlenmesine katkı sağlamaktadır (Fontez vd., 2023). Derin kök sistemine sahip olması ile toprak yapısını iyileştirmekte aynı zamanda ağır metallerin temizliğinde de potansiyel etki göstermektedir.

Özellikle büyük şehirlerde gerçekleştirilen peyzaj düzenleme çalışmaları sırasında yoğun su ihtiyacı duyan yeşil alan uygulamaları, bitki seçimi sırasında egzotik ağaç ve çalıların tercih edilmesi, geniş çim alanların kullanılması gibi unsurlar, susuzluk sorunlarını artırmaktadır. Bunun yerine, az su tüketen ve ekolojik dengeyi destekleyen bitkilerin kullanılması önemlidir. Lavanta gibi hem su tasarrufu sağlayan böylece su ayak izinin azaltılmasına katkısı olan hem de hoş kokusuyla kent yaşamına estetik katan bitkiler, sürdürülebilir peyzaj uygulamalarında ön planda olmalıdır.

2.3.2. Biyoçeşitlilik

Lavanta (*Lavandula* spp.), yalnızca aromatik ve süs bitkisi olarak değil, aynı zamanda ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitliliğin desteklenmesi açısından da önemli bir bitki türü olarak değerlendirilmektedir. Özellikle tozlayıcı canlılar üzerindeki olumlu etkisi, lavantanın ekolojik değerini artırmaktadır. Çiçeklenme döneminde polinatör canlılara nektar sağlayarak biyolojik

çeşitliliğin korunmasına yardımcı olmaktadır. Nitekim yapılan çalışmalar, lavantanın yoğun nektar üretimi ve polen zenginliği sayesinde arılar ve kelebekler gibi tozlayıcılar için güçlü bir çekim merkezi oluşturduğunu göstermektedir (Valchev vd., 2022; Ingram vd., 2024).

Lavanta bitkisinin bu özelliği, yalnızca tozlayıcıların popülasyonunu desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda diğer bitki türlerinin döllenmesini sağlayarak bitki toplulukları arasındaki etkileşimi ve çeşitliliği de artırmaktadır (Ingram vd., 2024). Ayrıca lavanta, çevresel streslere karşı dayanıklılığı sayesinde kurak ve düşük verimli alanlarda da yetiştirilebilmekte ve bu bölgelerde habitat çeşitliliğine katkı sağlamaktadır. Özellikle doğal tarım uygulamalarıyla entegre edildiğinde, pestisit ve sentetik gübre kullanımına ihtiyaç duyulmaması, ekosistemdeki faydalı böceklerin ve mikroorganizmaların korunmasına olanak tanımaktadır (Hosseini vd., 2025).

Sonuç olarak, lavantanın sürdürülebilir tarım sistemlerinde kullanımı, yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda ekolojik sürdürülebilirliğe de katkı sunmaktadır. Hem tozlayıcı popülasyonların korunması hem de habitat zenginliğinin artırılması açısından lavanta, biyoçeşitlilik dostu bir bitki olarak değerlendirilmektedir. Bu bilgilerin odağında lavanta, tarımsal üretimde ve peyzaj uygulamalarında biyoçeşitliliği destekleyici bir rol üstlenmekte; sürdürülebilir çevre yönetiminin anahtar bileşenlerinden biri haline gelmektedir.

2.3.3. Tarımsal girdiler

Lavanta bitkisi, düşük toprak besin gereksinimleri ve su ihtiyacı ile tanınan bir tür olup, bu özellikleri ile sürdürülebilir tarım uygulamalarının etkinliğini artırmaktadır. Tarımsal girdiler, toprak besin maddeleri, su, gübreler ve pestisitler gibi faktörlerden oluşmakta olup, bu girdilerin doğru bir şekilde yönetilmesi, çevresel etkilerin azaltılmasında temel bir strateji olarak öne çıkmaktadır.

Lavanta bitkisi, toprak besin maddeleri bakımından seçici olmayan bir türdür. Bu özellik, lavanta yetiştiriciliğinde gübre kullanımını sınırlama imkânı sunar ve böylece toprak sağlığının korunmasına yardımcı olur. Lavanta için en önemli besin maddeleri azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) olup, bu maddelerin optimum seviyelerde tutulması, bitkinin sağlıklı gelişimi için gereklidir. Ancak, aşırı gübre kullanımı toprak kimyasını bozarak yeraltı su kaynaklarını kirletebilir ve ekosistem dengesini olumsuz etkileyebilir (Cüre, 2022). Bu nedenle, lavanta yetiştiriciliğinde, toprak analizi yapılarak yalnızca ihtiyaç duyulan besin maddelerinin verilmesi, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak açısından kritik bir uygulamadır.

2.3.4. Hastalık ve zararlılarla mücadele

Tarımsal üretimde hastalık ve zararlılarla mücadelede yaygın olarak pestisitler kullanılmaktadır. Uzun vadede pestisit kullanımı toprak ve su kaynaklarını kirletmekte ve toksisiteye sebep olarak canlıları tehdit etmektedir. Patojenlere karşı kullanılan pestisitler organizmanın yeni varyantlarının oluşmasına ve direnç geliştirmesine sebep olabilmektedir (Kiss ve Veres, 2017). Sürdürülebilir tarım prensipleri çevre dostu mücadeleyi vurgulamaktadır. Buna göre biyopestisitlerin kullanımı ve yaygınlaştırılması iyi bir sürdürülebilir tarım uygulamasıdır (Ünsal, 2019). Biyolojik mücadeleye entegre mücadele stratejileri geliştirmede lavanta, sahip olduğu bileşenler ile iyi alternatifler sunmaktadır. Lavantanın diğer bitkilerle birlikte dikildiğinde toprak mikrobiyotasını iyileştirdiği, pestisit kullanımına gereksinimi azalttığı, faydalı böcekleri çektiği ve doğal düşmanları destekleyerek ekosistemin korunmasına olanak sağladığı bildirilmiştir (Scher ve ark., 2022; Wright ve ark., 2023).

2.4. Lavantanın kullanımının avantajları

2.4.1. Lavantanın ticari değeri

Ekonomik açıdan lavanta, özellikle uçucu yağ verimi ve bu yağın kozmetik ve ilaç sektörlerinde yüksek ticari değere sahip olması nedeniyle önemli bir gelir kaynağı potansiyeli taşımaktadır. Lavanta yağı; antimikrobiyal, rahatlatıcı ve antioksidan özellikleriyle çeşitli endüstriyel ve bitkisel ürünlerin üretiminde pek çok ilaç ve kozmetik ürünün içerisinde yer almaktadır (Edris, 2007; Habán vd., 2023). Ayrıca lavanta çiçekleri; dekoratif ürünler, bitki çayları ve geleneksel tıpta kullanılan doğal formülasyonlar şeklinde de değerlendirilmektedir.

2.4.1. Lavantanın girişimcilik faaliyetlerindeki yeri

2020 yılının şubat-mart aylarında başlayan pandemi sürecinde dezenfektanlarda lavanta yağının kullanımının artmasıyla bu sektördeki istihdamlar artırmıştır. Özellikle sektörün gelişmesiyle kırsalda yaşayan kadın ve genç nüfusun yeni bir kazanç kapısı haline gelmiş ve kurulan kadın kooperatifleri ile kırsalda yaşayan kadınların kendi ekonomilerine ve bölge ekonomisine katma değer üretmeleri sağlanmıştır (BAKA, 2020).

Yöresel ve ulusal ekonomiye katkı sağlayabilecek, lavanta temelli sosyal ve ekonomik projeler hayata geçirilmeye başlanmış ve lavanta üretiminin en yoğun yapıldığı Kuyucak köyünde, Lavanta Kokulu Köy, Kadın Girişimi Üretim ve İşletme Kooperatifi (Lavanta Kadın Kooperatifi) kurulmuştur (Kara, 2023).

Lavantanın çiçeklenme dönemi olan Temmuz ortasından Ağustos sonuna kadar mor renge bürünmesi, görülmeye değer bir manzara sunmakta ve ekoturizm açısından önemli bir alan

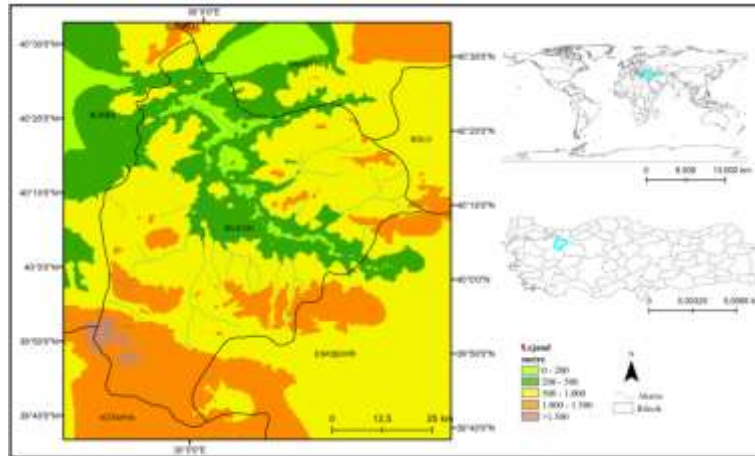
oluşturmaktadır. Bu özelliğiyle lavanta, kırsal kalkınmada turizm faaliyetlerinden elde edilecek gelirin artırılmasında dikkat çekici bir bitki olarak öne çıkmaktadır.

2.4.1. Lavantanın çevre düzenlemesindeki yeri

Çevre düzenlemesindeki peyzaj tasarımının temel hedeflerinden biri, çevre koşullarına uygun bitki örtüsünün seçilmesidir. Bu, bitkilerin ekolojik işlevselliğini artırırken aynı zamanda su tüketimi ve bakım gereksinimlerini minimize eder (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024). Örneğin, yerel iklim koşullarına dayanıklı ve suya az ihtiyaç duyan bitkiler kullanılarak, sürdürülebilir ve çevre dostu tasarımlar elde edilebilir. Lavanta gibi kuraklık toleransına sahip bitkiler, peyzaj tasarımlarında sıkça tercih edilmekte olup, bu tür bitkiler su tasarrufu sağlar ve ekosistemin doğal dengesine katkıda bulunmaktadır (Greenmall, 2025). Lavanta, özellikle *Lavandula angustifolia* türü, estetik çekiciliği, düşük bakım gereksinimleri ve çevresel faydaları nedeniyle peyzaj düzenlemesinde önemli bir yerde bulunmaktadır. Görsel cazibesi, düşük bakım gereksinimi, tozlayıcı dostu özellikleri ve çevresel katkıları ile lavanta, sürdürülebilir peyzaj uygulamalarında vazgeçilmez bir bitki haline gelmektedir. Tüm bu faydalarının yanı sıra, peyzaj düzenlemelerinde lavanta; renk, koku ve form gibi özellikleriyle tercih de edilmektedir. Bu familyaya ait türlerin kullanımı, hem farklı türlerin bir araya getirilmesine katkı sağlamakta hem de sürdürülebilir düzenleme tasarımları için doğal bir çözüm sunmaktadır (Esringü ve Sezen, 2021)

2.5. Bilecik ilinde lavanta uygulamaları

2.5.1. Araştırma alanı: Bilecik ili



Şekil. 3. Bilecik ili lokasyon haritası

Bilecik ili, Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara bölümünde yer almakta olup, 39° ile 40°31' kuzey enlemleri ile 29°43' ile 30°41' doğu boylamları arasında konumlanmaktadır. Bilecik ili,

doğuda Bolu ve Eskişehir, güneyde Kütahya, batıda Bursa, kuzeyde ise Sakarya illeriyle kara sınırına sahiptir (Mentese & Koca, 2022).

Bilecik ili, iklimsel özellikleri açısından Akdeniz iklimi ile step iklimi arasında bir geçiş bölgesinde yer almakta olup, yaz aylarında sıcak ve kurak, kış aylarında ise ılık ve yağışlı bir yapı sergilemektedir (Aygün, 1998). Bölgedeki sıcaklıklar, kuzeyden güneye ve batıdan doğuya doğru giderek azalmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 12,6°C olup, yıllık toplam yağış miktarı ortalaması ise 460,6 mm olarak kaydedilmiştir (MGM, 2024).

2.5.2. Lavanta Kullanımı ve Girişimcilik Faaliyetleri

Bilecik’de sürdürülebilir turizm modellerini desteklemek amacıyla kadın girişimciler tarafından 2022 yılında Ulupınar köyünde, 40 dekarlık arazide oluşturulan Lila Lavanta Bahçesi, şehre turistik ve ekonomik katkı sağlamaktadır. Bu proje ile Bilecik’e turistik bir yer kazandırmak, kadın istihdamını artırmak ve köylere ziyaretçi çekebilmek amaçlanmıştır. Bu proje ile doğal lavanta kokulu ve lavanta aromalı bal üretilmektedir. Ayrıca, 1100 metre rakımda organik tarım yöntemiyle yetiştirilen çiçeklerden, buhar distilasyonu yoluyla saf lavanta yağı elde edilmektedir. İçeriğinde hiçbir katkı maddesi bulunmayan bu ürünlerin satışı, şehrin ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (Yücel, 2022).

Tablo 2. Bilecik ili organik tarım lavanta verisi (T.C. Bilecik Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2022)

Ürün adı	Ürün statüsü	Çiftçi sayısı	Üretim alanı (Da)	Üretim miktarı (Kg)
Lavanta	Geçiş 1	1	27,261	5452,2

T.C. Bilecik Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (2022) tarafından hazırlanan 2022 yılı il brifingine göre, çalışmada Bilecik ilinde organik tarıma geçiş sürecindeki birinci yıl itibarıyla lavanta üretimi gerçekleştiren 1 üretici bulunmakta olup, söz konusu üretici tarafından 27,261 dekar alanda gerçekleştirilen üretim sonucunda toplam 5.452,2 kilogram lavanta ürünü elde edilmiştir (Tablo 2).

Diğer bir uygulamada Bilecik Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü’nce şehir estetiği ve bitkilendirme çalışmaları kapsamında orta refüjlere 2021 Temmuz ayında lavanta fideleri dikilmeye başlanmış ve 2022 Temmuz sonu Ağustos başında hasadı yapılarak Bursa’ya buhar distilasyonu yoluyla lavanta yağı çıkarılmak üzere gönderilmiştir. Sonuç olarak 3 ton lavanta bitkisinden 22 lt yağ ve 180 lt hidrosol (saf lavanta çiçek suyu) elde edilmiştir. Bursa Teknik Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Müdürlüğü’nde ve Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi’nde içerik analizi yapılan lavanta yağında herhangi bir safsızlık tespit edilmemiştir. Lavantanın katma

değerli ürün zenginliği kazandırılarak değerlendirilmesi amacıyla Bilecik Belediyesi kurucu ortaklı S.S. Bilecik Kadın Girişimi Üretim ve İşletme Kooperatifi'ne lavantalar teslim edilmiştir.



Şekil. 4. Bilecik kadın kooperatifi lavanta ürünleri

Hem şehrin güzelleştirilmesi hem de tarımsal çalışmalara katkı anlamında orta refüjlere dikilen lavanta özlerinden sabun, kolonya, lavanta yağı ve yüz temizleme ürünleri elde edilmiştir. Böylece hasattan elde edilen ürünler işlenerek 1000 adet lavanta kolonyası, 300 adet lavanta yağı, 350 adet sabun, 60 adet oda kokusu ve 60 adet ise hidrosol ürünü elde edilmiştir. Bu ürünlerin hasattan sonra kadın girişimciler tarafından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kadın üreticiler böylece, tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği konusunda teknik bilgi ve becerilerini arttırarak iç ve dış piyasanın talep ettiği kalite ve standartta ürün elde edilmesine aracı olacaklardır (Bilecik Belediyesi, 2025).



Şekil. 5. Bilecik Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü orta refüj lavanta görünümü

Bu projeler, özellikle çok sayıda kişiye ulaşılması, kadınların doğrudan veya dolaylı olarak istihdam edilmesi yoluyla "İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme" (Hedef 8) ve "Sorumlu Tüketim ve Üretim" (Hedef 12) başlıklı sürdürülebilir kalkınma hedeflerine doğrudan katkı sağlamaktadır. Ayrıca, yerel kültürün ve ürünlerin desteklenmesi, sürdürülebilir turizmin teşvik edilmesi ile istihdam yaratılması, bu projelerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne katkı sağladığını göstermektedir (UN, 2015).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Lavanta yetiştiriciliği, sürdürülebilir toprak ve su yönetimi ilkeleri çerçevesinde yürütüldüğünde, çevresel etkileri minimize ederek ekonomik fayda sağlamaktadır. Bitkinin düşük su tüketimi, drenajı artırıcı etkisi ve biyolojik çeşitliliğe olan katkısı, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Lavantanın tarımsal üretim sistemlerine entegrasyonu, hem toprak sağlığını hem de ekosistem hizmetlerini desteklemektedir. Özellikle organik tarım uygulamalarıyla entegre edildiğinde, pestisit ve sentetik gübre kullanımına ihtiyacın azalması, ekosistemdeki faydalı böceklerin ve mikroorganizmaların korunmasına olanak tanımakta ve tarımsal girdileri azaltmaktadır. Tüm bu yönleriyle ve eşsiz güzelliğiyle Bilecik ili çevre düzenlemesinde lavanta kullanımı çevreye büyük fayda sağlamaktadır.

Ekoturizm potansiyeli lavantanın tercih edilirliliğini önemli ölçüde arttırmaktadır. Bunların yanısıra kadın girişimcilerin faaliyetlerinde bölge halkının kalkınmasında yadsınamaz katkıları olduğu görülmektedir. Tüm bu özellikleri ile lavanta çevresel sürdürülebilirlikte ve sürdürülebilir tarımda önemli fırsatlar sunmaktadır.

Bu bağlamda lavantanın yetiştiriciliğinin, özellikle kuraklık riski taşıyan bölgelerde çevre dostu bir bitki olarak yaygınlaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgören Palabiyik, G., (2023). Tarımda Sürdürülebilirlik; Konvansiyonel Tarıma Sürdürülebilir Yaklaşımlar. Endüstriyel Sürdürülebilirlik Ve Döngüsel Ekonomi Uygulamaları (pp.31-42), Detay Yayıncılık.
- Altieri, M. A. (1995). Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture. CRC Press.
- Anonim a, <https://tr.triangleinnovationhub.com/sustainable-agriculture>, (Erişim Ağustos 2023)
- Aygün, K. (1998). Bilecik şehir coğrafyası (Master's thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- BAKA. (2020). Lavanta Yetiştiriciliği ve Kırsal Kalkınma Raporu. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı.
- Bilecik Belediyesi (2025). Park ve Bahçeler Müdürlüğü Çalışmaları. <https://www.bilecik.bel.tr/FizikiProjelerimiz>
- Carlson, R. E. (2024). Pollination and Seed Production of *Lavandula angustifolia* Mill. (Lamiaceae). *Seeds*, 3(2), 276–285.
- Ceylan, S., & Somuncu, M. (2021). Lavanta Tarımında Tarım Turizmine: Kuyucak (Isparta) ve Akçaköy (Burdur) Örneği. *Uluslararası Kırsal Turizm ve Kalkınma Dergisi (IRTAD)* E-ISSN: 2602-4462, 5(1).
- Cüre, B. (2022). Kimyasal ve organik gübrelerin çevre üzerine etkisi. *Uluslararası Biyosistem Mühendisliği Dergisi*, 3(2), 98-107.
- Çatak, E., & Atalay, A. (2022). Lamiaceae (Labiatae) (Ballıbabagiller) Familyası'nın ekonomik ve tıbbi değerleri. *Euroasia Matematik, Mühendislik, Doğa ve Tıp Bilimleri Dergisi*, 9(20), 150-157.
- Edris, A. E. (2007). Pharmaceutical and therapeutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents: A review. *Phytotherapy Research*, 21(4), 308-323.
- Esringü, A., & Sezen, I. (2021). Türkiye florasında peyzaj özelliği gösteren hiperakümülatör bitkilerin maden alanlarının onarımında kullanımı. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 10(1), 327-334.
- FAO (2021). The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture – Systems at breaking point. Rome.

- Fontez, M., Bony, A., Nicole, F., Moja, S., & Jullien, F. (2023). *Lavandula angustifolia* Mill. a model of aromatic and medicinal plant to study volatile organic compounds synthesis, evolution and ecological functions. *Botany Letters*, 170(1), 65-76.
- Giray, F. H. (2018). An analysis of world lavender oil markets and lessons for Turkey. *Journal of essential oil bearing plants*, 21(6), 1612-1623.
- Greenmall, (2025). Kurakçıl bitkilerle su tasarruflu bahçeler, <https://greenmall.com.tr/blogs/bitkiler> (Erişim Şubat 2025).
- Habán, M., Korczyk-Szabó, J., Čerteková, S., & Ražná, K. (2023). *Lavandula* species, their bioactive phytochemicals, and their biosynthetic regulation. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(10), 8831.
- Ingram, S. S., Wilson, T. M., Wilson, J. S., Ziebarth, E. A., Johnson, M. C., Young, J. G., & Hosseini, R., & Heidari, M. (2025). Impact of drought stress on biochemical and molecular responses in lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.): effects on essential oil composition and antibacterial activity. *Frontiers in Plant Science*, 16, Article 1506660.
- Kara, E. (2023). Lavanta turizmi. Özgür Yayınları.
- Kara, M., & Baydar, H. (2013). Lavanta (*Lavandula* spp.) üretiminde çeşitlerin önemli özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 45–51.
- Kiss, J., & Veres, A. (2017). Pestisitlerin kullanımıyla ilişkili olarak zararlılarda direnç gelişimi üzerine bir inceleme. *Pest Control Journal*, 45(3), 123-135.
- Lis-Balchin, M. (Ed.). (2002). *Lavender: the genus Lavandula*. CRC press.
- Mentese, S., & Koca, S. (2022). Tarıma uygun alanların belirlenmesi: Bilecik İli Örneği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 20(2), 383-406.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), 2024. Bilecik İli Resmi İklim İstatistikleri. Erişim adresi <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BILECIK>
- Pados, N., et al. (2022). Evaluation of lavender cultivation as a sustainable agricultural practice in the Mediterranean region. *Agricultural Systems*, 198, 103402.
- Paradise Lavender. (t.y.). Ürünler. Lavanta esansiyel yağının üretimi. Erişim adresi <https://paradiselavender.com>
- Scher, F., Müller, M., & Weber, H. (2022). Lavantanın toprak mikrobiyotasını iyileştirme ve pestisit kullanımını azaltma üzerindeki etkileri. *Soil Biology and Biochemistry*, 156, 108-115.
- T.C. Bilecik Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2022). 2022 yılı il brifingi. Bilecik: T.C. Bilecik Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024). Kurakçıl peyzaj uygulamaları rehberi. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.
- TUİK, 2024. 2024 yılı Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara
- United Nations (UN). (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Upton, TM ve Andrews, S. (2004) *Cins Lavandula*. Bir Botanik Dergisi Monografisi. Kraliyet Botanik Bahçeleri, Kew, 442.
- Ünsal, M. (2019). Biyopestisitlerin tarımsal üretimdeki kullanımı ve potansiyel faydaları. *Agricultural Sciences Review*, 8(2), 50-60.
- Valchev, H., Kolev, Z., Stoykova, B., & Kozuharova, E. K. (2022). Pollinators of *Lavandula angustifolia* Mill., an important factor for optimal production of lavender essential oil. *BioRisk*, 17, 297–307.
- Wright, J., Lee, H., & Park, S. (2023). Lavantanın faydalı böcekleri çekme ve ekosistem dengesine katkı sağlama üzerindeki etkileri. *Journal of Insect Ecology*, 29(1), 45-55.
- Yücel, G. (2022, Ağustos 10). Ekonomiye lavanta katkısı. *Analiz Gazetesi*.
- Zheljaskov, V. D., & Margina, A. (1996). Influence of plant growth stage on essential oil yield and composition of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Journal of Essential Oil Research*, 8(1), 61-64.

**HIGH-PERFORMANCE NANOCOMPOSITES FOR ENERGY HARVESTING:
MECHANICAL PROPERTY BOOSTS****KHADIJA OUMGHAR, OMAR CHERKAoui, ADIL EDDIAI**Laboratory of Physics of Condensed Matter (LPMC), Faculty of Sciences Ben M'Sik, Hassan II
Univesity, Casablanca, Morocco.

REMTEX Laboratory, Higher School of Textile and Clothing Industries (ESITH)

Abstract

Nanocomposites have gained significant attention as advanced materials for energy harvesting and Micro-Electro-Mechanical Systems (MEMS) due to their superior mechanical properties. This study explores the development of polymer-based nanocomposites reinforced with nanofillers, optimizing their strength, flexibility, and durability. The resulting composites demonstrate remarkable enhancements in tensile strength and toughness, making them ideal for mechanical stress and deformation applications. These improvements not only boost energy harvesting efficiency by enhancing deformation responsiveness but also increase the reliability and longevity of MEMS devices. Our findings provide valuable insights into the design and fabrication of high-performance nanocomposites, advancing their potential for multifunctional applications in next-generation technologies.

SEXUAL IDENTITY OF PHYSICALLY ACTIVE WOMEN IN RELATION TO SOCIAL SUPPORT IN SPORTS

Gabriela GORZELAK

Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw, Poland,
Faculty of Physical Education, Department of Human Biology

ORCID ID: 0009-0004-4197-8096

Monika LOPUSZANSKA-DAWID

Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw, Poland,
Faculty of Physical Education, Department of Human Biology

ORCID ID: 0000-0002-3533-5754

ABSTRACT

Social support is a critical determinant of physical health and mental resilience in individuals. The aim of this study was to analyze the relationship between sexual identity and the perception of sport-related social support among physically active adult women participating in various sports disciplines.

The study involved women who train in sports both professionally and amateurishly. In November and December 2024, 424 responses were collected using an original questionnaire. Data from 363 adult women were used for the final analysis. The questions focused on socio-economic characteristics, sexual identity, somatic structure, and the sports disciplines practiced. The research was approved by the ethics committee. Parametric statistics and the chi-square test ($\alpha \leq 0.05$) were used.

The majority of the respondents came from urban areas and had secondary or incomplete higher education. The average age was 22 years. 61% of the participants identified as heterosexual, while 39% identified as non-heterosexual. A statistically significant disparity was observed in the distribution of female athletes with varying sexual orientations across different sports. Over 90% of the respondents agreed with the statement, "The sport I practice builds my sense of self-worth."

The results suggest that the women felt accepted within their teams regardless of sexual identity, indicating a positive impact of sport-related social support on their sense of self-worth.

Keywords: physical activity; stress; somatic structure; sexual orientation; Poland

TRUST IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE OR LOYALTY TO PHYSICIAN? PATIENT ATTITUDES IN THE DIAGNOSIS PROCESS

Recep AKTAŞ

Usak Teaching and Training Hospital, Department of Family Medicine

ORCID: 0000-0002-5576-6623

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the psychological effects of Artificial Intelligence (AI)-based diagnostic support systems in primary healthcare, focusing on diagnostic speed, accuracy, and the physician's decision-making process. It also analyzed patient trust and physicians' ethical concerns. The analysis included data from 46 international studies (2018-2024), comprising randomized controlled trials, observational studies, and mixed-methods research. Studies were categorized into three areas: comparisons between AI-assisted and traditional diagnoses, AI's impact on physician decision-making, and perceptions of AI use by both physicians and patients.

Statistical analysis utilized risk ratios (RR), mean differences (MD), and 95% confidence intervals. The results indicated a 32% reduction in diagnosis time ($p < 0.01$) when AI systems were used. AI-assisted diagnostic models showed an 8.4% higher accuracy rate compared to traditional methods (RR: 1.084, CI 95%: 1.042-1.126).

Regarding physicians' psychological responses, 41% expressed concerns about uncertainty and ethical responsibility after using AI, while 67% felt the systems aligned with their clinical predictions. For patients, trust scores were lower with AI-assisted diagnoses (mean 3.8/5 vs. 4.3/5; $p = 0.03$). Additionally, AI systems reduced physicians' workload by 22%, improved time management, and streamlined processes like symptom analysis, risk scoring, and clinical decision-making.

Overall, AI utilization in diagnostics accelerated the process and improved accuracy but also heightened ethical concerns among physicians and led to mistrust among patients. These findings suggest that future studies should address the balance between technical success and the ethical, communicative, and psychosocial impacts of AI integration in healthcare. Moreover, better communication strategies are essential to improve patient trust, ensure the responsible use of AI, and enhance AI adoption in clinical practice. To ensure the successful implementation of AI, more emphasis should be placed on educating both healthcare providers and patients about the benefits and limitations of AI technology.

Keywords: Artificial Intelligence, Family Medicine, Patient Safety

DOES FAMILY MEDICINE MAKE A DIFFERENCE IN GERIATRIC HEALTH? AN EVALUATION OF STUDIES ON CHRONIC DISEASE MANAGEMENT

Recep AKTAŞ

Usak Teaching and Training Hospital, Department of Family Medicine

ORCID: 0000-0002-5576-6623

ABSTRACT

This study evaluates the impact of family medicine services on the management and follow-up of chronic diseases in elderly individuals, analyzes its contribution to patient outcomes, and assesses the effectiveness of the services provided.

A comprehensive review of studies published between 2000 and 2024 in PubMed, Scopus, and Web of Science databases focused on family medicine services and chronic disease management in the elderly population (aged ≥ 65 years). Fifty-four studies meeting the inclusion criteria were selected. These studies primarily focused on the management of common chronic diseases such as diabetes, hypertension, heart failure, and osteoarthritis. Effect sizes were calculated, and heterogeneity was assessed using the I^2 test. A random-effects model was used for analysis.

The results revealed a significant increase in chronic disease control rates among elderly individuals following the implementation of family medicine services (RR: 1.38, 95% CI: 1.21–1.55; $p < 0.001$). A reduction of 0.7% in HbA1c levels was observed in diabetic patients ($p < 0.01$), and hypertension control rates increased by 24% ($p < 0.001$). The frequency of exacerbations in COPD patients decreased by 18%. Heterogeneity was moderate ($I^2 = 56\%$). Additionally, improvements in patient satisfaction and access to healthcare services were reported.

Family medicine, with its continuous, holistic, and patient-centered approach, plays a critical role in managing chronic diseases in elderly individuals. It contributes to health monitoring, early diagnosis, individualized treatment, and complication prevention. Moreover, it positively impacts medication adherence, quality of life, and healthcare access. The findings demonstrate that family medicine services significantly improve clinical outcomes in elderly chronic disease management.

Keywords: Family Medicine, Geriatric Health, Chronic Diseases

ÇOCUKLUK ÇAĞI AŞI KARŞITLIĞINA YASAL VE POLİTİK YAKLAŞIMLAR: ÖZGÜRLÜK, TOPLUM SAĞLIĞI VE KÜRESEL UYGULAMALAR ARASINDA BİR DEĞERLENDİRME

Zeynel Abidin KARANFİL

Maltepe University, Department of Health Management, Health Management Master's Program
Student

ORCID: 0009-0004-1451-4042

Merve ERDEM

Maltepe University, Faculty of Medicine, History of Medicine and Ethics Department

ORCID:0000-0002-8616-991X

ÖZET

Çocukluk çağı aşı karşıtlığı, modern toplumlarda bireysel özgürlükler ile kolektif sağlık sorumlulukları arasında derin bir etik ve politik çatışma alanı oluşturmaktadır. Bu makale, aşı karşıtlığına yönelik yasal ve politik yaklaşımları kapsamlı bir şekilde ele alarak, ebeveynlerin özerklik hakları, kamu sağlığını koruma zorunluluğu ve küresel sağlık uygulamaları arasındaki hassas dengeyi analiz etmektedir. Farklı ülkelerde uygulanan zorunlu aşı politikaları, bu politikaların hukuki çerçevesi ve etik sonuçları detaylı bir şekilde incelenirken, aynı zamanda aşı karşıtlığının toplum sağlığı üzerindeki potansiyel riskleri ve bu risklere karşı geliştirilen stratejiler de değerlendirilmektedir. Özellikle Fransa, İtalya ve Almanya'daki yasal düzenlemeler örnek olaylar üzerinden analiz edilmektedir. Örneğin, Fransa'da 2018 yılında 11 aşının zorunlu hale getirilmesi, İtalya'da 2017'de yürürlüğe giren ve aşı yaptırmayan çocukların okullara kabulünü engelleyen yasalar ve Almanya'da 2020 yılında kızamık aşısını zorunlu kılan yasa ile birlikte ebeveynlere para cezaları uygulanması, bu ülkelerdeki katı politikaların etkilerini gözler önüne sermektedir. Bu uygulamalar, Türkiye'deki mevcut politikalar ve yasal çerçeve ile karşılaştırılmakta; Türkiye'de aşı karşıtlığına yönelik düzenlemeler, toplumsal farkındalık düzeyi ve devletin bu konudaki tutumu, Fransa, İtalya ve Almanya'daki örneklerle kıyaslanarak ülkeye özgü çözüm önerileri geliştirilmesi hedeflenmektedir. Özgürlük ve kolektif sorumluluk arasındaki bu önemli gerilim, hem bireysel temel hakların titizlikle korunması hem de tehlikeli bulaşıcı hastalıkların yaygınlaşmasının etkin bir şekilde önlenmesi açısından, multidisipliner bir perspektifle tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aşı karşıtlığı, çocukluk çağı aşıları, bireysel özgürlükler, kamu sağlığı, yasal düzenlemeler

CHILDHOOD VACCINATION OPPOSITION: LEGAL AND POLITICAL APPROACHES: AN ASSESSMENT BETWEEN FREEDOM, PUBLIC HEALTH, AND GLOBAL PRACTICE

ABSTRACT

Childhood vaccination opposition constitutes a profound ethical and political area of conflict in modern societies between individual freedoms and collective health responsibilities. This article comprehensively addresses the legal and political approaches to vaccine opposition, analyzing the delicate balance between parents' rights to autonomy, the obligation to protect public health, and global health practices. While the mandatory vaccination policies implemented in different countries, the legal framework of these policies, and their ethical consequences are examined in detail, the potential risks of vaccine opposition on public health and the strategies developed against these risks are also evaluated. Specifically, legal regulations in France, Italy, and Germany are analyzed through case studies. For instance, the mandatory implementation of 11 vaccines in France in 2018, the laws enacted in Italy in 2017 that prevent unvaccinated children from being admitted to schools, and the law mandating measles vaccination in Germany in 2020, along with the imposition of fines on parents, highlight the effects of strict policies in these countries. These practices are compared with the current policies and legal framework in Türkiye; regulations regarding vaccine opposition in Türkiye, the level of public awareness, and the state's stance on this issue are compared with the examples of France, Italy, and Germany, aiming to develop country-specific solution proposals. This significant tension between freedom and collective responsibility is discussed from a multidisciplinary perspective, considering both the meticulous protection of fundamental individual rights and the effective prevention of the spread of dangerous infectious diseases.

Keywords: Vaccine opposition, childhood vaccinations, individual freedoms, public health, legal regulations.

1.GİRİŞ

Çocukluk çağı aşı karşıtlığı, modern toplumların karşılaştığı karmaşık ve çok boyutlu bir sorun olarak giderek artan bir önem kazanmaktadır. Bireysel özgürlüklerin en temel unsurlarından biri olan özerk karar alma hakkı ile toplumun genel sağlığını koruma sorumluluğu arasındaki hassas denge, bu olgunun merkezinde yer almaktadır. Aşılar, bulaşıcı hastalıkların önlenmesinde ve kontrol altına alınmasında tıbbi bilimin en önemli başarılarından biri olarak kabul edilirken (Andre et al., 2008), aşılama yönelik artan tereddüt ve direnç, küresel halk sağlığı açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Larson et al., 2014). Bu durum, yalnızca

bireylerin sağlığını değil, aynı zamanda toplumların genel refahını ve ekonomik istikrarını da etkileyebilecek potansiyel salgınların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Özellikle, aşılama oranlarının düşmesiyle birlikte kızamık, ocuk felci ve boğmaca gibi bir zamanlar kontrol altına alınmış hastalıkların yeniden ortaya çıkması, bu tehdidin boyutlarını açıkça göstermektedir (Omer et al., 2009). Bu bağlamda, çocukluk ağı aşı karşıtlığına yönelik geliştirilen yasal ve politik yaklaşımların incelenmesi hem etik hem de pratik açılardan büyük bir gereklilik arz etmektedir. Bu inceleme, aşı karşıtlığının altında yatan nedenlerin daha iyi anlaşılmasını sağlamanın yanı sıra, bu soruna karşı etkili stratejiler geliştirilmesine de katkı sağlayacaktır. Aşı kararsızlığı, yanlış bilgilendirme, aşıların güvenliği konusundaki endişeler, tıbbi kurumlara duyulan güvensizlik ve bazı dini veya felsefi inançlar gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır (MacDonald, 2015; Dubé et al., 2021). Bu nedenle, aşı karşıtlığıyla mücadele, çok yönlü bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu yaklaşım, sadece yasal düzenlemeleri değil, aynı zamanda eğitim, iletişim ve toplumsal katılımı da içermelidir (Leask et al., 2012). Aşılama oranlarındaki düşüşler, sadece bireylerin sağlığını tehdit etmekle kalmaz, aynı zamanda sağlık sistemleri üzerinde de büyük bir yük oluşturur. Salgınlar, hastanelerin dolmasına, sağlık çalışanlarının tükenmesine ve ekonomik kayıplara yol açabilir. Bu durum, özellikle gelişmekte olan ülkelerde daha ciddi sonuçlar doğurabilir, çünkü bu ülkelerin sağlık altyapısı genellikle daha zayıftır ve salgınlarla başa çıkma kapasiteleri daha düşüktür (World Health Organization, 2014). Bu alışma, çocukluk ağı aşı karşıtlığına farklı ülkelerin uyguladığı yasal ve politik çerçeveleri karşılaştırmalı bir şekilde analiz etmeyi amaçlamaktadır. Özellikle Fransa, İtalya ve Almanya gibi zorunlu aşı politikalarını benimsemiş ülkelerdeki uygulamalar, bu politikaların hukuki dayanakları ve toplum sağlığı üzerindeki etkileri bağlamında detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Bu ülkelerdeki örnek olaylar, aşı karşıtlığının yaygınlığı, uygulanan yaptırımlar ve bu yaptırımların etkinliği gibi çeşitli açılardan değerlendirilecektir. Örneğin, Fransa'da 2018 yılında 11 aşının zorunlu hale getirilmesi, İtalya'da 2017'de yürürlüğe giren ve aşı yaptırmayan çocukların okullara kabulünü engelleyen yasalar ve Almanya'da 2020 yılında kızamık aşısını zorunlu kılan yasa ile ebeveynlere para cezaları uygulanması, bu ülkelerdeki katı politikaların etkilerini gözler önüne sermektedir. Bu uygulamalar, aynı zamanda, bireysel özgürlükler ve kamu sağlığı arasındaki çatışmanın ne denli karmaşık olduğunu ve farklı ülkelerin bu çatışmaya nasıl farklı çözümler bulunduğunu da göstermektedir. Zorunlu aşı politikalarının, aşılama oranlarını artırmada etkili olduğu görülmekle birlikte, bu politikaların uygulanması sırasında ortaya çıkan etik ve hukuki sorunlar da göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda, zorunlu aşı politikalarının, bireylerin temel hak ve

özgürlüklerini ne ölçüde ihlal ettiği ve bu politikaların uzun vadeli toplumsal etkileri de incelenmesi gereken önemli konulardır. Özellikle, bu tür politikaların, toplumun farklı kesimleri üzerindeki etkileri, sosyoekonomik eşitsizlikleri derinleştirip derinleştirmeyeceği ve aşı karşıtı hareketlerin daha da güçlenmesine yol açıp açmayacağı gibi soruların yanıtları aranmalıdır. Ayrıca, zorunlu aşı politikalarının, toplumun güvenini kazanmak ve aşılamaya yönelik olumlu tutumları teşvik etmek yerine, daha fazla direnç yol açabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Türkiye'deki aşı politikaları ve yasal düzenlemeler de bu karşılaştırmalı analizin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ülkemizdeki aşı karşıtlığının boyutları, toplumsal farkındalık düzeyi ve devletin bu konudaki tutumu, Fransa, İtalya ve Almanya'daki deneyimlerle kıyaslanarak Türkiye'ye özgü çözüm önerileri geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin aşı programının kapsamı, aşılamanın teşvik edilmesi için uygulanan stratejiler ve aşı karşıtlığıyla mücadelede karşılaşılan zorluklar da incelenecektir. Özellikle, Türkiye'de aşılamayı teşvik etmek için kullanılan eğitim kampanyaları, sağlık çalışanlarının rolü ve toplumun farklı kesimlerinin aşılamaya yönelik tutumları analiz edilecektir. Örneğin, Türkiye'de aşılamayı teşvik etmek için yapılan televizyon reklamları, sağlık ocaklarında verilen eğitimler ve okullarda düzenlenen seminerler incelenebilir. Ayrıca, Türkiye'deki yasal çerçevenin, aşı karşıtlığına ne ölçüde izin verdiği veya bu durumu engellediği de değerlendirilecektir. Bu değerlendirme, Türkiye'nin uluslararası hukuk normlarına uyumu ve aşı karşıtlığıyla mücadelede benimsediği yaklaşımın etkinliği açısından da önemli olacaktır. Türkiye'nin bu konudaki yasal düzenlemeleri, Avrupa Birliği ve diğer ülkelerin uygulamalarıyla karşılaştırılarak, en iyi uygulamalar belirlenmeye çalışılacaktır. Türkiye'nin aşı karşıtlığıyla mücadelede karşılaştığı zorluklar arasında, sosyal medyada yayılan yanlış bilgiler (Kata, 2010), bazı dini ve kültürel grupların aşılamaya yönelik direnç ve sağlık çalışanlarının aşılamaya yönelik tutumlarındaki farklılıklar yer almaktadır. Bu çalışma boyunca, bireysel özgürlüklerin korunması ile kolektif sağlık sorumluluğunun sağlanması arasındaki kritik denge, çok disiplinli bir bakış açısıyla tartışılacaktır. Amaç, hem bireylerin temel haklarına saygı gösteren hem de toplum sağlığını etkin bir şekilde koruyabilen, sürdürülebilir ve uygulanabilir politika önerileri sunmaktır. Bu bağlamda, aşılama kararlarını etkileyen faktörler, aşı karşıtlığının toplumsal ve psikolojik boyutları (Brewer et al., 2017; Dubé et al., 2021; Haverkate et al., 2018) ve aşılama oranlarını artırmak için kullanılabilecek etkili iletişim stratejileri (Leask et al., 2012) de ele alınacaktır. Özellikle, aşılamanın faydalarını ve risklerini açık ve anlaşılır bir şekilde anlatan eğitim programlarının geliştirilmesi, sağlık çalışanlarının aşılamaya yönelik güveni artırmadaki rolü ve sosyal medya gibi platformlarda yayılan yanlış bilgilerin nasıl

düzeltilerebileceği konuları üzerinde durulacaktır. Ayrıca, küresel sağlık örgütlerinin (örneğin, Dünya Sağlık Örgütü) aşı karşıtlığıyla mücadeledeki rolü (World Health Organization, 2014) ve uluslararası iş birliğinin önemi de vurgulanacaktır. Aşı karşıtlığı sorununun küresel doğası göz önünde bulundurularak, farklı ülkeler arasında bilgi paylaşımı, deneyim alışverişi ve ortak politika geliştirme çabalarının önemi de vurgulanacaktır. Bu iş birliği, özellikle salgın dönemlerinde, aşıların adil dağıtımı ve aşı karşıtı hareketlerin yayılmasının önlenmesi açısından hayati önem taşımaktadır. Dünya Sağlık Örgütü gibi uluslararası kuruluşlar, aşı karşıtlığıyla mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. Bu kuruluşlar, aşıların güvenliği ve etkinliği konusunda güvenilir bilgiler sağlamakta, aşı programlarının geliştirilmesine destek vermekte ve üye ülkeler arasında iş birliğini teşvik etmektedir.

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu bölümde, çocukluk çağı aşı karşıtlığına yönelik yasal ve politik yaklaşımların farklı ülkelerdeki etkileri ve Türkiye'deki durumun karşılaştırmalı bir analizi sunulmaktadır. Özellikle Fransa, İtalya ve Almanya'daki zorunlu aşı politikalarının aşılama oranları ve toplum sağlığı üzerindeki etkilerini incelemeye odaklanmıştır.

2.1. Zorunlu Aşı Politikalarının Ülkelere Göre İncelenmesi

Fransa, İtalya ve Almanya, çocukluk çağı aşılarını zorunlu kılarak aşı karşıtlığına karşı önemli tedbirler alan ülkeler arasında yer almaktadır. Bu ülkelerde uygulanan politikaların aşılama oranları üzerindeki etkileri incelendiğinde, zorunlu aşı uygulamalarının kayda değer bir artış sağladığı tespit edilmiştir (Haverkate et al., 2018). Ancak, bu politikaların uygulanmasının bazı zorlukları da beraberinde getirdiği görülmektedir. Zorunlu aşı politikaları, her ne kadar aşılama oranlarını artırmada etkili olsa da bu politikaların uygulanması sırasında ortaya çıkan etik, hukuki ve toplumsal sorunlar da göz ardı edilmemelidir (Omer et al., 2009). Bu sorunlar, toplumun farklı kesimleri arasında gerginliklere yol açabilir ve aşı karşıtı hareketlerin daha da güçlenmesine neden olabilir. Özellikle, zorunlu aşılanmanın bireysel özgürlükleri kısıtladığına inanan kişilerde öfke ve direnç duygularına yol açabilir. Bu durum, devletin birey üzerindeki otoritesi ve tıbbi tercihler üzerindeki rolü gibi temel konularda tartışmalara neden olur. Zorunlu aşı politikaları, aynı zamanda, aşıların güvenliği ve etkinliği konusunda şüpheleri olan kişilerde de güvensizlik yaratabilir. Bu durum, aşı karşıtı hareketlerin argümanlarını güçlendirebilir ve daha fazla insanın aşı yaptırmaktan kaçınmasına neden olabilir. Zorunlu aşı politikalarının uzun vadeli etkileri de dikkate alınmalıdır. Bu tür politikalar, toplumun devlete olan güvenini azaltabilir ve diğer sağlık konularında da tereddütlere yol açabilir. Ayrıca, zorunlu aşı politikaları, sağlık çalışanları ile hastalar arasındaki ilişkiyi de etkileyebilir. Hastalar,

kendilerini zorunlu bir tıbbi müdahaleye maruz bırakıldıklarını hissedebilir ve bu durum, sağlık sistemine olan güvenlerini azaltabilir.

Fransa: 2018 yılında 11 aşının zorunlu hale getirilmesiyle birlikte, Fransa'da aşılama oranlarında belirgin bir yükseliş gözlemlenmiştir. Özellikle, geçmişte düşük aşılama oranlarına sahip bazı bölgelerde, bu politika sayesinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Ancak, bu uygulamanın bazı kesimler tarafından protesto edildiği ve aşı karşıtı hareketlerin güçlenmesine yol açtığı da belirlenmiştir (Wróblewski& Meler, 2024). Bu durum, zorunlu aşılanmanın karmaşık bir toplumsal dinamik yarattığını göstermektedir. Fransa örneği, zorunlu aşılanmanın sadece bir sağlık sorunu olmadığını, aynı zamanda bir özgürlük ve haklar sorunu olarak da algılandığını ortaya koymaktadır. Bu durum, hükümetlerin aşı politikalarını uygularken çok dikkatli olmaları gerektiğini göstermektedir. Fransa'da zorunlu aşı uygulamasına karşı çıkanlar, genellikle bireysel özgürlüklerin kısıtlandığını ve devletin tıbbi tercihler üzerinde bu kadar etkili olmaması gerektiğini savunmaktadır. Bu durum, aşı karşıtı hareketlerin sadece bilimsel argümanlara dayanmadığını, aynı zamanda felsefi ve politik boyutları da olduğunu göstermektedir (Wróblewski& Meler, 2024). Fransa'daki tartışmalar, devletin birey üzerindeki otoritesi, tıbbi müdahale özgürlüğü ve ebeveynlerin çocukları adına karar verme hakları gibi temel konuları gündeme getirmektedir. Fransa'da zorunlu aşılamaya karşı çıkanlar arasında, aşılarda içeriği hakkında endişeleri olanlar, aşılarda yan etkilerinden korkanlar ve alternatif tıp yöntemlerine inananlar bulunmaktadır. Bu durum, aşı karşıtı hareketlerin heterojen bir yapıya sahip olduğunu ve farklı motivasyonlara sahip kişileri bir araya getirdiğini göstermektedir. Fransa'da zorunlu aşılanmanın sonuçları incelendiğinde, aşılama oranlarında artış görülmekle birlikte, toplumda aşı karşıtı görüşlerin daha da belirginleştiği ve aşı karşıtı grupların daha fazla örgütlendiği gözlemlenmektedir. Bu durum, zorunlu aşı politikalarının aşı karşıtlığını ortadan kaldırmak yerine, daha da güçlendirebileceğini göstermektedir. Fransa'da zorunlu aşılanmanın uzun vadeli etkileri de değerlendirilmelidir. Bu tür bir politika, toplumun devlete olan güvenini azaltabilir ve diğer sağlık konularında da tereddütlere yol açabilir.

İtalya: 2017 yılında yürürlüğe giren ve aşı yaptırmayan çocukların okullara kabulünü engelleyen yasalar, İtalya'da da aşılama oranlarında artışa neden olmuştur. Bu politika, özellikle okul öncesi çocuklarda aşılama oranlarını yükseltmede etkili olmuştur(Haverkate et al., 2018). Ancak, İtalya'da da bu politikaya karşı çıkan ve ebeveynlerin özerklik haklarını kısıtladığını savunan gruplar ortaya çıkmıştır. Kamu sağlığı ve bireysel haklar arasındaki hassas dengeyi vurgulayan bu durum, İtalya örneğinde aşılanmanın zorunlu hale getirilmesinin, ebeveynlerin çocukları üzerinde karar verme haklarını nasıl etkilediğini göstermektedir. Aşı

politikalarının belirlenmesinde etik ilkelerin önemi de bu örnekle belirginleşmektedir. İtalya'da uygulanan politika, çocukların okula kabulünü aşı yaptıрма şartına bağlayarak, ebeveynler üzerinde dolaylı bir baskı oluşturmaktadır. Bu durum, bazı ebeveynlerin aşı yaptırmak istememelerine rağmen çocuklarının eğitimi için aşı yaptırmak zorunda kalmalarına yol açmaktadır. Eğitim hakkı ile sağlık hakkı arasında bir çatışma yaratan bu uygulama, toplumda geniş yankı uyandırmıştır. İtalya'da bu politikaya karşı çıkanlar, çocukların eğitim hakkının engellenemeyeceğini ve aşı yaptırmayan ailelerin cezalandırıldığını savunmaktadır. Aşı karşıtı hareketlerin eğitim sistemi ve çocuk hakları gibi farklı alanlarda da destek bulabildiği görülmektedir. İtalya'da zorunlu aşılanmanın etkileri incelendiğinde, aşılanma oranlarında artış görülmekle birlikte, bazı ailelerin çocuklarını aşı yaptırmamak için farklı yollar aradığı ve bu durumun eğitim sisteminde sorunlara yol açtığı gözlemlenmektedir. Zorunlu aşılanmanın, hedeflenen aşılanma oranlarına ulaşılmasını sağlamakla birlikte, bazı olumsuz sonuçlar da doğurabileceği söylenebilir. İtalya'da zorunlu aşılanmanın uzun vadeli etkileri de değerlendirilmelidir. Bu tür bir politika, toplumun eğitim sistemine olan güvenini azaltabilir ve ailelerin okul seçimi konusunda tereddütler yaşamasına neden olabilir.

Almanya: 2020 yılında kızamık aşısını zorunlu kılan yasa ile ebeveynlere para cezaları uygulanması, Almanya'da da aşılanma oranlarını artırmıştır. Bu uygulama, özellikle kızamık vakalarının sayısını azaltmada önemli bir rol oynamıştır (Haverkate et al., 2018). Ancak, Almanya'da da bazı kesimler tarafından bu politikanın sert bulunduğu ve eleştirildiği görülmüştür. Bu durum, farklı toplumlarda zorunlu aşı politikalarına yönelik farklı tepkiler oluşabileceğini göstermektedir. Almanya örneği, aşılamayı reddeden ebeveynlere yönelik mali yaptırımların ne kadar etkili olduğunu ve bu tür yaptırımların toplum tarafından nasıl karşılandığını göstermektedir. Almanya'da uygulanan para cezaları, aşı yaptırmayan ebeveynler için ciddi bir maddi yük oluşturmaktadır. Bu durum, bazı ebeveynlerin aşı yaptırmak zorunda kalmasına neden olurken, bazılarının ise ekonomik zorluklar yaşamasına yol açmaktadır. Almanya'daki uygulama, devletin aşılamayı teşvik etmek için ne tür ekonomik araçlar kullanabileceğini ve bu araçların ne gibi sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Almanya'da bu politikaya karşı çıkanlar, para cezalarının ebeveynler üzerinde orantısız bir baskı oluşturduğunu ve devletin bu kadar katı önlemler almaması gerektiğini savunmaktadır. Bu durum, aşı karşıtı hareketlerin ekonomik eşitsizlik ve sosyal adalet gibi konularla da bağlantılı olabileceğini göstermektedir. Almanya'da zorunlu aşılanmanın sonuçları incelendiğinde, aşılanma oranlarında artış görülmekle birlikte, bazı ebeveynlerin para cezalarını ödemek yerine çocuklarını aşı yaptırmamayı tercih ettiği ve bu durumun kamu sağlığı açısından risk

oluşturduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, zorunlu aşılanmanın, her zaman istenen sonuçları vermeyebileceğini ve farklı stratejilerin de değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Almanya'da zorunlu aşılanmanın uzun vadeli etkileri de değerlendirilmelidir. Bu tür bir politika, toplumun devlete olan güvenini azaltabilir ve ekonomik zorluklar yaşayan aileler üzerinde ek bir yük oluşturabilir. Bu ülkelerdeki uygulamalar, zorunlu aşı politikalarının aşılanma oranlarını artırmada etkili olabileceğini göstermekle birlikte, bu politikaların toplumsal ve etik sonuçlarının da dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Zorunlu aşılanmanın, toplumun farklı kesimleri üzerinde çeşitli etkileri olabileceği ve bu etkilerin dikkatli bir şekilde analiz edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu analizde, aşı karşıtı hareketlerin nedenleri, bu hareketlerin toplum üzerindeki etkileri ve bu hareketlerle mücadelede kullanılabilecek stratejiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Aşı karşıtı hareketler, genellikle aşılarda güvenliği konusundaki endişeler, tıbbi kurumlara duyulan güvensizlik ve komplo teorileri gibi çeşitli faktörlerden beslenmektedir. Bu hareketlerin yayılması, toplumda aşılamaya yönelik güvensizliğin artmasına ve aşılanma oranlarının düşmesine yol açabilir. Bu durum, özellikle salgın hastalıkların yayılmasına karşı savunmasız olan yaşlılar, çocuklar ve bağışıklık sistemi zayıf olan bireyler için ciddi bir risk oluşturmaktadır. Aşı karşıtı hareketler, sosyal medya ve internet gibi platformlarda hızla yayılabilir ve bu nedenle, bu hareketlerle mücadele etmek için etkili iletişim stratejileri geliştirilmelidir. Bu stratejiler, aşılarda faydalarını ve güvenliğini açık ve anlaşılır bir şekilde anlatmalı, sağlık çalışanlarının aşılamaya olan güvenini artırmalı ve toplumun farklı kesimlerine ulaşacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca, aşı karşıtı hareketlerin yaydığı yanlış bilgilere karşı da mücadele edilmeli ve doğru bilgilerle toplumun bilinçlenmesi sağlanmalıdır. Aşı karşıtlığıyla mücadelede, aynı zamanda, toplumun farklı kesimleri arasında güvenin yeniden inşa edilmesi de önemlidir. Sağlık çalışanları ve yetkililer, şeffaf bir şekilde bilgi paylaşmalı ve toplumun sorularını yanıtlamalıdır. Aşı karşıtlığıyla mücadelede, uzun vadeli bir yaklaşım benimsenmeli ve bu sorunun kök nedenlerine inilmelidir.

Türkiye'deki Aşı Politikaları: Türkiye'de çocukluk çağı aşıları, Sağlık Bakanlığı tarafından hazırlanan Ulusal Aşı Takvimi çerçevesinde yürütülür ve kamu sağlığını koruma amacı taşır. Bu aşılarda arasında difteri, tetanos, boğmaca, kızamık, kabakulak, kızamıkçık, hepatit B, suçiçeği, çocuk felci ve Haemophilus influenzae tip b (Hib) gibi hastalıklara karşı koruyucu aşılarda yer alır. Sağlık Bakanlığı, bu aşılarda tüm çocuklara ücretsiz olarak sunar ve uygulanmasını teşvik eder. Ancak, Türkiye'de çocukluk çağı aşılarını düzenleyen özel bir "zorunlu aşı yasası" bulunmamaktadır. Bunun yerine, aşı uygulamaları 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun genel sağlık önlemlerine ilişkin maddeleriyle desteklenir. Bu kanun, kamu sağlığını tehdit eden

durumlarda önleyici tedbirlerin alınmasını öngörür, ancak aşı yaptırmayı bireysel olarak zorunlu kılan spesifik bir madde içermez (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2025; Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, 1930). Aşı reddi durumunda, Sağlık Bakanlığı ekipleri genellikle ailelerle iletişime geçerek aşılardan önemini anlatır ve ikna yoluna gider. Çok nadir durumlarda, aşı reddinin ciddi bir halk sağlığı riski oluşturduğu düşünülürse, yasal yaptırımlar gündeme gelebilir. Ancak, bu tür yaptırımlar yaygın değildir ve Türkiye'de aşı reddi için doğrudan cezai bir müeyyide getiren özel bir yasa bulunmamaktadır. Bu durum, çocukluk çağı aşılarının fiilen zorunlu gibi görünmesine rağmen, hukuki anlamda bireysel bir zorunluluktan ziyade toplumsal bir sorumluluk olarak ele alındığını gösterir.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çocukluk çağı aşı karşıtlığının giderek büyüyen bir sorun olduğunu ve birçok ülkede aşılama oranlarını olumsuz etkilediğini göstermektedir (Larson et al., 2014). Zorunlu aşı politikaları, aşılama oranlarını artırmada etkili olabilir (Haverkate et al., 2018), ancak bu politikaların uygulanması sırasında ortaya çıkan etik, hukuki ve toplumsal sorunlar dikkatle ele alınmalıdır (Omer et al., 2009). Aşı karşıtlığının nedenleri arasında, aşılardan güvenliği konusundaki endişeler, dini ve kültürel inançlar, sosyal medyada yayılan yanlış bilgiler ve sağlık sistemine duyulan güvensizlik yer almaktadır (Dubé et al., 2021; Kata, 2010). Bu nedenlerin her biri, aşı karşıtlığıyla mücadelede farklı stratejiler gerektirmektedir. Türkiye'de aşı karşıtlığıyla mücadelede daha esnek bir yaklaşım benimsenmektedir. Aşı karşıtlığıyla mücadelede başarıya ulaşmak için aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır:

Eğitim ve Bilinçlendirme: Toplumun tüm kesimlerine yönelik, aşılardan faydalarını ve güvenliğini anlatan eğitim programları düzenlenmelidir. Bu programlar, özellikle aşı karşıtı hareketlerin etkili olduğu sosyal medya platformlarında yoğunlaştırılmalıdır.

Güven İnşa Etme: Sağlık çalışanları ve yetkililer, toplumla şeffaf bir iletişim kurarak güveni yeniden inşa etmelidir. Aşılarla ilgili endişeleri olan bireylerin soruları sabırla yanıtlanmalı ve doğru bilgilerle aşılamaya teşvik edilmelidir.

Hedefli İletişim Stratejileri: Aşılamayı teşvik etmek için kullanılan iletişim stratejileri, toplumun farklı kesimlerinin özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre uyarlanmalıdır. Örneğin, gençlere yönelik kampanyalarda sosyal medya ve internet daha etkin bir şekilde kullanılmalı, dini gruplara yönelik çalışmalarda ise dini liderlerin desteği alınmalıdır.

Yasal ve Politik Önlemler: Zorunlu aşı politikaları gibi yasal ve politik önlemler, aşılama oranlarını artırmada etkili olabilir. Ancak, bu tür önlemlerin bireysel özgürlükleri kısıtlayabileceği ve toplumda tepkiye yol açabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle, yasal ve

politik önlemlerin uygulanmasında dikkatli olunmalı ve bu önlemlerin toplumun farklı kesimleri üzerindeki etkileri sürekli olarak değerlendirilmelidir.

İş birliği: Aşı karşıtlığıyla mücadelede, sağlık kuruluşları, eğitim kurumları, sivil toplum kuruluşları, medya ve kanaat önderleri gibi farklı aktörler arasında iş birliği yapılmalıdır. Uluslararası iş birliği de aşı karşıtlığıyla mücadelede önemli bir rol oynayabilir. Dünya Sağlık Örgütü ve diğer ülkelerle iş birliği yaparak, aşı karşıtlığıyla mücadelede etkili stratejiler geliştirilebilir.

Araştırma: Aşı karşıtlığının nedenlerini ve etkilerini daha iyi anlamak için daha fazla araştırma yapılmalıdır. Bu araştırmalar, aşı karşıtı hareketlerin yayılmasını engellemek ve aşılama oranlarını artırmak için etkili stratejiler geliştirmemize yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, aşı karşıtlığıyla mücadele, uzun vadeli ve çok boyutlu bir yaklaşım gerektiren karmaşık bir sorundur. Bu sorunun çözümü için, toplumun tüm kesimlerinin katılımını sağlayan, eğitim, iletişim, güven inşa etme ve iş birliği odaklı stratejiler benimsenmelidir. Sonuç olarak, Türkiye'nin aşı politikaları, diğer ülkelerin deneyimlerinden yararlanarak güncellenmeli ve aşı karşıtlığıyla mücadelede daha etkili stratejiler geliştirilmelidir. Bu süreçte, toplumun farklı kesimlerinin katılımını sağlayan, eğitim, iletişim ve güven inşa etme odaklı bir yaklaşım benimsenmelidir.

4. KAYNAKÇA

- Andre, F. E., Booy, R., Bock, H. L., Clemens, J., Fine, P. E., Gidudu, A., ... & Yazdany, F. (2008). Vaccination greatly reduces disease, disability, death and inequity worldwide. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(2), 81-160.
- Brewer, N. T., Chapman, G. B., Rothman, A. J., Leask, J., Kempe, A., & Zimmerman, R. K. (2017). Increasing vaccination: Putting psychological science into action. *Psychological science in the public interest*, 18(3), 149-207.
- Haverkate, M., Betsch, C., & van Steenis, G. (2018). Vaccine hesitancy in Europe: A systematic review. *Vaccine*, 36(35), 4703-4725.
- Kata, A. (2010). A postmodern Pandora's box: Anti-vaccination misinformation on the Internet. *Vaccine*, 28(7), 1709-1716.
- Larson, H. J., Jarrett, C., Eckersberger, E., Smith, D. M. D., & Paterson, P. (2014). and vaccination from a global perspective: A systematic review of published literature, 2007–2012. *Vaccine*, 32(40), 5251-5275.
- Leask, J., Kinnersley, P., Kemp, R., Waters, E., & Danchin, P. (2012). Communicating with parents about vaccination: a systematic review of six studies. *BMC pediatrics*, 12(1), 1-13.
- MacDonald, N. E. (2015). Vaccine hesitancy: Definition, scope and determinants. *Vaccine*, 33(34), 4161-4.
- Omer, S. B., Salmon, D. A., Orenstein, W. A., deHart, M. P., & Halsey, N. A. (2009). Vaccine refusal, mandatory immunization, and the risks of vaccine-preventable diseases. *New England Journal of Medicine*, 360(19), 1981-1988.
- Poland, G. A., & Jacobson, R. M. (2011). The age of reason v. the age of autism. *Vaccine*, 29(21), 3981-3984.
- Salmon, D. A., Haber, M., Gangarani, H. R., Rawal, G., Thakkar, B., & Gupta, V. I. (2021). Vaccine hesitancy. *Journal of family medicine and primary care*, 10(1), 60.



T.C. Sağlık Bakanlığı. (2025). Aşı takvimi. <https://asi.saglik.gov.tr/bagisiklama-programi-ve-asi-takvimi/asi-takvimi.html>

Umumi Hıfzıssıhha Kanunu. (1930). T.C. Resmî Gazete (06.05.1930, Sayı: 1489).

<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.3.1593.pdf>

World Health Organization. (2014). *Global vaccine action plan 2011-2020*. World Health Organization.

Wróblewski, M., & Meler, A. (2024). Political polarization may affect attitudes towards vaccination. An analysis based on the European Social Survey data from 23 countries. *European Journal of Public Health*, 34(2), 375-379.

A DEEP-ROOTED ISSUE: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE ASSOCIATION BETWEEN PELVIC FLOOR MUSCLE DYSFUNCTION AND CHRONIC CONSTIPATION

Hilal KALE AKTAŞ

Usak Teaching and Training Hospital, Department of Family Medicine

ORCID: 0000-0001-9812-8376

ABSTRACT

Chronic constipation is a common functional gastrointestinal disorder that significantly reduces quality of life. Pelvic floor muscle dysfunction (PFMD) has emerged as a key factor in defecatory disorders. This systematic review investigates the relationship between PFMD and chronic constipation, focusing on pathophysiological mechanisms and clinical implications. Family physicians, often the first point of contact, play a crucial role in early recognition and referral of suspected PFMD.

This review followed PRISMA guidelines. A comprehensive PubMed search (January 2000–January 2024) identified studies using keywords including “pelvic floor dysfunction,” “chronic constipation,” and “dyssynergic defecation.” Of 512 articles screened, 33 studies (n = 8,942) met inclusion criteria. Included were 19 observational, 9 interventional, and 5 randomized controlled trials. Data were synthesized using weighted means and 95% confidence intervals (CI). Study quality was assessed via the Newcastle-Ottawa Scale and the Cochrane Risk of Bias Tool.

The pooled prevalence of PFMD among chronic constipation patients was 41.6% [95% CI: 36.1–47.2]. Dyssynergic defecation was most common (53.8%). Diagnostic detection rates were 46.7% (anorectal manometry), 44.1% (defecography), and 48.3% (EMG). PFMD was more prevalent in laxative-refractory patients (OR: 2.74, $p < 0.001$). Biofeedback therapy improved bowel frequency (from 2.1 to 4.6/week, $p < 0.001$) and reduced Cleveland scores (16.2 to 8.7, $p < 0.001$). PFMD was more frequent in women (45.3% vs. 31.8%, $p = 0.014$).

PFMD is a critical, under-recognized factor in chronic constipation. Early identification in primary care and referral for pelvic floor assessment can improve treatment outcomes. Biofeedback therapy is especially effective in refractory cases. Greater awareness in first-line settings is essential.

Keywords: : Pelvic floor dysfunction, chronic constipation, family medicine

**YAŞANTISAL KAÇINMA, DUYGU DÜZENLEME GÜÇLÜĞÜ VE
SOMATİZASYON ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ****Beyzanur COŞKUNER**

İstanbul Arel Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü

ORCID: 0009-0006-8439-0932**Mustafa GÜRSOY**

İstanbul Arel Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü

ORCID: 0000-0001-9322-051X**ÖZET**

İstenmeyen duygulardan kaçınma eğilimleri beraberinde birçok psikolojik sorunları meydana getirmektedir. Kaçınılan duygular, kısa sürede olumlu görünse de uzun süreçte olumsuz belirtileri arttırmakta ve kişilerde duygu düzenleme güçlüğüne neden olmaktadır. Duygu düzenlemede yaşanan bu zorluklar ise belirli bir süre sonra somatizasyona yol açmaktadır. Somatizasyon, herhangi bir organik problem olmamasına rağmen fiziksel belirtilerle ortaya çıkan bir bozukluktur. Tıbben açıklık getirilmemesine rağmen belirtilerin fiziksel olarak ortaya çıkması yaşantısal kaçınma ve duygu düzenleme güçlüğü gibi psikolojik kökenlerle ilişkilendirilmiştir. Çalışmada somatizasyon, yaşantısal kaçınma ve duygu düzenleme güçlüğü arasında bulunan ilişkileri görebilmek için ilişkisel tarama metodu kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Türkiye’de yaşamakta olan 19-55 yaş aralığındaki 604 bireyi kapsamaktadır. Veri toplama aracı olarak; Kısa Semptom Envanteri, Çok Boyutlu Yaşantısal Kaçınma Ölçeği ve Duygu Düzenleme Güçlüğü Kısa Form kullanılmıştır. Elde edilen verilerin betimsel ve ilişkisel analizleri için SPSS 26 ve aracılık testi için Yapısal Eşitlik Modeli Lisrel 8.80 programlarından yararlanılmıştır. Aracılık testinde Robust Maximum Likelihood kestirim yöntemine başvurulmuştur. Yapılan analiz sonrasında yaşantısal kaçınma ile somatizasyon ilişkisine duyguları düzenlemede yaşanan güçlüklerin aracılık ettiği sonucunda varılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre somatizasyonun oluşmasını engellenmesinde yaşantısal kaçınmanın ve duyguları düzenleme güçlüğüne göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Somatizasyon, Yaşantısal Kaçınma, Duygu Düzenleme Güçlüğü

**AN EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN EXPERIENTIAL
AVOIDANCE, EMOTION DYSREGULATION AND SOMATISATION
ABSTRACT**

The tendency to avoid unwanted emotions leads to many psychological problems. Although the avoided emotions may seem positive in a short time, they increase negative symptoms in the long term and cause difficulties in emotion regulation. These difficulties in emotion regulation lead to somatisation after a certain period of time. Somatisation is a disorder that occurs with physical symptoms despite the absence of any organic problem. Although it has not been medically clarified, the physical manifestation of symptoms has been associated with psychological origins such as experiential avoidance and emotion regulation difficulties. In this study, relational screening method was used to see the relationships between somatisation, experience avoidance and emotion dysregulation. The sample of the study consisted of 604 individuals between the ages of 19-55 living in Turkey. Brief Symptom Inventory, Multidimensional Experiential Avoidance Scale and Difficulty in Emotion Regulation Short Form were used as data collection tools. SPSS 26 was used for descriptive and relational analyses of the obtained data and Structural Equation Model Lisrel 8.80 was used for mediation test. Robust Maximum Likelihood estimation method was used in the mediation test. After the analysis, it was concluded that difficulties in regulating emotions mediated the relationship between experiential avoidance and somatisation. According to the results, it is recommended that experiential avoidance and difficulties in regulating emotions should be taken into consideration in preventing somatisation.

Keywords: Somatisation, Experiential Avoidance, Emotion Dysregulation

BOŞANMA SONRASI ÇOCUKLARDA OLUŞABİLECEK PSİKOLOJİK SORUNLAR VE BOŞANMANIN GELİŞİM DÖNEMLERİNE GÖRE ÇOCUKLARA ETKİLERİ

Elif AYTEN KAYAR

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Kültür Spor Daire Başkanlığı Sağlık Şube Müdürlüğü

ORCID ID: 0009-0004-3027-0623

Ozan KAYAR

Çankırı Karatekin Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Psikoloji Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-1269-3719

ÖZET

Boşanmanın gerçekleşmesiyle birlikte bireyler ‘evli’ medeni halinden ‘boşanmış’ medeni haline geçerler ve birbirlerine karşı hakları ve sorumlulukları da ortadan kalkar, sadece mahkemenin karar verdiği tazminat, nafaka gibi mali konularda karşılıklı borç ve hak sahibi olabilirler.

Boşanma kadın ve erkeği evli olmayan bireysel statülerini kaldırarak onları “boşanmış” olarak adlandırılan yeni bir statüye sokmaktadır. Bu tamamlanmış, bitirilmiş, sonlanmış, evlilikten olan çocuk içinde artık yeni kavram “boşanmış aile çocuğu olarak” tanımlanmaktadır.

Boşanma öncesi, boşanma süreci ve sonrasında sürecin olumsuz yaşanma derecesine göre çocukların bazılarında psikolojik sorunlardan bir veya birkaçı birlikte görülebilmekte ve uzmanlardan yardım alınmadığı takdirde ilerleyen çocukluk veya ergenlik, gençlik ve yetişkinlik zamanlarında kalıcı psikolojik sorunlar olabilmektedir. Bu ifadeyi destekleyen bazı araştırmalara göre; çocukluk yıllarında boşanmanın meydana getirdiği sonuçlar çocuğu yetişkinlikte de etkileyebilmektedir.

Yetişkinlikteki kişilik bozukluğu, nevroz, suçluluk ve intihar girişimleri ile dağılmış bir aileden gelmiş olmak arasında ilişki olduğu saptanmıştır.

Çocukların başına gelebilecek en sarsıcı olaylardan birisi olan boşanma ile çocukların gelişmelerini önemli bir biçimde etkileyecek birtakım değişiklikler de ortaya çıkar. Ailedeki bireylerin birbirini dışlaması ya da hırpalaması ile diğer üyelerin duygularında olumsuz etkiler oluşur. Boşanan anne ve babanın evliliklerinin sona ermesini nasıl karşıladıkları, boşanmadan sonra hayatlarını ve ilişkilerini nasıl sürdükleri ve çocukları ile ilgilenmeye devam etmeleri gibi konularda gösterilen özen çocukların zarar görmemesini sağlar. Bu konular üzerinde boşanmadan önce çok iyi düşünülmelidir. Boşanma, eşlerin memnun olmadıkları bir durumdan kurtulmalarını sağlamakla birlikte genellikle eşler boşanmadan sonra birçok olumsuz olay ve olumsuz durumla mücadele etmektedir. Bunlardan biri de eşlerin kendilerinin ve çocuklarının psikolojik sağlığı ve güvende olma duygusunu ve ihtiyacını karşılamaları gerektiğidir.

Anahtar Kelimeler: Boşanma, çocuklara etkisi, yaş faktörü.

**PSYCHOLOGICAL PROBLEMS THAT MAY OCCUR IN CHILDREN AFTER
DIVORCE AND THE EFFECTS OF DIVORCE ON CHILDREN ACCORDING TO
THEIR DEVELOPMENTAL PERIODS**

ABSTRACT

With the occurrence of divorce, individuals change their marital status from ‘married’ to ‘divorced’, and their legal rights and responsibilities toward each other are largely terminated. However, they may still have mutual obligations in financial matters, such as compensation and alimony, as determined by the court.

Divorce removes the previously shared marital status of the man and woman and assigns them a new legal and social identity: that of being "divorced." For the child of such a completed, finalized, and terminated marriage, a new concept emerges—being defined as a "child of a divorced family".

Depending on how negatively the divorce process is experienced — before, during, and after divorce— one or more psychological problems may emerge in some children. If professional help is not sought, these problems may become chronic and persist into later childhood, adolescence, youth, or adulthood. According to several studies supporting this notion, the consequences of parental divorce during childhood may continue to affect the individual well into adulthood.

A correlation has been identified between growing up in a broken family and the development of personality disorders, neurosis, feelings of guilt, and suicide attempts in adulthood.

Divorce, one of the most traumatic events a child can experience, can significantly impact their development. When family members exclude or mistreat each other, this can negatively impact the emotions of other members. The care and sensitivity shown by divorced parents in coping with the end of their marriage, rebuilding their lives and relationships, and continuing to care for their children play a critical role in preventing harm to the child. These matters should be carefully considered before initiating a divorce.

Although divorce enables spouses to escape from an unsatisfactory or harmful marital situation, it often introduces numerous post-divorce challenges. One of the most pressing is the need for both parents to meet the psychological well-being and emotional security needs of themselves and their children.

Keywords: Divorce, effects on children, age factor.

ASSESSMENT OF HEPATOPROTECTIVE POTENTIAL OF *SOLANUM MELONGENA* SEEDS EXTRACT AGAINST CCL₄ INDUCED LIVER INJURY

Nimra Iftikhar, Humaira Muzaffar, Arslan Iftikhar, Imran Mukhtar, Sidra Altaf, Ansha Ghaffar

Department of Physiology, Government College University, Faisalabad, Pakistan.

Department of Pharmacy, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.

Abstract

The liver is one of the largest organs in the human body that performs numerous interrelated vital functions. The liver, a vital organ for metabolism and detoxification, is susceptible to damage when exposed to harmful substances like CCl₄. This study investigates the potential hepatoprotective effect of *Solanum melongena* seed extract against CCl₄-induced liver injury in rats. The albino rats (n=14) was divided into four different groups, including a negative control group (healthy group), a positive control group (no treatment), a standard group (Silimarin) and a treatment group (*S. melongena* seed extract). Rats were injected intraperitoneally with CCl₄ diluted in olive oil (50% v/v) at a dose of 1ml/kg body weight and then started respective treatments. After 14 days of treatment, all the rats were decapitated by cervical dislocation to collect blood and liver tissues. The blood sample was collected to measure the complete blood count. A serum sample was collected to determine the liver enzyme levels including AST, ALT, and ALP. Extracted RNA was used for gene expression (TNF- α , IL-1 β , C-reactive protein, & IL-6 genes) analysis through QRT-PCR. Furthermore, histopathological analysis was carried out to confirm these results. Data was analyzed statistically by one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple range (DMR) test via graph pad prism 8.4.3. The results of this study strongly indicate that ethanolic extract of *S. melongena* seeds possess hepato-protective activity.

Keywords: Hepatotoxicity, *Solanum melongena*, Antioxidant activity, Liver regeneration

TÜRKİYE NÜFUS VE SAĞLIK ARAŞTIRMALARI VERİLERİNE GÖRE SAĞLIĞIN SOSYAL BELİRLEYİCİLERİNİN ÇOCUK SAĞLIĞINA ETKİSİ

Gökçe DEMİR

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID: 0000-0003-3674-998

Hilal SEKİ ÖZ

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Health Science, Department of Nursing

ORCID: 0000-0003-2228-9805

ÖZET

Çocukların sağlık düzeyi ile ülkenin gelişmişlik düzeyi ve sağlığın sosyal belirleyicileri arasında ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırmalarına (TNSA) göre sağlığın sosyal belirleyicilerinin çocuk sağlığına etkisini incelemektir. Bu çalışmada Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü tarafından gerçekleştirilen TNSA verileri kullanılmıştır. Çalışma tanımlayıcı olarak yapılmıştır. TNSA raporlarında farklı bölgelerde yaşayan çocukların ebeveynlerinden veriler toplanmıştır. Çalışmada, kamuya açık olan veriler kullanıldığından etik kurul iznine gerek duyulmamıştır. Türkiye’deki 5 coğrafi bölge arasında, düşük doğum ağırlıklı bebeklerin (%16) ve çok küçük olan bebeklerin (%13) oranının en yüksek olduğu yer Doğu bölgesidir. Daha yüksek eğitimi olan annelerin, düşük doğum ağırlıklı bebek dünyaya getirme (%9) ve çocukların doğumdaki büyüklüklerini “çok küçük” olarak değerlendirme oranları (%5), eğitim düzeyi düşük olan annelere göre daha azdır (ilkokulu tamamlamamış kadınlar için sırasıyla %20 ve %16). Düşük doğum ağırlığı, en düşük hane halkı refah düzeyine sahip hanelerde yaşayan kadınlar arasında en yaygındır (%15). Beş yaş altı çocukların %6’sı yaşlarına göre kısa (bodur), %2’si zayıf, %2’si düşük kilolu ve %8’i fazla kilodur. Bodurluk yaygınlığı kırsal alanlarda kentsel alanlara göre daha yüksektir (%8’e karşı %5). Bölgelere göre, bodurluk Doğu’da (%8), zayıflık Orta ve Güney bölgelerinde (her biri %3) ve fazla kilolu olma durumu Kuzey bölgesinde en yaygındır (%13). Bodur olan çocukların oranı, anne eğitimi ve hane halkı refah düzeyi arttıkça düşmektedir. Kırsal alanlarda yaşayan çocuklar, kentsel alanlarda yaşayan çocuklara kıyasla daha sık yetersiz bakımla karşı karşıya bırakılmıştır (sırasıyla, %8 ve %6). Tüm TNSA serilerinde sağlığın sosyal belirleyiciler çocuk sağlığı göstergelerini önemli düzeyde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlığın Sosyal Belirleyicileri; Çocuk, TNSA.

THE EFFECT OF SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH ON CHILD HEALTH ACCORDING TO TURKEY POPULATION AND HEALTH SURVEY DATA ABSTRACT

There is a relationship between children's health level and the level of development of the country and social determinants of health. The aim of this study is to analyse the effect of social determinants of health on child health according to the Turkish Demographic and Health Surveys (TDHS). In this study, data from the TDHS conducted by Hacettepe University Institute of Population Studies were used. The study was conducted descriptively. Data were collected from parents of children living in different regions in TDHS reports. Since publicly available data were used in the study, ethics committee authorisation was not required. Among the 5 geographical regions in Turkey, the Eastern region has the highest proportion of low birth weight babies (16 per cent) and very small babies (13 per cent). Mothers with higher levels of education are less likely to give birth to low birth weight babies (9%) and to rate the size of their children as 'very small' at birth (5%) than mothers with lower levels of education. (20 per cent and 16 per cent respectively for women who did not complete primary school). Low birth weight is most common among women living in households with the lowest household wealth (15 per cent). 6 per cent of children under five years of age are short for their age (stunted), 2 per cent are underweight, 2 per cent are underweight and 8 per cent are overweight. The prevalence of stunting is higher in rural areas than in urban areas (8 per cent versus 5 per cent). By region, stunting is most common in the East (8 per cent), underweight in the Central and South (3 per cent each) and overweight in the North (13 per cent). The proportion of stunted children decreases with increasing maternal education and household wealth. Children living in rural areas were more frequently exposed to inadequate care than children living in urban areas (8 per cent and 6 per cent, respectively). In all TDHS series, social determinants of health significantly affect child health indicators.

Keywords: Social Determinants of Health, child, TDHS.

1.GİRİŞ

Sağlığın sosyal belirleyicileri; bireyin sağlık düzeyini etkileyen ancak tıbbi girişimlere dayanmayan faktörlerdir (World Health Organization (WHO), 2024). Dünya Sağlık Örgütüne (DSÖ) göre bu belirleyiciler bireyin doğduğu, büyüdüğü, yaşadığı, çalıştığı ve yaşlandığı ortamı kapsamaktadır (WHO, 2024). Sağlığın sosyal belirleyicilerine örnek olarak; sosyoekonomik durum, eğitim durumu, iş koşulları, barınma, beslenme, çevre koşulları ve

erken çocukluk gelişimi gösterilebilir (WHO, 2024). Sağlığın sosyal belirleyicileri özellikle de çocuk sağlığının sonuçlarını etkileyebilmektedir (Marmot, 2005).

UNICEF, çocuk sağlığını yalnızca hastalık yokluğu olarak değil, aynı zamanda çocukların fiziksel, psikolojik ve sosyal yönden tam bir iyilik hâlinde olması olarak tanımlar (UNICEF, 2023). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2023 verilerine göre 0-17 yaş grubundaki çocuk sayısı yaklaşık 22,2 milyondur ve Türkiye nüfusunun %26'sını oluşturmaktadır (TÜİK, 2023). Bu oran, çocukların genel nüfusta önemli bir yer tuttuğunu ve sağlık hizmetlerinin bu doğrultusunda planlanmasının önem arz ettiğini göstermektedir. Çocuk sağlığı sadece tıbbi ve biyolojik etmenlerle değil, aynı zamanda bireyin içinde bulunduğu çevre, ekonomik durum, eğitim düzeyi, cinsiyet, yerleşim yeri gibi çok sayıda sosyal belirleyici ile de şekillenmektedir (Solar & Irwin, 2010). Yapılan örnek bir çalışma çocuk sağlığının; aile yapısı, sosyoekonomik durum ve yaşam koşulları gibi sosyal belirleyicilerle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Duzel, Ergin, & Durusoy, 2023).

Türkiye’de çocuk sağlığına ilişkin verilere, Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırmaları (TNSA) aracılığıyla ulaşılabilmektedir. Bu araştırmalar; beslenme durumu, aşılanma oranları, sağlık hizmetlerine erişim, anne eğitim düzeyi, hane halkı gelir düzeyi ve yaşam koşulları gibi sosyal belirleyicilere ilişkin veriler sunmaktadır (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2018). Çocuk sağlığı ve sosyal belirleyiciler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için bu araştırmalar önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırmalarına (TNSA) göre sağlığın sosyal belirleyicilerinin çocuk sağlığına etkisini incelemektir.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü tarafından gerçekleştirilen TNSA verileri kullanılmıştır. Çalışma tanımlayıcı olarak yapılmıştır. TNSA raporlarında farklı bölgelerde yaşayan çocukların ebeveynlerinden veriler toplanmıştır. Çalışmada, kamuya açık olan veriler kullanıldığından etik kurul iznine gerek duyulmamıştır.

3.BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1.Düşük Doğum Ağırlığı: Gebelik süresine bakılmaksızın bildirilmiş doğum ağırlığı 2,5 kilogramdan az olan doğumların yüzdesi.

Doğum ağırlığı, 4 veya daha ileri doğum sırasına sahip olan, Doğu’da, 20 yaşından küçük, düşük eğitim ve refah düzeyine sahip anneler tarafından dünyaya getirilen çocuklar için ortalamadan daha az bildirilmiştir. Doğumdaki ağırlığı bildirilmiş çocukların %12’si düşük doğum ağırlıklıdır (2,5 kg’dan az). Türkiye’deki 5 coğrafi bölge arasında, düşük doğum

ağırlıklı bebeklerin (%16) ve çok küçük olan bebeklerin (%13) oranının en yüksek olduğu yer Doğu bölgesidir. Düşük doğum ağırlığı ve büyüklüğü, doğum sırası 6 ve üzeri olan çocuklarda, doğum sırası daha önce olan çocuklar arasında olduğundan daha yaygındır (%21'i 2,5 kg'dan az ağırlıkta, %28'i çok küçük veya ortalamadan küçük). Akdeniz bölgesi, anneler tarafından doğumdaki büyüklüğe ilişkin değerlendirmesi “çok küçük” olan bebeklerin yüzdesinin en az olduğu (%4) bölgedir, Ortadoğu Anadolu'da ise bu oran %20'dir. Daha yüksek eğitimi olan annelerin, düşük doğum ağırlıklı bebek dünyaya getirme (%9) ve çocukların doğumdaki büyüklüklerini “çok küçük” olarak değerlendirme oranları (%5), eğitim düzeyi düşük olan annelere göre daha azdır (ilkokulu tamamlamamış kadınlar için sırasıyla %20 ve %16). Düşük doğum ağırlığı, en düşük hane halkı refah düzeyine sahip hanelerde yaşayan kadınlar arasında en yaygındır (%15).

Düşük Doğum Ağırlıklı bebek insidansı kıtalara göre incelendiğinde, en fazla Asya (%18,3) kıtasında görülmekteyken en az ise Avrupa (%6,4) kıtalarında görülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre DDA bebek insidansı gelişmemiş ülkelerde %18,6, gelişmekte olan ülkelerde %16,5, gelişmiş ülkelerde ise % 7,0 sıklığındadır (Blanc, & Wardlaw, 2005).

3.2.Bağışıklama

12-23 Aylık çocukların yaşa uygun tüm aşılarının kapsamını göstermektedir. Belirli aşılarla göre bakıldığında, çocukların %93'ünün BCG aşısını almış olduğu görülmektedir. Yüzde 90'ı oral polionun ilk dozunu almıştır. DTaP-IPV-Hib aşısının ilk dozunu alan çocukların oranı yüksek iken (%93), bu oran ilk dozdan sonra giderek azalmıştır (ikinci ve üçüncü dozlar için sırasıyla %83 ve %79). Aynı örüntü, tekrarlayan dozları olan diğer aşılarla da görülmektedir (Hepatit B ve PCV aşıları).



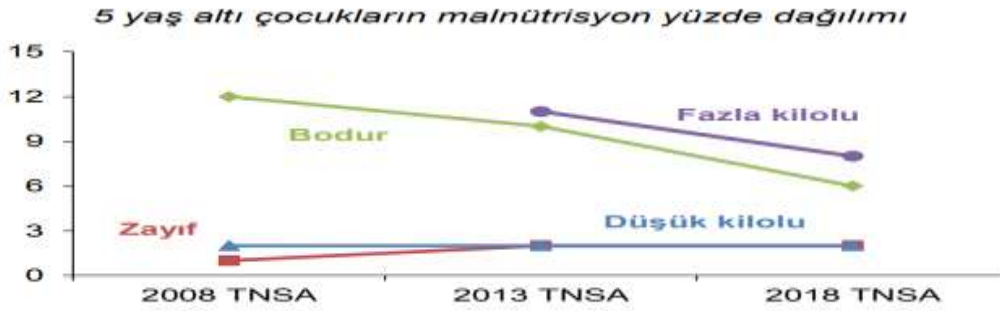
Şekil 1: Hanehalkı Refah Düzeyine Göre Tüm Temel Aşılar

12-23 aylık çocuklar arasında yaşa uygun tüm aşıları olanların oranı doğum sırası arttıkça azalmaktadır. (İlk doğan çocuklar için %70 ve dördüncü ve beşinci sırada doğan çocuklar için %64) Bu örüntü 24-35 ay yaş grubunda görülmemektedir. Yaşa uygun tüm aşıları veya temel aşıları olma oranları arasındaki fark, aşı kartı görülen çocuklar ile aşı kartı görülmeyen veya aşı

kartı sahibi olmayan çocuklar arasında en yüksek düzeydedir. Aşı kartı görülmeyen veya olmayan 12-23 aylık çocukların sadece %26'sı yaşa uygun tüm aşıları olmuşken, aşı kartı görülen çocukların %85'i bu aşıları olmuştur. Anne eğitim durumuna göre, 12-23 aylık çocuklar için yaşa uygun tüm aşıları olmada belirli bir örüntü gözlemlenmemiştir. Ancak hiç aşı olmamış çocukların oranı, annenin eğitim düzeyi ile azalmaktadır. (ilkokulu tamamlamamış annelerin çocukları için %4, lise veya üzeri eğitime sahip annelerin çocukları için %2). Yaşa uygun tüm temel aşıları olma oranları, kullanılan üç tanımın hepsi için dördüncü ve en yüksek refah düzeylerinde en yüksektir. 12-23 aylık çocukların aşı kartları anneleri tarafından gösterilenlerin oranı %69 iken, bu oran 24-35 aylık çocuklarda %53'tür. _Gerek 12-23 gerekse 24-35 aylık çocuklar için aşı kartı sahipliğinin ve görüşmede gösterilmesinin yaygınlığı, kırsal alanlarda kentsel alanlara göre daha düşüktür. _Hane halkı refah düzeyine göre bakıldığında, herhangi bir zamanda aşı kartına sahip olmuş çocukların yüzdesi ve aşı kartı görülmüş çocukların yüzdesi bütün yaş grupları için en düşük refah düzeyindeki hanelerde en düşük düzeydedir. (12-23 aylıklar için sırasıyla %89 ve %62 ve 24-35 aylıklar için sırasıyla %76 ve %44).

Aşılama programlarının etkili olabilmesi ve sürü bağışıklığının kazanılabilmesi için toplumda aşılanma oranının %80-95 olması gerekmektedir. Türkiye'de TNSA verilerine göre bağışıklama oranları oldukça iyidir (Torun & Ertuğrul, 2022).

3.3 Çocuklarda Beslenme Durumu/Bodurluk



Şekil 2: Çocuklarda Beslenme Durumunun Zaman İçinde Değişimi

Bodurluk yaygınlığı genellikle çocukların yaşıyla birlikte artmakta ve 18-23 aylıkken (%9) en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bu, yaşamın ilk 1.000 gününde yetersiz beslenmenin etkisini göstermektedir. Öte yandan zayıflık, 1 yaşın altındaki çocuklarda daha yaygındır ve 6-8 aylık (%7) Çocuklar arasında en yüksek seviyededir. Fazla kilolu çocukların yaygınlığı 12-17 aylıkken (%14) en yüksek seviyededir ve fazla kiloluk oğlan çocuklarda (%9) kız çocuklardakinden (%7) daha yaygındır. Beklendiği gibi, küçük veya çok küçük büyüklükte doğan çocuklar, doğumda ortalama veya daha büyük olarak beyan edilenlere kıyasla daha yüksek bodurluk oranına (%12 ve %11) ve zayıflık oranına (%2 ve %3) sahiptir. Tersine,

doğumda çok küçük olarak kaydedilen çocuklar arasında fazla kiloluk daha az yaygındır (%5). Bodurluk yaygınlığı kırsal alanlarda kentsel alanlara göre daha yüksektir (%8'e karşı %5), fazla kilolu yaygınlığı ise kentsel alanlarda kırsal alanlara göre daha yüksektir (%9'a karşı %6). Bölgelere göre, bodurluk Doğu'da (%8), zayıflık Orta ve Güney bölgelerinde (her biri %3) ve fazla kilolu olma durumu Kuzey bölgesinde en yaygındır (%13). İBBS 1 Bölgeleri ayrımında ise, bodurluk yaygınlığının Kuzeydoğu Anadolu'da en yüksek olduğu (%19), zayıflığın Batı Anadolu'da en yüksek oranda olduğu (%3) ve fazla kiloluluğun Doğu Karadeniz'de en yüksek oranda olduğu (%15) görülmektedir. Bodur olan çocukların oranı, anne eğitimi ve hane halkı refah düzeyi arttıkça düşmektedir. Örneğin, eğitimi olmayan annelerin çocuklarında bodurluk yaygınlığı %9 iken, lise veya üzeri eğitimi olan annelerin çocuklarında bu oran %4'tür. Buna karşılık, fazla kiloluluk oranı annenin eğitim seviyesi ve hane halkı refah düzeyi arttıkça yükselmektedir. Örneğin, eğitimi olmayan annelerin çocukları arasında fazla kilolu olma oranı %5 iken lise veya üstü eğitimi olan annelerin çocukları arasında bu oran %9'dur.

3.4.Emzirme

2 yaşın altındaki çocukların yarısından fazlasının (%53) yaşa uygun emzirildiğini göstermektedir. Çocukların %85'i 6-8 ayda katı, yarı katı veya yumuşak gıdalarla da beslenmektedir. Emzirilmenin 1 yaşında hala devam etmesi (%66) yaygındır ancak çocukların sadece %34'ü ikinci doğum gününe kadar emzirilmektedir. İlginç bir şekilde, emzirmenin erken başlatılması kırsal alanlarda (%67) kentsel alanlarda (%73) daha az yaygındır. Bölgeye göre, emzirmenin erken başlatılması Kuzey bölgesinde %65'e kadar düşük düzeydeyken Batı bölgesinde %76'ya kadar çıkmaktadır ve İstanbul'da %80 oranıyla en yüksek seviyededir. Doğumdan sonraki ilk 1 saat içinde emzirilen çocukların oranı annenin eğitim düzeyi ile artmaktadır; eğitimi olmayan veya ilkokulu bitirmemiş olan anneler arasında bu oran %64 iken, daha yüksek eğitim düzeyine sahip kadınlar arasında %71'in üzerine çıkmaktadır.

Anne sütünün bebek için öneminin bilinmesine rağmen dünya genelinde ve ülkemizde anne sütü ile beslenme oranları beklentinin altındadır. İlk altı ayda bebeklerin sadece anne sütüyle beslenmesi ve 6. aydan sonra tamamlayıcı beslenme ile emzirmenin 2 yaşına kadar sürdürülmesi ile yılda yaklaşık 1,3 milyon bebek ölümünün önlenilebileceği hesaplanmaktadır (Cambaz Kurt, 2020).

3.5.Beslenme

Demir açısından zengin gıdaların tüketimi kentsel alanlarda (%67) kırsal alanlara (%53) kıyasla oldukça yüksektir. Demir açısından zengin gıdaların alımı, annenin eğitim ve refah düzeyi ile

artmaktadır. Demir Eksikliği Anemisi (DEA) günümüzde en sık görülen sorunlarından (Parkch,2001; Krause,2000). Gelişmekte olan ülkelerde yaşayan 3,5 milyar insanı etkileyen DEA'nın (Parkch,2001) en sık 6-24 aylık bebeklerde görüldüğü belirlenmiştir (Krause,2000).

3.6. Küçük Çocuklar İçin Yeterli Bakım

Kırsal alanlarda yaşayan çocuklar, kentsel alanlarda yaşayan çocuklara kıyasla daha sık yetersiz bakımla karşı karşıya bırakılmıştır (sırasıyla, %8 ve %6). Yetersiz bakımla karşı karşıya kalmış, çocukların oranı, anneleri okula gitmemiş ya da ilkokula gitmiş ama bitirmemiş çocuklar arasında (%10), anneleri lise veya üstü eğitim düzeyine sahip çocuklarınkinden (%5) daha yüksektir. En düşük refah seviyesine sahip hanelerde yaşayan çocuklar en yüksek refah seviyesindeki çocuklardan daha yüksek yetersiz bakım oranına sahiptir (sırasıyla %9 ve %5).

4. SONUÇ

Çocukların yaşadıkları yerlerin, bölgelerin, anne ve baba eğitim düzeylerinin ve gelir düzeylerinin çocukların sağlık göstergelerini etkilediği görülmektedir. Tüm TNSA serilerinde sağlığın sosyal belirleyicilerinin çocukların sağlık göstergelerini ve gelişimlerini etkilediği görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Duzel, H., Ergin, I., & Durusoy, R. (2023). How do determinants of health relate to children's quality of life? A cross-sectional study in Izmir, Turkey. *Primary health care research & development*, 24, e54. <https://doi.org/10.1017/S1463423623000397>
- Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. (2018). 2018 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması. Hacettepe Üniversitesi. https://hips.hacettepe.edu.tr/tr/2018_turkiye_nufus_ve_saglik_arastirmasi-55
- Marmot, M. (2005). Social determinants of health inequalities. *The Lancet*, 365(9464), 1099–1104. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71146-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6)
- Solar, O., & Irwin, A. (2010). A conceptual framework for action on the social determinants of health: Social determinants of health discussion paper 2 (Policy and practice). World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241500852>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2024). İstatistiklerle çocuk, 2023. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=İstatistiklerle-Cocuk-2023-53679>
- United Nations Children's Fund (UNICEF). (2023). The State of the World's Children 2023: For every child, vaccination. UNICEF Innocenti – Global Office of Research and Foresight.
- World Health Organization. (2024). Social determinants of health. <https://www.who.int/health-topics/social-determinants-of-health>
- Blanc, A.K., & Wardlaw, T. (2005). Monitoring low birth weight: an evaluation of international estimates and updated estimation procedure. *bulletin of the world health organization*. 83: 178-185.
- Torun, E.G., & Ertuğrul, A. (2022). Ebeveynlerin çocukluk çağı aşılara yönelik bilgi ve tutumları. *J Pediatr Inf*. 16(1):35-40 . <https://doi.org/10.5578/ced.20229917>
- Cambaz Kurt, N. (2020). Anne sütüne ve emzirmeye genel bakış. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi*. 12(1):20-23.
- Krause, A., Neitz, S., & Magert H.J et al. (2000). LEAP-1; a novel highly disulfide-bonded human peptide, exhibits antimicrobial activity. *FEBS Letters*, 480:147-50. [https://doi.org/10.1016/S0014-5793\(00\)01920-7](https://doi.org/10.1016/S0014-5793(00)01920-7)
- Park, C.H., Valore, E.V., Waring, A.J., & Ganz T. (2001). Hepcidin, a urinary antimicrobial peptide synthesized in the liver. *The Journal of Biological Chemistry*, 276 (11):7806-10. <https://doi.org/10.1074/jbc.M008922200>

REJUVENATION UNIVERSITIES IN ACTIVE AGING: THE CASE OF KIRŞEHİR PROVINCE

Hilal SEKİ ÖZ

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Health Science, Department of Nursing

ORCID: 0000-0003-2228-9805

Gökçe DEMİR

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID: 0000-0003-3674-998

ABSTRACT

In the world and in Türkiye, the aging population is also increasing with the increase in the average life expectancy, and elderly individuals spend one third of their lives in old age. The wisest age of life, old age, brings with it many difficulties, and can be a fragile period characterized by a decrease in the individual's vital functions, productivity and ability to adapt to environmental factors, where the body and soul become tired, and chronic diseases, losses and crises are experienced. As a reflection of the devotion and sacrifice that elderly individuals have shown to all generations they raised before them, young generations also have social responsibilities such as supporting, developing and caring for elderly individuals. In this context, Rejuvenation (Refreshment) University is a social contribution project that aims to help elderly individuals cope with the difficulties they encounter in life, keep up with the world of information and technology and increase their satisfaction with life. Refreshment University is a very important social responsibility project that was first established in Turkey in 2016 by the Akdeniz University Gerontology Department. In our country, approximately 20 universities have signed a protocol with the ministry, 14 universities continue their education in Refreshment Universities, and many graduates are given this project and the opportunity for graduate students to study for a master's degree is offered at Akdeniz University. Again, as an extension of the project, Refreshment Olympics, Refreshment Conferences and many scientific research projects are carried out for individuals over 60. In this context, the 60+ Refreshment University established within Kırşehir Ahi Evran University also offers a program that aims to meet the educational needs of individuals over 60 years of age in line with the principle of lifelong learning and to contribute to an active and productive life by preserving mental, social and physical health. This study aims to emphasize what can be done by universities within the scope of active aging through the example of a Refreshment university.

Keywords: Refreshment, active aging, old age

1.INTRODUCTION

As the life expectancy from birth has increased worldwide, the time individuals spend in old age has also increased, and strategies to increase the quality of life in old age have gained

importance (WHO, 2023). In addition to the biological, physiological and mental decline that occurs as a natural result of aging in old age, problems such as the emergence of chronic diseases, losses, and increased disability and dependency make it easier for elderly individuals to face many psychological, social, economic and cultural difficulties (Bektaş, 2017; Aydın and Sayılan, 2014). Old age can also turn into a period that brings wisdom, maturity, freedom and peace, which can be called the golden age of life (Nazlı, 2016). The experiences gained as a result of the years lived, the mature perspective and the freedom at the intellectual level can give rise to a production period that will inspire the next generations (Oğlak and Canatan, 2020). Plato likened the old age period to an age of freedom where emotions are rested, and emphasized that the doors of wisdom and peace are opened during this period (Bektaş, 2017). It is necessary to construct a successful aging process where the passive, passive, dependent and loss-focused negative aspects of the old age period are removed and its productive, sufficient and independent aspects are highlighted (Nazlı, 2016; Aydın and Sayılan, 2014). This positive perception of old age can only be achieved by countries adopting the “active aging” approach and taking many measures at both national and individual levels. The active aging approach is an approach that aims to increase the quality of life of elderly individuals by making improvements in the areas of health, participation and security (Demirbilek and Özgür, 2017). Although our country had a young and dynamic population structure in the past, according to the 2023 data of the Turkish Statistical Institute (TSI), it has been revealed that the elderly population rate has increased to 10.2% and our population structure has transformed from a pyramid to a column. It has been emphasized that this situation is related to the decrease in fertility rate, decrease in mortality rates, developments in technology and health, increased welfare and comfort levels, and the extension of life expectancy at birth in recent years (Demirbilek and Özgür, 2017). According to TSI data, it is seen that demographic transformation is very rapid in our country and therefore it is necessary to adopt approaches such as active aging.

2. ACTIVE AGING

The Turkey Aging Profile Study shows that the ratio of elderly individuals to the total population in our country has increased to 10.2 and that there is a faster increase in the elderly population compared to other age groups (TSI 2023). These results show that a rapid demographic transformation is taking place in our country (Uyanık and Başyigit, 2018). Demographic transformation corresponds to the time it takes for the population in a country to double. For example, the time it takes for the population ratio to increase from 7% to 14% is

the demographic transformation (Gürsoy Çuhadar and Lordoğlu, 2016). While this transformation indicates a long period of 115 years in developed countries such as France, the results in our country indicate that this period will cover a very short period of time (Uyanık and Başığit, 2018). The reasons for the demographic transformation to occur in a short time are explained as the decrease in birth rates, the decrease in mortality rate, the increase in the treatment of diseases due to technological and scientific developments in the field of health, and the increase in the comfort of life and the level of welfare, which extend the life expectancy from birth (Gürsoy Çuhadar and Lordoğlu, 2016). While the proportion of children and young individuals constituting the population of our country has decreased in the total population, we see that the proportion of the elderly population has increased. In order for this transformation to occur healthily, many measures must be taken at both the individual and state levels, and studies must be carried out at the health and social levels (Demirbilek and Özgür, 2017). One of the important strategies for the demographic transformation to occur in the healthiest way is the “active aging” approach (WHO, 2023; Uyanık and Başığit, 2018; Demirbilek and Özgür, 2017).

The active aging approach offers many opportunities both when states are planning at the macro level and when geropsychiatric nurses are providing services at the micro level. The active aging process is an approach that aims to increase the quality of life of elderly individuals by continuously improving the dimensions of health, participation and security (WHO, 2023). It aims to highlight the positive aspects of old age by destroying the negative perceptions attributed to old age and preventing ageism/social exclusion and supporting positive, productive, successful and adequate aging (Oğlak and Canatan, 2020). Increasing the employment rate comes first for what will be done at the state level. The basic approach is to transfer the productivity and wisdom of the elderly, not because of poverty, and supports should be provided to reverse the early retirement tendencies of elderly individuals (Demirbilek and Özgür, 2017). These include lifelong learning opportunities, in-service training to keep up with digital and technological changes, flexibility in working hours or remote working opportunities (Uyanık and Başığit, 2018). Again, grandchild-child care and working in voluntary organizations can be considered within this scope. It also includes policies such as increasing the opportunities provided in the social and health fields, and taking measures against discrimination and exclusion in the workplace (Çolak and Özer, 2015). When we look at what needs to be done individually, it includes adopting a healthy lifestyle, eating healthy, doing regular exercise/physical activity, stress management and staying away from unhealthy life

behaviors in addition to positive life habits such as protecting against diseases (Tamkoç and Bilgin, 2020). It can be listed as being willing to learn throughout life, benefiting from existing supports, taking responsibility for one's life and aging, and working in voluntary institutions and organizations (Aydın and Sayılan, 2014).

3. THE CASE OF KIRŞEHİR PROVINCE: REJUVENATION UNIVERSITY

The wisest age of life, old age, brings with it many difficulties, and can be a fragile period characterized by a decrease in the individual's vital functions, productivity and ability to adapt to environmental factors, where the body and soul become tired, and chronic diseases, losses and crises are experienced. As a reflection of the devotion and sacrifice that elderly individuals have shown to all generations they raised before them, young generations also have social responsibilities such as supporting, developing and caring for elderly individuals. In this context, Refreshment University is a social contribution project that aims to help elderly individuals cope with the difficulties they encounter in life, keep up with the world of information and technology and increase their satisfaction with life. Refreshment University is a very important social responsibility project that was first established in Turkey in 2016 by Akdeniz University Gerontology Department Head Prof. Dr. İsmail Tufan. In our country, Refreshment Universities continue their education within 14 universities, and in this project, which has produced many graduates, the opportunity for graduate students to receive a master's degree is offered at Akdeniz University. Again, as an extension of the project, Refreshment Olympics, Refreshment Conferences and many scientific research projects are carried out for individuals over 60. Established within Kırşehir Ahi Evran University, 60+ Refreshment University offered a program that aims to meet the educational needs of especially older individuals in line with the principle of lifelong learning and to contribute to their active and productive life by protecting their mental, social and physical health. The establishment of 60+ Refreshment University began with the 60+ Refreshment University Project Cooperation Protocol signed on behalf of Kırşehir Ahi Evran University between our University Rector Prof. Dr. Mustafa Kasım Karahocagil and the Ministry of Family and Social Services Disabled and Elderly Services General Directorate on August 15, 2024, and it was planned to start classes with its first students on October 7, 2024. Our education program, which had a rich curriculum content, includes main courses such as Health Information, Lifelong Learning, Psychology, Communication, Entrepreneurship, as well as elective courses such as Plant Cultivation and Gardening, Sewing, Knitting, Physical Activity and Exercise, Photography, Ceramics, Painting, Calligraphy, Music, Cooking, Quran Reading, Turkish-Islamic and Republic History. Each

course would be taught by expert faculty members in their fields and aimed to increase the participation of elderly individuals in life, their self-efficacy and health literacy. In this context, a twelve-week education program for elderly individuals would be organized within the Refreshment University for four years, eight terms, and social events and social contribution activities. Other goals of the education included the meeting of young generations studying on campuses with Refreshment University students in the same environment and benefiting from their knowledge and experience.

Kırşehir Ahi Evran University 60+ The doors of Refreshment University were open to all individuals aged 60 and over, and there was no prerequisite for participation. The courses would be given on the university campus in accordance with their content, and various trips, social events and activities would be offered within the scope of the courses. It was necessary to continue the courses in order to move to the next grade, and students who attend at least 70% of the total number of courses during the year were entitled to move to the next grade. Students who complete the 4-year education and training will be given a “60+ Refreshment University” achievement certificate.

Mission: The mission of Kırşehir Ahi Evran University Refreshment University is to lay the foundation for quality, productive and successful aging by ensuring the preservation of knowledge, skills and abilities in old age and the acquisition of new ones.

Vision: As Kırşehir Ahi Evran University Refreshment University, our vision is to ensure the creation of a positive perception of old age in our city and country and the development of a university model for the elderly specific to Türkiye.

The main objectives of the project

- To refresh their knowledge through education and learning
- To enable them to lead their own lives independently
- To increase social participation/reduce feelings of loneliness
- To support physical activity and health
- To increase psychological and emotional well-being
- To support stress management and personal development
- To ensure their involvement in artistic and creative activities
- To encourage the use of technology
- To increase their interaction with the younger generations and transfer their knowledge and experience to the younger generations
- To support volunteering and social contribution

What is Refreshment University?

Refreshment University is the protection of the knowledge, skills and abilities of individuals aged 60 and over.

Who Can Attend Refreshment University?

The doors of Refreshment University are open to all individuals aged 60 and over, and there is no prerequisite for participation.

How Long is the Education Period of Refreshment University?

The education period is 8 academic terms, a total of 4 years.

What Courses Are Offered at Refreshment University?

In addition to main courses such as Health Information, Lifelong Learning, Psychology, Communication, Entrepreneurship, our education program includes elective courses such as Plant Cultivation and Gardening, Sewing, Knitting, Physical Activity and Exercise, Photography, Ceramics, Painting, Calligraphy, Music, and Cooking.

Is Refreshment University Paid?

Registration to Refreshment University is free, and it is a social contribution project that aims for successful and healthy aging.

4. CONCLUSION

According to TSI data for Turkey in 2023, the ratio of the elderly population to the young population has increased to 10.2, indicating that a rapid demographic transformation is taking place in our country. It is essential to support the elderly population and adopt the active aging process at the individual and state level. With an approach that adopts the active aging process, a process should be created where aging is not an individual but a social responsibility, respects the desires, needs and capacities of elderly individuals, supports elderly individuals to be productive by increasing their employment rates, reaches every elderly person, provides equal opportunities, takes place throughout life, offers lifelong learning opportunities and increases the quality of life of elderly individuals. Refreshment universities are an important project that contributes to active aging. It is recommended that they be widespread at the country level, ensure the participation of more elderly individuals and conduct scientific research in this field.

5. REFERENCES

- Aydın, A., & Sayılan, A. A. (2014). A theoretical overview of the relationship between active aging and lifelong learning. *International Journal of Social and Economic Sciences*, 4(2), 76-81.
- Bektaş, O. E. (2017). Being old in the postmodern world. *Journal of Elderly Problems Research*, 10(2), 9-18.
- Çolak, M., & Özer, Y. E. (2015). National and local analysis of active aging policies in terms of social policy. *Electronic Journal of Social Sciences*, 14(55), 115-124.

- Demirbilek, T., & Özgür, A. Ö. (2017). Silver economy and elderly employment in the context of active aging. *Journal of Elderly Problems Research*, 10(1), 14-28.
- WHO, (2023) World Health Organization, Ageing. Access (March, 15, 2025):
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Elderly-Statistics-2023-53710>
- Gürsoy Çuhadar, S., & Lordoğlu, K. (2016). Aging and problems in Türkiye during the demographic transformation process. *Journal of Faculty of Political Science*, (54), 63-80.
- Nazlı, A. (2016). Aging, individual and society: A sociological perspective on aging. *Ege Medical Journal*, 55.1-5
- Oğlak, S., & Canatan, A. (2020). Third age universities from a lifelong learning and active ageing perspective: Examples of good practice. *Journal of Elderly Problems Research*, 13(2), 131-141.
- TSI, (2023). Turkish Statistical Institute, Old Age Statistics. Access (March, 15, 2025):
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Elderly-Statistics-2023-53710>
- Tamkoç, B., & Bilgin, Ö. F. (2020). The concept of age-friendly city in the context of active aging. *Journal of Social Policy Studies*, 211-226.
- Uyanık, Y., & Başığit, R. (2018). The appearance of the elderly population in the demographic structure and policy examples from the perspective of the active aging approach. *Business and Life*, 4(8), 273-310.

ORTODONTİDE YAPAY ZEKA**Burcu AYGÜN AKBULUT**

Suleyman Demirel University, Faculty of Dentistry, Department Orthodontics

ORCID:0009-0004-3839-3580**ÖZET**

Yapay zekâ dendiğinde herkeste ister istemez bir merak oluşur. İnsanların yüzyıllardır canlı varlıkları harekete geçirmek istemesi bunun başlıca sebeplerinden biridir.

Yapay zekâ, bir bilgisayarın ya da bilgisayar destekli bir makinenin, genellikle insana özgü nitelikler, çözüm yolu bulma, anlama, bir mana çıkartma, genelleme ve geçmişteki deneyimlerinden öğrenme gibi yüksek mantık süreçlere ilişkin görevleri yerine getirme yeteneği olarak bilim dünyasında tanımlanmıştır. Başka bir deyişle yazılım programları kullanarak algoritmalar yoluyla makinelere akıllı insan davranışlarını taklit etme yeteneği kazandıran uygulamalı bir bilgisayar dalıdır.

Teknolojinin ilerlemesi ile tıp ve diş hekimliği alanında çok büyük değişiklikler olmuştur. Yapay zeka teknolojisi ve beraberinde gelen dijitalleşme bunun en büyük öncüsüdür. Hasta sağlık hizmetine olan katkıları, tanı ve tedavi planlamasına sağladığı kolaylıklar daha çok tercih edilmesine sebep olacağı düşünülmektedir. Yapay zeka tekniklerinin bu avantajlarından dolayı diş hekimliğinin tüm alanlarına entegre edilmeye çalışılmıştır.

İlk çalışmalarda kullanılan makine öğrenimi, derin öğrenme gibi teknikler, bu tekniklerin yerini alan ve beyin sinir sistemini taklit eden yapay sinir ağları görüntü tanıma sistemlerinde özellikle diş radyolojisi alanında başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Radyoloji alanında yapılan bu çalışmalar diğer diş hekimliği branşlarıyla beraber ortodontide de yapılan çalışmaların hız kazanmasına neden olmuştur. Bu sunumda yapay zeka, yapay zeka teknolojileri ve yapay zekanın ortodontide kullanımı hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, Diş hekimliği, Ortodonti

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ORTHODONTICS

ABSTRACT

When artificial intelligence is mentioned, everyone is inevitably curious. One of the main reasons for this is that people have wanted to mobilise living beings for centuries.

Artificial intelligence is defined in the scientific world as the ability of a computer or a computer-aided machine to perform tasks related to higher logic processes such as finding a solution, understanding, making sense, generalising and learning from past experiences. In other words, it is an applied computer branch that gives machines the ability to imitate intelligent human behaviour through algorithms using software programs.

With the advancement of technology, there have been great changes in the field of medicine and dentistry. Artificial intelligence technology and the digitalisation that comes with it is the biggest pioneer of this. It is thought that its contributions to patient health care and the convenience it provides to diagnosis and treatment planning will cause it to be more preferred. Due to these advantages of artificial intelligence techniques, it has been tried to be integrated into all areas of dentistry.

Techniques such as machine learning and deep learning used in the first studies, artificial neural networks that replace these techniques and mimic the brain nervous system are successfully used in image recognition systems, especially in the field of dental radiology. These studies in the field of radiology have led to the acceleration of studies in orthodontics as well as other branches of dentistry. In this presentation, it is aimed to give information about artificial intelligence, artificial intelligence technologies and the use of artificial intelligence in orthodontics.

Keywords: Artificial intelligence, Dentistry, Orthodontics

ON THE PROSOCIALITY IN RODENTS – ACHIEVMENTS AND LIMITATIONS SINCE THE ERA OF HOLOCAUST TILL NOW

Andrey POPATANASOV

Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.

ORCID ID: 0000-0002-1139-4960

Lyubka TANCHEVA

Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.

Reni KALFIN

Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.

Abstract

Until the third quarter of the XX-th century the term "Prosociality" did not exist. It came into existence to counteract terms as "Antisociality", which phenomena and impact reached dreadful pinnacle with the West European invention and execution of the based on "scientific" theories (as Social Darwinism), planned, organized and industrialized large scale human massacre and killing currently known as the Holocaust. The horrible widespread occurrence of acts of antisociality and even more horrible diminish and even absence of acts of prosociality when needed most was somewhat a hallmark of that disgraceful era of the European and global history. The Nurnberg trials and the evaluation of the results and consequences of the flourishing antisociality and vanquished prosociality in the society and among the individuals of that era gradually brought focus and boosted the research in that area. However, the studies of the prosociality lagged behind, especially when dealing with the neuropsychological basis of these phenomena. Among the reasons was the need to use animals for the research and some assumptions that the acts of prosociality require considerably high level of organismal and cognitive organization. So it came somewhat as "surprise" when publications in reputable periodicals and literature claimed that animals other than some large-brain ones as primates can show prosocial behavior.

In the current work the authors attempt to evaluate in brief the achievements and limitations of the research of the prosociality in animals with focus on the most widely used experimental animals – the rodents. Hoping that it would improve our understanding and use of the natural counterpart of the phenomena from the antisociality spectrum.

Keywords: Prosociality, Prosocial behavior, Antisociality, Social Darwinism, Altruism, Empathy, Holocaust, Rodents.

OPTIMIZING THE FORMULATION AND STABILITY OF A DERMATOCOSMETIC PRODUCT BASED ON ALOE VERA

Renata Malica, Felicia Andrei

University of Medicine and Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Department I, Timisoara, Romania

Abstract

Background: *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) has been extensively studied for its therapeutic properties, including anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant, and wound-healing effects. Due to its high content of polysaccharides, vitamins, and phenolic compounds, *Aloe vera* is a widely favoured active ingredient in dermatocosmetic formulations. However, the formulation of stable and effective *Aloe vera*-based products remains challenging, as its bioactive components are susceptible to degradation under environmental stressors, including heat, light, and oxidation. Moreover, the aqueous nature of *Aloe vera* gel necessitates careful selection of excipients and preservation systems to maintain product efficacy and microbiological safety.

Objective: The objective of this study was to develop, optimise, and evaluate the physicochemical and microbiological stability of a topical dermatocosmetic emulsion containing *Aloe vera* gel, with an emphasis on selecting appropriate formulation strategies to preserve the bioactivity and aesthetic qualities of the final product.

Methods: Multiple oil-in-water emulsion prototypes were prepared incorporating 5%, 10%, 15%, and 20% *Aloe vera* gel, using various combinations of natural and synthetic emulsifiers, co-emulsifiers, thickeners, and antioxidants. Formulations were evaluated through an accelerated stability protocol over 12 weeks under different storage conditions (4°C, 25°C, and 40°C with 75% RH). Parameters assessed included organoleptic characteristics (appearance, odour, colour), pH, viscosity, phase stability, and microbial load, following pharmacopeial standards. In vitro antioxidant activity was measured using the DPPH assay to monitor *Aloe vera*'s functional stability. Additionally, a pilot sensory evaluation involving 20 volunteers was conducted to assess user acceptability, spreadability, absorption, and skin tolerance.

Results: The most stable formulation contained 15% *Aloe vera* gel, a non-ionic emulsifier system (cetearyl alcohol and ceteareth-20), xanthan gum as a stabiliser, and a combination of tocopherol and sodium benzoate as antioxidant-preservative agents. This formulation exhibited minimal pH drift (from 6.2 to 5.9), maintained rheological consistency, and showed no signs of phase separation or microbial contamination over the testing period. The DPPH assay confirmed sustained antioxidant activity. Sensory evaluation indicated high satisfaction with texture, hydration, and skin feel, with no adverse effects reported.

Conclusion:The study highlights the importance of a rational formulation approach in stabilising *Aloe vera*-based dermatocosmetic products. The optimised emulsion demonstrated good physical, chemical, and microbiological stability, along with favourable sensory attributes, making it suitable for commercial development. Further clinical evaluation is recommended to validate its dermatological benefits in targeted skin conditions.

Keywords :*Aloe vera*, Dermatocosmetic formulation, Emulsion stability, Natural actives, Antioxidant activity, Skin tolerance, Topical application, Sensory evaluation, Product optimisation

TEOS ANTİK KENTİ'NDE MEKÂNIN MİTİK BELLEĞİ**Meltem KURT**

Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Tezli Yüksek Lisans

ORCID: 0009-0008-8394-3341**Müge BAHÇECİ**

Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0001-8041-2723**ÖZET**

İzmir'in Seferihisar ilçesinde yer alan Teos, on iki İyon kentinden biridir. Antik liman kentlerinden biri olan Teos mitolojik hikayesiyle de öne çıkar. Kentin koruyucusu ve tanrısı olarak ilan ettikleri Dionysos için yılın belirli zamanlarında çeşitli bayramlar ve festivaller kutlanmaktadır. Kent içerisinde mekândan mekâna bir akış içerisinde kutlanan bu bayramlar nesiller boyu devam eden bir hafıza oluşturmıştır. Günümüzde Teos'ta mekanlar bellekle şekillenir ve Dionysos'un kutsal varlığı mekanla birlikte kentte yeniden var olur. Yapılan arkeolojik kazılar ve restorasyonlar ile sadece yapılar değil, kent kültürü ve anlatıları da ayağa kalkar. Tüm bu çalışmaların öne çıkarmaya çalıştığı değerlerden biri de kent belleğidir. Dionysos kültünün bıraktığı bu mitik bellek, kent mekânlarının işleyişini anlamamızda bize yardımcı olur. Bu çalışmada Dionysos kültüründen yola çıkılarak, Teos Antik Kenti'nin koruma bilimi ilkeleri doğrultusunda mimari, arkeolojik, tarihsel, kültürel, mitolojik, doğal ve ekolojik değerleri ile bir bütün olarak korunup yorumlanması amaçlanmıştır. Tüm bu girdiler ile yapıların kent için önemi ve anlamı ele alınarak mekânın mitik belleğine odaklanılacaktır. Yapıların ve mekanların kentli için neyi ifade ettiği, nasıl hisler uyandırdığı, geçmişten günümüze değişmeyen mekâna ait olma ve mekânı içselleştirme içgüdüsünün mitoloji ile nasıl şekillendiği üzerinde durulacaktır. Bu çerçevede elde edilen sonuçların alanın ulusal ve uluslararası sunum ve tanıtımına ilişkin yönetim, koruma ve kullanma alanında yapılacak çalışmalara altlık olması ön görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Teos Antik Kenti, mekân, bellek, mitoloji, mitoloji ve mimarlık**THE MYTHICAL MEMORY OF SPACE IN ANCIENT CITY OF TEOS****ABSTRACT**

Teos, located in the Seferihisar district of İzmir, is one of the twelve Ionian cities. One of the ancient port cities, Teos also stands out with its mythological story. Various holidays and festivals are celebrated at certain times of the year for Dionysus, who they declared as the protector and god of the city. These holidays, which are celebrated from place to place in the city, have created a memory that continues for generations. Today, in Teos, spaces are shaped by memory and the sacred presence of Dionysus re-exists in the city together with the space.

With the archaeological excavations and restorations carried out, not only the structures but also the city culture and narratives are revived. One of the values that all these studies try to highlight is the city memory. This mythical memory left by the Dionysus cult helps us understand the functioning of city spaces. In this study, based on the Dionysus cult, it is aimed to preserve and interpret the architectural, archaeological, historical, cultural, mythological, natural and ecological values of the Ancient City of Teos as a whole in line with the principles of conservation science. With all these inputs, the importance and meaning of the structures for the city will be addressed and the focus will be on the mythical memory of the space. What the structures and spaces mean to the city dweller, what feelings they evoke, how the instinct of belonging to the space and internalizing the space, which has not changed from the past to the present, is shaped by mythology will be emphasized. In this context, it is anticipated that the results obtained will form the basis for the studies to be carried out in the field of management, protection and use regarding the national and international presentation and promotion of the area.

Keywords: Ancient City of Teos, space, memory, mythology, mythology and architecture

1. GİRİŞ

1.1. Amaç ve Kapsam

Bu çalışmada, Teos Antik Kenti ve kent mitolojisi üzerinden mitolojik anlatıların mekân üzerindeki rolü ortaya konmaya çalışılmıştır. Söz konusu çalışmanın Teos Antik Kenti hakkında mimari, arkeolojik, mitolojik, tarihsel ve kültürel değerler doğrultusunda korunması ve yorumlanması, koruma bilimi ilkeleri doğrultusunda alanın bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi, kentin ulusal ve uluslararası düzeyde tanıtımı, yönetimi ve sürdürülebilir kullanımı için stratejik öneriler geliştirilmesi konularında ileride yapılacak olan teze altlık oluşturması hedeflenmiştir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Mit Kavramı ve Kültürel İşlevi

Mit, belirli bir din veya kültürdeki insanlık ile evrenin yaratılış ve doğasını, geleneklere özgü inanç ve uygulamaların sebebini açıklamaya yönelik söylencelerin tümüne denir (Öztürk, 2016). Mitler bir toplumun kendi gerçeğini, anlatı yoluyla dile getirme biçimidir. Rasyonel değil, anlamsaldır. Gerçek olup olmaması önemli değildir; ne hissettirdiği, neyi temsil ettiği önemlidir. Yıllar boyu aktarılan bu mitler, insanların yaşamlarında da çoğu zaman kaşımıza çıkar. Özellikle antik çağlarda, insanın nasıl gerçekleştiğini bilmediği doğa olaylarından ortaya çıkan mitolojik anlatılar, insanların inanç ve kültürlerini şekillendirmiştir. Topluluğun

kültürüne etki eden bu anlatılar şiir, şarkı, tiyatro gösterileri, resimler ve mimaride de kendine yer bulmuştur. Yıllar boyu kültürden kültüre aktarılan bu anlatılar, o toplumla özdeşleştirilmiş ve toplumun inanç sistemlerini de oluşturmuştur.

2.2. Mitik Bellek ve Kolektif Hafızanın Mekâna Yansıması

Antik zamandan günümüze kadar insanların anlam arama yolculuğunda, mekanlar her zaman kolektif hafızanın, anlatıların ve inançların yaşatıldığı yerler olmuştur. Mitleri ve bu belleği birer ruh olarak düşünürsek mekânlar ise bu ruhların yaşadığı yerdir. Bir yer, ancak deneyim ve kazandığı anlamla mekâna dönüşür. Antik zamanda insanlar bu ilişkiyi somut olarak mekânlara taşımışlardır. İnanç ve kültürler, sadece yazıt ve heykellerde değil mekânın kendisinde de var olur. Mekân her zaman bu anlatıların ve belleğin izini taşır. Bu sayede yerler, fiziksel bir boyut olmaktan çıkar ve anlam kazanarak mekâna dönüşür. Yıllar geçse bile mekânlar bu ruhu korur.

3. MİT VE MİMARLIK

Mitolojik hikayeler ve semboller, her dönemde sanatın içinde kendilerine güçlü bir yer bulmuştur. Mimari de bu sanatın kollarından biridir. Antik çağlardan günümüze kadar insanlar, kutsal ve sembolik anlamlar yükledikleri unsurları mekânlarına yansıtmıştır. Tam bu noktada mimarlık bir araç olarak kullanılmıştır. Mimari kurgu, tasarım ve ona yüklenen anlam ile yerler sadece cansız taş bir duvar olmaktan çıkar ve inançların birer iz bıraktığı mekânlara dönüşür. Mekândaki ayrıntılar ve süslemeler, mekânın konumu, boyutu ve hatta işlevi bile bu mitik belleği somutlaştıran öğelerden yalnızca bir kaçıdır.

Cornucopia (Bolluk Boynuzu), meander (Yunan Anahtarı), asma yaprakları gibi mitolojik anlatılar içeren öğeler, antik çağ mimarisinde bezemelerde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır (Şekil 1). Gargoyle olarak da bilinen, mitolojik bir hikâyeye sahip olan çörtenler; geceleri canlanıp kenti kötü ruhlardan koruduklarına inanılan figürler olarak mimaride sıklıkla karşımıza çıkmaktadır (Şekil 2).



Şekil 1. Teos Antik Kenti, Asma Yapraklı Kabartma (Kaynak: Yazar Kişisel Arşivi)



Şekil 2. Teos Antik Kenti, Çörten (Kaynak: Yazar Kişisel Arşivi)

4. TEOS ANTİK KENTİ VE KENT MİTOLOJİSİ

Dor istilas sonucu Yunanistan'dan kaçan Akalar tarafından MÖ. 1000 yılında kurulan İyonya'nın 12 kentinden biridir. İzmir İli, Seferihisar İlçesi, Sığacık Mahallesi'nde yer alan antik liman kenti Teos, İzmir'in yaklaşık 60 km güneybatısındadır. Akropolün kuzey ve güneyinde birer limanı bulunan Teos, antik bir liman kenti olma özelliği ile öne çıkar. Bu alanı, korunmuş durumda olan Hellenistik Dönem kent suru çevrelemektedir. Kentin kuzeyinde Sığacık Körfezi (Kuzey Liman), güneyinde ise Teos Körfezi (Güney Liman) yer almaktadır (Kadıoğlu, 2012).

4.1. Kent Mitolojisi ve Dionysos Kültü

Teos Antik Kenti, mitolojik açıdan zengin bir geçmişe sahiptir. Dionysos, şehrin koruyucu tanrısı olarak kabul edilmiş ve Teos, Dionysos'un kült merkezi olarak ünlenmiştir (Kadıoğlu, 2021). Dionysos, Antik Yunan mitolojisinde şarap, bereket, tiyatro, eğlence ve coşkunun tanrısı olarak bilinir (Şekil 3). Aynı zamanda bitkilerin, özellikle asmanın ve üzümün koruyucusudur. Roma mitolojisinde Bacchus adıyla anılır. Dionysos, tanrı Zeus ve insan Semele'nin oğludur. Tanrının en önemli sembolleri şarap kadehi, asma yaprağı, üzüm, thyrsus adı verilen çam kozalaklı asa, panter ve kaplandır. Şarap onun keyif ve yaşamla olan bağlantısını, üzüm ve asma ise bereketi ve doğanın döngüsünü simgeler (Conner, 2010). Dionysos'un satyrler (mitolojide yer alan yarı keçi yarı insan kır ve orman iyesi) ve maenadlar (Dionysos'un kadın takipçileri) ile anıldığı şenlikler, şehrin mitolojik ve kültürel zenginliğini arttırmıştır (Şekil 4). Bu festivallerde şaraplar içilir, danslar edilir, şarkılar söylenir ve tiyatro oyunları sergilenirdi. Sanat ve tiyatronun koruyucusu olarak antik Yunan dünyasında önemli bir yer edinen Dionysos, mitolojide tanrılar ile ölümlüler dünyası arasında bir köprü kurar. Bu mitolojik bağlar, Teos'un antik Yunan dünyasında dini, sanatsal ve mimari anlamda önemli bir konumda yer almasını sağlamıştır (Adak, 2021).



Şekil 3. Dionysos, Efes Müzesi (Kaynak: Yazar Kişisel Arşivi)



Şekil 4. Dionysos ve Maenadlar (Kaynak: Teos Yazıtlar, Kültler ve Kentsel Doku, 2021, sf.122)

4.1. Kült ve Mekân İlişkisi

Teos Antik Kenti, Dionysos kültürünün önemli bir merkezi olduğu için Anthesteria ve Dionysia Bayramları özel bir öneme sahipti. Antik Yunan dünyasında Dionysos onuruna düzenlenen bir festival olan Anthesteria, şarap ve baharın kutlandığı bir şenlikti ve özellikle İyonya kentlerinde, Dionysos'un kült merkezi olan Teos'ta coşkuyla kutlanırdı (Şekil 5). Teos Antik Kenti'ne Güney Limanı'ndan gemisi ile geldiğine inanılan tanrı Dionysos, alayı ile birlikte gemi üstünde taşınarak önce Agora'ya sonra Dionysos Tapınağı'na getirilirdi (Şekil 6). Kentte üç gün süren festival sonrası Dionysos tekrardan gemi üzerinde taşınarak Kuzey Limanı'ndan uğurlanırdı (Adak, 2021) (Şekil 7).



Şekil 5. Anthesteria Bayramı Olası Rotası (Yazar Tarafından Oluşturulmuştur)



Şekil 6. Dionysos ve Katagorgia Kültü (Kaynak: Teos Yazıtlar, Kültür ve Kentsel Doku, 2021, sf.124)



Şekil 7. Anthesteria Bayramı, Dionysos'un Araba Üzerinde Taşınan Kayığı
(Kaynak: Teos Yazıtlar, Kültür ve Kentsel Doku, 2021, sf.123)

Teos'ta, festivalin ana merkezi Dionysos Tapınağı'ydı. (Adak, 2021). Teos Antik Kenti Dionysos Tapınağı'nda yer alan, bayrama ait betimlemeler kentlinin mitik belleğini yıllar boyunca mekânda yaşatmıştır. Kentte kutlanan bayramların mitolojik öyküsü, yalnızca bir ritüelin değil, aynı zamanda Teoslu'ların mekâna yüklediği derin anlamın da taşıyıcısı olmuştur. Kutlamaların yapıldığı ve adakların adanıldığı mekân olan Dionysos Tapınağı, zamanla Dionysos'u onurlandırmanın ötesine geçerek, kentlinin kimliğini şekillendirmiştir. Kazılarda ortaya çıkarılan tapınak frizleri, Dionysos'un mitolojik figürüyle birlikte kentlinin hayal gücünü ve inancını da taşır. Bayram sahnelerinde betimlenen mitolojik varlıklar, Dionysos'un atribüleri ve kutlamaya dair imgeler, yalnızca estetik bir ifade değil; bir kolektif belleğin, duyguların ve ait olma hissinin mekâna yansımasıdır. Özellikle Dionysos Tapınağı frizlerinde, bu belleğin aktarımı açıkça görülmektedir. Teos Dionysos Tapınağı'na ait A1 friz plakasında görülen betimlemeler, kentte kutlanan bayramların günümüze ulaşmış somut bir örneğidir. Friz bloklarında bayram alayının tasviri görülmektedir. Friz bloğunun solunda yer alan mitolojik varlık kentaur (alt tarafı at, üst tarafı insan şeklinde olan mitolojik varlık), ortada yer alan Dionysos'a bağlı figür olan dans eden bir maenad (Dionysos'un kadın takipçileri) ve en sağda ise oturarak tasvir edilmiş Dionysos yer almaktadır. Dionysos elinde atribülerinden biri olan thyrsus (çam kozalaklı asa) tutmaktadır (Akyol, 2007) (Şekil 8).



Şekil 8. Dionysos Tapınağı A1 Frizi

(Kaynak: Teos Dionysos Tapınağı Frizleri, 2007, sf.62)

Bir diğer friz bloğu olan A6' da yine mitolojik karakter betimlemeleri görülmektedir (Şekil 9). Sol tarafta çiftli flüt tutan maenad figürü, bayramlarda düzenlenen müzik yarışmalarını simgesel olarak yansıtmaktadır. Ortada yer alan kentaur vücut kısmında sarmaşık ranke motifi işlenmiş bir vaziyettedir. Kentaurun sağında yer alan figürün ise satyr olduğu düşünülmektedir.

Art arda sıralanmış bu figürlere bakıldığında tören alayında oldukları anlaşılmaktadır (Akyol, 2007).



Şekil 9. Dionysos Tapınağı A6 Frizi (Kaynak: Teos Yazıtlar, Kültler ve Kentsel Doku, 2021, sf.123)

Dionysos Tapınağı friz blokları dışında, tapınağa ait başka mitolojik detaylarda bulunmaktadır. Kazı çalışmaları sırasında ortaya çıkarılan Dionysos başlı sütun parçasında, tanrı Dionysos, saçlarına işlenmiş asma yapraklarıyla betimlenmiştir (Şekil 10). Bu betimleme, Dionysos'un asma, üzüm ve şarapla olan güçlü ilişkisinin mekâna bir yansıması olarak değerlendirilmektedir. Yine kazılarda elde edilen tapınak akroterinde Dionysos'un atribütlerinden biri olan panter figürü net bir şekilde görülmektedir (Şekil 11).



Şekil 10. Dionysos Başı Kabartmalı Sütun Parçası (Kaynak:Teos Rehber Kitap II, 2018, sf.12)



Şekil 11. Dionysos Tapınağı Köşe Akroteri
(Kaynak: Teos Yazıtlar, Kültler ve Kentsel Doku, 2021, sf.208)

SONUÇ

Mitik bellek ile tapınak, kentlinin hem tanrıya hem de kente olan bağlılığını cisimleştirdiği bir mekân olarak işler. Mekâna yüklenen anlam, onu salt bir dini yapı olmaktan çıkarıp, bir toplumsal hafıza alanına dönüştürür. Bu hafıza, kuşaklar boyunca süren ritüellerle, anlatılarla ve deneyimlerle beslenir. Dolayısıyla, Dionysos Tapınağı'nda yaşatılan Anthesteria ve Dionysia gibi bayramlar, mekânın mitik belleğini canlandıran, kentliyi bu belleğe ortak eden ve mekânla bütünleştiren güçlü anlatılar olarak değerlendirilmelidir. Bu bağlamda tapınak, yıllar boyu bu geçmişin izini taşımış ve mekânın kutsallığını günümüzde kalıntılarıyla beraber hissettirmektedir. Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Klasik Arkeoloji Anabilim Dalından Prof. Dr. Musa Kadioğlu başkanlığında yapılan arkeolojik kazılar halen devam etmektedir. Yapılan bu kazı ve restorasyonlar ile sadece yapılar değil, kent kültürü ve anlatıları da ayağa kalkmaktadır. Bu sayede yıllar geçse bile Dionysos'un kutsal varlığı mekânla birlikte kentte yeniden var olmaya devam etmektedir. Bütün bu çalışmalar ile, kazı başkanlığı koordinatörlüğünde bir sunum planı oluşturulması da tez kapsamında hedeflenmiştir.

KAYNAKÇA

- Adak, M. (2021). Dionysos, Demeter ve Leukothea kültleri. M. Kadioğlu (Ed.), *Teos: Yazıtlar, kültür ve kentsel doku* (ss. 116-133). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Akyol, N. (2007). *Teos Dionysos tapınağı frizleri* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Klasik Arkeoloji Ana Bilim Dalı, Konya, Türkiye.
- Conner, N. (2015). *Her yönüyle klasik mitoloji* (D. Şendil, Çev.). Akçelen Kitaplar.
- Öztürk, Ö. (2016). *Dünya mitolojisi*. Nika Yayınevi.
- Kadioğlu, M. (2021). Kent adının kökeni ve kuruluş efsanesi. M. Kadioğlu (Ed.), *Teos: Yazıtlar, kültür ve kentsel doku* (ss. 26-27). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Kadioğlu, M. (2012). *Teos rehber kitap 2012*. Ankara Üniversitesi Yayınları.

BİBLİOGRAFYA

- Kadioğlu, M., Yalçın, Ö., Tamsü Polat, R., Adak, M., Özbil, C., Polat, Y., & Tuğcu, İ. (2014). 2012-2013 Teos kazı çalışmaları (3.-4. sezon). *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 36(3), 437-471.
- Kadioğlu, M., Özbil, C., Adak, M., Gençler Güray, Ç., Ergin, H., & Polat, Y. (2016). 2015 yılı Teos kazı çalışmaları (6. sezon). In 38. *Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu* (Vol. 2, ss. 485-508). Edirne, Türkiye.
- Kadioğlu, M., Özbil, C., Adak, M., Gençler Güray, Ç., Vapur, Ö., & Yenice, G. (2017). 2016 yılı Teos kazı çalışmaları (7. sezon). *Kazı Sonuçları Toplantısı*.
- Kadioğlu, M., Özbil, C., Adak, M., Tekkök Karagöz, B., Vapur, Ö., Gençler Güray, Ç., & Bora, Ç. H. (2020). 2018 yılı Teos kazı çalışmaları (9. sezon). *Kazı Sonuçları Toplantısı*.
- Kadioğlu, M., Özbil, C., Adak, M., Vapur, Ö., Gençler Güray, Ç., Kılıç, Y., & Kopçuk, İ. (2019). 2017 yılı Teos kazı çalışmaları (8. sezon). *Kazı Sonuçları Toplantısı*.

- Kadioğlu, M., Adak, M., Özbil, C., Öztaner, S. H., Tamsü Polat, R., & Polat, Y. (2012). 2011 yılı Teos kazı çalışmaları (2. sezon). *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 34(2), 211-232.
- Kadioğlu, M., Adak, M., Özbil, C., Yalçın, D. Ö., & Polat, Y. (2011). 2010 yılı Teos kazı raporu (ilk sezon). *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 33(3), 429-460.
- Güler, T. B. (2015). *Teos Antik Kenti ve Dionysos Sanatçılar Birliği* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji Ana Bilim Dalı, İzmir, Türkiye.
- Foça, S. (2018). Teos Batı Nekropolisi mezar tipleri. *Colloquium Anatolicum*, 17, 139-158.
- Güllüsaç, Ş. (2018). *Teos Batı Nekropolü (Hiddenbay kurtarma kazısı)* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji Ana Bilim Dalı, İzmir, Türkiye.
- Yaran, S. (2022, Temmuz 23-25). Dionysos'dan Bacchus'a: Hellen ve Roma Dünyasında Dionysos Festivalleri (From Dionysus to Bacchus: The Festivals of Dionysus in the Hellenic and Roman World). 10. Uluslararası İstanbul Bilimsel Araştırmalar Kongresi'nde sunulan bildiri, İstanbul, Türkiye.
- Bahçeci (Tunca), M. (1989). *Research on alteration potentialities of a traditional house for contemporary way of life with respect to the user requirements* (Yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Yenel, A. (2020). *UNESCO dünya mirası alanlarında koruma ve alan yönetimi stratejileri: Letoon yönetim planı ve çevre düzenleme önerisi / Preservation and site management strategies in UNESCO world heritage sites: The management plan and environmental design proposal of the Letoon* (Yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, Mimarlık Bilim Dalı, Ankara, Türkiye.

RÖNESANS RESİM SANATINDA FİGÜRÜN TEMSİLİ**Pelin TOPKAR****ORCID ID: 0009-0001-0268-7972****ÖZET**

Figüratif resmin, çeşitli olgularla gelişen özellikleri kapsamında çıkan bütünsel anlamın, Rönesans resim sanatı içinde değerlendirilmesidir.

Rönesans ile gelişen bilim ve sanatla birlikte matematik, geometri, perspektif, anatomi, ikonografi, mitolojik ve felsefi yaklaşımlar resim sanatı içinde yer almaktadır.

Bu çalışmada, XV. ve XVI yüzyılları arasında, Quattrocento resim sanatının bu özelliklerle birlikte Antik Yunan ve Roma etkileri içindeki figür kavramı, dönemin sanatçılarının yaklaşımları ve katkıları üzerinden incelenmiştir. Ayrıca figürün mekan içinde konumlanması, kompozisyon ve pentür tekniklerinin gelişimine vurgu yapılmıştır.

Stilizasyon, klasisist ve natüralist etkiler incelenmiştir.

Çalışmada öncelikle, Masaccio, Fra Angelio, Piero della Francesca, Andrea Mantegna, Sandro Botticelli, Pietro Perugino, Domenico Ghirlandaio, Giovanni Bellini, Tiziano Raffaello ve Michelangelo yer almıştır. Leonardo da Vinci'nin anatomi çalışmalarına yoğun ilgisinin figürün anatomik yapısının sağlaması açısından önemine yer verilmiştir. Rönesans'la figür modelden, anatomik ve bilimsel temellere dayanan desen atölyelerinde, akademik anlamda ele alınmıştır. İlk bireysel hümanist yaklaşım sunan atölyeler, Floransa'da Andrea del Verrochio (1435-1488), Domenico Ghirlandaio (1449-1494) ve Venedik'te Gentile Bellini (1429-1507) atölyeleri olmuştur. Hristiyan teolojisinin ele alınışına hümanist bir yaklaşım getirilmesinin sanatçılarda figüre anlam katma konusunda farklı açılımlar sağladığı bulgularına ulaşılmıştır. Sonuç olarak Orta Çağ düşüncesine karşı gelişen Rönesans düşüncesindeki bireyciliğin figüratif sanattaki yansımaları ve günümüz sanatına katkısı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rönesans, Resim Sanatı, Figür, Anlam, Modernizm

**REPRESENTATION OF THE FIGURE IN RENAISSANCE PAINTING
ABSTRACT**

It is the evaluation of the holistic meaning of figurative painting, which emerges within the scope of its characteristics developing with various phenomena, within the Renaissance painting art.

Along with the science and art that developed with the Renaissance, mathematics, geometry, perspective, anatomy, iconography, mythological and philosophical approaches are included in painting. In this study, the concept of figure in Quattrocento painting between the 15th and 16th centuries, together with these features and the influences of Ancient Greece and Roma, was

examined through the approaches and contributions of the artists of the period. Additionally, emphasis was placed on the positioning of the figure within space and the development of composition and peinture techniques. Stylization, classicist and naturalist influences were examined.

The work primarily included Masaccio, Fra Angelio, Piero della Francesca, Andrea Mantegna, Sandro Botticelli, Pietro Perugino, Domenico Ghirlandaio, Giovanni Bellini, Tiziano, Raffaello and Michelangelo. Leonardo da Vinci's intense interest in anatomy studies is given importance in terms of providing the anatomical structure of the figure.

During the Renaissance, the figure model was taken up academically in design workshops based on anatomical and scientific foundations. The first workshops to offer an individual humanist approach were those of Andrea del Verocchio and Domenico Ghirlandaio in Florence and Gentile Bellini in Venice.

It has been found that bringing a humanist approach to the treatment of Christian theology has provided artists with different perspectives in adding meaning to the figure.

As a result, the reflections of individualism in Renaissance thought, which developed against the medieval thought, in figurative art and its contribution to today's art were evaluated.

Keywords : Renaissance, Pictorial Art, Figure, Meaning, Modernism

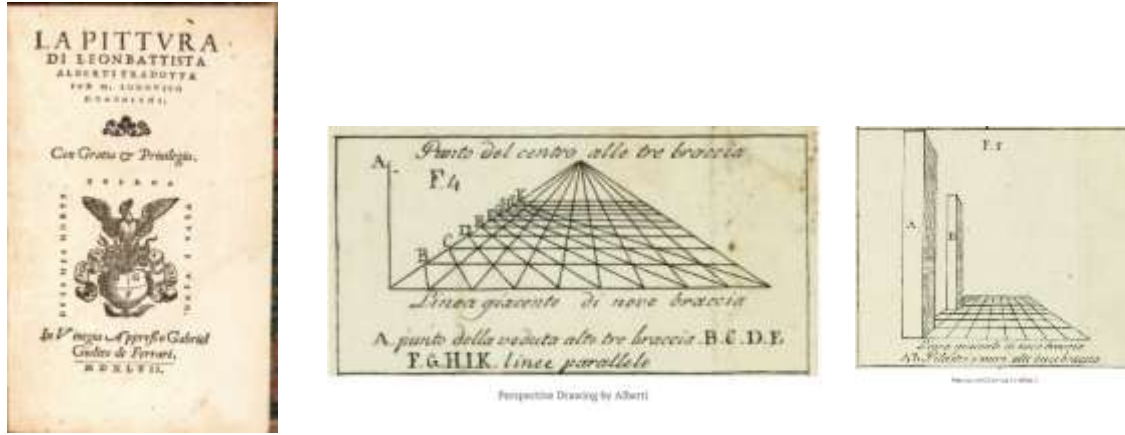
1. GİRİŞ

XV. yüzyılda, Bizans'tan Antik Yunan felsefesinin Floransa'ya gelmesi ve Platon Okulu'nun açılmasıyla, insana ve sanatta figüre yaklaşım, oluşan Neo-Platonizm akımının etkisiyle daha tinsel bir hal almıştır. Orta Çağ skolastik düşünce anlayışından çıkılarak, insan merkezci, kutsal olanın bireyle buluştuğu, felsefi ve bilimsel bir temel oluşturan hümanizm düşüncesiyle, Rönesans, yeniden doğuş olarak XIV. yüzyıl sonları başlamış ve XVII. yüzyıla kadar etkisini sürdürmüştür. Antik Yunan ve Roma kültürü harmanlanarak insani değerler, bireysellik ve akıl önem kazanmıştır. Sanat teknik, anatomi ve felsefi anlamda gelişmiştir. Rönesans'ın amacı dünyayı ve insanı bilimsel olarak keşfetmek olmuştur. Orta Çağ'ın sembolik ve stilize anlatımından çıkılmıştır. Gotik ve Romanesk dönemlerin ikonografi anlayışından kopulmuştur.

2. RÖNESANS SANATÇILARI VE FİGÜRÜN TEMSİLİ

Floransa'da sanatçılara önderlik eden mimar Filippo Brunelleschi (1377-1446) ve dönemin çok yönlü sanat ve bilim insanı Leon Battista Alberti'nin (1406-1472) "De Pictura" (1435) (

Şekil1) adlı eseri mimari, perspektif, kompozisyon ve figüratif resim üzerine teorik bilgiler vermiştir.



Şekil 1: Leon Battista, De

Picture, (1435)

Erken Rönesans konuları teolojik olup “İtalobizanten” özelliktedir. Bizans sanatı ile harmanlanmış bir İtalyan stili özelliği gösterir. (Gombrich E.H. 1995)

İkonografi betimlemeleri yanında mitolojik ve günlük hayattan konular eklenmiş, figürler hareket ve duygusal ifade kazanmıştır. Resimlerde kompozisyon ve bütünlüğe önem verilmiş, figür mekan içinde dengeli ve uyumlu bir şekilde yer almıştır.

Figüratif resmin mekan içinde gelişimi Orta Çağ sonu Giotto’nun dini anlatımlara karşı gösterdiği özel misyon içindeki yaklaşımı ve espas bakış açısı getirmesi ile başlar. Oran - orantı içinde, zemin - figür ilişkisi, çizgi ve renk perspektif yaklaşımı teknik anlamda henüz yoktur. İlk olarak Paolo Uccello (1397-1475) resimde perspektif denemelerinde bulunmuştur. Vasari’nin yorumuyla bu dönem resim sanatının heykelsi özelliğinden kendini kurtaran muhteşem Massaccio’nun bilimsel temeller ve doğal yaklaşımı ile son bulmuştur (Vasari, 1965,s.80). Bu gelişmeler daha sonraki sanatçılar tarafından aşamalarla Rönesans içinde en üst seviyeye ulaşmıştır.

Masaccio (1401-1428) ile Orta Çağ geleneğinden çıkılmış ve yeni bir devir başlamıştır.

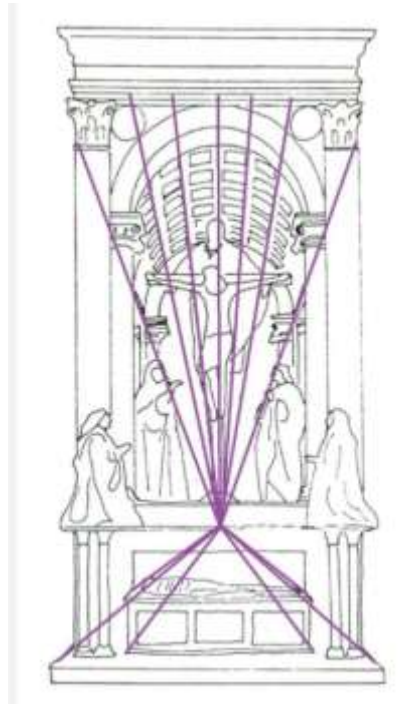
Figür doğrusal perspektif içinde, ışık gölge kullanımı ile yer almıştır. Mekanda gerçekçilik yaklaşımı ile zemin figür ilişkisi sağlanmıştır. Figür betimlemeleri daha gerçekçi bir form almış ve dönemin güncel konuları, ikonik anlatımla buluşmuştur. (Şekil2)



Şekil 2: Masaccio, " Vergi Parası" 1425, fresk, Brancacci Şapeli, Vatikan,İtalya

Matematiksel değerlerle planlanan ilk resim "Kutsal Üçlü" (Şekil3) çalışmasıdır.

Ruhu'l Kudüs betimlenmiştir. Ölümü hatırlatan "*Memento Mori*" (fani olduğunu hatırla) yazısı altına bir iskelet eklemiş ve bu üçlemeye yeni bir yaklaşım katılmıştır. Brunelleschi'den perspektif bilgisi alarak, resimde ilk perspektif uygulamaları yapan sanatçı Masaccio olmuştur (Gombrich E.H.1986 s.172).



Şekil 3: Masaccio, "Kutsal Üçlü" (1426-1428), Fresk, Santa Maria Novella, Floransa , İtalya

Figürler sade ve kütsel özellikte ve perspektife göre konumlandırıldığı görülür. Süsleme yoktur. Konu ve figürler ikonografi anlatımı dahilindedir.

Fra Angelio'nun (1387-1455) eserleri klasik ve sadedir. Figür ve mekan kullanımında, ikonografi betimlemeleri doğal bir konumda yerleşmiştir. Figürlerinde hümanizmle vurgulanan ilahi ve insani olanın birleştiği görülür. Lineer perspektiften yararlanmıştır. Angelio aynı zamanda Dominik rahibi olduğundan, adanmışlık adına keşişlerin hücrelerine İncil

sahnelerinden freskler yapmıştır. “Müjde” (Şekil4) adlı eserinde Cebrail’in Meryem’e müjde vermesinde insani bir duyarlılık görülmektedir.



Şekil 4: Fra Angelico, “Müjde” (1438-1445), Fresk, San Marco Müzesi, Floransa

Işık yoğun ve gölgeler az görülür. Bu da maddesellikten kopuk bir izlenim vermektedir. Figürler ikonografi aracı olarak, anlam taşıyıcı bir hal içinde betimlenmiştir.

Piero della Francesca’nın (1417-1492) çalışmaları, matematiksel teori ve geometri içermektedir. Figürleri genellikle hareketsizdir. Misericordia siparişi olan poliptik (Şekil:5) çalışmasında simetri ve geometrik yerleşim görülür. Eser, basit geometrik şekiller ve stilize edilmiş figürlerle modern bir gerçek dışı duygusu vermektedir. Figürler simgeseldir. Geometri ve maneviyat iç içe görülür.

Orta Çağ geleneğinden kalma bir özellik olarak Madonna büyük yerleştirilmiş ve koruması altındaki insanlarla betimlenmiştir. İsa, Yahya, Azizler ve halktan insanlar yer alır. (Carlo Bertelli,1992,s.88) Sembolik anlam taşır ve ikonografiktir.



Şekil 5: Piero della Francesca, “**Polyptych of the Misericordia**”, (1445-1462), yağlı boya-panel, tempera, (330 cm x 273 cm), Museo Civico di Sansepolcro, Toskana İtalya

Poliptik, dönemin değerli altın yaldızlı boylarıyla boyanmıştır. Kilise apsisine benzer bir konum vermek istenmiştir.

“Mesih’in Kırbaçlanması “ (1455) (şekil 6) çalışması akademik anlamda incelenen eserlerden biri olmuştur. Teknik ve figüratif anlatım olarak katmanlı bir resimdir. Doğrusal perspektif kullanılmıştır. Figürler üç boyutlu olarak mekan içine yerleşir ve ikon özelliğinden kopulmaya başlanmıştır.

Resim iki ayrı bölümden oluşur. Solda Mesih’in kırbaçlanması ve izleyeciler yer alır, aralarında Osmanlı Sultanı da vardır. Sağda Bizans İmparatoru’nun, Yunan bilgini ve İtalyan aristokratla konuşmaları üzere betimlenmiştir. Konstantinopolis ‘in yıkılışı sonucu, İsa’nın acısı bütün Hristiyan aleminin acısını temsil etmektedir. (Clark Kenneth, 1951s.19)



Şekil 6: Piero della Francesca, “ **Mesih’in kırbaçlanması**” Panel üzerine yağlı boya ve Tempra, Galeria Nazionale delle Marche, Urbino, İtalya

“Mesih’in kırbaçlanması”, Erken Rönesans figüratif anlatımını etik ve mekansal anlamda ileri taşımıştır. Figürler simgesel ve politik anlam taşımaktadır. Figürün temsili açısından önemlidir.

Yüksek Rönesans’a geçiş Andrea Mantegna (1431-1506) ile başlamıştır. İlahi idealin, estetik ve ahlâki bütünlük içinde yansıtılmasıdır. Bu özellik ileri dönemde Leonardo ve Raphael’de de görülmektedir. Bazı figürlerinde heykelsi duruş, belirgin kas yapısı, anıtsal özellik ve ifade birlikte görülür (Gombrich,E. 1986, s.194).



Şekil 7: Andrea Mantegna, **Otoportre (1448-57)** Eremiteri freskleri içinde yer alır.

Mantegna’nın önemli özelliği perspektif tekniklerini figürler üzerine uygulamasıdır. “Ölü İsa” resminde İsa figürünü izleyiciye doğru derinlik algısı içinde sunar.



Şekil 8: Andrea Mantegna, "İsa'ya Ağıt" 1480, Tuval üzerine tempera, (68x81 cm)

Pinacoteca di Brera, Milano, İtalya

Artık figürlerde realist bir yaklaşım vardır. Barok dönemin duygusal yaklaşımının ilk izleri görülmüştür.

Ayrıca Mantegna'nın "*Camera degli Sposi*" (Evlilik Odası) freskleri, Rönesans figüratif sanatın, perspektif dahilinde, mekan içinde konumlandırılmasıyla, devrim yaratan bir yapıt olmuştur. Görsel illüzyon ve politik temsil iç içedir. Özel mekan için yapılmıştır. Figürler mekânda üç boyutlu olarak yer alır. Mekan ve figür bütünleşmesi üst boyuttur. Cupids betimlemeleri ilahi ve mitolojik anlam katmaktadır. Fresk içinde yer alan Gonzaga ailesi portreleri, sadece bireysel anlamda değil soyluluk ve iktidar göstergesidir. Figürün temsil gücü bireye ve politikaya kaymıştır.



Şekil 9 : Andrea Mantegna, *Camera degli Sposi* (1474), Fresk Palazzo Ducale di Mantova, İtalya

Mantegna ile figür, mekânda ilk defa illüzyonist bir etki ile buluşur, politik bir imgeye dönüşerek, teatral bir varlık olarak betimlenir. Antik tapınak Pantheon'u anımsatmaktadır.

Sandro Botticelli, (1445-1510) Erken Rönesans'ın ölçülü klasisizmi içinde maniyerist duyarlılığa zemin oluşturmuştur. Figür estetik ve simgesel boyutta kazanım sağlamıştır. “Venüs’ün Doğuşu” (şekil 10) resminde etik olanı, farklı bir yaklaşımla, mitolojik karakterlerle harmanlayarak sunmuştur. Venüs figürü aşk tanrıçası ve ilahi aşkı temsil etmektedir. Vulvayı simgeleyen deniz kabuğunun içinden çıkan Venüs’ü, rüzgar ve bahar karşılar. Figürlerde hacimden ziyade çizgisel ritim görülmektedir. Klasik gerçeklik yoktur.



Şekil 10: Sandro Botticelli, **Venüs’ün Doğuşu, (1485)**, (172,5x278,5cm), Tuval-Tempera
Uffizi Galerisi, Floransa,İtalya

Botticelli, figürü poetik imge, duygusal form ve Neo-Platonizm etkisi içinde işlemiştir. Figüre İdealizasyon ve stilizasyon getirmiştir. Daha sonra Michelangelo’da da farklı tarzda idealize edilmiş figürler görülür. Sanatçı artık özgün bir üslup içine girmiştir.

Pietro Perugino (1445-1523), Floransa’da Yüksek Rönesans’a geçişte önemli bir sanatçıdır. Raffaello Sanzio’nun hocasıdır. Resimlerinde perspektif ve simetrik kompozisyonlar görülmektedir. Perugino’nun figürleri sadece biçimsel ve ikonografik anlamda değil ayrıca içsel, duysal bir psikolojik yaklaşım içermektedir. Figürlerinde idealizasyon vardır. Bu idealizm Botticelli’nin mistik idealizmi gibi değil, daha sonra öğrencisi Raphael’in, öncüsü görüldüğü türden bir klasik yalınlık ve yumuşaklık içermektedir (Hartt, 2006,s.566). Bedenlere ve ifadelere zariflik, durgunluk, ruhsal huzur katmak ister.



Şekil 11: Pietro Perugino, “**Madonna ve Çocuk**”, (1500-1510)

“Madonna ve Çocuk” resminde kompozisyon klasik piramit form içinde yer almaktadır.

Tinsel bir şevkat ve sadelik vardır. Mekânla ilişki, figürün görsel bir düzleme aidiyetini göstermektedir. Kıyafetler dünyevi sadelik içindedir. Figüre ruhsal sembolizm katar. İçsel inancı dışa yansıtmak istemiştir.

Domenico Ghirlandaio (1448-1494), Floransa’da Erken Rönesans’ın klasik üslubu içinde, olgunlaştırdığı tekniğine toplumsal gözlem ekleyerek, ikonografik kompozisyonu zenginleştirmiştir. “Ziyaret” (şekil 12) çalışmasında mekan zaman ilişkisi ve Alberti’nin perspektif kuramlarını uyguladığı görülmektedir. Figürlerdeki duruşun profilden üç çeyrek olarak betimlenmesi klasik zarafeti simgeler. Antik Roma kabartmaları ve Masaccio etkileri görülmektedir.



Şekil 12: Domenico Ghirlandaio, “**Ziyaret**”, (1485-1490), Fresk, Capella Maggiore, Santa Maria Novella, Floransa, İtalya

Meryem Ana’nın Elizabet’i ziyareti resmi, dinsel anlatım ve burjuva gerçekçiliğini bir arada göstermektedir. Beden dili ve göz teması ile maneviyata vurgu yapmıştır. Böylece figürler dönemin idealleştirilmiş tipolojisi ve bireysel kimlikleri içinde gösterilmiştir. Ghirlandaio’nun resimlerinde figürlerin sınıfsal, estetik ve psikolojik anlam içinde olduğu görülmektedir. Kompozisyonda figürleri etkili bir biçimde konumlandırır.

Çağdaşları gibi o da Antik sanata ilgi duymaktadır. (Gombrich, 1986)

Venedik Rönesansı’nın öncü ressamlarından Giovanni Bellini’nin (1430-1516) resimlerinde klasik form ideali, duygusal anlam, teolojik ve felsefi yaklaşım bir arada görülmektedir.



Şekil 13: Giovanni Bellini, “**Aziz Francis’in Vecdi**”, 1480, panel üzerine yağlı boya, Frick koleksiyonu, New York

“Aziz Francis’in Vecdi”, Rönesans’ın etkileyici tablolarından biridir. Aziz Francis’in İtalya Apenin dağında, La Verna’da geçirdiği manevi deneyimi tasvir eder. Figürün duruşu,

hayvanlar ve kafatası sembolik anlam içermektedir (Kleiner,2010). Doğa ve ilahi olana duyulan vecd hali doğal bir şekilde verilmiştir. İlahi ışık doğadan gelmektedir. Teknik, renk ve ışık kullanımı ve yorumuyla önemlidir.

Yüksek Rönesans Venedik ressamlarından Tiziano Vecellio (1488-1576), estetik ve bireysel ifade gücüyle, formel ve duygusal anlamda devrim yaratmıştır. Artık anatomi ve perspektif özellikleri sanatçıların ifadelerinde oturmuş ve bir oyuna dönüşmüştür.

Resimlerinde “*colorito*” geleneği nin ölçülü yansımaları görülmektedir.



Şekil 14: Tiziano, “**Perseus ve Andromeda**” (1554-1556),Tuval- yağlı boya, (175x189,5cm)

Titian, “Perseus ve Andromeda” çalışmasını, İspanya Kralı II. Philip için “*poesie*” adlı mitolojik resim serisinin bir parçası olarak yapmıştır. Resimde Zeus’un Andromeda’yı öldürülmesi için gönderdiği Perseus’un deniz canavarıyla savaşı betimlenmiştir.

Titian, Barok’un duygusal yaklaşımına köprü oluşturmuş ve figür erotik imgelem ile örtüşmeye başlamıştır. XX. yüzyıl modernizmi dahil olmak üzere resimsel yüzeyin özerkliği üzerine başlangıç teşkil etmiştir. (Clark, 1999,s27)

Rönesans’ın bilimsel ve sanatsal yönü Leonardo da Vinci (1452-1519) ile bütünleşmiştir. Figür artık matematiksel oran (Vitruvius Adamı), organik iç yapı ve evrensel bir içkinlik içindedir. Anatomi çalışmalarını kadvralar üzerinde çalışarak, tespitler yapması sonucunda bilimsel olarak resmetmiştir.



Şekil 15: Leonardo da Vinci, Anatomi çalışması

Leonardo'nun geliştirdiği “*sfumato*” tekniği figürün yüzeyini yumuşatır ve mekan içinde doğal görünmesine yardımcı olmaktadır.



Şekil 16: Leonardo da Vinci, “**Salvator Mundi**” 1499-1510, (66x45cm) Panel-yagli boya

“Salvator Mundi” tablosu, ikonografik açıdan Hristiyan teolojisinin kavramlarını temsil etmektedir. Bizans ve Erken Rönesans’ta görülen kutsama işareti ve yeri -göğü simgeleyen kristal küre görülür. Leonardo’nun figür anlayışının tümünü içinde barındıran bir çalışmasıdır. Simge orb optik, bilimseli ve kozmolojiyi temsil etmektedir.

Leonardo saydam malzemenin içinden geçen ışığın kırılmasını incelemiştir. Optik yasalar çerçevesinde küreyi resmetmiştir. Evrenin şeffaflığı, Tanrısal bilginin görünürlüğü ve düzenin geometrik temsilini ifade etmiştir (Kemp, 2006,s.344). İlahi bilgelik, zaman dışı bir metafizik anlam içindedir. Figürlerini estetik bütünlükle birlikte felsefi hümanizm, psikolojik ve sembolik anlatımıyla sunar. Leonardo modernizme bilimsel, teknik, felsefi ve sanatsal açıdan çok şey katmıştır. İnterdisipliner sanat yaklaşımları için örnek olmuştur.

Floransalı sanatçı Raffaello Sanzio'nun (1483-1520) figürleri Neo-Platonizm etkisinde, Antik felsefeyi Hristiyan düşüncesiyle birleştirmiştir. Resimlerinde İdeal insan ve ruh -beden dengesi iç içe görülür. Raffaella'nın Papa II. Julius portresi, ikonografi ve politik anlam açısından önemlidir. Papa resimde içe dönük bir sorgulama ve düşünsel bir ifade içinde betimlenmiştir.. Otorite ve insani kırılglanlık birlikte görölmektedir.



Şekil 17: Raphael, “Papa II.Julius’un portresi”, 1511-1512, (108x80,7cm), Ahşap- yağlı boya, National Gallery, Londra

Bologna'nın kaybedilmesi üzerine Papa üzgündür (Sherman 1975). Raphael'in bu portre ve özellikleri daha sonra birçok sanatçıya ilham olmuştur. Sanatta klasik güzellik anlayışından, doğal insan formuna geçişin önemli bir temsilidir.

Yüksek Rönesans döneminin çok yönlü sanatçısı Michelangelo (1475-1564), özellikle ilk dönem heykel ve resim çalışmalarında, Tanrı'nın yarattığı en yüce varlık olarak insanı idealleştirmiştir. Son dönem fresk çalışmalarında anlatımı sembolik değer üzerinden kurgulamıştır. Figürlerde abartı ve deformasyon görülür. Hareketle gelen kas yapılarındaki detaylar belirgindir. Figüre, “*figure serpentinata*” (sarmal figür) özelliği ile dinamizm katmıştır. Tanrısal mesaj ve içsel bir mücadeleyi yansıtmaktadır.



Şekil 18: Michelangelo, “**Kıyamet Günü**”, (1536-1541), Sistine Şapeli Vatikan, Roma

Vatikan’da, Papalık özel ibadet mekanı olarak yapılan Sistine Şapeli’ndeki (1473-1512) çalışmalarında teolojik, felsefi, estetik, dramatik özellikler görülmektedir. İncil’den Yaratılış bölümünden dokuz sahne işlemiştir. İnsanlık tarihinin ilahi plan doğrultusunda ilerleyişini betimlemiştir (Hart,2006.s.566). Rönesans’tan sonra Maniyerizm’in gelmesine, abartılı yaklaşımı, klasik orantılardan sapması ve ruhsal içeriği biçime taşıması ile üslupçuluk özelliği gösterir (Şekil 18). Michelangelo Rönesans sanatının Platoncu idealizmini, Hristiyan antropolojisini ve hümanist bireycilik düşüncelerini kendi tarzıyla sentezlemiştir.

SONUÇ

Rönesans resim sanatında, figür ve mekanın plastik gerçeklik kazanması, modern sanatın gelişimine temel oluşturmuştur.

Rönesans’ta figür, ikonografi ve mitolojinin harmanlandığı, farklı sanatçıların eserlerinde, estetik ve kutsal değerler, çeşitli yaklaşımlar ve temalarla sunulmuştur. Bu sayede dini anlatılardaki güzellik anlayışı, Rönesans hümanizmi içinde yer alır ve sanatçılarda, figüre anlam kazandırma konusunda açılım sağladığı görülür. Kompozisyonlarda ve figürlerde alegori ve ritim duygusu olduğu görülmüştür. Özgün ve yeni stilize edilmiş yaklaşımlara kapı açmıştır.

Figür metafizik (teolojik) anlamda fiziksel tasvir aracı olmaktan çıkmış, daha bireysel bir ruhsallık, entelektüel bir ahlaki boyut yansıtan bir anlatıcı olmuştur. Figüre doğal bir tinsellik

ve felsefî açılım sağlanmıştır. Figür, insanın evrendeki yerini sorgular haldedir. Dış dünya ile insan ilişkisi değerlendirilir. Yeni bilgilerle artık bütün dogmalardan kuşulanılmaktadır.

Rönesans'taki figürün, sonraki yüzyılların sanatına katkısı, teknik bilgi dışında, figürün anlamı, temsil biçimi, insana bakış, ideolojik pozisyonu ve yeni gerçekliklerle buluşması açısından önemli olmuştur. Farklı uygulama alanları oluşturmuş ve birçok disiplin bir arada çalışılmıştır. Estetik teoriler geliştirilmesini sağlamıştır. Çağdaş sanatın kuramsal temelini oluşturmuştur. Simgesellik, stilizasyon, idealizasyon, deformasyon, alegori, gerçekçilik..

Kaynakçalar

- Clark, Kenneth, Piero Della Francesca, Phaidon, (1951), s.19-20
Carlo Bertelli, Piero della Francesca, Skira Editore, 1992 s.88-89
E.H. Gombrich, Sanatın Öyküsü, Remzi Kitabevi, 1986, 168-201
Ernst Gombrich, Phaidon, 1995, s.204-216
Frederick Hartt, History of Italian Renaissance Art, Pearson, 2006, s.566-582
Giorgio Vasari, Life stories of artists, George Bull, 1965 s.80
Kleiner, Fred S. Gardner'in çağlar boyunca sanatı. Kitap C, Rönesans ve Barok., 201
Martin Kemp, Leonardo da Vinci: The Marvellous Works of Nature and Man. Oxford University Press, 2006, s.344-347
Shearman John, Raphael., Braziller, 1975, s.143-146

RÖNESANS'IN EŞİK NOKTASI OLARAK GIOTTO DI BONDONE: ORTAÇAĞ İKONOĞRAFİSİNDEN MEKANSAL VE DUYGUSAL DERİNLİĞE

Meryem KIRIKÇI

Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sanat ve Tasarım Yüksek Lisans Programı

Plastik Sanatlar Ana Bilim Dalı

ORCID: 0000-0003-07860-7363

ÖZET

Bu çalışma, Ortaçağ'ın ikonografik geleneklerine bağlı, durağan ve sembolik sanat anlayışına karşı, insan merkezli ve doğalcı bir anlatım biçimi geliştiren Giotto di Bondone'un sanatsal devrimini konu edinmektedir. Ortaçağ sanatında figürler, belirli kalıplar doğrultusunda duygu ve hareketsizlik içinde betimlenirken, mekân algısı sınırlı ve yüzeysel kalmıştır. Giotto, bu geleneği yıkarak insan figürünü doğallık, hacimsellik ve psikolojik derinlik ile ele almış; resim sanatına mekânsal derinlik, dramatik anlatım ve ışık-gölge oyunları ile üç boyutlu bir gerçeklik kazandırmıştır. Sanatçının özellikle “*Ağıt (Lamentation)*” freski ve Santa Croce Kilisesi'ndeki Aziz Francesco'nun yaşamına dair sahneleri, figürlerin yüz ifadeleri, jest ve mimikleriyle eş zamanlı hikâye anlatımının öncüsü niteliğindedir. Perspektifin teatral ve bilinçli bir anlatım aracı olarak kullanıldığı bu fresklerde, sahne düzeniyle olay örgüsü arasında kurulan ilişki dikkat çekicidir. Giotto'nun ışık ve gölgeyi kompozisyon bütünlüğü içinde kullanarak figürlere hacim kazandırması, Batı resminde derinlik algısının başlangıcı olarak kabul edilmektedir. 20. yüzyıl sanat eleştirmeni Bernard Berenson'un, “Giotto ile resim sanatı insanlık kazandı” sözü, sanatçının Ortaçağ'dan Rönesans'a geçişteki öncü rolünü özetlemektedir. Giotto'nun sanatı yalnızca biçimsel değil, aynı zamanda düşünsel bir kırılma yaratmış; insan deneyimi, duygusal ifade ve toplumsal gerçeklik, resim aracılığıyla görünür kılınmıştır. Bu bağlamda Giotto, Batı sanatının seyrini kökten değiştiren ve Rönesans'ın temellerini atan ilk büyük devrimcidir.

Anahtar Kelimeler: Giotto di Bondone, Ortaçağ sanatı, doğalcı anlatım, perspektif, dramatik anlatım, Rönesans'ın başlangıcı

**GIOTTO DI BONDONE AS THE THRESHOLD POINT OF THE RENAISSANCE:
FROM MEDIEVAL ICONOGRAPHY TO SPATIAL AND EMOTIONAL DEPTH
ABSTRACT**

This study is about the central revolution of Giotto di Bondone, who developed a human-centered and naturalistic form of expression against the static and symbolic art approach that is dependent on traditional iconographic methods. In medieval art, figures are depicted in certain patterns, emotion and inactivity, while the perception of space remains limited and superficial. Giotto, breaking this tradition, addressed the human figure with naturalness, volume and psychological depth; a three-dimensional reality was brought to the art of painting with spatial depth, dramatic expression and light-shadow plays. The artist's fresco "Lamentation" and the scenes from the life of St. Francis in the Church of Santa Croce in particular are pioneers of storytelling simultaneously with the facial expressions, gestures and facial expressions of the figures. In these frescoes, where perspective is used as a theatrical and conscious narrative tool, the relationship established between the stage setting and the plot is striking. Giotto's use of light and shadow within the integrity of the composition to give volume to the figures is considered the beginning of depth perception in Western painting. The words of 20th century art critic Bernard Berenson, "With Giotto, the art of painting gained humanity," summarize the artist's pioneering role in the transition from the Middle Ages to the Renaissance. Giotto's art created not only a formal but also an intellectual rupture; human experience, emotional expression and social reality were made visible through painting. In this context, Giotto was the first great revolutionary who radically changed the course of Western art and laid the foundations of the Renaissance.

Keywords: Giotto di Bondone, Medieval art, naturalistic expression, perspective, dramatic expression, beginning of the Renaissance

FÜREYA KORAL VE MEHMET GÜRSOY: ESTETİK VE GELENEĞİN YORUMLANMASI

Sevgi PİRENÇEK

Altınbaş Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Plastik Sanatlar Anabilim Dalı

Giriş

Türk seramik sanatı, kökleri Selçuklu ve Osmanlı dönemi çinicilik geleneğine uzanan zengin bir mirasa sahiptir. Bu kadim gelenek, yüzyıllar boyunca mimari süsleme ve zanaat ekseninde gelişmiş, ancak 20. yüzyılda modern sanat anlayışının yükselişiyle birlikte yeni yorumlara açılmıştır. Geleneksel estetik değerlerin çağdaş sanatla buluşması, Türk seramik sanatında önemli dönüşümlere yol açmıştır. Bu bağlamda, Füreyâ Koral ve Mehmet Gürsoy, estetik ile geleneğin kesişiminde duran iki kilit isim olarak öne çıkarlar. Farklı dönemlerde ve farklı yaklaşımlarla çalışmış olmalarına rağmen, her iki sanatçı da Türk seramik sanatına yaptıkları katkılarla geleneğin çağdaş bağlamda yeniden yorumlanmasına öncülük etmiştir. Bu metinde, Koral ve Gürsoy'un eserlerinde estetik ve geleneğin nasıl yorumlandığı karşılaştırmalı bir analizle incelenecektir. Bu doğrultuda, sanatçıların estetik anlayışları, gelenekle kurdukları ilişki, kültürel mirasa yaptıkları vurgu ve Türk seramik sanatındaki dönüşüme katkıları akademik düzeyde ele alınacaktır.

Füreyâ Koral: Modernist Estetik ve Anadolu Geleneğinin Sentezi

Füreyâ Koral (1910–1997), Türkiye’de modern seramik sanatının öncülerinden ve Cumhuriyet döneminin ilk kadın seramik sanatçılarından biridir. Koral, modernist bir estetik anlayışla Anadolu kültürel mirasını sentezleyerek kendine özgü bir sanatsal dil oluşturmuştur. 1940’ların sonlarında sağlık sorunları nedeniyle tanıştığı seramik sanatı, kısa sürede onun yaşamının merkezine yerleşmiş ve 1951’de İstanbul’da Türkiye’nin ilk özel seramik atölyesini kurmasına vesile olmuştur. Gelenekten ve farklı kültürlerden ilham alarak kendi kendini yetiştiren Koral, seramik malzemesini salt zanaat olmaktan çıkarıp bir ifade aracı haline getirmiştir. Nitekim eserleri, Osmanlı çini sanatının tekrar eden motif ve düz yüzey estetiğini birebir kopyalamaktan ziyade, bu gelenekten beslenen çağdaş yorumlar olarak tanımlanabilir. Anadolu uygarlıklarının sanatından ve özellikle İstanbul’un kültürel dokusundan esinlenen Koral, lale, karanfil, papatya gibi geleneksel motifleri ve turkuaz, kobalt mavi, toprak kırmızısı gibi renk paletini modern kompozisyonlarında kullanmış, ancak onları stilize ve soyut biçimlerle yeniden yorumlamıştır. Böylece folklorik ile modernist üslubu eşi görülmemiş bir şekilde harmanlayan bir sanatçı olarak anılmıştır.

Füreyâ Koral’ın estetik yaklaşımı, modernizmin bireysel yaratıcılığını Anadolu geleneğiyle buluşturma çabası olarak özetlenebilir. Sanatçı, seramiğin işlevsel ve dekoratif sınırlarını

zorlayarak, onu mimari ve kamusal alanda büyük ölçekli sanatsal ifadelere dönüştürmüştür. Koral, özellikle 1950'lerden 1970'lere uzanan dönemde pek çok yapının iç ve dış mekanları için büyük boyutlu seramik duvar panoları gerçekleştirmiştir. Bu panolar arasında İstanbul Hilton Oteli (1955), Divan Oteli, Marmara Oteli, Ankara Anafartalar Çarşısı ve İstanbul Manifaturacılar Çarşısı (İMÇ) gibi kamusal alanlarda sergilenen eserler bulunmaktadır. Örneğin, 1965 tarihli Soyut Kompozisyon adlı İMÇ duvar panosu, yakınındaki Süleymaniye Camii'nden esinlenerek tasarlanmış; uzaktan bakıldığında soyut lekelerden oluşan bu çalışma, yakından incelendiğinde cam rölyefler ve pastel tonlardaki seramik figürlerle zenginleştirilmiş dinamik bir kompozisyon sunmaktadır. Koral'ın bu eseri, Osmanlı mimarisinin ve çini sanatının renklerini modern bir estetikle harmanlayıp, gün ışığıyla değişen canlı bir yüzey etkisi yaratması bakımından dikkate değerdir. Bu tür yenilikçi uygulamalar, onun “biçimsel özgünlüğü” nün” ve gelenekten beslenen yaratıcı vizyonunun göstergesidir.

Füreyya Koral, seramik sanatını mimariye entegre etme konusunda bilinçli bir gelenek vurgusu yapmıştır. Galeri yöneticisi Didem Çapa'nın aktardığına göre Koral, “Benim için seramiği mimariye sokmak, onu dekoratif yapmak değildir... Benim için duvar yapmak, seramiği mimariye sokmak bir gelenek, geleneğe dayanarak bir şey yaratmak.” diyerek, kendi sanat pratiğinde geleneğe yaslanarak özgün bir yaratım peşinde olduğunu belirtmiştir. Bu ifadeden de anlaşıldığı üzere Koral, mimari yapılarda seramik kullanmanın Osmanlı çini geleneğinin doğal bir devamı olduğuna inanmakta, ancak bu devamlılığı taklit yoluyla değil yaratıcı bir dönüşümle sağlamaktadır. Nitekim Koral, geleneksel çini sanatını modern bir yorumla mimariye kazandırarak önemli bir rol oynamıştır. Bu yaklaşım, Türkiye’de erken Cumhuriyet döneminin kültürel atmosferiyle de uyumludur: Koral, hem Batı modernizminin etkisi hem de yerel mirasın bilinciyle, ulusal kimliği yansıtan çağdaş bir estetik meydana getirmiştir. Sonuç olarak Füreyya Koral, “yaşlı bir el sanatını küresel bir modern sanat akımına dönüştüren” sanatçı olarak anılmakta; kadim Anadolu motiflerini ve tarihsel referansları, çağdaş sanat normlarıyla sentezleyerek Türk seramik sanatının çehresini değiştirmektedir.

Mehmet Gürsoy: Klasik Çini Geleneğinin Çağdaş Yorumu

Mehmet Gürsoy (d. 1950), klasik Türk çini (seramik) sanatının günümüzdeki en önemli temsilcilerinden biridir. 16. yüzyılda Osmanlı döneminde zirveye ulaşan ve 17. yüzyıl sonunda gerilemeye başlayan yaklaşık 700 yıllık çini geleneğini günümüze taşıyan en büyük ustalardan biri olarak tanınır. Kütahya’ya özgü çinicilik kültürü içinde yetişen Gürsoy, gençlik yıllarında (1970’ler) bu sanata merak salmış, geleneksel atölye eğitiminden geçerek ustalaşmıştır. Kütahya’daki ustası İhsan Erdeyer’den (Sarı İhsan) ve tezhip sanatçısı Muhsin Demironat’tan

aldığı eğitim, Osmanlı ve Selçuklu çini tekniklerinin inceliklerini öğrenmesine olanak tanımıştır. Gürsoy, 1980’lerde “unutulmuş renklerin ve sır tekniklerinin” peşine düşerek, geleneksel İznik çinilerinde kullanılan ve zamanla formülü kaybolan mercan kırmızısı, zümrüt yeşili, lapis lazuli mavisi ve turkuaz gibi renkleri yeniden elde etmeyi başarmıştır. Sanatçının ifadesiyle, çiniye başladığı dönemde 16. yüzyılda kullanılan bu renklerin hiçbiri mevcut değildi; “bütün bu renkleri tek tek hayata geçirdim” diyerek geçmiş ustaların “mücevher renklerini” günümüz çini sanatına kazandırdığını belirtir. Bu teknik başarı, Osmanlı çini sanatının özünü oluşturan renk ve desen dünyasının çağdaş üretimde yeniden hayat bulmasını sağlamıştır.

Mehmet Gürsoy’un eserlerinde geleneksel motiflerin çağdaş estetikle işlenmesi, hem görsel bir zenginlik hem de kültürel bir süreklilik yaratır. Gürsoy, klasik lale, karanfil, gül, sümbül gibi çini motiflerini ustaca kompozisyonlarla yeniden düzenlerken, kendi sanatsal yorumunu da katar. Örneğin, Smithsonian Folklife Merkezi’nin bir değerlendirmesinde, sanatçının canlı çiçek ve hayvan motiflerinden oluşan zengin süslemelerinin zaman zaman insan yüzüne benzeyecek şekilde düzenlendiği ve böylece insani duygu ve özellikleri sembolik olarak yansıttığı belirtilmiştir. Bu tür yenilikçi kompozisyonlar, Gürsoy’un geleneğe sadık kalırken ona çağdaş bir anlatım boyutu eklediğinin göstergesidir. Yine aynı değerlendirmede, Gürsoy’un başlangıçta 16. yüzyıl İznik üslubunun kurallarına titizlikle bağlı kaldığı, ancak zamanla “klasik paleti genişleterek yeni bir yeşil ve mercan kırmızısı geliştirdiği, böylece sanatına modern Kütahya estetiğine özgü bir nitelik kattığı” vurgulanır. Bu sayede sanatçı, geleneksel arketipik üslubun sanatsal düzeyini yakalayan ve hatta onu aşan işler ortaya koyabilmiştir. Başka bir ifadeyle, Gürsoy klasik tekniği bir temel olarak alıp onun üzerinde küçük ama anlamlı estetik yenilikler yaparak, çini sanatını “alışılmışın dışında, farklı bir üst boyuta” taşımıştır.

Gürsoy’un estetik anlayışı ile geleneğe yaklaşımı, kendi sözlerinde “göz musikisi” metaforuyla hayat bulur. Ona göre çini sanatı, baktıkça insana tıpkı müzik dinler gibi haz veren, adeta “göze hitap eden bir musiki” gibidir. Bu musikinin notaları ise çiçek motifleridir: “Bu sanatın notaları da laleler, karanfiller, güller ve sümbüllerdir” diyerek, geleneksel motiflerin eserlerinde taşıdığı melodik uyumu dile getirir. Gürsoy, çiniciliği ecdadın bıraktığı en güzel miraslardan biri olarak görür ve bu mirası devam ettirmeyi bir kültürel sorumluluk addeder. Nitekim Kütahya’daki atölyesinde tüm üretim süreçlerini bizzat yürüten sanatçı, “16. yüzyıla ait desenleri zamansız kılma” idealiyle hareket etmekte, yani asırlık desen ve teknikleri günümüz estetiğinde yaşayabilir kılmaya çalışmaktadır. Geleneksel çiniyi tanımlarken kullandığı bir diğer ifade de “ateşte açan çiçeklerdir.” Bu tanım, çininin fırında yüksek sıcaklıkta pişerek ortaya çıkan parlak

renkli güzelliğine işaret ederken, aynı zamanda her pişirimde sonucu belirsiz bir yaratı süreci olduğuna gönderme yapar. Gürsoy bu süreci “ateşin oyunu” olarak nitelendirir; sanatçı emek ve göz nurunu verir, sonra 950°C’deki fırına eseri teslim eder, sonuç adeta kaderin bir tecellisidir. Bu sözler, sanatçının geleneksel zanaata duyduğu saygıyı ve estetik sürece dair mistik yaklaşımını ortaya koyar

Mehmet Gürsoy’un Türk seramik (çini) sanatına katkıları, sadece eserleriyle sınırlı kalmamış, aynı zamanda eğitimci ve kültür elçisi rolüyle de devam etmiştir. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi’nde dersler vererek ve atölyesinde pek çok öğrenciyi yetiştirerek, geleneksel çini sanatının kuşaklar arası aktarımını sağlamıştır. Yetiştirdiği öğrenciler bugün Türkiye genelinde halk eğitim merkezleri ve üniversitelerde çini öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Gürsoy, eserlerini dünyaya tanıtmada konusunda da olağanüstü bir çaba göstermiş; Avrupa’dan ABD’ye, Çin’den Japonya’ya kadar 50 ülkede 70’ten fazla sergi açarak Türk çini sanatını uluslararası platformda temsil etmiştir. Bu sergilerde Osmanlı saraylarını süslemiş İznik çinilerinin günümüz yorumlarını sergilemiş ve geniş bir izleyici kitlesine ulaşmıştır. Yurt dışı etkinliklerinin yanı sıra, 2002’de Smithsonian Folklife Festivali gibi prestijli kültürel organizasyonlara davet edilerek geleneksel çiniyi dünya kültürlerine tanıtmıştır.

Mehmet Gürsoy’un başarısı ve geleneğe yaptığı hizmet, 2009 yılında UNESCO tarafından “Yaşayan İnsan Hazinesi” unvanı ile taçlandırılmıştır. UNESCO’nun Somut Olmayan Kültürel Miras programı çerçevesinde verilen bu unvan, Gürsoy’un bir “miras taşıyıcı” olarak görülmesinin sonucudur. Ödül gerekçesinde, sanatçının “tarihin derinliklerinden günümüze, 400 yıl aradan sonra çini sanatının hem orijinal renklerini hem de orijinal kompozisyonlarını tekrar hayata geçirmesi” vurgulanmıştır. Bu, Gürsoy’un 16. yüzyıldan kalan bir sanatı 20. ve 21. yüzyılda yeniden canlandırmadaki rolünü açıkça ortaya koymaktadır. Nitekim Gürsoy, ödülünü 2010 yılında İstanbul’da düzenlenen törende almış ve o tarihten itibaren Kültür ve Turizm Bakanlığı’nın “Yaşayan İnsan Hazine” ulusal envanterinde yer almıştır. Yine Gürsoy’un çabalarının da katkısıyla Türkiye, 2016 yılında geleneksel çini sanatını UNESCO’nun İnsanlığın Somut Olmayan Kültürel Mirası Temsili Listesi’ne kaydettirmeyi başarmıştır. Bu gelişme, Türk çini geleneğinin yalnız ulusal değil evrensel kültürel değerinin de tescili anlamına gelmektedir. Mehmet Gürsoy örneği, yaşayan ustaların bilgi ve deneyiminin, kültürel mirasın sürdürülebilirliğinde ne denli önemli olduğunun altını çizerek.

Karşılaştırmalı Analiz: Estetik ve Geleneğin Dönüşümü

Füreyya Koral ve Mehmet Gürsoy, farklı dönem ve disiplinlerden gelseler de, eserleri üzerinden Türk seramik sanatında geleneğin ve estetiğin dönüşümünü somutlaştıran iki uç noktayı temsil

ederler. Koral ve Gürsoy'un yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak ele almak, Türkiye'de seramik sanatının zanaat ve sanat eksenlerinde geçirdiği evrimi anlamak açısından öğreticidir.

Estetik Anlayış ve Yaratıcılık: Füreyâ Koral, modernist bir sanatçı kimliğiyle seramikte estetik arayışını bireysel yaratıcılık ve soyutlama ekseninde geliştirmiştir. Onun eserlerinde estetik değer, gelenekselden ziyade modern sanat ilkelerine (örneğin soyut dışavurumculuk, özgün form arayışı) dayanır; gelenek ise bu estetiğin beslendiği bir ilham kaynağıdır. Koral, seramiği bir plastik sanat olarak ele alarak, duvar panolarından heykelticiklere kadar farklı formlarda özgün kompozisyonlar üretmiştir. Bu süreçte Anadolu'nun kültürel imgelerini (mitolojik semboller, halk motifleri, doğal formlar) evrensel bir tasvir diliyle bir araya getirmiştir. Öte yandan Mehmet Gürsoy'un estetik anlayışı, büyük ölçüde geleneksel güzellik kavramına yaslanır. Gürsoy, çini sanatındaki klasik güzelliği (süzülmüş hatlar, uyumlu motif dağılımı, sembolik renk dengesi) muhafaza etmeye çalışırken, bunu çağdaş izleyiciye hitap edecek incelik ve ustalıkta sunmayı hedefler. Onun yaratıcılığı, geleneğin sınırları içinde yaptığı küçük buluşlarla ortaya çıkar: unutulmuş bir rengi canlandırmak, klasik motifleri yeni bir düzenlemeyle yorumlamak veya motiflere yeni anlam katmanları eklemek gibi. Bu yönüyle, Koral'ın yaratıcılığı geleneği dönüştürme, Gürsoy'unkisi ise geleneği yaşatma ve ince ayarlarla zenginleştirme şeklinde özetlenebilir.

Gelenekle Kurulan İlişki: Koral ve Gürsoy, gelenek kavramına farklı perspektiflerden yaklaşmışlardır. Füreyâ Koral için gelenek, besleyici bir kaynak ve kültürel kimlik unsuru olarak önemli olsa da, sanatındaki merkezi ilke yenilik ve özgünlüktür. O, geleneğe saygı duymakla birlikte, onu kendi çağının ruhuna uygun şekilde yeniden yaratmaya odaklanmıştır. Koral'ın eserlerinde Osmanlı çini estetiğinin izlerine rastlamak mümkündür; ancak bu izler, doğrudan doğruya bir reproduksiyon değil, adeta modern bir yorumun alt metnidir. Örneğin Koral, geleneksel çinideki simetrik ve tekrar eden düzeni kırarak asimetrik ve hareketli kompozisyonlara yönelmiş, böylece geleneğin katı kalıplarını esnetmiştir. Buna karşılık Mehmet Gürsoy için gelenek, sanatının hem başlangıç noktası hem de nihai amacıdır. Gürsoy, ustası olduğu çini sanatını "ecdadın mirası" olarak tanımlar ve onun özüyle oynama konusunda ihtiyatlı davranır. Klasik desen, form ve tekniklere mümkün mertebe sadık kalarak, bu mirası gelecek nesillere aktarmayı misyon edinir. Ancak bu, Gürsoy'un yenilikten tamamen kaçındığı anlamına gelmez; bilakis, o gelenek içinde yenilik yapar. Koral geleneği dışarıdan dönüştürürken, Gürsoy geleneği içeriden yeniden canlandırır. Koral geleneği modern sanat potasına sokup eriterek yeni bir alایشım oluşturmuşsa, Gürsoy aynı alایشımı aslına sadık bir

şekilde cilalayıp parlatmıştır denebilir. Her iki yaklaşım da gelenek ve yenilik diyalektiğinin farklı tezahürleridir.

Kültürel ve Tarihsel Bağlam: Koral ve Gürsoy'un faaliyet gösterdikleri dönemler ve ortamlar da yaklaşımlarını etkilemiştir. Füreyâ Koral, Türkiye'nin erken Cumhuriyet ve modernleşme döneminde eser vermiştir. Bu dönemde, Osmanlı mirası ile Batılı modernlik arasında bir denge kurma arayışı sanat ve kültür politikalarının merkezindeydi. Koral'ın modern estetik ile Anadolu motiflerini sentezlemesi, genç Cumhuriyet'in "yeni bir ulusal sanat" oluşturma idealine uygundur. Onun kamusal alanlara yerleştirdiği seramik panolar, Cumhuriyet'in sanatla toplumu eğitme ve ulusal kimliği görselleştirme projesine de hizmet etmiştir. Öte yandan Mehmet Gürsoy, 1970'lerden itibaren, özellikle 1980 sonrası Türk toplumunda Osmanlı kültürel mirasına artan ilginin bulunduğu bir atmosferde çalışmıştır. 20. yüzyılın son çeyreğinde Türkiye'de geleneksel el sanatlarına ve kültürel mirasa yönelik farkındalık yeniden yükselirken, devlet de bu mirası koruma ve dünya çapında tanıtmaya çabasına girmiştir. Gürsoy'un sanat hayatı tam da bu canlanmanın merkezinde şekillenmiştir. 1980'lerde İznik çinisinin ihyası için düzenlenen kongreler, yarışmalar (ör. 1986'daki 1. Milletlerarası Türk Çini ve Seramik Kongresi'nde kazandığı ödüller) ve ardından UNESCO gibi uluslararası kuruluşların devreye girmesi, onun kariyerine ivme kazandırmıştır. UNESCO tarafından ödüllendirilmesi ve Türkiye'nin çiniyi dünya mirası listesine kaydettirmesi, Gürsoy'un temsil ettiği geleneğin küresel kültürel değerinin onaylandığı anlamına gelir. Bu, Koral'ın döneminde henüz söz konusu olmayan bir durumdur; zira Koral daha çok ulusal bir modern sanat atılımının parçasıyken, Gürsoy küresel kültürel miras diskurunun bir parçası olmuştur. Dolayısıyla Koral ve Gürsoy'un yaklaşımları, bir bakıma, Türk seramik sanatının farklı tarihsel uğraklardaki önceliklerini (yenilikçi ulus inşası vs. kültürel mirasın korunması) yansıtmaktadır.

Türk Seramik Sanatında Dönüşüm: Bu iki sanatçının eserleri üzerinden bakıldığında, Türk seramik sanatında estetik ve geleneğin birbirini dışlayan değil, aksine karşılıklı dönüştüren unsurlar olduğu görülür. Füreyâ Koral, geleneğin estetik açıdan yeniden üretilebilir ve güncellenebilir olduğunu göstermiş; seramik sanatını saray duvarlarından alıp modern galerilere ve kamusal mekanlara taşımıştır. Onun çabası, seramiğin çağdaş sanat statüsü kazanmasına büyük katkıda bulunmuştur. Mehmet Gürsoy ise estetiğin gelenek içinde zaten mevcut olduğunu, yapılması gerekenin onu aslıyla uyumlu şekilde yeniden parlatmak olduğunu kanıtlamıştır. Klasik çini sanatının uzun süre ihmal edilmiş inceliklerini (renk, desen, teknik) canlandırarak, gelenekteki estetik derinliğin modern dünyada da takdir edilebileceğini göstermiştir. Her ikisi de farklı yollarla olsa da, Türk seramik sanatında geleneğin sürekliliğini

ve dönüşümünü sağlamışlardır. Koral ile seramik, sadece geçmişin bir değeri olmaktan çıkıp yenilikçi sanatsal anlatımın parçası haline gelirken; Gürsoy ile geçmişin mirası, günümüz sanat ortamında yaşayan bir değer olarak tescil edilmiştir.

Özetle, Füreyâ Koral ve Mehmet Gürsoy örnekleri, Türk seramik sanatında estetik ile geleneğin çatışmak yerine nasıl verimli bir diyalog kurabildiğini ortaya koymaktadır. Biri geleneği çağdaş bir estetik potada eriterek yeni bir sentez yaratmış, diğeri çağdaş dünyada geleneğin estetiğini yaşatarak sürdürülebilir kılmıştır. Bu karşılıklı etkileşim, Türk seramik sanatının 20. yüzyıl ortalarından 21. yüzyıla uzanan dönüşüm sürecinin temel dinamiği olmuştur.

Sonuç

Füreyâ Koral ve Mehmet Gürsoy'un sanatsal yaklaşımlarının karşılaştırmalı analizi, estetik ve geleneğin birbirini besleyerek nasıl evrilebileceğini göstermektedir. Füreyâ Koral, modernist bir vizyonla geleneği harmanlayarak Türk seramik sanatını ulusal ve uluslararası düzeyde modern sanatın bir parçası haline getirmiştir. Onun eserleri, geleneğin katı formlarının yaratıcı bir zihinle nasıl dönüştürülebileceğinin örnekleridir. Mehmet Gürsoy ise geleneğin özünü koruyarak ona yeni bir hayat vermenin mümkün olduğunu kanıtlamış; yüzyıllar öncesinin zarafetini bugünün estetik anlayışıyla buluşturarak kültürel mirası geleceğe taşımıştır. Her iki sanatçı da farklı yöntemlerle olsa da, Türk seramik sanatında estetik ve geleneğin sürekliliğine ve dönüşümüne hizmet etmişlerdir.

Bu inceleme göstermektedir ki, bir sanat dalının gelişiminde köklere sahip çıkmak ile yenilik arayışı bir arada var olabilir. Koral ve Gürsoy, sanatın geçmişle diyalogunun iki farklı yönünü temsil eder: Biri geleneği yeniden yorumlayan yaratıcı, diğeri geleneği yaşatan usta. Son tahlilde her ikisinin de çalışmaları, Türk kültür kimliğinin görsel ifadesine katkıda bulunmuş, Anadolu'nun zengin mirasını çağdaş dünya ile buluşturmuştur. Bu bağlamda, estetik ve geleneğin yorumu konusunda verdikleri ders, yalnızca seramik alanında değil, tüm sanat disiplinlerinde evrensel bir değer taşımaktadır: Geçmişten gelen birikim, geleceğe uzanan sanat yolculuğunda bir engel değil, aksine ilham verici bir rehber olabilir.

Kaynakça

- Aytekin, E. (2017, 6 Ocak). UNESCO'nun "Yaşayan İnsan Hazinesi" Ödülünü Verdiği Çini Sanatçısı Mehmet Gürsoy. Onedio. Erişim adresi: <https://onedio.com/haber/unesco-nun-yasayan-insan-hazinesi-odulunu-verdigi-cini-sanatcisi-mehmet-gursoy-749957>
- Bingöl, V. (2021). Füreyâ Koral. Archives of Women Artists, Research and Exhibitions (AWARE). Erişim adresi: <https://awarewomenartists.com/tr/artiste/fureya-koral/>
- Cin, M. (2020, 12 Ocak). Çini sanatının ödüllü ustası: Mehmet Gürsoy. Anadolu Ajansı. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/kultur-sanat/cini-sanatinin-odullu-ustasi-mehmet-gursoy/1700107>

- Çapa, D. (2023, 1 Kasım). Cumhuriyet'in 100. Yılında İlk Kadın Seramikçimiz: Görülmemiş Eserleriyle Füreyâ Koral. Seramik Türkiye. Erişim adresi: <https://www.seramikturkiye.org/post/cumhuri-yet-i-n-100-yilinda-i-lk-kadin-serami-k%C3%A7i-mi-z-g%C3%B6r%C3%BClmemi-%C5%9F-eserleri-yle-f%C3%BCreyâ-koral>
- Hanson, M. (2017, 27 Kasım). The Füreyâ Koral retrospective: Turkey's pre-eminent modern ceramicist. Daily Sabah. Erişim adresi: <https://www.dailysabah.com/arts-culture/2017/11/27/the-fureya-koral-retrospective-turkeys-pre-eminent-modern-ceramicist>
- Smithsonian Center for Folklife & Cultural Heritage. (T.y.). Artist Spotlight – Mehmet Gürsoy. Modern Islamic Ceramics sergisi kapsamında çevrimiçi yayın. Erişim adresi: <https://folklife.si.edu/online-exhibitions/modern-islamic-ceramics/artists-spotlight-mehmet-gursoy>

3B TARAMA İLE GREKÇE VE LATİNCE YAZITLARIN YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ: TROAS BÖLGESİNDEN İKİ LAHİT ÖRNEĞİ**Tolga ÖZHAN**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Archaeology

ORCID: 0000-0002-7541-9864**ÖZET**

Yürütmüş olduğumuz "*Çanakkale Troya Müzesi Lahitleri: Tipolojik, İkonografik ve Epigrafik Yaklaşımlar*" başlıklı arkeolojik proje, Troas bölgesi lahitlerinin tipolojik ve ikonografik olarak incelenmesine odaklanırken, bu eserler üzerindeki Grekçe ve Latince yazıtların epigrafik analizine özel bir önem vermektedir. Lahitler, antik dönem toplumlarının ölü gömme gelenekleri, sosyal yapıları, ticari ilişkileri, dönemin dini inançları, kurumları ve şahıslar hakkında önemli bilgiler sunabilmektedir. Bu bağlamda her yıl yeni buluntularla zenginleşen Çanakkale Troya Müzesi lahit koleksiyonu sistematik bir çalışmanın konusu olmayı hak etmektedir. Projede, lahit ve lahit parçalarının üzerindeki yazıtların doğru bir şekilde okunması ve yorumlanması, dönemin tarihsel ve kültürel bağlamının aydınlatılması açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, zamanla aşınmış, tahrip olmuş veya silinmiş olan bu yazıtların geleneksel yöntemlerle incelenmesi bazı zorluklar içermektedir. Bu nedenle proje, epigrafik araştırmalarda 3B tarama teknolojisini kullanarak daha kesin ve güvenilir sonuçlar elde etmeyi amaçlamıştır. 3B tarama, geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda, yazıtların daha detaylı ve doğru bir şekilde okunmasını sağlamaktadır. Projenin bu yenilikçi metodolojisi, Troas bölgesinden iki lahit yazıtının daha önceki okumalarında düzeltmeler yapılmasını sağlamıştır: Biga'da bulunmuş lahit parçasındaki yazıt, 3B tarama ile yeniden incelendiğinde, yazıtın ilk editörü tarafından AILIVS TAHFT olarak okunan birinci satırının aslında AELIVS THALES olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu düzeltme, lahit sahibinin adının Aelius Thales olduğunu göstermiştir. Ayrıca, INİRTED olarak okunan ikinci satırın okuması da INFRPED olarak düzeltilmiştir. Bu ifade, mezar alanının uzunluğunu belirten *in fr(onte) ped(es)* ifadesinin kısaltmasıdır. Yazıtta yer alan ve editör tarafından transkripsiyona dahil edilmeyen XI (11) sayısının ise mezar alanının uzunluğunu gösterdiği tahmin edilmektedir. Dereköy (Biga) kökenli başka bir lahdin yazıtında ise 3B tarama, daha önce modern bir grafiti olarak değerlendirilen bir kısmın καὶ τέκνοις (ve çocukları için) olarak okunması gerektiğini ortaya koymuştur. Lahit yazıtlarının alışlagelmiş formülü göz önüne alındığında, bu ifadenin, lahdin ilk üretim aşamasında değil, sonraki bir zamanda eklenmiş olabileceği düşünülmektedir. Publius Aelius Elpis, lahdi başlangıçta yalnızca kendisi ve kocası için yaptırmış, çocukları ise

bu lahde gömölme hakkı elde etmek için bu ifadeyi yazıta sonradan ekletmiş olması oldukça olasıdır.

Anahtar Kelimeler: Troas Bölgesi, Çanakkale Troy Müzesi, lahit, lahit yazıtları, 3B tarama

RE-EVALUATING GREEK AND LATIN INSCRIPTIONS THROUGH 3D SCANNING: TWO SARCOPHAGUS CASE STUDIES FROM THE TROAD
ABSTRACT

The archaeological project, entitled “*The Sarcophagi of Çanakkale Troy Museum: Typological, Iconographic, and Epigraphic Approaches*” focuses on the typological and iconographic examination of sarcophagi from the Troad, with particular interest in the epigraphic analysis of Greek and Latin inscriptions found on these artefacts. Sarcophagi offer valuable insights regarding the burial customs, social structures, trade networks, religious beliefs, institutions, and individuals of the era. The expanding collection of sarcophagi in the Çanakkale Troy Museum, enriched each year by new discoveries, need systematic scholarly attention. Furthermore, the precise reading and interpretation of inscriptions on sarcophagi and their pieces are essential for clarifying the historical and cultural background of the era. However, studying these inscriptions through conventional methods poses difficulties due to weathering, damage, or erosion over time. Consequently, our project employs 3D scanning technology in epigraphic research to achieve more precise and reliable results. This innovative methodology enables detailed and accurate readings where conventional techniques fall short. The project's 3D scanning approach has facilitated corrections to previous readings of two significant sarcophagus inscriptions from the Troad. 3D scanning re-examined a sarcophagus inscription from the district of Biga and revealed that the first line, previously read by the editor as AILIVS TAHFT, should in fact be read as AELIVS THALES. This correction identifies the sarcophagus owner as Aelius Thales. Additionally, the second line, originally read as INİRTED, was corrected to INFRPED - an abbreviation of *in fr(onte) ped(es)*, indicating grave's length. The previously overlooked numeral XI (11) is now understood to specify the tomb's length. In another sarcophagus inscription from Dereköy (Biga), 3D scanning demonstrated that markings initially interpreted as modern graffiti read καὶ τέκνοις (and for the children). Considering the standard sarcophagus inscription formulae, this phrase was likely added post-production. It can be proposed that Publius Aelius Elpis had the sarcophagus built only for herself and her husband, and that her children added this phrase later in the inscription to claim the right to be buried in the sarcophagus.

Keywords: Troad, sarcophagus, Çanakkale Troy Museum, sarcophagus inscriptions, 3D scanning

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ AKILLI ŞEBEKE SİSTEMİNDE BULUNAN DAĞITIM TRAFOLARININ GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMİNE ENTEGRASYONU DURUMUNDA ŞEBEKE YÜK ANALİZİ: MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ TRAFOSU ÖRNEĞİ

Mehmet GÜNDEM

İnönü University, Institute of Science, Department of Electrical-Electronics Engineering

ORCID: 0009-0006-8316-1513

Asım KAYGUSUZ

İnönü University, Institute of Science, Department of Electrical-Electronics Engineering

ORCID: 0000-0003-2905-1816

ÖZET

Dünya genelinde birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de sanayi devriminin başlamasıyla birlikte gündelik yaşamda ve endüstriyel üretimlerde enerjiye olan ihtiyaç sürekli artmıştır. Buhar makinelerinden elektrik motorlarına, robotik sistemlerden akıllı şehirlere kadar her yeni teknoloji, enerji tüketimini artıran bir etken olmuştur. Ülkeler, sanayi devriminin ilk yıllarında hızla artan enerji ihtiyaçlarını kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlardan karşılamaya çalışmışlardır. Zamanla artan enerji gereksinimine karşın fosil yakıt rezervlerinin sınırlı olması, sürdürülebilirlik konusundaki endişeleri de ortaya çıkarmış olup insanları alternatif çözümler aramaya yönlendirmiştir. Günümüzde enerji talebinin ve maliyetlerin artmasının yanı sıra, fosil yakıtlara karşı gelişen çevresel farkındalığın yükselmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarını daha önemli hale getirmiştir. Enerji açısından sürdürülebilir bir gelecek için, fosil yakıtlara dayalı konvansiyonel enerji üretimi yöntemlerinden ziyade çevresel farkındalığın ön planda olduğu yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim yöntemleri daha fazla önem kazanmıştır. Yapılan bu çalışmada İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde bulunan akıllı şebeke otomasyon sistemine bağlı elektrik dağıtım trafosunun mevcut yük durumu incelenmiştir. Bu dağıtım trafosunun mevcut yük durumuna, yenilenebilir enerji kaynaklarından fotovoltaik (PV) panel güneş enerji sisteminin entegrasyonu durumunda şebeke üzerindeki olası etkileri Matlab/Simulink programında modellenerek şebeke tepkileri analiz edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen verilerle ileriki dönemde üniversite yerleşkesinde yapılacak yeni binalar ve elektrikli araç şarj istasyonlarının elektrik şebeke sistemine dâhil olması durumunda fazladan gelecek ilave yüklerle karşı bazı öneriler sunulmuştur. Bu çalışma kapsamında yapılan tüm bu araştırmalar özgünlüğüyle diğer üniversiteler için örnek teşkil edecek olup, aynı zamanda İnönü Üniversitesi'nin Yeşil Kampüs çalışmalarına katkı sunması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sanayi Devrimleri, Akıllı Şebeke, Yenilenebilir Enerji Kaynakları

NETWORK LOAD ANALYSIS IN THE CASE OF INTEGRATION OF DISTRIBUTION TRANSFORMERS IN THE İNÖNÜ UNIVERSITY SMART GRID SYSTEM INTO THE SOLAR ENERGY SYSTEM: EXAMPLE OF FACULTY OF ENGINEERING TRANSFORMER

ABSTRACT

As in many countries around the world, the need for energy in daily life and industrial production has continuously increased in our country with the beginning of the industrial revolution. From steam engines to electric motors, from robotic systems to smart cities, every new technology has been a factor that increases energy consumption. In the early years of the industrial revolution, countries tried to meet their rapidly increasing energy needs from fossil fuels such as coal, oil, and natural gas. Despite the increasing energy need over time, the limited fossil fuel reserves have also revealed concerns about sustainability and led people to seek alternative solutions. Today, in addition to the increase in energy demand and costs, the rise in environmental awareness against fossil fuels has made renewable energy sources more important. For a sustainable future in terms of energy, production methods based on flexible resources, where energy abundance is at the forefront, have gained more importance than conventional energy production methods based on fossil fuels. In this study, the current load status of the electrical distribution transformer connected to the smart grid automation system at İnönü University Faculty of Engineering was examined. The possible effects of the photovoltaic (PV) panel solar energy system, which is one of the renewable energy sources, on the grid were modeled in the Matlab/Simulink program, and the grid responses were analyzed in the current load status of this distribution transformer. With the data obtained as a result of the analysis, some suggestions were presented against the additional loads that will come in the event that new buildings and electric vehicle charging stations to be built on the university campus are included in the electricity grid system in the future. All these researches conducted within the scope of this study will be an example for other universities with their originality, and it is also aimed at contributing to the Green Campus studies of İnönü University.

Keywords: Industrial Revolutions, Smart Grid, Renewable Energy Sources

1.GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte birinci sanayi devriminden, dördüncü sanayi devrimine kadar gündelik yaşamda ve endüstriyel üretimde enerjiye olan ihtiyaç sürekli artmıştır. Ülkeler, sanayi devriminin ilk yıllarında hızla artan enerji ihtiyaçlarını kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlardan karşılamaya çalışması durumu, fosil yakıt kaynaklarına olan bağımlılığı beraberinde getirmiştir. Zamanla artan enerji gereksinimine karşın fosil yakıt rezervlerinin

sınırlı olması, sürdürülebilirlik konusundaki endişeleri de ortaya çıkarmış olup insanları alternatif çözümler aramaya yönlendirmiştir. Günümüzde enerji talebinin ve maliyetlerin artmasının yanı sıra, fosil yakıtlara karşı gelişen çevresel farkındalığın yükselmesi, yenilenebilir enerji kaynakların önemini daha da artırmıştır. Bu bağlamda sürdürülebilir bir çevre için enerjinin önemi artmakla birlikte enerji üretiminde fosil yakıtlara dayalı konvansiyonel enerji üretimi yöntemlerinden ziyade daha çevreci ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim yöntemleri öncelikli konuma gelmiştir. Tarihsel süreç içerisinde bilgi ve haberleşme teknolojilerinde çok hızlı gelişim yaşanmasına rağmen, ülkemizde olduğu gibi dünyada da elektrik şebekelerinde yaşanan gelişimin durağan ve sınırlı olduğu söylenebilir. Bu sınırlı gelişime paralel olarak günümüzde özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının akıllı şebeke sistem mimarisiyle kontrolünün sağlanması ülkeler için öncelikli duruma gelmiştir(Avci, 2022).

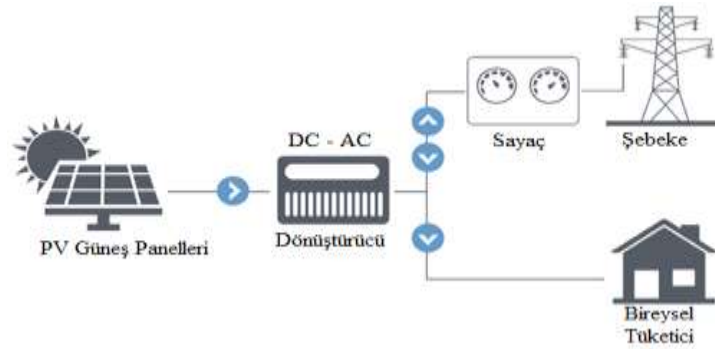
Akıllı şebeke sistemler, elektrikle bilgi teknolojilerinin birleştiği ve güvenliğin öncelikli olduğu yeni bir kontrol mekanizması modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu modelde üretim, iletim, dağıtım ve tüketim birbiriyle sürekli haberleştiği bir sistemdir. Akıllı şebeke sistemlerinin en önemli özelliklerden biri, elektrik enerjisinin üretiminden son tüketiciye kadar, şebekenin herhangi bir noktasında meydana gelebilecek bütün olaylara karşı bir stratejisinin olmasıdır. Akıllı şebekelerin içinde barındırdığı birçok özellik farklı tanımlamaları da ortaya çıkarmaktadır. Daha kapsamlı bir ifadeyle, enerjinin iki yönlü akışını sağlayan, iki yönlü haberleşme sistemi kullanan, otomasyonla birlikte kontrol yeteneği olan elektrik şebeke sistemleridir(Sarıkaya, 2016). Akıllı şebeke enerjide verimliliğin adıdır. Akıllı şebeke sistemi Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Akıllı Şebeke Sistemi (Smart Energy International, 2019)

Günümüzde enerji talebinin ve maliyetlerin artmasının yanı sıra, fosil yakıtlara karşı gelişen çevresel farkındalığın yükselmesi, mevcut sistemde akıllı şebekenin önemini daha da

artırmıştır. Bu sebeple sürdürülebilir bir gelecek için, akıllı şebeke mimarisiyle sisteme entegre edilen yenilenebilir enerji kaynakları mevcut şebekeleri daha verimli hale getirecektir. Önümüzdeki dönemde çevresel faktörler ve enerji arzı gibi sorunların yanında enerji alanında teknolojik gelişmelerinde etkisiyle akıllı şebeke sistemlerinde yenilenebilir enerjinin etkisini daha çok göreceğiz. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitlerine baktığımızda; hidroelektrik enerjisi, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, dalga enerjisi ve jeotermal enerji sayılabilir. Güneş enerjisi, temiz, sürdürülebilir ve doğrudan elektrik üretimine uygun yapısıyla bu kaynaklar arasında öne çıkmaktadır. Yapılan bu çalışmada güneş enerjisi üzerinde duracağız. Güneş enerjisinde fotovoltaik (PV) hücreler, güneş ışınlarını doğrudan elektriğe dönüştürebilen, hareketli mekanik parçaları olmayan, bakımı kolay ve ömürleri uzun olan elektronik sistemlerdir. PV güneş pili hücrelerin yapısı silisyum ve germanyum yarı iletken maddelerden oluşmaktadır. Bu hücreler akım ve gerilim değerlerine göre seri veya paralel birbirlerine bağlanarak güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştürürler (Öztürk, 2017).

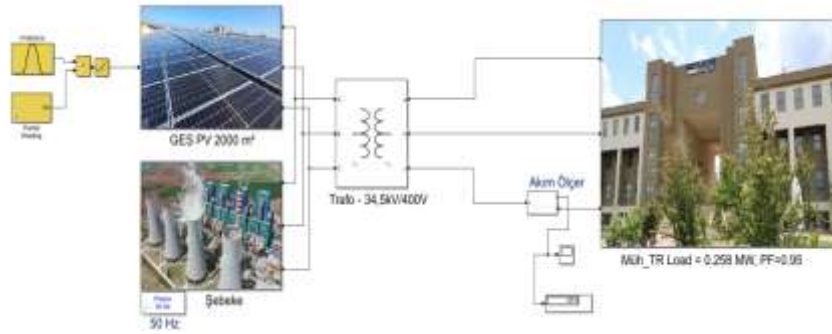


Şekil 2. PV Güneş Enerji Sistemi(Şebekeye Bağlı (On-Grid) Sistem, 2025)

PV güneş enerji sisteminin şebeke bağlantısı Şekil 2’de gösterilmiştir. Fotovoltaik panellerde üretilen doğru akım (DC) dönüştürücü (invertör) sayesinde alternatif akıma (AC) çevrilerek şebekenin elektrik beslemesine doğrudan bağlanarak destek vermektedir. Akıllı şebeke sistemlerinde, Güneş Enerji Santralleri (GES) dağıtım şebekesine enerji üretimi sağlayarak binaların enerji ihtiyaçlarını sağlayarak enerji arz güvenliğine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca fazladan üretilen elektriği şebekeye vererek enerji maliyetlerinin düşmesine katkı sağlar. Bu bağlamda, üniversite kampüsleri gibi büyük tüketim merkezlerinde kurulacak olan GES uygulamaları hem ekonomik hem de çevresel açıdan önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu çalışmada, İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’ne ait dağıtım trafosunun mevcut yük durumu analiz edilerek, mevcut şebeke sistemine çatı GES kurulumunda şebeke tepkilerinin uygunluk analizleri yapılmıştır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde bulunan akıllı elektrik şebeke sistemine bağlı dağıtım trafosunun mevcut yük durumunun analizleri yapılmıştır. Bu çalışmada dağıtım trafosunun en yüksek olduğu ay ve gün tespit edilerek 24 saatlik yük verileri analizi yapılmıştır. İleriki süreçte elektrik şebeke sistemine gelecek ilave yüklerle dağıtım trafolarının aşırı yüklenme olasılığına karşı sistem arızalarını önlemek ve sürdürülebilirlik açısından 2000 m² çatı GES'in sisteme entegre edilmesi tasarlanmıştır. Matlab/Simulink programında yapılan modellemede çatı GES'in sisteme entegre edilmesi durumunda dağıtım trafosunun mevcut yük durumuna göre şebeke tepkileri analiz edilmiştir. Sistemin Matlab/Simulink programında simülasyon modeli Şekil 3'de verilmiştir.

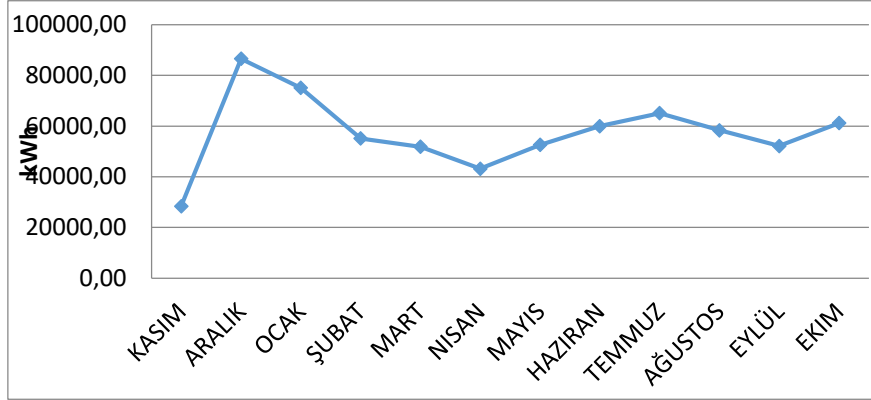


Şekil 3. Matlab/Simulink'te GES Entegrasyon Simülasyon Modellemesi

2.1- Mühendislik Fakültesinde Bulunan Dağıtım Trafosu Mevcut Durum Analizi

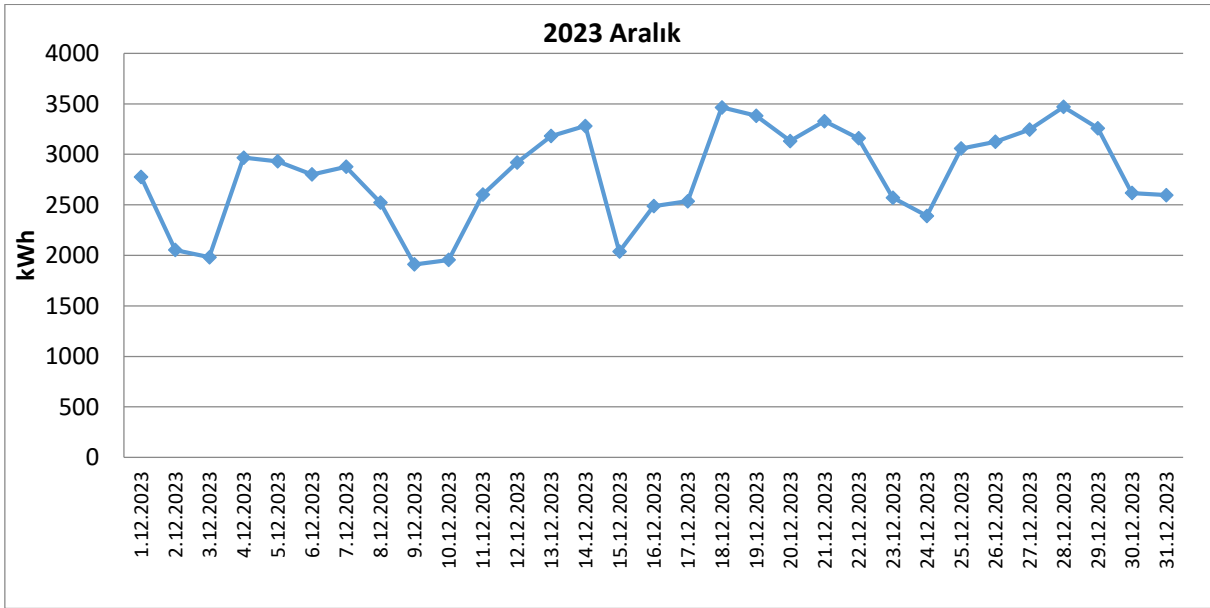
İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi trafo merkezinde bulunan Maksan marka 1000 kVA'lık dağıtım trafosu, Mühendislik A-B-C ve D blok binalarının, yabancı diller yüksekokulu binasının, personel yemekhanesinin ve Esenlik Market binalarının elektrik beslemesi bu trafo merkezinden yapılmaktadır. Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığından akıllı şebeke sistemine bağlı trafodan 2023 Kasım ile 2024 Ekim tarihleri arası aylık tüketim verileri tedarik edilmiştir.

Mühendislik trafo merkezinde bulunan dağıtım trafosunun aylık tüketim verileri Şekil 4'de gösterilmiştir. Tedarik edilen aylık verilerden tüketimin en yüksek olduğu zaman dilimi aralık ayıdır. Aralık ayında tüketimin artmasının en büyük sebeplerinden biri kışın sıcaklıkların düşmesinin etkisiyle ısınma ihtiyacından kaynaklı kalorifer ve ısıtıcıların çalıştırılmasıdır.



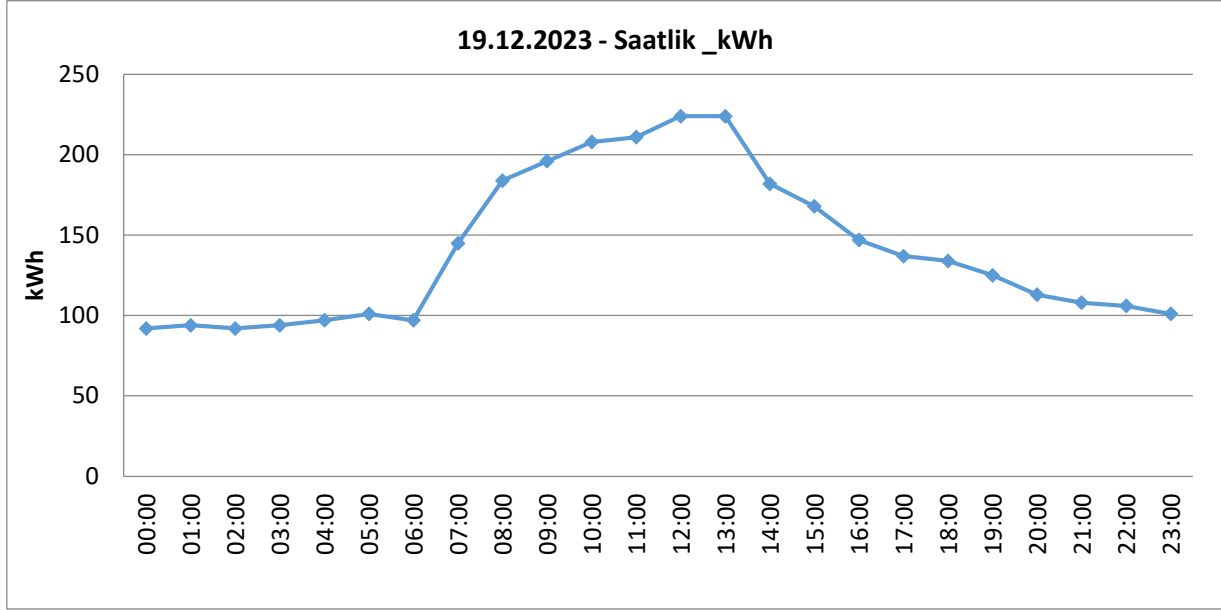
Şekil 4. Mühendislik Fakültesinde Buluna Dağıtım Trafosu Aylık Tüketim Verileri Grafiği.

Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığından tedarik edilen 2023 yılı aralık ayı verilerini Şekil 5’de analiz ederek tüketimin en fazla olduğu 19 Aralık 2023 günü olduğu tespit edilmiştir. Aralık ayında hafta sonları ısıtıcı ve kaloriferlerin çalışmaması sebebiyle enerji tüketimin düştüğü bariz gözlemlenebilmektedir.



Şekil 5. Mühendislik Fakültesi Trafosu Aralık Ayı Günlük Tüketim Verileri.

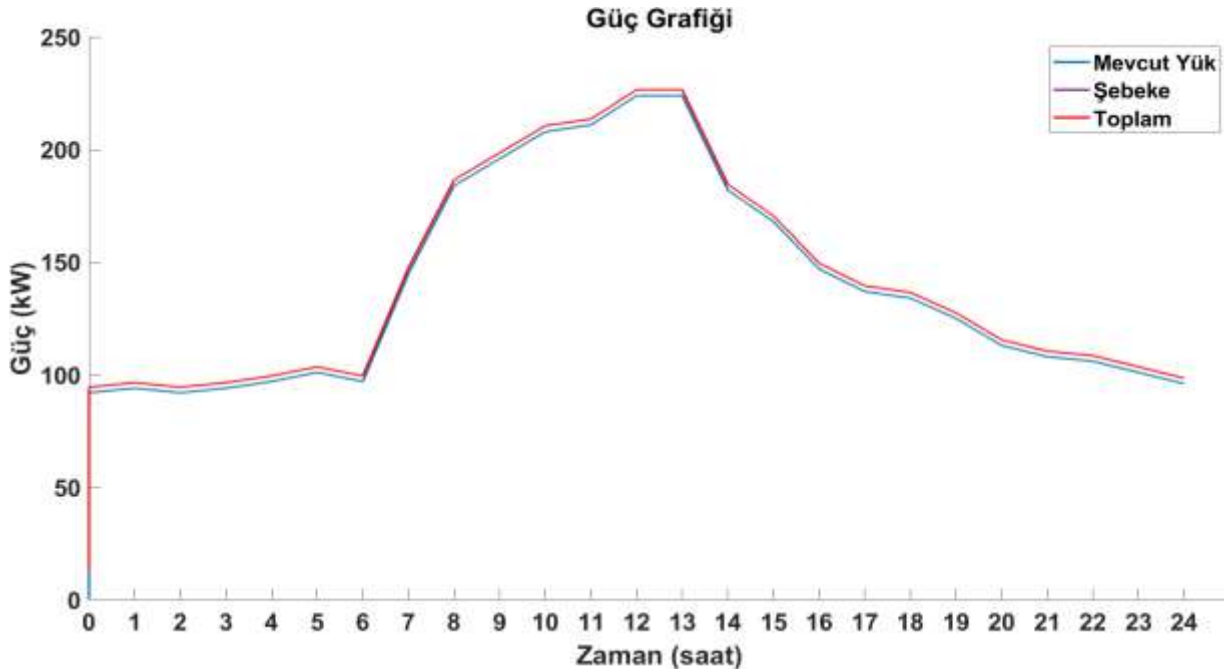
Mühendislik trafo merkezinde 2023 yılı aralık ayında tüketimin en çok olduğu gün 19 Aralık 2023 olup dağıtım trafosunun 24 saatlik yük durumu Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. Mühendislik Fakültesi Trafosu 19.12.2023 Tarihindeki Saatlik Tüketim Verileri.

2.2- Matlab/Simulink Simülasyon Modellemesi Mevcut Yük Durumu

Mühendislik Fakültesi trafo merkezinde bulunan dağıtım trafosunun 2023 yılı aralık ayında tüketimin en yüksek olduğu 19.12.2023 tarihindeki 24 saatlik tüketim verilerini Şekil 3’de ki Matlab/Simulink modellemesine işlersek Şekil 7’deki güç grafiğini elde edilmiştir.



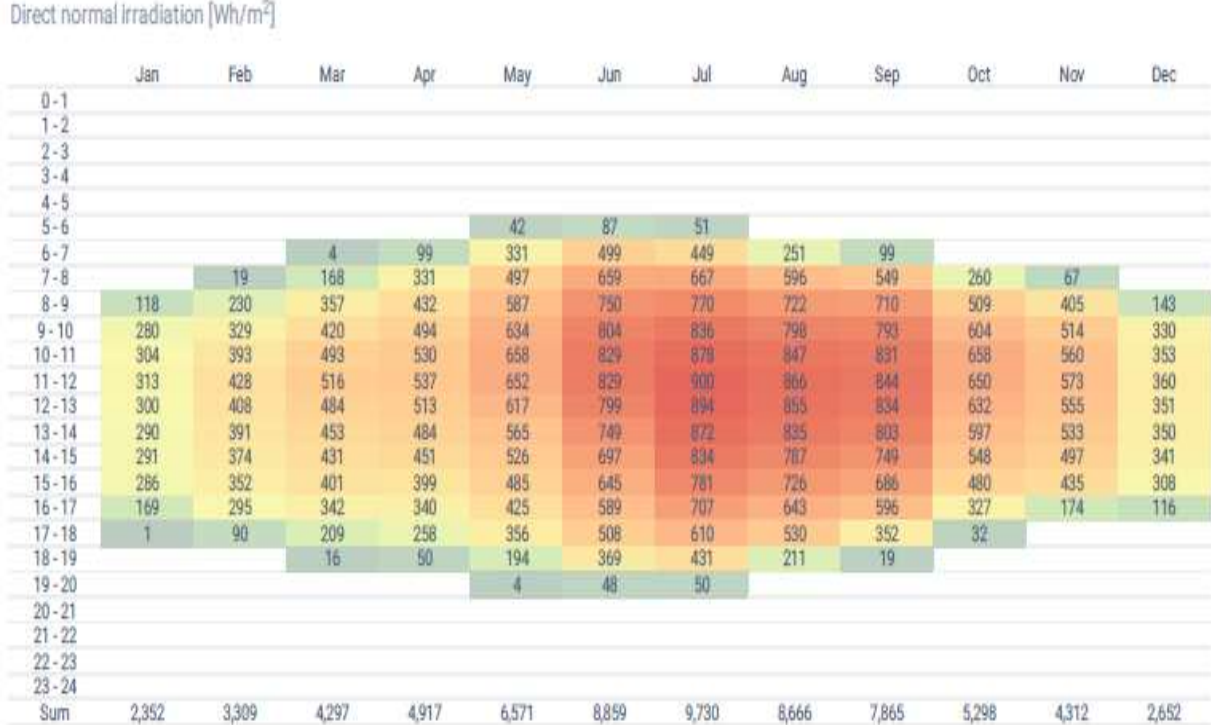
Şekil 7. Matlab/Simulink’te 19.12.2023 Tarihindeki 24 Saatlik Yük Durumu Analizi.

Şekil 7’deki güç grafiğine baktığımızda sabah saat 06:00’dan sonra kalorifer kazanlarının devreye girmesiyle öğlen 13:00’a kadar tüketim artmaya devam etmekte olup gün içerisindeki en yüksek pik seviye olan 224 kW/h değerine öğlen 13:00’de ulaşmaktadır. Bu yüksek talep

seviyesi 13:00-14:00 saatleri arasında devam etmekte olup saat 14:00'dan sonra tüketim talebi azalan bir grafik seyretmekte bu durum gün içerisinde ısıtıcıların ve kalorifer kazanlarının devreden çıkarılmasıyla paralellik oluşturmaktadır. Ayrıca gündüz mühendislik fakültesinde eğitim ve öğretime devam etmesi bu enerji artışında etkili olmuştur. Güç grafiğinde görüldüğü gibi şebekeden çekilen güç toplam güce eşittir. Mevcut toplam yükün oldukça küçük bir kısmı, sistemde kayıp güç olarak toplam güç eğrisine yansımaktadır.

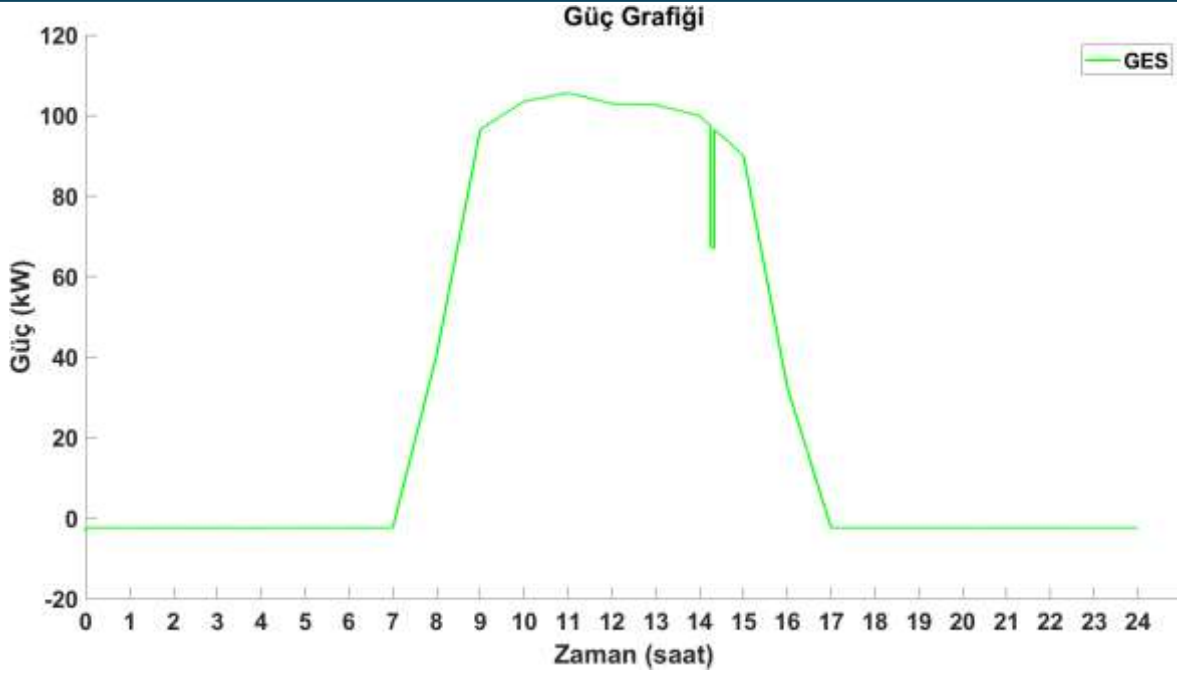
2.3- Matlab/Simulink Simülasyon Modellemesine GES Entegrasyonu

Mühendislik Fakültesi trafo merkezinde bulunan dağıtım trafosunun mevcut yük durumuna 2000 m² çatı GES'in sisteme entegrasyonu durumunda şebeke üretim ve tüketim tepkileri analiz edilmiştir. Önümüzdeki süreçte dağıtım trafosunun aşırı yüklenmesi durumunda şebekedeki büyük arızaları önlemek için sisteme entegre edeceğimiz çatı GES ile ilave kaynak sağlamış oluruz. Kuracağımız 2000 m² çatı GES'in sisteme nasıl bir güç sağlayacağını hesaplamak için Küresel Güneş Atlası (Global Solar Atlas) web sayfasından Malatya özelinde Şekil 8'deki saatlik güneş radyasyonu verilerini baz alacak olursak Malatya için güneşlenme şiddetinin en yüksek olduğu zaman dilimleri haziran ve temmuz ayları iken, güneşlenme şiddetinin en düşük olduğu aylarda aralık ve ocak olarak verilerle gösterilmiştir.



Şekil 8. Malatya Güneş Radyasyon Değerleri(Global Solar Atlas, t.y.)

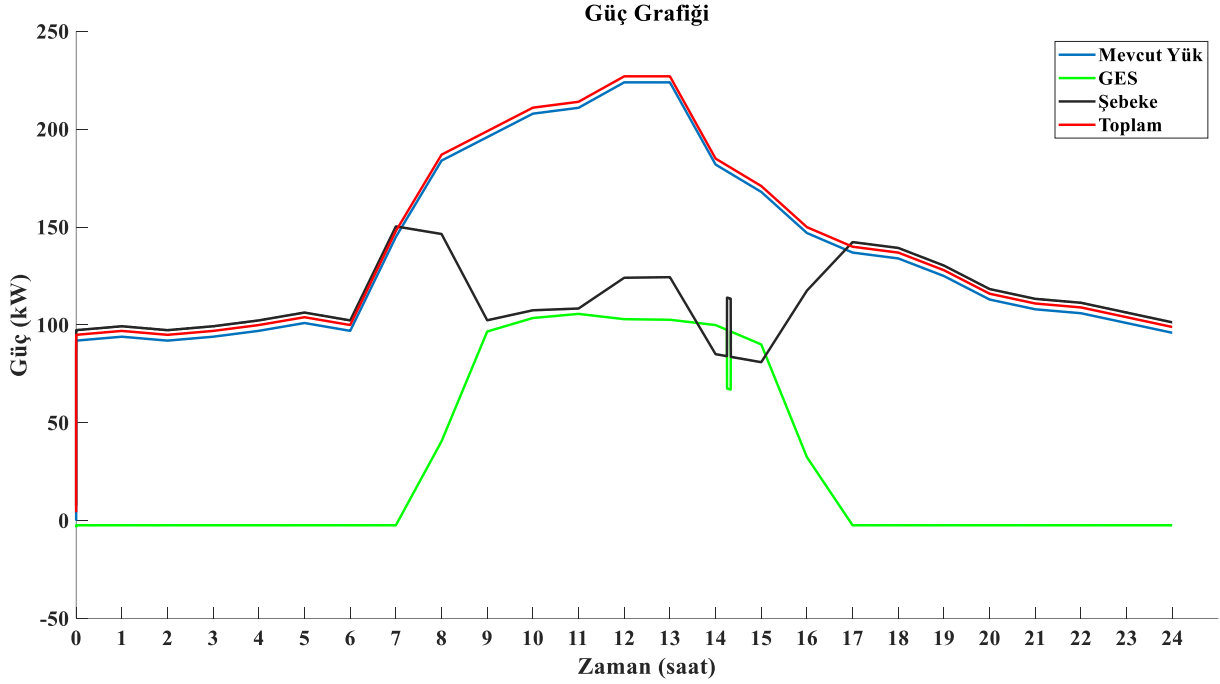
2000 m² PV çatı GES için Şekil 8'deki Malatya ili Aralık 2023 solar radyasyon değerlerinin Şekil 3'de ki Matlab/Simulink modellemesine işlersek Şekil 9'daki güç grafiğini elde ederiz.



Şekil 9. Malatya’da 2000 m² GES 2023 Aralık Ayı Matlab/Simulink Güç Grafiği

Güç grafiğini incelediğimizde işlenen bu veriler doğrultusunda güneşin doğmaya başladığı günün ilk saatlerinden itibaren güneş enerjisi PV panellerinin enerji üretimine başladığı görülmektedir. Güneş radyasyon değerlerinin maksimum seviyelerde seyrettiği öğle saatlerinde sistemi besleyen güneş enerjisi üretiminden elde edilen gücün 105 kW/h kadar çıktığı görülmektedir. Sisteme Matlab/Simulink ortamında kısmi gölgelenme işlenerek simule edilmiştir. Öğleden sonra saat 14:00 civarında, güneş enerjisi üretim eğrisinde gözlemlenen yaklaşık 15 dakikalık ani güç düşüşünün, kısmi gölgelenme etkisinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Öğle saatlerinden itibaren güneş radyasyon değerlerinin azalmasıyla birlikte, güç üretiminde de paralel bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Akşam saat 17:00’den sonra ise güneşin tamamen batmasıyla birlikte enerji üretiminin sona erdiği grafik üzerinde açıkça izlenebilmektedir. Matlab /Simulink’te modellenmesi yapılan 2000m² yüz ölçümüne sahip çatı PV güneş enerji santrallerinin temmuz ayında 267 kW/h pik seviyesinde enerji üretirken, aralık ayında bu pik değer 105kW/h seviyelere düşerek enerji üretmektedir. Bu verilerden yola çıkarak iklimsel hava koşullarının güneş enerji santrallerin enerji üretiminde ne kadar etkili olduğunu görülmektedir.

Matlab/Simulink ortamında Şekil 3’deki mevcut şebeke modellemesine Şekil 9’daki GES’i sisteme entegre edilmesi durumunda Şekil 10’daki güç grafiğini elde ederiz.



Şekil 10. Mühendislik Fakültesi Dağıtım Trafosuna Çatı Ges'in Entegrasyon Güç Grafiği

Güneş enerjisi PV panellerinin üretmiş olduğu gücün Matlab/Simulink ortamında sisteme entegrasyonu durumunda güneş enerjisi kaynaklı üretim gerçekleştiği zaman şebekeden çekilen enerjinin azaltmakta olduğu görülmektedir. Matlab/Simulink ortamında modellenen sistemin güç grafiğine bakıldığında güneş enerjisi üretiminin maksimum olduğu öğle saatlerinde şebekeden talep edilen gücün minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Öğleden sonra saat 14:00'da güç eğrisinde görülen yaklaşık 15 dakikalık kısmı gölgelenmeden kaynaklı güneş enerjisi üretimindeki ani düşüşe tepki olarak elektrik altyapısını enerjisiz bırakmamak için şebekeden çekilen gücün ani yükselmesi sistemin verdiği reaksiyon olarak görülmektedir.

Mevcut akıllı şebeke sistemini incelediğimizde bina yüklerinin enerji talebi sadece şebekeden sağlanırken sistemin yük dengesinde dağıtım trafo bazlı aşırı yüklenme durumu görülmemektedir. Elektrik şebeke sisteminin yük dengesinde şu an için ek bir enerji kaynağına ihtiyaç duyulmasa da önümüzdeki süreçte yeni yapılacak binalar ve yerleşkede birden fazla DC hızlı şarj istasyonu kurulması durumunda mevcut şebeke sisteminin talebi karşılayamayacak duruma gelecektir. Bu durumda çatı GES'in yapılması önümüzdeki dönemde sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Matlab/Simulink ortamında modellenen sistemde yük olarak bina yükleri ve sistem kayıpları bulunmaktadır. Tasarlanan sistemin enerji ihtiyacı şebekeden ve güneş enerjisinden karşılanmaktadır. Modellemede enerji talebini karşılamaya yönelik tüketim önceliği güneş enerjisinde olup tasarlanan sistemin dengede bir güç eğrisi grafiği seyretnmektedir.

SONUÇ

Gelişen teknolojiyle birlikte dünyada ve ülkemizde güneş enerji santralleri mevcut elektrik şebeke sistemlerinde her geçen gün popülerliğini ve etkisini artırmaktadır. Bu çalışmada İnönü Üniversitesi merkez kampüsü özelinde mühendislik trafo merkezi dağıtım trafosunun mevcut yük durumu ve güneş enerji santralinin sisteme entegrasyonu durumunda mevcut şebekeye olası etkileri Matlab/Simülink programıyla tasarlanıp modellenerek şebeke tepkileri analiz edilmiştir.

Yapılan bu çalışma İnönü Üniversitesi yerleşkesinde akıllı şebeke sistemine bağlı olarak kampüste deprem sonrası bina yapılaşmaları da dikkate alınarak ileriki süreçte elektrikli araç şarj istasyonlarının yanında sisteme gelecek ekstra yükün karşılanmasına yönelik, elektrik altyapı sistemini desteklemeye yönelik yenilenebilir enerji kaynakları (çatı, otopark ges sistemler) kurulması sistem kararlılığı ve sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Mevcut elektrik iletim kablolarının önümüzdeki dönemde ilave gelecek yüklerle beraber akım taşıma kapasitesine göre artırılması elektrik altyapı şebekesinin tekrardan yenilenmesi anlamına gelmekte olup mevcut şartlarda altyapı maliyetleri açısından bu durum çok zor görülmektedir. Bu kapsamda sisteme gelecek ilave yüklere karşı bir dizi tedbirlerin alınması elzemdir.

Sisteme entegre edilecek güneş enerji santralleri aynı zamanda deprem, yangın, sel vb. doğal afetler sonrasında elektrik kesintilerine karşı yerleşkenin elektrik ihtiyacını karşılamak içinde kullanılabilir. Bu kapsamda kampüste bulunan trafo merkezlerine yakın binalarda ve otoparklarda kurulacak PV panelli GES'ler önümüzdeki dönem sistem için alternatif bir enerji kaynağı olarak gösterilebilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye entegrasyonu ile sisteme katkı sağlaması şebekeden çekilen elektriksel gücü azaltacağından maliyet açısından da avantaj getirecek olup enerji ihtiyaçlarının daha güvenilir ve verimli bir şekilde karşılanmasını sağlayacaktır. Bu çalışma kapsamında yapılan tüm bu araştırmalar özgünlüğüyle diğer üniversiteler için örnek teşkil edecek olup, Matlab/Simulink ortamında yapılan bu modellemenin hayata geçmesi aynı zamanda İnönü Üniversitesi kampüsünde devam eden Yeşil Kampüs çalışmalarına da destek verecektir.

KAYNAKÇA

Avci, E. (2022). Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Akıllı Şebekelerle Entegrasyonunun Sağlanması ve Bu İstasyonların Şebekeye Getireceği Yükün İncelenmesi: Bursa Örneği (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bursa.

Global Solar Atlas . Malatya Güneş Atlası . Erişim: 29 Ocak 2025, [Çevrimiçi] . Erişim adresi: <https://globalsolaratlas.info/map>

- Öztürk, H. H.** (2017). *Güneş Enerjisinden Fotovoltaik Yöntemle Elektrik Üretiminde Güç Dönüşüm Verimi ve Etkili Etmenler*.
- Sarıkaya, T.** (2016). Akıllı Şebekelerde Ev Enerji Yönetim Sistemi Tasarımı (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Smart Energy International.** (2019, Ağustos 26). Erişim: 12 Nisan 2025, [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <https://www.smart-energy.com/features-analysis/getting-ready-to-operate-the-smarter-grid/>
- Şebekeye Bağlı (On-Grid) Sistem.** (2025). *Güneş Enerji Sistemi*. Erişim: 12 Nisan 2025, [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <https://dmrsolar.com.tr/sebekeye-bagli-on-grid-sistem/>

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜK TRAFİ MERKEZİ DAĞITIM TRAFİSUNA ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ İSTASYONLARININ ENTEGRASYONU DURUMUNDA TRAFİ UYGUNLUK ANALİZİ

Mehmet GÜNDEM

İnönü University, Institute of Science, Department of Electrical-Electronics Engineering

ORCID: 0009-0006-8316-1513

Asım KAYGUSUZ

İnönü University, Institute of Science, Department of Electrical-Electronics Engineering

ORCID: 0000-0003-2905-1816

ÖZET

Dünya genelinde ve ülkemizde, sanayi devrimlerinin ardından gelen teknolojik gelişmeler enerjiye olan ihtiyacı sürekli artırmıştır. Ülkeler, sanayi devriminin ilk yıllarında hızla artan enerji ihtiyaçlarını kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlardan karşılamaya çalışmışlardır. Zamanla artan enerji gereksinimine karşın fosil yakıt rezervlerinin sınırlı olması, sürdürülebilirlik konusundaki endişeleri de ortaya çıkarmış olup insanları alternatif çözümler aramaya yönlendirmiştir. Bu sebeple ülkeler için artık sürdürülebilir bir gelecek için, mevcut enerji kaynaklarımızı en verimli şekilde kullanılması büyük önem arz etmektedir. Enerji ve çevreye ilişkin artan kaygılar, fosil yakıtların yoğun olarak tüketildiği ulaşım sektöründe yapılacak çalışmaları önemli hale getirmiştir. Bu süreçte ulaşım sektöründe elektrikli araçların sayısının daha da artması beklenmektedir. Elektrikli araç sayısının artmasına paralel olarak aynı zamanda şarj istasyonlarının da artacağı dikkate alındığında bu sistemlerin akıllı şebekelere getireceği elektriksel ilave yükün entegrasyonu, sistem verimliliği ve kararlılığı açısından büyük önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışmada İnönü Üniversitesi merkez kampüsü akıllı şebekesinin mevcut otomasyon elektrik altyapısı incelenmiş olup dağıtım trafolarının mevcut yük durumu hakkında bilgiler elde edilmiştir. Bu trafolar arasında mevcut yük durumu en yüksek olan rektörlük trafo merkezinde bulunan dağıtım trafosu incelenmiş ve elektrikli araç şarj istasyonunun entegrasyonu ile oluşacak ek yüklerin şebeke üzerindeki olası etkileri MATLAB/Simulink programında modellenerek şebeke tepkileri analiz edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen verilerle ileriki dönemde elektrikli araç şarj istasyonlarının elektrik şebeke sistemine dâhil olması durumunda fazladan gelecek ilave yüklere karşı bazı öneriler sunulmuştur. Bu çalışma aynı zamanda İnönü Üniversitesi'nin Yeşil Kampüs çalışmalarına katkı sunması beklenirken, benzer bilimsel çalışma yapmak isteyen pek çok kişiye ilham kaynağı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şebeke, Elektrikli Araçlar, Elektrikli Araç Şarj İstasyonu

TRANSFORMER COMPATIBILITY ANALYSIS IN THE CASE OF INTEGRATION OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATIONS TO DISTRIBUTION TRANSFORMER OF INONU UNIVERSITY RECTORATE TRANSFORMER CENTER

ABSTRACT

The technological developments following the industrial revolutions in the world and in our country have continuously increased the need for energy. In the early years of the industrial revolution, countries tried to meet their rapidly increasing energy needs from fossil fuels such as coal, oil, and natural gas. Despite the increasing energy need over time, the limited fossil fuel reserves have also revealed concerns about sustainability and led people to seek alternative solutions. For this reason, it is now of great importance for countries to use our existing energy resources in the most efficient way for a sustainable future. Increasing concerns about energy and the environment have made the studies to be carried out in the transportation sector, where fossil fuels are heavily consumed, important. In this process, the number of electric vehicles in the transportation sector is expected to increase even more. Considering that the number of charging stations will also increase in parallel with the increase in the number of electric vehicles, the integration of the additional electrical load that these systems will bring to smart grids is of great importance in terms of system efficiency and stability. In this study, the existing automation electrical infrastructure of the smart grid of the Inonu University central campus was examined, and information was obtained about the current load status of the distribution transformers. Among these transformers, the distribution transformer located in the rectorate transformer center, which has the highest current load status, was examined, and the possible effects of additional loads on the grid that will occur with the integration of the electric vehicle charging station were modeled in the MATLAB/Simulink program, and the grid responses were analyzed. With the data obtained as a result of the analysis, some suggestions were presented against the additional loads that will come in the future in the event that electric vehicle charging stations are included in the electricity grid system. This study is also expected to contribute to the Green Campus studies of Inonu University and will be a source of inspiration for many people who want to do similar scientific studies.

Keywords: Smart Grid, Electric Vehicles, Electric Vehicle Charging Station

GİRİŞ

Dünyada gelişmiş birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de birinci sanayi devriminden, dördüncü sanayi devrimine kadar gündelik yaşamda ve endüstriyel üretimde enerjiye olan ihtiyaç sürekli artmıştır. Bu sanayi devrimlerine baktığımızda su ve buhar gücüyle çalışan

makineleşme döneminden, elektrik enerjisinin yardımıyla seri üretim dönemine, otomasyon ve robotların içinde yer aldığı bilişim teknolojisi döneminden akıllı üretim dönemine kadar uzanan geniş bir süreci kapsamaktadır (Kılıç, 2023). Enerjiye olan talebin sürekli arttığı bir süreçte akıllı üretimin bir parçası olan akıllı şebekeler daha önemli hale gelmiştir.

Akıllı şebeke sistemler, elektrikle bilgi teknolojilerinin birleştiği ve güvenliğin öncelikli olduğu yeni bir kontrol mekanizması modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu modelde üretim, iletim, dağıtım ve tüketim birbiriyle sürekli haberleştiği bir sistemdir. Akıllı şebeke sistemlerinin en önemli özelliklerden biri, elektrik enerjisinin üretiminden son tüketiciye kadar, şebekenin herhangi bir noktasında meydana gelebilecek bütün olaylara karşı bir stratejisinin olmasıdır. Akıllı şebekelerin içinde barındırdığı birçok özellik farklı tanımlamaları da ortaya çıkarmaktadır. Daha kapsamlı bir ifadeyle, enerjinin iki yönlü akışını sağlayan, iki yönlü haberleşme sistemi kullanan, otomasyonla birlikte kontrol yeteneği olan elektrik şebeke sistemleridir (Avcı, 2022). Akıllı şebeke enerjide verimliliğin adıdır. Günümüzde enerji talebinin ve maliyetlerin artmasının yanı sıra, fosil yakıtlara karşı gelişen çevresel farkındalığın yükselmesi, mevcut sistemde akıllı şebekenin önemini daha da artırmıştır. Bu sebeple sürdürülebilir bir gelecek için, akıllı şebeke mimarisiyle sisteme entegre edilen yenilenebilir enerji kaynakları ve elektrikli araçlar (EV) mevcut şebekeleri daha verimli hale getirecektir. Önümüzdeki dönemde çevresel faktörler ve enerji arzı gibi sorunların yanında teknolojik gelişmelerinde etkisiyle ulaşım sektöründe elektrikli araçların sayısının daha da artması beklenmektedir (Sen, 2019).

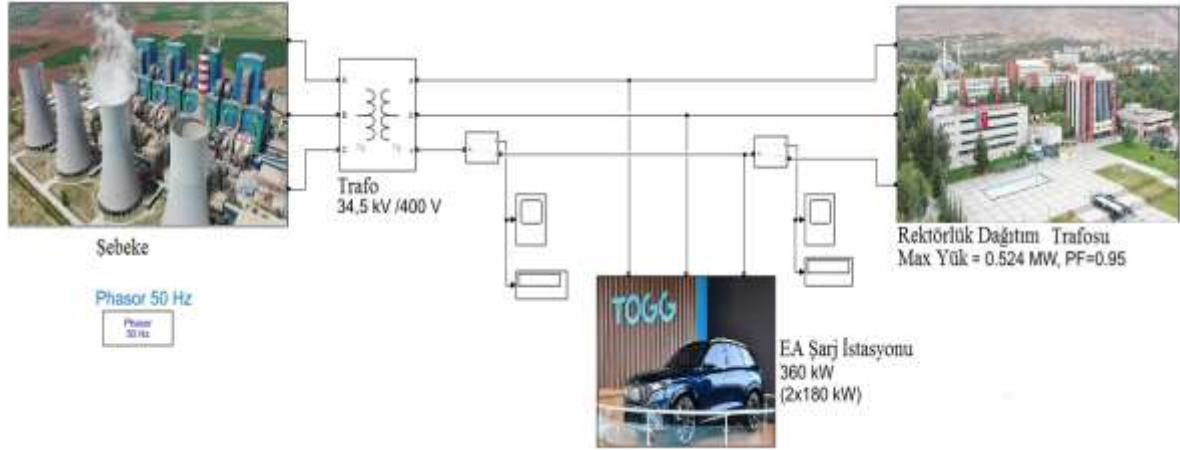
Elektrikli araçlar; elektrik enerjisi ile çalışan ve dışarıdan bataryası şarj edilebilen elektrikli motora sahip araçlardır. Elektrikli araçlara olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu talebin artmasında son yıllarda hem çevresel kaygılar hem de teknolojik ilerlemeler etkili olmuştur. Elektrikli araç teknolojisindeki yeni yatırımlar ve teknolojik gelişmeler araçların menziline, gücünü ve performansını artırmakla beraber şarj süresini kısaltmıştır. Yapılan tüm bu çalışmalar elektrikli araçları dünyada tekrar popüler hale getirmiştir. Elektrikli araçlar için günümüz teknolojisinde üç farklı şarj etme yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler batarya değiştirme (quick drop), kablosuz şarj (wireless charging) ve kablolu şarjdır (wired charging). Elektrikli araçların batarya şarj yöntemleri yenilikçi teknolojilerle sürekli gelişmektedir (Karapınar & Daldaban, 2022). Elektrikli araçlarda şarj işlemi, şarj istasyonlarında uygulanan gerilim türüne göre AC ve DC olarak ikiye ayrılırken, birim zamanda aktarılan güç miktarına göre ise yavaş, normal ve hızlı olmak üzere farklı seviyelerde uygulanmaktadır (Kaya, 2022). Elektrikli araç batarya sistemindeki bu teknolojik gelişmeler sayesinde lityum-iyon

bataryalarının şarj sürelerinin kısalması, enerji kapasite yoğunluklarının artması ve maliyetlerin düşmesinin yanında şarj altyapısının geliştirilmesi elektrikli araçlara olan talebi artırarak ulaşım sektöründe nicelik olarak etkisini göstermiştir. Elektrikli araçların şarj yöntemleri ve akıllı şebeke sistemine entegrasyonu, teknolojik ilerlemeler doğrultusunda sürekli gelişim göstermektedir. Günümüzde elektrikli araçların akıllı şebeke sistemine entegrasyonu (V2G – G2V), elektrikli araç bataryası ile akıllı şebeke arasında iki yönlü olarak enerji akışı ile sağlanmaktadır. V2G (Vehicle to Grid) teknolojisi, elektrikli araç bataryasında depolanmış enerjinin şebekeye doğru akması durumudur (Batarya Deşarj Durumu). G2V (Grid to Vehicle) teknolojisi, şebekede bulunan enerjinin elektrikli araca doğru akması durumudur (Batarya Şarj Durumu). Bu teknoloji hali hazırda elektrikli araçları şarj etmek için kullanılan yöntemdir (Verim vd., 2013).

Bu teknolojik gelişmelerin yanında otonom sürüş sistemlerinin elektrikli araçlara entegre edilmesi ulaşımı daha akıllı, güvenli hale getirecektir. Elektrikli araçların popülerliğinin böyle devam etmesi durumunda önümüzdeki dönemde fosil yakıtlı araçların yerini alabileceği öngörülmektedir. Elektrikli araç sayısının artmasına paralel olarak elektrik araç şarj istasyonlarının da artacağı dikkate alındığında bu sistemlerin akıllı şebekelere getireceği ilave elektriksel yükün entegrasyonu büyük önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışmada akıllı şebeke sistemine bağlı elektrik şarj istasyonlarının şebekeye entegrasyonu G2V teknolojisi kullanılarak Matlab/Simulink’te sistem modellenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada İnönü Üniversitesi merkez kampüsü özelinde, elektrik altyapı sistemine elektrikli araç şarj istasyonlarının dâhil edilmesi durumunda farklı senaryolar ile sisteme getireceği yüklerin olası etkilerinin incelenmesinin gerekliliği ortaya konulmuştur. İnönü Üniversitesi merkez kampüsü akıllı elektrik şebekesinin mevcut otomasyon elektrik altyapısı dağıtım trafosu yük verileri incelenerek veri analizleri yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada, trafolar arasında mevcut yük durumu en yüksek olan rektörlük trafo merkezi incelenmiş ve elektrikli araç şarj istasyonunun entegrasyonu ile oluşacak ek yüklerin şebeke üzerindeki olası etkileri Matlab/Simulink ortamında modellenerek şebeke tepkileri analiz edilmiştir. Sistemin Matlab/Simulink modeli Şekil 1’de verilmiştir.

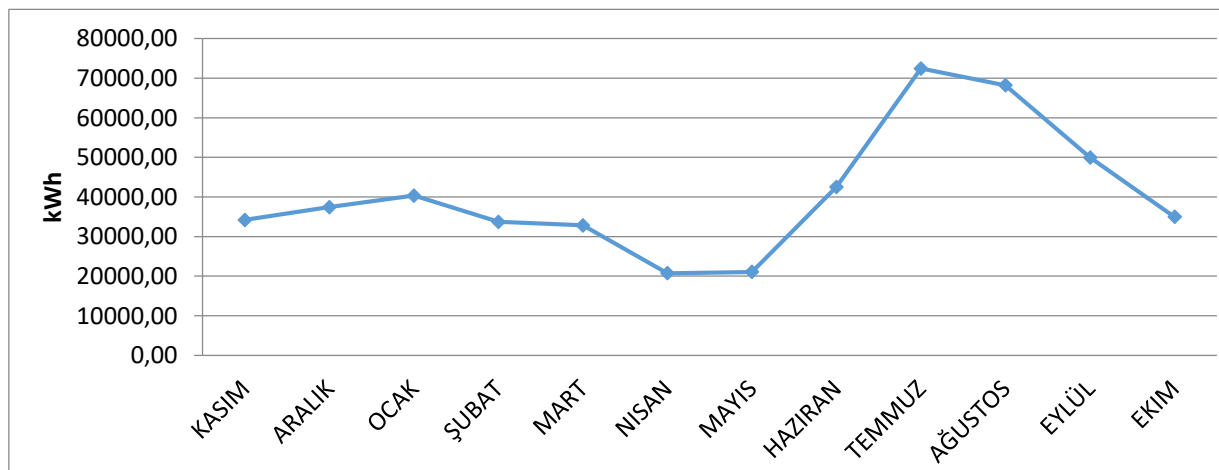


Şekil 1: Matlab/Simulink'te DC elektrikli araç şarj istasyonu entegrasyon modellemesi

2.1- Rektörlük Trafo Merkezinde Bulunan Dağıtım Trafosu Mevcut Durum Analizi

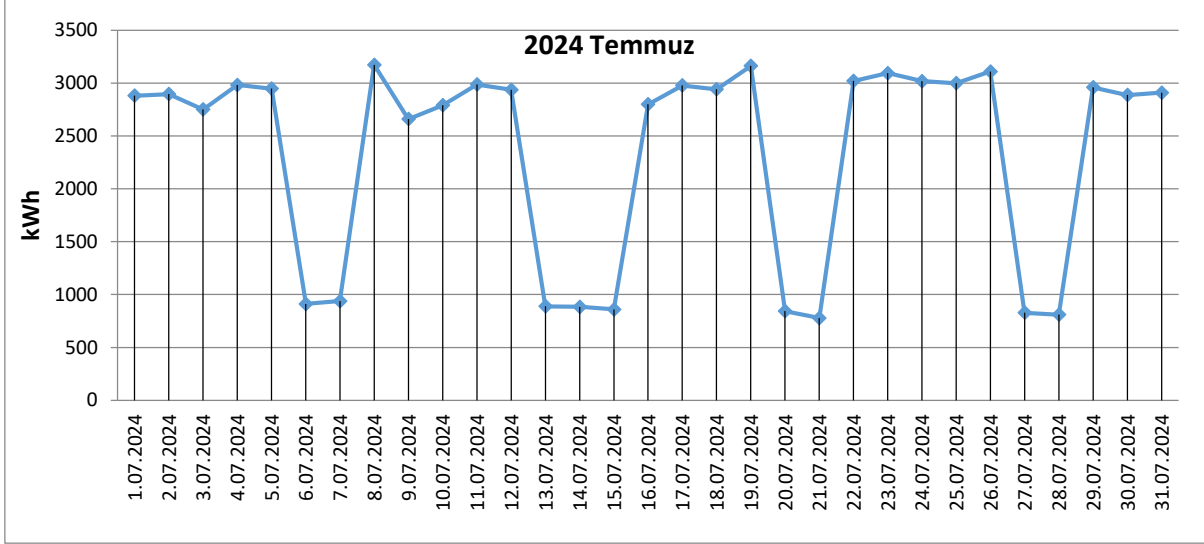
Rektörlük trafo merkezinde bulunan 1250 kVA'lık Maksan marka dağıtım trafosu, rektörlük binasını, idari birimler binasını, kütüphane ve internet merkezinin elektrik beslemesini yapmaktadır. 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremler üniversite kampüsünü de etkilemiştir. Meydana gelen depremler sebebiyle bilgi işlem ve internet merkezi binası ağır hasar alarak yıkılmıştır. Bu çalışmada şu an sadece bilgi işlem ve internet merkezi binaları mevcut trafoda yük teşkil etmemekte olup diğer binaların elektrik beslemesi bu dağıtım trafosundan yapılmaktadır. İnönü Üniversitesi Rektörlüğü Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığından, akıllı elektrik şebeke sistemine bağlı rektörlük trafo merkezinde bulunan dağıtım trafosunun 2023-2024 yılı aylık tüketim verileri tedarik edilmiştir.

Rektörlük trafo merkezinde bulunan dağıtım trafosunun aylık tüketim verileri Şekil 2'de gösterilmiştir. Tedarik edilen aylık verilerden tüketimin en çok olduğu 2024 Temmuz ayı tespit edilmiştir. Temmuz ayında tüketimin yüksek olmasının sebebi yazın sıcaklıkların artması sebebiyle merkezi sistem soğutma klimalarının çalıştırılmasıdır.



Şekil 2: Rektörlük dağıtım trafosu aylık tüketim verileri grafiği.

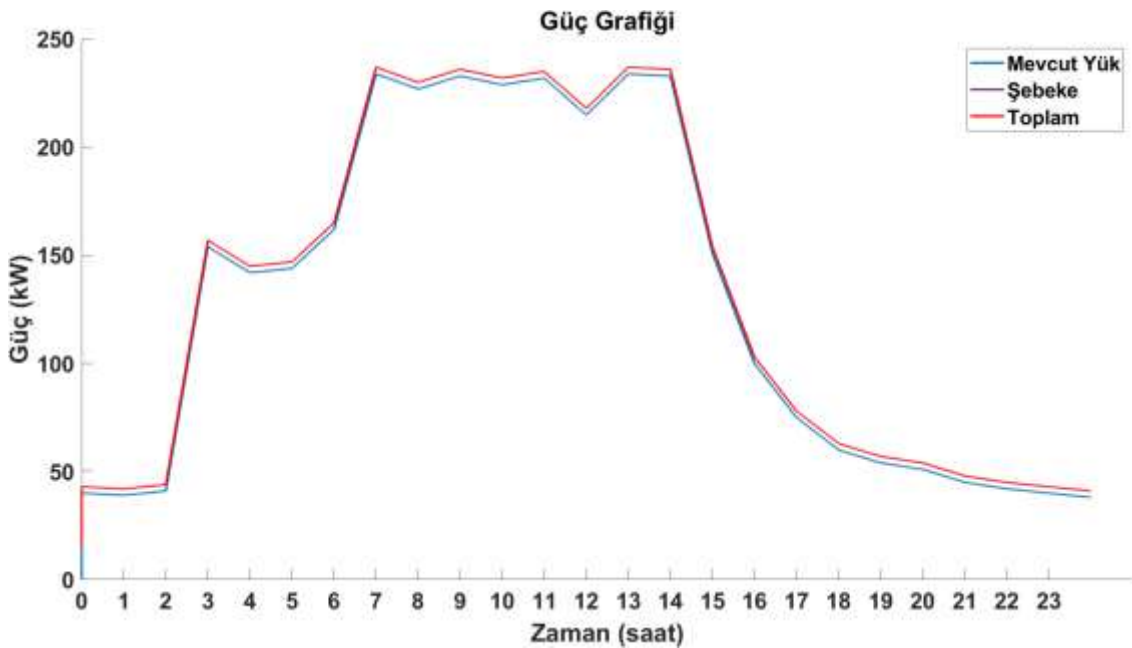
Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığından tedarik edilen 2024 yılı temmuz ayının günlük verilerini Şekil 3’de analiz ederek tüketimin en fazla olduğu 8 Temmuz 2024 günü olduğu tespit edilmiştir. Temmuz ayında hafta sonları üniversitenin tatil olmasından kaynaklı klimaların çalışmaması sebebiyle enerji tüketimin düştüğü bariz gözlemlenebilmektedir.



Şekil 3: Rektörlük dağıtım trafosu temmuz ayı günlük tüketim verileri.

2.2- Matlab/Simulink Simülasyon Modellemesi Mevcut Yük Durumu

Rektörlük trafo merkezinde 2024 yılı temmuz ayında tüketimin en çok olduğu gün 8 Temmuz 2024 olduğu Şekil 3 ’de tespit edilmiştir. 8 Temmuz 2024 tarihindeki 24 saatlik tüketim verilerini Şekil 1’de ki Matlab/Simulink modellemesine işlersek Şekil 4’de ki güç grafiğini elde ederiz.



Şekil 4- Matlab/Simulink'te 08.07. 2024 tarihindeki 24 saatlik yük durumu analizi.

Şekil 4'deki güç grafiğine baktığımızda gece saat 02:00'den sonra klimaların devreye girmesiyle sabah 07:00'a kadar tüketim artmaya devam etmekte olup gün içerisinde en yüksek pik seviye olan 234 kW/h değerine sabah 07:00'de ulaşmaktadır. Bu yüksek talep seviyesi 07:00-15:00 saatleri arasında devam etmekte olup gün içerisinde tekrar 14:00 ile 15:00 saatlerinde tüketim tekrar 234 kW/h ve 233 kW/h pik seviyelerini görmektedir. Saat 15:00'dan sonra tüketim talebi azalan bir grafik seyretmekte bu durum gün içerisinde merkezi sistem klimaların devreden çıkarılmasıyla paralellik oluşturmaktadır. Mevcut toplam yükün oldukça küçük bir kısmı, sistemde kayıp güç olarak toplam güç eğrisine yansımaktadır.

2.3- Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Mevcut Şebeke Sistemine Matlab/Simulink Entegrasyon Modellemesi

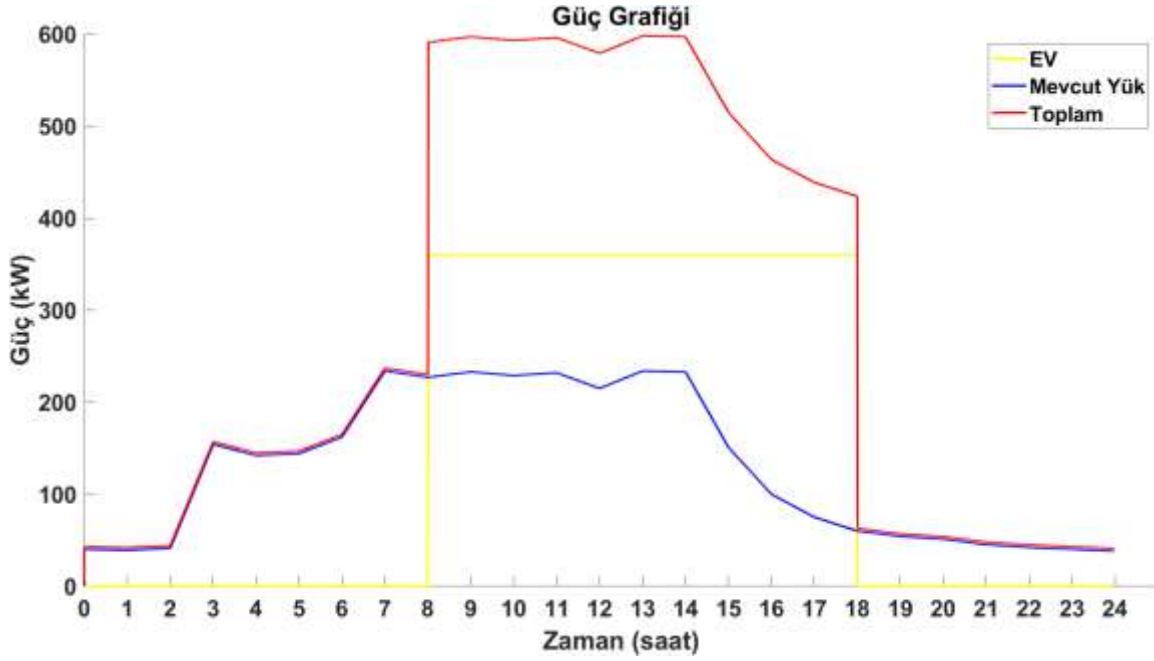
Elektrikli araç şarj istasyonlarının sisteme entegre edilmesi durumunda sisteme getireceği yük ile birlikte rektörlük trafo merkezinde dağıtım trafosunun son yük durumu analizi yapılmıştır. Matlab/Simulink ortamında yapılan modellemede rektörlük trafo merkezinde kurulacak olan 2 şarj soketli 2x180 kW güç kapasitesine sahip DC hızlı şarj istasyonu, trafonun yük durumunun en yüksek olduğu saatler dikkate alınarak tasarlanmış olup sisteme entegrasyonu yapılmıştır. Modellemede her araç ortalama 30dk. Şarjda kaldığı kabul edilerek 1 DC şarj istasyonunda 2 şarj soketiyle 1 saatte ortalama 4 aracın şarj olduğu kabul edilmiş olup Matlab/Simulink ortamında analizleri yapılmıştır.

Çizelge 1 - DC şarj istasyonunda EV'lerin sisteme entegrasyon durumu

Saat	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
EV Sayısı	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Çizelge 1'deki elektrikli araçların DC şarj istasyonunda gün içerisinde şarj olan elektrikli araç sayılarının saatlik verileri gösterilmiştir. Bu Çizelge 1'deki verileri Şekil 1'deki Matlab/Simulink modellemesine işlersek Şekil 5 'deki güç grafiğini elde ederiz. Elektrikli araç şarj istasyonları sabah 08:00'den akşam 18:00'e kadar Çizelge 1'de gösterildiği gibi tam kapasite elektrikli araçları şarj etmesi durumunda günlük toplamda 40 aracın şarj olması durumunda şarj istasyonlarının sisteme getireceği ilave yük ile birlikte trafoların son yük durumu Matlab/Simulink programında modellenerek analizi yapılmıştır. Modellenen sistemin güç grafiği şekil 5'de gösterilmiş olup şebekeden çekilen güç toplam güce eşittir. Güç grafiğinden anlaşılabacağı üzere elektrikli araç şarj istasyonu sisteme entegre edildiğinde öğleden

sonra 14:00'da pik yaptığı ve çekilen yükün 594 kW/h olduğu grafikten anlaşılmaktadır. Rektörlük trafo merkezi dağıtım trafosu 1250 kVA'lık güce sahip olup tüketim değerlerinin en yüksek olduğu zaman diliminde bile elektrikli araç şarj istasyonlarının sisteme entegre olması durumunda trafo için aşırı yük kapasite artışına sebebiyet vermediği gözlemlenmiştir.



Şekil Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı. - Matlab/Simulink'te 08.07. 2024 tarihindeki 24 saatlik DC EV şarj istasyonunun mevcut yük durumuna entegrasyonu grafiği

Mevcut akıllı şebeke sistemini incelediğimizde bina yüklerinin enerji talebi sadece şebekeden sağlanırken sistemin yük dengesinde dağıtım trafo bazlı aşırı yüklenme durumu görülmemektedir. Yapılan bu modellemede dağıtım trafolarının yük kapasitesinin en yüksek olduğu zaman dilimlerinde şarj istasyonlarının sisteme entegrasyonu durumunda mevcut elektrik dağıtım sistemine herhangi bir olumsuz etkisi gözlenmemiştir. Elektrikli araç sayısındaki artışa bağlı olarak, şebekeden çekilen enerji de benzer oranda bir artış gözlemlenmektedir. Matlab/Simulink ortamında modellenen sistemde yük olarak bina yükleri, elektrikli araç şarj istasyonları ve sistem kayıpları bulunmaktadır. Güç grafiğinde görüldüğü gibi, şebekeden çekilen güç toplam güçle eşdeğerdir.

SONUÇ

Bu çalışmada İnönü Üniversitesi merkez kampüsü özelinde rektörlük trafo merkezi dağıtım trafosunun mevcut yük durumu ve elektrikli araç şarj istasyonlarının belirlenen öngörüler doğrultusunda sisteme entegrasyonu durumunda mevcut şebekeye gelecek ekstra yüklerin olası etkileri Matlab/Simulink programı ile belirlenen senaryoda tasarlanıp modellenerek şebeke tepkileri analiz edilmiştir. Sürdürülebilirlik ve sistem kararlılığı açısından önümüzdeki dönem

yeni yapılacak altyapı yatırımları hesaplamalarında kampüste kurulması muhtemel şarj istasyonlarının da artık dikkate alınması gerekmekte olup sisteme gelecek bu elektriksel sabit olmayan ilave yükün elektrik kablolarının kesiti ve trafo gücünü belirlemesinde önemli bir parametre olduğu gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan bu modellede dağıtım trafosunun yük kapasitesinin en yüksek olduğu zaman dilimlerinde şarj istasyonlarının sisteme entegrasyonu durumunda mevcut elektrik dağıtım sisteminde aşırı yüklenme durumu oluşmamıştır. Mevcut trafo gücüne ilave elektrikli araç şarj istasyonu kaynaklı sisteme gelecek ilave yük için sorun olmadığı gözlemlenmiştir. Matlab/Simulink ortamında yapılan bu modellemenin hayata geçmesi aynı zamanda İnönü Üniversitesi kampüsünde devam eden Yeşil Kampüs çalışmalarına da destek verecektir. Bu çalışma aynı zamanda elektrikli araç şarj istasyonlarının farklı lokasyonlar da akıllı şebeke sistemine entegrasyonu konusunda benzer bilimsel çalışma yapmak isteyen pek çok kişiye ilham kaynağı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Avci, E.** (2022). Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Akıllı Şebekelerle Entegrasyonunun Sağlanması ve Bu İstasyonların Şebekeye Getireceği Yükün İncelenmesi: Bursa Örneği (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bursa.
- Karapınar, F. ve Daldaban, F.** (2022). Elektrikli Araçların Şarj Yöntemleri ve Şarj İstasyon Tipleri. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 38. Cilt, 3. Sayı, S. 549-556.
- Kaya, R.** (2022). Elektrikli Araçların Şehir Şebekesine Entegrasyonu Mardin Örneği (Yüksek Lisans Tezi). Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Batman.
- Kılıç, R.** (2023). Sanayi Devrimlerinin Serüveni: Endüstri 1.0'dan Endüstri 5.0'a. Takvim-i Vekayi ISSN: 2148-0087, 11. Cilt, 2. Sayı, S. 276 – 291.
- Sen, Y. R.** (2019). Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Dağıtım Şebekesi Modellemesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Verim, İ., Acarkan, B., Yağcitekin, B., Uzunoğlu, M.** (2013). Elektrikli Araçların Dağıtılmış Enerji Üretim/Depolama Sistemi Olarak Değerlendirilmesi. 5. Enerji Verimliliği ve Kalitesi Sempozyumu, Kocaeli, Türkiye: 23-24 Mayıs.

ATIK ANDEZİT AGREGASI İLE ÜRETİLEN BETONLARIN AŞINMA DİRENCİNİN ARAŞTIRILMASI

Zeynep İrem AKÇAYÖZ

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering

ORCID:0000-0002-5057-3742

Behçet DÜNDAR

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering

ORCID: 0000-0003-0724-9469

Emriye ÇINAR RESULOĞULLARI

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering

ORCID: 0000-0002-9435-2968

ÖZET

Andezit, volkanik kökenli magmatik kayalar sınıfında yer alan ve mineralojik, fiziksel ve mekanik özellikleri bakımından mühendislik ve mimarlık uygulamalarında sıkça tercih edilen doğal bir taş malzemedir. Özellikle dayanıklılığı, estetik görünümü ve işlenebilirliği sayesinde şehir mobilyalarından yapı elemanlarına, kaldırım taşlarından cephe kaplamalarına kadar geniş bir kullanım alanına sahiptir. Ancak andezit taşının ocaktan çıkarılması, kesilmesi, şekillendirilmesi ve yüzey işlemleri sırasında önemli miktarda atık malzeme oluşmaktadır. Bu atıklar genellikle ince taneli toz veya farklı boyutlarda parçalar şeklinde ortaya çıkmakta ve çevresel anlamda atık yönetimi açısından problem oluşturmaktadır. Bu çalışmada, çevresel sürdürülebilirlik ve doğal kaynakların korunması amacıyla, atık andezit taşlarının değerlendirilmesi ve beton üretiminde alternatif ince agrega olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışmada, beton üretiminde bağlayıcı olarak CEM I 42.5/R tipi Portland çimentosu kullanılmış; doğal agrega olarak 0-4 mm tane boyutunda kırma kum ve 4-16 mm tane boyutunda kırma taş agregası tercih edilmiştir. Atık andezit taşları kırılarak 0-4 mm tane boyutuna indirilmiş ve kırma kum ile yer değiştirerek beton karışımlarına %25, %50, %75 ve %100 oranlarında katılmıştır. Üretilen betonların taze halde işlenebilirlikleri slump (çökme) deneyi ile belirlenmiştir. 28 günlük nihai dayanıma ulaşan betonların porozite oranı, basınç dayanımları belirlenmiştir. Andezit atıklarının beton numunelerinin aşınma dirençleri böhme (aşınma) deneyi ile belirlenmiştir. Sonuç olarak atık andezit kumunun betonların yüzey aşınmasını azalttığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Andezit, beton, aşınma, atık agrega

INVESTIGATION OF ABRASION RESISTANCE OF CONCRETES PRODUCED WITH WASTE ANDESITE AGGREGATE

ABSTRACT

Andesite is a natural stone material that is included in the class of igneous rocks of volcanic origin and is frequently preferred in engineering and architectural applications due to its mineralogical, physical and mechanical properties. It has a wide range of usage areas from urban furniture to building elements, from paving stones to facade cladding, especially due to its durability, aesthetic appearance and workability. However, a significant amount of waste material is generated during the quarrying, cutting, shaping and surface treatments of andesite stone. These wastes generally appear in the form of fine-grained dust or pieces of different sizes and pose a problem in terms of environmental waste management. In this study, the evaluation of waste andesite stones and their usability as alternative fine aggregate in concrete production were investigated for the purpose of environmental sustainability and protection of natural resources. In the study, CEM I 42.5/R type Portland cement was used as a binder in concrete production; 0-4 mm grain size crushed sand and 4-16 mm grain size crushed stone aggregate were preferred as natural aggregate. Waste andesite stones were broken and reduced to 0-4 mm grain size and were added to concrete mixtures by replacing crushed sand at 25%, 50%, 75% and 100% rates. The fresh workability of the produced concretes was determined by the slump test. The porosity rate and compressive strength of the concretes that reached 28-day final strength were determined. The wear resistance of concrete samples of andesite waste was determined by the Bohme (abrasion) test. As a result, it was observed that waste andesite sand reduced the surface wear of concretes.

Keywords: Andesite, concrete, abrasion, waste aggregate

IN VIVO 4D BİYOBASKI YAKLAŞIMLARININ YAPAY ZEKA İLE ENTEGRASYONU

Gülsüm TEKAVİT

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0001-7119-2925

Tuğçe TEZEL

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0003-0139-442X

Volkan KOVAN

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-0599-525X

ÖZET

Üretim teknolojilerinde yaşanan yenilikler, yalnızca üç boyutlu yapılar üretmekle yetinmeyen; çevresel etkileşimlerle şekil ve işlev değiştirebilen akıllı sistemlerin gelişimine olanak tanımıştır. 4D baskı teknolojisi, zamanla kendini yeniden yapılandırabilen malzemeler aracılığıyla dinamik, adaptif ve çok işlevli ürünlerin üretilmesini mümkün kılmaktadır. Teknolojinin temelinde, dış veya içsel uyaranlara tepki verebilen ve programlanabilir özellikler taşıyan malzeme sistemleri yer almaktadır.

Bu çalışma, biyolojik süreçleri aktif olarak üretim sürecine entegre eden in vivo 4B biyobaskı sürecini incelemektedir. Canlı hücrelerin organizasyon yetenekleri, doku oluşturma potansiyelleri ve biyolojik iletişim mekanizmaları, basılan yapıların zaman içinde olgunlaşmasını ve işlev kazanmasını sağlayacak biçimde değerlendirilmektedir. Ayrıca, hücresel düzeydeki mekanik kuvvetlerin, örneğin hücre çekme etkisinin, mikro ölçekte yapısal dönüşümleri nasıl tetiklediği ele alınmaktadır. Çalışmanın bir diğer odağı, yapay zekâ tabanlı sistemlerin bu üretim süreçlerine entegrasyonudur. Sonuç olarak, 4B biyobaskının hem biyolojik işlevsellik hem de dijital üretim yetkinliği bakımından geleceğin kişiselleştirilmiş tıbbi çözümleri için güçlü bir platform sunduğu gösterilmektedir.

Anahtar Kelimeler: 4B Biyobaskı, Akıllı Malzemeler, Yapay Zekâ Destekli Üretim, eklemeli imalat

INTEGRATION OF IN VIVO 4D BIOPRINTING APPROACHES WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ABSTRACT

Innovations in manufacturing technologies have enabled the development of intelligent systems that not only generate three-dimensional structures but also respond to environmental stimuli by altering their shape and function. 4D printing technology allows the fabrication of dynamic, adaptive, and multifunctional products through materials capable of self-reconfiguration over time. At the core of this technology lie material systems with programmable properties that react to external or internal stimuli.

This study examines the in vivo 4D bioprinting process, which actively integrates biological mechanisms into the fabrication phase. The organizational capabilities of living cells, their tissue-forming potential, and intercellular communication pathways are explored in terms of how they contribute to the maturation and functionalization of printed constructs over time. Additionally, the influence of cell-generated mechanical forces—such as cellular traction—on structural transformations at the microscale is addressed. Another major focus of the study is the integration of artificial intelligence (AI)-based systems into these production processes. In conclusion, 4D bioprinting is demonstrated to offer a robust platform for future personalized medical solutions by combining biological functionality with advanced digital manufacturing capabilities.

Keywords: 4D Bioprinting, Smart Materials, AI-Assisted Manufacturing, Additive Manufacturing

1. GİRİŞ

Son yıllarda üç boyutlu (3B) yazıcı teknolojilerinin hızla gelişmesi, bu sistemlerde kullanılabilecek yeni ve fonksiyonel malzeme arayışını da beraberinde getirmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen ve literatürde "4B baskı" (4D printing) olarak adlandırılan teknoloji, 3B baskı temelli üretim sistemlerine zamana bağlı işlevsellik kazandırarak önemli bir yenilik sunmaktadır. İlk kez 2013 yılında MIT araştırmacıları tarafından literatüre kazandırılan bu yaklaşım, akıllı malzemelerin dış uyaranlara (sıcaklık, ışık, pH, manyetik alan vb.) verdikleri tepkilerle şekil veya işlev değiştiren yapıların elde edilmesini mümkün kılmaktadır.

4B baskının temelinde, programlanabilir ve çevresel uyaranlara duyarlı malzemelerin kullanılması yatmaktadır. Bu malzemeler arasında şekil hafızalı polimerler (SMP), akıllı hidrojeller, ışıkla etkinleşen polimerler ve manyeto-duyarlı bileşikler yer almaktadır. Özellikle SMP'ler, geçici bir şekle programlandıktan sonra, dış uyaranla orijinal şekline geri dönme kabiliyetine sahiptir. Bu sayede biyomedikal uygulamalarda (dikişler, stentler), robotikte (aktüatörler, sensörler) ve akıllı sistem tasarımlarında kullanılabilmektedir. Benzer şekilde, biyoyumlu ve yüksek su tutma kapasitesine sahip akıllı hidrojeller, doku mühendisliği ve biyoyazıcı uygulamalarında öne çıkmaktadır.

Sıcaklık, nem, pH, ışık, elektrik ve manyetik alan gibi uyaranlar sayesinde 4B baskı ile üretilen yapılar belirli koşullarda şekil değiştirebilmektedir. Bu durum, geleneksel üretim tekniklerinin ötesine geçilerek daha işlevsel, dinamik ve özelleştirilebilir çözümler geliştirilmesini sağlamaktadır. Origami prensiplerinden ilham alan bu teknoloji, karmaşık yapıların basit formlarda basılmasına ve baskı sonrası programlanarak nihai forma ulaşmasına olanak

tanımaktadır (Maniruzzaman, 2018). Bu çalışmada, 4B baskının biyolojik uyaranlara duyarlı in vivo biyobaskı uygulamaları ve bu alandaki yapay zeka (YZ) destekli yaklaşımlar literatüre dayalı olarak sunulmakta, teknolojiye yön veren çalışmalar uygulama alanlarıyla birlikte değerlendirilmektedir.

2. HÜCRE TEMELLİ IN VIVO 4B BİYOBASKI YAKLAŞIMLARI

4B baskının önemli bir yeniliği, sadece fiziksel ya da kimyasal uyaranlara yanıt vermesi değil, aynı zamanda biyolojik sistemlerden kaynaklanan içsel uyaranlara da duyarlı yapılar üretebilmesidir. Bu bağlamda geliştirilen in vivo 4B biyobaskı yaklaşımı, canlı hücrelerin baskı sonrası kendi organizasyon kabiliyetleri ve biyolojik aktiviteleri sayesinde şekil ve işlev değişimini tetikleyen yeni bir paradigma sunmaktadır (Khoo vd., 2015).

Mevcut 3B biyobaskı teknikleri, hücre içeren biyomürekkep ve büyük moleküllerin hassas konumlandırılmasını sağlasa da, dokuların uzun vadeli fonksiyonel olgunlaşmasını yönetmede yetersiz kalmaktadır. In vivo 4B biyobaskı ise, hücrelerin kendi metabolik faaliyetlerini, matriks sentezini ve doku olgunlaşmasını aktive edici bir uyaran olarak kullanmasına olanak verir. Örneğin, damar greftlerinin endotelyalizasyonu amacıyla HUVEC hücrelerinin baskılanması, tromboz riskini azaltan biyolojik aktif iç yüzeyler oluşturarak doku olgunlaşmasını hızlandırmaktadır. Sferoid veya toroid yapıda organize olan hücre topluluklarının, baskı sonrası 3B tübüler dokulara dönüşebilmesi de bu yöntemin başarısını göstermektedir. Ayrıca, hücre çekme kuvveti (CTF) temelli "hücre origamisi" uygulamasında, hücrelerin sitoskeletal yapıları vasıtasıyla 2B düzenekleri 3B mikrostrüktürlere dönüştürebilmesi sağlanmaktadır. Bu biyolojik katlanma, embriyonik gelişim, yara iyileşmesi ve rejenerasyon gibi doğal süreçleri taklit etmektedir. Bu yaklaşım, rejeneratif tıpta biyomimetik ve kişiselleştirilmiş doku tasarımlarının önünü açmaktadır (Li vd., 2016).

3. YAPAY ZEKA DESTEKLİ 4B BİYOBASKI UYGULAMALARI

4B biyobaskının karmaşık ve çok parametrelili yapısı, yapay zeka (YZ) tabanlı modelleme ve karar destek sistemlerinin bu alandaki rolünü önemli kılmaktadır. YZ destekli biyobaskı sistemleri, hem baskı parametrelerinin optimizasyonunu hem de hücresel yanıtların öngörülmesini mümkün kılarak kişiselleştirilmiş tedavi seçeneklerine katkı sunmaktadır. Taylor vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada 3D ve 4D bioprinting'in mevcut durumu özetlenmiş, güncel gelişmeler tartışılmış ve bioprinting'in gelişmiş endüstriyel çevirisi ve klinik uygulamaları için ele alınması gereken zorluklar tartışılmıştır (Taylor vd., 2024). Singh Sharma (2023) tarafından yapılan bu çalışmada yapay zeka yardımı ile 3D, 4D ve 5D baskı tekniklerinin tıp ve eczacılıktaki potansiyeli, gerekli tasarım hassasiyeti için etkili ve verimli üretimi

incelenmiştir (Singh Sharma, 2023). Wang vd (2023) tarafından yapılan bu inceleme çalışmasında biyobaskılı cihazlar, uyarılara duyarlılığı ve ilaç verme yeteneğini optimize etmek için 4D biyobaskıdan büyük ölçüde faydalanabilir ve yapay zeka ve makine öğrenmesi tekniklerini, biyobaskı koşullarını tahmin etmek ve maliyetleri düşürmek için uygulanabilir olması fark edilmiştir (Wang vd., 2023). Damiatı vd. (2025) tarafından yapılan inceleme çalışmasında 4D baskının cilt doku mühendisliğindeki çalışmalar ve potansiyeli incelenmiştir. Ek olarak yapay zekanın hastaya özgü ihtiyaçlarına göre özelleştirmesi incelenmiştir (Damiatı vd., 2025). Chinnakorn vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada 4D baskının kanser tedavisinde dinamik yapıları oluşturmak için kullanılan mekanizmalarını gösterilmiştir. 4D baskının kanser tedavisindeki son potansiyel uygulamaları daha ayrıntılı olarak incelenmiştir (Chinnakorn vd., 2023). Khorsandi vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada 3D ve 4D baskıyı ve kanser alanındaki avantajlarını ve dezavantajlarını incelemiş ve bu dezavantajları aşmada kullanılacak olan yapay zeka gibi teknolojiler araştırılmıştır (Khorsandi vd., 2024). Zhang vd (2024) tarafından yapılan çalışmada 4D baskı tekniği ile yapılan kardiyak yama biyobaskısı çalışmaları incelenmiştir. Ayrıca yapay zeka gibi yeni araçlar, birden fazla tasarım parametrelerini optimize etmek için kullanılmıştır (Zhang vd., 2024). Faruque vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada 4D baskının ve yapay zekanın kardiyovasküler cihazların üzerindeki kolektif işlevselliğini ve etkisini incelemiştir. 4D baskı ve YZ entegrasyonunun kardiyovasküler cihazlardaki etkisini incelemiştir (Faruque vd., 2023), Kantaros vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada kendi kendini onarabilen implantlar, akıllı stentler, kişiselleştirilmiş ilaç verme sistemleri ve yanıt tabanlı protez cihazlarındaki uygulamalara atıfta bulunarak 4D baskının sağlık uygulamalarındaki potansiyeli incelenmiştir (Kantaros vd., 2024). Das vd (2024) tarafından yapılan bu çalışmada özellikle GelMA tabanlı biyomalzeme mürekkeplerine odaklanarak, doku mühendisliği uygulamalarında 3D/4D baskıya uygunluk açısından reolojik özellikler, jelleşme, çapraz bağlanma stratejileri ve hibritleştirme tekniklerinin etkilerini tartışmakta ve yapay zeka destekli tahmin yaklaşımlarının potansiyelini vurgulanmıştır (Das vd., 2024). Nuka (2025) tarafından yapılan bu çalışmada yapay zekanın CAD ve biyoprinting'e entegrasyonu sayesinde hasta özelinde tasarlanan akıllı, 4D tıbbi cihazların geliştirilmesini ve bu dönüşümün, tıbbi bakımın kişiselleştirilmiş, her yerde bulunabilen teknolojiler aracılığıyla evlere taşınmasına nasıl öncülük ettiğini vurgulamaktadır (Nuka, 2025).

4. SONUÇ

4B baskı teknolojisi, malzeme bilimi, biyoloji ve yapay zekanın kesiştiği yenilikçi bir alandır. Biyolojik uyarılara duyarlı in vivo biyobaskı yaklaşımları, özellikle doku mühendisliği ve

rejeneratif tıp alanlarında çığır açan gelişmeleri beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ destekli optimizasyon teknikleri ise bu sistemlerin çok parametrelili yapısını daha verimli hale getirmektedir. Gelecekte, daha kompleks doku yapılarının kişiselleştirilmiş biyobaskı ile üretilmesi, bu teknolojilerin kliniğe entegrasyonunu hızlandıracak, maliyetleri azaltacak ve tedavi başarısını artıracaktır.

REFERANSLAR

- Chinnakorn, A., Nuansing, W., Bodaghi, M., Rolfe, B., & Zolfagharian, A. (2023). Recent progress of 4D printing in cancer therapeutics studies. *SLAS Technology*, 28(3), 127–141. <https://doi.org/10.1016/j.slast.2023.02.002>
- Damiaty, L. A., Alsudir, S. A., Mohammed, R. Y., Majrashi, M. A., Albrahim, S. H., algethami, A., Alghamdi, F. O., Alamari, H. A., & Alzaydi, M. M. (2025). 4D printing in skin tissue engineering: A revolutionary approach to enhance wound healing and combat infections. *Bioprinting*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.bprint.2025.e00386>
- Das, S., Jegadeesan, J. T., & Basu, B. (2024). Gelatin Methacryloyl (GelMA)-Based Biomaterial Inks: Process Science for 3D/4D Printing and Current Status. *Biomacromolecules*, 25(4), 2156–2221. <https://doi.org/10.1021/acs.biomac.3c01271>
- Faruque, M. O., Lee, Y., Wyckoff, G. J., & Lee, C. H. (2023). Application of 4D printing and AI to cardiovascular devices. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 80. <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2023.104162>
- Kantaros, A., Petrescu, F. I. T., & Ganetsos, T. (2025). From Stents to Smart Implants Employing Biomimetic Materials: The Impact of 4D Printing on Modern Healthcare. *Biomimetics*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/biomimetics10020125>
- Khoo, Z. X., Teoh, J. E. M., Liu, Y., Chua, C. K., Yang, S., An, J., Leong, K. F., & Yeong, W. Y. (2015). 3D printing of smart materials: A review on recent progresses in 4D printing. *Virtual and Physical Prototyping*, 10(3), 103–122. <https://doi.org/10.1080/17452759.2015.1097054>
- Khorsandi, D., Rezayat, D., Sezen, S., Ferrao, R., Khosravi, A., Zarepour, A., Khorsandi, M., Hashemian, M., Irvani, S., & Zarrabi, A. (2024). Application of 3D, 4D, 5D, and 6D bioprinting in cancer research: what does the future look like? *Journal of Materials Chemistry B*, 12(19), 4584–4612. <https://doi.org/10.1039/d4tb00310a>
- Li, Y.-C., Zhang, Y. S., Akpek, A., Shin, S. R., & Khademhosseini, A. (2016). 4D bioprinting: the next-generation technology for biofabrication enabled by stimuli-responsive materials. *Biofabrication*, 9(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/9/1/012001>
- Maniruzzaman, M. (2018). 3D and 4D printing in biomedical applications: process engineering and additive manufacturing. John Wiley & Sons.
- Nuka, S. T. (2025). Leveraging AI and Generative AI for Medical Device Innovation: Enhancing Custom Product Development and Patient Specific Solutions. *Journal of Neonatal Surgery*, 14, 511–522. <https://doi.org/10.52783/jns.v14.1825>
- Singh Sharma, K. (2023). Artificial Intelligence Assisted Fabrication of 3D, 4D and 5D Printed Formulations or Devices for Drug Delivery. *Current Drug Delivery*, 20(6), 752–769. <https://doi.org/10.2174/1567201820666221207140956>
- Taylor, S., Mueller, E., Jones, L. R., Makela, A. v., & Ashammakhi, N. (2024). Translational Aspects of 3D and 4D Printing and Bioprinting. *Advanced Healthcare Materials*, 13(27). <https://doi.org/10.1002/adhm.202400463>
- Wang, Z., Liang, X., Wang, G., Wang, X., & Chen, Y. (2023). Emerging Bioprinting for Wound Healing. *Advanced Materials*. <https://doi.org/10.1002/adma.202304738>
- Zhang, X., Zhao, G., Ma, T., Simmons, C. A., & Santerre, J. P. (2024). A critical review on advances and challenges of bioprinted cardiac patches. *Acta Biomaterialia*, 189, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2024.09.056>

ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA ENERJİ YÖNETİMİNDE YAPAY SİNİR AĞI (ANN) TABANLI YAKLAŞIMLAR

Gülsüm TEKAVİT

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0001-7119-2925

Tuğçe TEZEL

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0003-0139-442X

Volkan KOVAN

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-0599-525X

ÖZET

Elektrikli araçların (EV) enerji verimliliğini artırmak ve sürdürülebilir ulaşımı desteklemek amacıyla geliştirilen enerji yönetim sistemleri (EMS), son yıllarda yapay sinir ağı (ANN) tabanlı kontrol yaklaşımları ile önemli ölçüde gelişim göstermektedir. Bu çalışma, ANN destekli EMS stratejilerinin EV’lerde uygulanmasına yönelik güncel eğilimleri ve bu sistemlerin performansa katkılarını kapsamlı bir literatür analizi çerçevesinde değerlendirmektedir. Literatürde ANN temelli sistemlerin; batarya yönetimi, hibrit enerji depolama sistemleri (HESS), fotovoltaiik (PV) sistem entegrasyonu, mikro şebeke senaryoları ve optimizasyon algoritmalarıyla hibritleştirilmiş kontrol stratejileri üzerinde yoğunlaştığı gözlemlenmiştir.

Çalışmada, Red-Tailed Hawk Algoritması, Pontryagin’in Minimum Prensibi, MPPT teknikleri, Genetik Algoritma, Parçacık Sürüşü ve Gri Kurt Optimizasyonu gibi yöntemlerle desteklenen ANN yapılarının enerji verimliliği, batarya ömrü, şebeke etkileşimi ve sistem esnekliği açısından sağladığı katkılar ayrıntılı olarak sunulmuştur. Ayrıca, ANN’nin gerçek zamanlı tahmin ve uyarılama kapasitesi sayesinde hem bireysel EV’lerde hem de filo yönetimi ve mikro şebeke uygulamalarında yüksek doğruluk ve kararlılık sağladığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, ANN tabanlı EMS sistemleri, yalnızca mevcut enerji yönetimi ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayıp, gelecekteki EV altyapılarının yapay zekâ temelli dönüşümüne de yön verecek nitelikte yenilikçi çözümler sunmaktadır. Bu çalışma, hem literatürdeki boşlukları hem de ileriye dönük araştırma alanlarını ortaya koyarak bu alandaki akademik ve endüstriyel çalışmalara katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Anahtar kelimeler: Yapay sinir ağları, enerji yönetim sistemi, elektrikli araçlar, yapay zeka

ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)-BASED APPROACHES IN ENERGY MANAGEMENT OF ELECTRIC VEHICLES

ABSTRACT

Energy Management Systems (EMS) developed to enhance the energy efficiency of Electric Vehicles (EVs) and support sustainable transportation have seen significant advancements in recent years through Artificial Neural Network (ANN)-based control approaches. This study evaluates current trends in the application of ANN-assisted EMS strategies in EVs and their contributions to system performance through a comprehensive literature review. In the literature, ANN-based systems have been predominantly focused on battery management, hybrid energy storage systems (HESS), photovoltaic (PV) system integration, microgrid scenarios, and control strategies hybridized with optimization algorithms.

The study presents in detail the contributions of ANN architectures supported by methods such as the Red-Tailed Hawk Algorithm, Pontryagin's Minimum Principle, MPPT techniques, Genetic Algorithm, Particle Swarm Optimization, and Grey Wolf Optimization in terms of energy efficiency, battery life, grid interaction, and system flexibility. Moreover, it has been identified that thanks to ANN's real-time prediction and adaptation capabilities, high accuracy and stability can be achieved in both individual EVs and fleet management as well as microgrid applications. In this context, ANN-based EMS systems not only meet current energy management needs but also offer innovative solutions that are poised to shape the AI-driven transformation of future EV infrastructures. This study aims to contribute to academic and industrial work in the field by identifying both gaps in the literature and potential areas for future research.

Keywords: Artificial neural network; energy management system; electric vehicle; artificial intelligent

1. GİRİŞ

Günümüzde fosil yakıtla çalışan içten yanmalı motorlu araçlar (benzin, dizel vb.), dünya genelindeki karbondioksit (CO₂) emisyonlarının yaklaşık %25'ine neden olmakta ve yalnızca %20 gibi düşük bir enerji dönüşüm verimliliği sunmaktadır (Hadj Abdallah ve Tounsi, 2021; Çakır vd., 2024; Ouadah vd., 2023; Manivannan, 2024). Bu çevresel ve teknik sınırlılıklar, elektrikli araçlara (EV) olan ilgiyi artırmış; çevre dostu, enerji verimli ve sürdürülebilir ulaşım çözümleri arayışını ön plana çıkarmıştır. Elektrikli araçlar; hibrit (HEV), plug-in hibrit (PHEV), batarya elektrikli (BEV), yakıt hücresi (FCEV) ve fotovoltaik destekli (PV-EV) gibi farklı türlerde geliştirilmekte olup, özellikle BEV'ler, sıfır emisyon hedefi ve %60'a ulaşan enerji verimliliği ile dikkat çekmektedir (Richardson, 2013).

EV'lerin performansı büyük ölçüde kullanılan enerji depolama sistemine (ESS), kontrol stratejilerine ve uygulanan enerji yönetim sistemine (EMS) bağlıdır. Etkili bir EMS; batarya kullanımını optimize ederek araç performansını iyileştirmekte, enerji verimliliğini artırmakta ve menzili uzatmaktadır (Ouadah vd., 2023). Aynı zamanda enerji tüketimini optimize ederek operasyonel maliyetleri azaltmakta (Tagesse vd., 2024) ve bataryanın sağlığını koruyarak ömrünü uzatmaktadır (Çakır vd., 2024; Ouadah vd., 2023; Manivannan, 2024).

EMS'nin bir diğer önemli yönü, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla entegrasyon yeteneğidir. Güneş, rüzgâr ve hidroelektrik gibi kaynakların EV sistemlerine entegre edilmesi, karbon emisyonlarını azaltmakta ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı düşürmektedir (Richardson, 2013; Aydoğan, 2024; Chaganti, 2024). Ayrıca, PV sistemleriyle donatılmış EV'ler çift yönlü enerji akışı sayesinde şebeke kararlılığına katkıda bulunmakta ve sistem verimliliğini artırmaktadır (Karuppiah vd., 2024; Manousakis vd., 2023; Sanchez-Garcia vd., 2022). Bu entegrasyon ekonomik olarak da uygulanabilir bir çözüm sunmaktadır (Bilal vd., 2024).

Karmaşık sistemlerin kontrolünde yapay zekâ (AI) ve özellikle yapay sinir ağı (ANN) tabanlı algoritmalar ön plana çıkmaktadır. ANN temelli sistemler; batarya yönetimi, güç dağıtımı ve şarj optimizasyonunda yüksek doğruluk sunmakta, sistem performansını artırmakta ve verimliliği maksimize etmektedir (Tagesse vd., 2024; Cavus vd., 2025; Rajalingam vd., 2024). AI destekli enerji yönetimi çözümleri; kestirimci bakım, kullanıcı davranışına adaptasyon ve gerçek zamanlı kontrol gibi avantajlar sunarak araç güvenilirliğini artırmaktadır (Yekollu vd., 2024; Venkatesh vd., 2024; Kalaivani ve Joice, 2024). Bu bağlamda, ANN'nin EV'lerde kullanımına yönelik çalışmalar giderek artmakta; batarya-süper kapasitör (UC) gibi hibrit enerji depolama sistemleri (HESS) ile birlikte, performans kriterlerini iyileştiren akıllı kontrol yapıları önerilmektedir (Rajalingam vd., 2024; Yekollu vd., 2024; Venkatesh vd., 2024; Kalaivani ve Joice, 2024). Ancak mevcut literatürde, özellikle HESS topolojilerinin (pasif paralel, yarı aktif, tam aktif ve yeniden yapılandırılabilir) sınıflandırılması ve bu sistemlere özgü ANN destekli EMS stratejilerinin bütüncül bir şekilde değerlendirilmesi sınırlıdır. Bu çalışma, söz konusu yapıların detaylı analizini gerçekleştirmeyi, ANN ve AI destekli kontrol sistemlerinin performans katkılarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymayı ve bu alandaki araştırma boşluklarına çözüm önerileri sunmayı hedeflemektedir.

2. ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA ENERJİ YÖNETİM SİSTEMLERİ (EMS)

Elektrikli araçlarda (EV) enerji yönetim sistemleri (EMS), enerji depolama sisteminden (ESS) araç motoruna giden enerji akışının kontrolünden sorumlu en kritik yapısal bileşenlerden biridir. Bir EMS'nin temel amacı; sürücü talepleri, yol koşulları, hız profili ve batarya durumu

gibi çok sayıda değişkene bağlı olarak enerji akışını optimize etmek, böylece batarya kullanımını dengelemek, verimliliği artırmak, araç menzilini uzatmak ve batarya ömrünü korumaktır (Aruna ve Vasan, 2019; Manivannan, 2024; Melo vd., 2011; Bostani vd., 2024).

Etkili bir EMS sayesinde, sürüş sırasında batarya ve diğer enerji kaynaklarının (örneğin süper kapasitörler veya yakıt hücreleri) uygun şekilde hibritleştirilmesi, enerji dönüşüm kayıplarının azaltılması ve yüksek tepki gerektiren anlarda hızlı enerji desteği sağlanması mümkün hâle gelir. Bu sistemler ayrıca frenleme sırasında oluşan rejeneratif enerjiyi geri kazanarak yeniden kullanım için depolar ve böylece enerji israfını minimize eder. EMS'nin etkinliği yalnızca aracın performansına değil, aynı zamanda işletme maliyetlerinin düşürülmesine de doğrudan katkı sağlar. Enerji tüketiminin optimize edilmesi; bataryanın gereksiz yere zorlanmasını önler, şarj-deşarj döngülerinin daha sağlıklı gerçekleşmesini sağlar ve böylece bataryanın ömrünü uzatarak toplam sahip olma maliyetini azaltır (Siddula ve Rao, 2024; Thangaraju, 2025; Golder ve Williamson, 2022).

Bir EMS'nin başarısı aynı zamanda enerji depolama sisteminin türüyle de yakından ilişkilidir. Günümüzde EV'lerde kullanılan enerji depolama sistemleri; yüksek enerji yoğunluğuna sahip lityum-iyon bataryalar, yüksek güç yoğunluğu sağlayan süper kapasitörler (UC) ve uzun süreli enerji sağlama kapasitesi ile dikkat çeken yakıt hücreleri (FC) olarak çeşitlenmektedir. Bu sistemlerin birbirleriyle hibrit olarak yapılandırılması, hem ani güç taleplerine yanıt verebilme hem de uzun menzilli sürüş gereksinimlerini karşılama açısından avantaj sağlamaktadır. Literatürde, özellikle batarya-süper kapasitör kombinasyonu en çok tercih edilen HESS konfigürasyonudur (El-Naggar ve Elgammal, 2018; Sayed vd., 2019; Minisha vd., 2024; Bhutkar vd., 2024). EMS, bu karmaşık enerji sistemlerinin dengeli çalışmasını sağlayarak sürüş güvenliği, araç dayanıklılığı ve enerji verimliliği arasında bir denge kurar. Bu nedenle, farklı HESS topolojileri (pasif, yarı aktif, tam aktif ve yeniden yapılandırılabilir) üzerine geliştirilen EMS stratejileri; kural tabanlı yaklaşımlar (örneğin, if-else mantığı, sabit eşik değerleri) ve optimizasyon tabanlı yaklaşımlar (örneğin yapay zekâ algoritmaları, ANN, PSO, GWO vb.) olarak sınıflandırılmaktadır (Rajapandiyar ve Thangavel, 2023; Danielsson vd., 2025). Sonuç olarak, bir EV'nin verimli ve sürdürülebilir çalışabilmesi için EMS sistemlerinin sadece temel bir kontrol mekanizması olarak değil, araç performansının merkezinde yer alan, öğrenilebilir, adapte olabilir ve optimize edilebilir bir karar destek sistemi olarak tasarlanması gereklidir. Bu bağlamda, bir sonraki bölümde bu enerji yönetim stratejileri detaylı şekilde sınıflandırılacak ve performans katkılarına göre karşılaştırmalı olarak incelenecektir.

3. YAPAY SİNİR AĞI (ANN) TABANLI ENERJİ YÖNETİM STRATEJİLERİ LİTERATÜRÜ

Yapay sinir ağı (ANN) tabanlı enerji yönetimi stratejileri, elektrikli araçlarda (EV) enerji verimliliğini artırmak, batarya ömrünü uzatmak, şebeke entegrasyonunu güçlendirmek ve sistemin çevresel etkilerini azaltmak gibi hedefler doğrultusunda son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır. Bu bölümde, ANN temelli sistemlerin farklı enerji kaynaklarıyla birlikte kullanıldığı, çeşitli kontrol stratejileriyle entegre edildiği ve optimizasyon algoritmalarıyla desteklendiği güncel çalışmalara yer verilmektedir.

Richard vd. (2025) tarafından yapılan çalışmada Red-Tailed Hawk Algoritması (RTHA) ile optimize edilmiş Yapay Sinir Ağı (ANN) entegrasyonu kullanarak fotovoltaik (PV) ile çalışan elektrikli araçlarda (EV) enerji yönetimi için yenilikçi bir yaklaşım sunulmaktadır. RTHA, PV paneller, piller ve süper kapasitörler arasında enerji dağılımını optimize ederek, enerji kayıplarını azaltır ve şarj verimliliğini artırır. Çalışma, RTHA-ANN'nin, diğer optimizasyon yöntemlerine kıyasla daha iyi performans gösterdiğini ve yenilenebilir enerji tabanlı ulaşım sistemlerinde etkili bir enerji yönetimi sağladığını göstermektedir (Richard vd., 2025). Challoor vd. (2025) tarafından yapılan çalışmada enerji depolama sistemlerinin, yenilenebilir enerji kaynaklarının ve EV'lerle ilişkili çift yönlü güç akışının kullanımını en üst düzeye çıkarmak için kontrol tekniği geliştirilmiştir. Bu kontrol tekniği, düzlük teorisinin yapay sinir ağı (ANN) ile birleşimine dayanmaktadır. Kontrollü EMS'nin performansı, nümerik analiz ortamında bilgisayar simülasyonu yoluyla doğrulanmıştır. Klasik orantılı-integral (PI) kontrol ile karşılaştırıldığında, önerilen kontrolcünün (FEMS-ANN) performansı daha yüksek çıktığı görülmüştür (Challoor vd., 2025). Upadhyaya vd. (2025) tarafından yapılan çalışmada pil/süperkapasitör (SC) tabanlı elektrikli aracın (EV) performansını iyileştirmek amacıyla, Yapay Sinir Ağı (ANN) tabanlı yöntemle gerçek yol eğimi ve hız tahminini dikkate alan Pontryagin'in Minimum Prensibi'ne (PMP) dayalı adaptif bir enerji yönetim sistemi (EMS) tasarlanmıştır. Tüm sistem üç gerçek yol eğimi koşulunda ve farklı sürüş döngülerinde test edilmiştir. Sonuç olarak, PMP tabanlı adaptif EMS'nin SC'nin EMS'ye katılımını artırdığını ve dolayısıyla pil sağlığını iyileştirdiğini göstermiştir (Upadhyaya vd., 2025). Nasri vd. (2025) tarafından yapılan çalışmada yenilenebilir enerji kaynakları (PV ve rüzgar), pil depolama sistemi ve elektrikli araç şarj altyapısının entegre edildiği akıllı bir hibrit DC mikro şebeke enerji yönetim sistemini (EMS) incelemektedir. Yapay sinir ağı denetleyicileri (ANNC) ve EMS'nin Maksimum Güç Noktası İzleme (MPPT) teknikleriyle desteklenen akıllı kontrol modeli sayesinde, sistemin esnek ve verimli bir şekilde enerji arz-talep dengesini sağlaması

hedeflenmiştir. MATLAB simülasyonlarından elde edilen sonuçlar ile de yöntem ve tekniğin uygulanabilirliği ve etkinliği doğrulanmıştır (Nasri vd., 2025). SivaramKrishnan vd.,2024) tarafından yapılan çalışmada hibrit elektrikli araçların (HEV) enerji tüketimini ve sera gazı ile yakıt emisyonlarını en aza indirmek amacıyla Anti-Girişim Dinamik İntegral Sinir Ağı (AIDINN) adı verilen aşağıdaki teknik türü sunulmuştur. Sonuç olarak yakıt tüketimini ve emisyonları azalırken genel verimliliğin arttığı gözlemlenmiştir (SivaramKrishnan vd., 2024). Sathyan vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada fotovoltaik (PV) ile çalışan Elektrikli Araç Şarj İstasyonunun (EVCS) ekonomik çalışması için Yapay Sinir Ağı (ANN) tabanlı bir Enerji Yönetim Sistemi (EMS) önerilmiştir. ANN tabanlı EMS ile çalışan EVCS tarafından şebekeden kullanılan enerji, 24 saat süren bir simülasyon boyunca EMS'siz sisteme kıyasla %28'lik bir azalma göstermiştir (Sathyan vd., 2024). Kirubakaran vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada fotovoltaik (PV) sistemli bir DC şebekeye entegre edilen akıllı enerji yönlendirme stratejisi olan Dinamik Enerji Yönlendirme'yi (DER) tanıtarak, Makine Öğrenmesi Destek Vektör Regresyonu (ML-SVR) ve Yapay Sinir Ağı (ANN) tabanlı denetleyicilerle desteklenen sistemin farklı bekleme aküsü Şarj Durumu (SOC) seviyelerine göre nasıl uyarlanabilir şekilde çalıştığını ortaya koyulmuştur. Çalışma, AC şebeke, PV sistemi ve elektrikli araç şarj istasyonu arasındaki etkileşimleri analiz ederek, değişken ısıtım ve SOC koşullarında güvenilir ve verimli enerji dağıtımına yönelik önemli katkılar sunmuştur (Kirubakaran vd.,2024). Rattan Kumar vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada Yapay Sinir Ağı Maksimum Güç Noktası İzleme (ANN-MPPT) yönteminin yanı sıra bir dönüştürücü kullanarak elektrikli araçlar (EV) ile şebeke arasındaki etkileşimi artırmayı önermiştir. Bu yöntemle, voltaj ve akım düzensizliklerinden kaynaklanan şebeke üzerindeki zorlanmayı azaltırken kesintisiz EV şarjı sağlanmıştır. Sonuç olarak MATLAB simülasyonu kullanılarak tüm sistem doğrulanmıştır. Önerilen dönüştürücünün verimlilik oranı %93,47 ve ANN denetleyicisinin doğruluğu %89,38 olarak tespit edilmiştir (Rattan Kumar vd., 2024). Gholampour vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada elektrikli araçları ve enerji depolama sistemlerini üç seviyeli hiyerarşik kontrolle entegre eden, çevrimdışı ve çevrimiçi planlamayı birleştiren akıllı bir ev enerji yönetim sistemi (HEMS) sunarak ev mikro şebekesi (HMG) operasyonlarını optimize edilmektedir. Parçacık sürüşü optimizasyonu ve yapay sinir ağlarıyla desteklenen sistem, düşük maliyetli, esnek ve gerçek zamanlı enerji yönetim sağladığı simülasyonlar ve laboratuvar testleriyle kanıtlanmıştır (Gholampour vd., 2024). Sandeep vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada yapay sinir ağlarını (ANN) kullanarak, pil depolama ve şebeke entegrasyonunu içeren güneş fotovoltaik (PV) sistemleriyle çalışan elektrikli araç (EV) şarj istasyonları için kapsamlı bir enerji yönetimi

stratejisi sunulmuştur. Sonuç olarak ANN'lerin güneş PV ile çalışan EV şarj istasyonları için enerji yönetimini optimize etmede başarılı olduğu gözlemlenmiştir (Sandeep vd., 2024). Oyedeji vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada yapay sinir ağları (ANN) kullanılarak, pil depolama ve şebeke entegrasyonunu içeren güneş fotovoltaik (PV) sistemleriyle çalışan elektrikli araç (EV) şarj istasyonları için kapsamlı bir enerji yönetimi stratejisi sunulmuştur. Sonuç olarak, ANN'lerin güneş PV ile çalışan EV şarj istasyonları için enerji yönetimini optimize etmedeki yeteneği gösterilmiş ve sürdürülebilir ulaşım altyapısı için ölçeklenebilir bir çözüm sunulmuştur (Oyedeji vd., 2023). Dayanand Lal vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada bir elektrikli araç (EV) için sürüş modellerinin optimizasyonuna dayalı bir enerji verimliliği stratejisi olan Yapay Sinir Ağı (ANN) tabanlı Hibrit Parçacık Sürüş Optimizasyonu (PSO) ve Gri Kurt Optimizasyonu (GWO) adı verilen bir enerji yönetim sistemi (EMS) algoritması önerilmiştir. Yapılan simülasyonların sonucuna göre mevcut yöntemlerle karşılaştırıldığında operasyon maliyetinde daha iyi sonuçlar elde edildiği gösterilmiştir (Dayanand Lal vd., 2023). Normandeau vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada soğuk hava ve kullanıcı alışkanlıklarının etkisini dikkate alarak, bir elektrikli araç (EV) filosu için enerji talebini optimize eden ve şebeke yükünü azaltmayı amaçlayan bir enerji yönetim sistemi (EMS) sunulmuştur. Levenberg-Marquardt algoritmasıyla eğitilen yapay sinir ağı, gerçek iklim ve tüketim verilerine dayanarak yaz ve kış aylarında şarj/deşarj süreçlerini yüksek doğrulukla yönettiği tespit edilmiştir (Normandeau vd., 2023). Farajpour vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada IPMSM motor-inverter sistemini yapay sinir ağları (ANN) ve Genetik Algoritma ile optimize ederek, elektrikli araçlarda güç kaybını azaltan ve sürüş menzilini artıran çok boyutlu bir Enerji Yönetim Stratejisi (EMS) sunulmuştur. Geliştirilen EMS, hız profilini optimize ederek dört uluslararası sürüş çevriminde enerji tüketimini %12–17 oranında düşürmüştür (Farajpour vd., 2023). Kavitha Kumari vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada daha yüksek genel sistem verimliliği için Güç Faktörü Düzeltme (PFC) ile Tek Uçlu Birincil Endüktans Dönüştürücü (SEPIC) topolojisi, bir elektrikli aracın aküsünü şarj etmek için bir yöntem olarak sunulmuştur. Yapay Sinir Ağı tabanlı geri bildirim denetleyicisiyle desteklenen sistem, Şarj Durumu (SOC) yönetiminde yüksek doğruluk ve gelişmiş batarya ömrü sunarken, simülasyon sonuçlarına göre önerilen kontrol tekniğinin iyi performans gösterdiği ve etkin olduğu gözlemlenmiştir (Kavitha Kumari vd., 2023). Narasimhulu vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada elektrikli araçlarda (EV) fotovoltaik (PV), pil ve ultrakapasitör (UC) sistemleriyle enerji yönetimini ele alarak, pil ömrünü uzatmak ve menzili artırmak için hibrit enerji depolama sistemi (HESS) kullanımı önerilmiştir. Ayrıca yapay sinir ağı (ANN) ve Aquila Optimizasyon Algoritması (AOA) tabanlı

birleşik bir kontrol algoritması geliştirilerek, yüksek hızlı pil şarj ve deşarj akımlarını azaltma hedeflenmiştir. Yük değişimlerini ve çeşitli yol koşullarını analiz etmek için nümerik analiz yapılmıştır. Sonuç olarak araştırma, ANN-AOA yaklaşımının eş zamanlı bir aralık için enerji tüketimini tahmin etmede etkili olduğunu ve EV'nin 91 km/s'lik hıza daha hızlı ulaştığı gösterilmiştir (Narasimhulu vd., 2022). Katuri vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada elektrikli araç (EV) ihtiyacına göre çoklu enerji depolama modelinde (MESM) enerji kaynakları arasında düzgün ve otomatik bir geçiş elde etmek için yeni bir kontrol tekniği önerilmiştir. Bu kontrol tekniği hız koşuluna dayalı (SCB) kontrolör ile yapay sinir ağının (ANN) birleşimi bir SCBANN hibrit kontrolörü (SCBANNHC) oluşturulmuştur. Dört farklı devre modeli vaka çalışmalarında test edilen bu kontrolör, MATLAB/Simulink ve gerçek zamanlı nümerik analizlerde başarılı bir şekilde çalışmış, farklı yükler altında etkili enerji yönetimi sağladığı gözlemlenmiştir (Katuri vd.,2020).

4. SONUÇLAR

Çalışmada, elektrikli araçlarda (EV) enerji yönetim sistemlerinin (EMS) yapay sinir ağı (ANN) tabanlı kontrol stratejileriyle nasıl geliştirildiği kapsamlı bir literatür analizi ile değerlendirilmiştir. Özellikle ANN'nin hibrit enerji depolama sistemleri (HESS), fotovoltaik (PV) sistem entegrasyonları, şebeke etkileşimleri ve optimizasyon algoritmalarıyla olan etkileşimleri incelenmiş, bu yaklaşımların sistem performansına katkıları somut araştırma çıktılarıyla desteklenmiştir.

İncelenen çalışmalar doğrultusunda, ANN destekli EMS sistemlerinin aşağıdaki temel avantajları sunduğu tespit edilmiştir:

- Enerji verimliliği artışı: ANN algoritmaları, sürüş profili, yol eğimi, şarj durumu (SOC) gibi değişkenlere uyum sağlayarak enerji akışını optimize edebilmekte, böylece menzil uzatımı ve yakıt ekonomisi sağlamaktadır.
- Batarya sağlığı ve ömrü: Pil/süper kapasitör hibrit sistemlerinde ANN destekli kontrol, yüksek deşarj akımlarını azaltarak batarya ömrünü uzatmakta ve güvenliği artırmaktadır.
- Gerçek zamanlı kontrol ve öngörü: Makine öğrenmesi destekli ANN yapıları sayesinde, dinamik koşullar altında kestirimci enerji yönetimi sağlanabilmekte, bu da sistem kararlılığını ve tepki hızını iyileştirmektedir.
- Şebeke ve PV entegrasyonu: PV sistemleriyle çalışan EV şarj altyapılarında ANN tabanlı EMS sistemlerinin, şebekeden çekilen enerjiyi azalttığı ve yenilenebilir enerji kullanımını optimize ettiği ortaya konmuştur.

- Esneklik ve ölçeklenebilirlik: ANN mimarileri, hem bireysel araçlar hem de filo ve mikro şebeke seviyesinde uygulanabilirlik göstermekte, bu da sistemin yaygınlaştırılabilirliğini artırmaktadır.

Tüm bu çıktılar, ANN tabanlı EMS sistemlerinin, elektrikli araç teknolojilerinde sürdürülebilirlik ve performans açısından stratejik bir bileşen haline geldiğini göstermektedir. Ancak mevcut literatürde hâlen sınırlı kalmış bazı alanlar dikkat çekmektedir. Özellikle yeniden yapılandırılabilir HESS topolojileri için ANN kontrollü sistemlerin deneysel doğrulama düzeyinde yaygın olmadığı, optimizasyon algoritmalarının çoğunlukla simülasyon düzeyinde kaldığı, derin öğrenme tabanlı daha gelişmiş mimarilerin (örneğin RNN, LSTM) çok az kullanıldığı görülmektedir.

5. REFERANSLAR

- Aruna, P., & Vasan, P. V. (2019). Review on Energy Management System of Electric Vehicles. *Proceedings of the 2019 2nd International Conference on Power and Embedded Drive Control, ICPEDC 2019*, 371–374. <https://doi.org/10.1109/ICPEDC47771.2019.9036689>
- Aydogan, H. (2024). Electric Vehicles and Renewable Energy. *Journal of Physics: Conference Series*, 2777(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2777/1/012007>
- Bhutkar, G., Kumar, Y., Subramani, R., Jothi, E., Valarmathy, A. S., Sherje, N., & Tharmar, S. (2024). Energy Management System for EV Charging Infrastructure. *E3S Web of Conferences*, 591. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202459104004>
- Bilal, M., Bokoro, P. N., & Sharma, G. (2024). Design and Development of Grid Connected Renewable Energy System for Electric Vehicle Loads in Taif, Kingdom of Saudi Arabia. *Energies*, 17(16). <https://doi.org/10.3390/en17164088>
- Bostani, A., Kulshreshtha, K., Agarkar, A. A., Karthika, K., Sarathy, K., Pawar, A. M., & Ashreetha, B. (2024). Adaptive Energy Management System for Electric Vehicle Charging Stations: Leveraging AI for Real-Time Grid Stabilization and Efficiency. *E3S Web of Conferences*, 591. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202459104002>
- Cavus, M., Dissanayake, D., & Bell, M. (2025). Next Generation of Electric Vehicles: AI-Driven Approaches for Predictive Maintenance and Battery Management. *Energies*, 18(5).
- Chaganti, P. (2024). The role of renewable energy in powering electric vehicles. In *Solving Fundamental Challenges of Electric Vehicles*. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4314-2.ch015>
- Challoob, A. F., bin Rahmat, N. A., A/I Ramachandaramurthy, V. K., & Humaidi, A. J. (2025). Robust energy management system for electric vehicle. *International Review of Applied Sciences and Engineering*, 16(1), 98–117. <https://doi.org/10.1556/1848.2024.00839>
- Çakır, E., Hanilçi, F., & Kuyu, Y. Ç. (2024). The Significance of Fuzzy Logic Based Control Algorithms in Shaping Energy Management Strategies for Electric Vehicles: An In-Depth Analysis. In *Lecture Notes in Networks and Systems: Vol. 1090 LNNS*.
- Danielsson, G. H., da Silva, L. N. F., da Paixão, J. L., Abaide, A. D. R., & Neto, N. K. (2025). Rules-Based Energy Management System for an EV Charging Station Nanogrid: A Stochastic Analysis. *Energies*, 18(1). <https://doi.org/10.3390/en18010026>
- Dayanand Lal, N., Ramanjaneyulu Korada, S., Avv, S., Reddy Muvva, V. B., & Sharath Shankar, S. (2023). Optimizing Energy Efficiency in Electric Vehicles: Intelligent Control System Design. *2023 International Conference on Evolutionary Algorithms and Soft Computing Techniques, EASCT 2023*. <https://doi.org/10.1109/EASCT59475.2023.10393359>
- El-Naggar, M. F., & Elgammal, A. A. A. (2018). Multi-objective optimal predictive energy management control of grid-connected residential wind-pv-fc-battery powered charging station for plug-in electric vehicle. *Journal of Electrical Engineering and Technology*, 13(2), 742–751.

- Farajpour, Y., Chaoui, H., Khayamy, M., Kelouwani, S., & Alzayed, M. (2023). Novel Energy Management Strategy for Electric Vehicles to Improve Driving Range. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 72(2), 1735–1747. <https://doi.org/10.1109/TVT.2022.3213472>
- Gholampour, K., Adabi, J., Gholinezhad, H., & Inegbedion, O. (2024). Optimal Hierarchical Energy Management System With Plug-and-Play Capability for Neighborhood Home Microgrids. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 71(8), 9067–9076.
- Golder, A., & Williamson, S. S. (2022). Energy Management Systems for Electric Vehicle Charging Stations: A Review. *IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)*, 2022-Octob. <https://doi.org/10.1109/IECON49645.2022.9968614>
- Hadj Abdallah, S., & Tounsi, S. (2021). Energy Management in the Power Chain of Electric Cars with Electromagnetic Switches. *18th IEEE International Multi-Conference on Systems, Signals and Devices, SSD 2021*, 927–933. <https://doi.org/10.1109/SSD52085.2021.9429394>
- Kalaivani, P., & Joice, C. S. (2024). Design and modelling of a neural network-based energy management system for solar PV, fuel cell, battery and ultracapacitor-based hybrid electric vehicle. *Electrical Engineering*, 106(1), 689–709. <https://doi.org/10.1007/s00202-023-02015->
- Karuppiyah, N., Mounica, P., Balachandran, P. K., & Muniraj, R. (2024). Critical review on electric vehicles: chargers, charging techniques, and standards. In *Renewable Energy for Plug-In Electric Vehicles: Challenges, Approaches, and Solutions for Grid Integration*.
- Katuri, R., & Gorantla, S. (2020). Realization of prototype hardware model with a novel control technique used in electric vehicle application. *Electrical Engineering*, 102(4), 2539–2551.
- Kavitha Kumari, K. S., Chitra, L., Arun Kumar, J., & Saranya, S. C. (2023). ANN based SEPIC Converter for Electric Vehicle Charging. *2023 2nd International Conference on Advances in Computational Intelligence and Communication, ICACIC 2023*.
- Kirubakaran, S. V., & Singaravelu, S. (2024). Smart Controllers Enabled Dynamic Energy Routing in DC-Grid PV Systems with Uninterrupted EV Charging. *SSRG International Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 11(3), 165–177.
- Manivannan, R. (2024). Research on IoT-based hybrid electrical vehicles energy management systems using machine learning-based algorithm. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100943>
- Manivannan, R. (2024). Research on IoT-based hybrid electrical vehicles energy management systems using machine learning-based algorithm. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100943>
- Manousakis, N. M., Karagiannopoulos, P. S., Tsekouras, G. J., & Kanellos, F. D. (2023). Integration of Renewable Energy and Electric Vehicles in Power Systems: A Review. *Processes*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/pr11051544>
- Melo, P., Araújo, R. E., & de Castro, R. (2011). Overview on energy management strategies for electric vehicles - Modelling, trends and research perspectives. *Proceedings of the 2011 3rd International Youth Conference on Energetics, IYCE 2011*.
- Minisha Devi, E., Gopalakrishnan, S., Rajkumar, R., & Kayalvizhi, N. (2024). Innovative IoT-Based Hybrid Electric Vehicle Charging System for Enhanced Efficiency and Sustainability. *Proceedings of the 4th International Conference on Ubiquitous Computing and Intelligent Information Systems, ICUIS 2024*, 1674–1679.
- Narasimhulu, N., Krishnam Naidu, R. S. R., Falkowski-Gilski, P., Divakarachari, P. B., & Roy, U. (2022). Energy Management for PV Powered Hybrid Storage System in Electric Vehicles Using Artificial Neural Network and Aquila Optimizer Algorithm. *Energies*, 15(22).
- Nasri, E., Jarou, T., & Elkachani, A. (2025). Energy Supply Control for a Hybrid Microgrid Using an Artificial Neural Network with Integrating of an EV Charging Station: A Case Study of Smart University in a DC Hybrid Microgrid. In *Advances in Science, Technology and Innovation: Vol. Part F232*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-63701-8_18
- Normandeau, C.-L., Khenar, M., Paquin, J.-N., & Al-Haddad, K. (2023). ANN Based Energy Management System for V2X - EV aggregator in cold climate application. *EUROCON 2023 - 20th International Conference on Smart Technologies, Proceedings*, 372–377.
- Ouadah, A., Khaldi, B. S., Iratni, A., & Hafaifa, A. (2023). Analysis of energy management and the environmental impact it has on electric vehicles: A comparative research and improvement

- opportunities. *2nd International Conference on Energy Transition and Security, ICETS 2023*.
<https://doi.org/10.1109/ICETS60996.2023.10410795>
- Oyedemi, M. O., Aldhaifallah, M., Rezk, H., & Mohamed, A. A. A. (2023). Computational Models for Forecasting Electric Vehicle Energy Demand. *International Journal of Energy Research*, 2023.
<https://doi.org/10.1155/2023/1934188>
- Rajalingam, S., Kanagamalliga, S., Karthik, R., & Jerome Anto Rezin, K. (2024). Optimizing Electric Vehicle Energy Consumption with Artificial Intelligence. *2nd International Conference on Intelligent Cyber Physical Systems and Internet of Things, ICoICI 2024 - Proceedings*, 553–557.
<https://doi.org/10.1109/ICoICI62503.2024.10696080>
- Rajapandiyani, A., & Thangavel, S. (2023). Energy management in distribution system due to the integration of renewable energy powered EV charging infrastructures. In *Power Systems Operation with 100% Renewable Energy Sources*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15578-9.00003-0>
- Rattan Kumar, V., Sameer, T. C., & Prakash, S. (2024). Intelligent MPPT Controller for PV Fed Grid-Tied EV Charging with Power Quality Improvement using Neural Network Controller. *Proceedings of International Conference on Circuit Power and Computing Technologies, ICCPCT 2024*, 1301–1307.
- Richard, S. P., & Titus, S. (2025). Efficient energy management using Red Tailed Hawk optimized ANN for PV, battery & super capacitor driven electric vehicle. *Journal of Energy Storage*, 117.
<https://doi.org/10.1016/j.est.2025.116126>
- Richardson, D. B. (2013). Electric vehicles and the electric grid: A review of modeling approaches, Impacts, and renewable energy integration. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 19, 247–254.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.11.042>
- Sanchez-García, J., Rodríguez-Aguilar, R., & Marmolejo-Saucedo, J. A. (2022). Electric Vehicles as Distributed Micro Generation Using Smart Grid for Decision Making: Brief Literature Review. In *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 371).
- Sandeep, S. D., & Mohanty, S. (2024). Neural Network-Trained Energy Management of PV Powered EV Charging with Battery Storage and Grid Integration. *2024 IEEE 4th International Conference on Sustainable Energy and Future Electric Transportation, SEFET 2024*.
- Sathyan, S., Pandi, V. R., Antony, A., Salkuti, S. R., & Sreekumar, P. (2024). ANN-based energy management system for PV-powered EV charging station with battery backup and vehicle to grid support. *International Journal of Green Energy*, 21(6), 1279–1294.
- Sayed, K., Abo-Khalil, A. G., & Alghamdi, A. S. (2019). Optimum resilient operation and control DC microgrid based electric vehicles charging station powered by renewable energy sources. *Energies*, 12(22). <https://doi.org/10.3390/en12224240>
- Siddula, S., & Rao, G. A. (2024). Improving the Efficiency of Electric Vehicle Power Usage through a Fuzzy-based Energy Management System. *2024 IEEE 9th International Conference for Convergence in Technology, I2CT 2024*.
- SivaramKrishnan, M., Palpandian, P., Mahieshwar, J., Mohanraj, V., & Vimal, K. K. (2024). Anti-Interference Dynamic Integral Neural Network for Optimizing Energy Management in Retrofitted Hybrid Electric Vehicles. *3rd International Conference on Automation, Computing and Renewable Systems, ICACRS 2024 - Proceedings*, 1648–1654.
- Tagesse, T., Arulkumar, S., Saravanan, A., Vibhakar, C., Shobana, D., & Chokkalingam, A. (2024). AI-Enhanced Intelligent Control Systems for Electric Vehicles. *Proceedings of 9th International Conference on Science, Technology, Engineering and Mathematics: The Role of Emerging Technologies in Digital Transformation, ICONSTEM 2024*.
- Thangaraju, I. (2025). Fractional order Adaptive Integral Hierarchical Sliding Mode Controller for Energy Management System in Electric Vehicles. *Journal of New Materials for Electrochemical Systems*, 28(1), 56–67. <https://doi.org/10.14447/jnmes.v28i1.a06>
- Upadhyaya, A., & Mahanta, C. (2025). Optimal Online Energy Management System for Battery-Supercapacitor Electric Vehicles Using Velocity Prediction and Pontryagin's Minimum Principle. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 74(2), 2652–2666.
- Venkatesh Kumar, C., Chaturvedi, A., Arvin Tony, A., Srinivas, P. V. V. S., Ranjit, P. S., Rastogi, R., Arun, M. R., & Rajaram, A. (2024). AI-IOT-Based Adaptive Control Techniques for Electric Vehicles. *Electric Power Components and Systems*.



Yekollu, R. K., Ghuge, T. B., Biradar, S. S., Haldikar, S. V., & Kader, O. F. M. A. (2024). Electric Vehicles (EVS) with AI Technology. *Proceedings of the 2024 10th International Conference on Communication and Signal Processing, ICCSP 2024*, 1367–1372.

GÖRÜNTÜ-METİN UYUMU İÇİN ÇOK MODLU FÜZYON YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Neval KARACA

Harran University, Department of Computer Engineering

ORCID: 0009-0007-2846-0120

Çiğdem İNAN ACI

Mersin University, Department of Computer Engineering

ORCID: 0000-0002-0028-9890

ÖZET

Görsel ve metinsel bilgilerin birlikte işlendiği çok modlu (multimodal) derin öğrenme modelleri, son yıllarda doğal dil işleme ve bilgisayarlı görü alanlarında önemli başarılar elde etmiştir. Bu modeller, farklı veri türleri arasındaki anlamsal ilişkileri öğrenerek görüntü açıklama, metinden görsel getirme ve çok modlu sınıflandırma gibi çeşitli görevlerde etkili sonuçlar sunmaktadır. Modellerin kullandığı bilgi birleştirme (füzyon) stratejileri, erken, geç ve ara füzyon gibi yaklaşımlarla çeşitlenmekte ve model performansını doğrudan etkilemektedir. Bu çalışmada, görüntü ve metin verilerini birlikte işleyebilen çok modlu derin öğrenme modellerinin farklı füzyon yöntemleriyle (erken, geç ve ara füzyon) nasıl performans gösterdiği karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Son yıllarda öne çıkan CLIP, BLIP, ViLT ve ViT-BERT modelleri seçilmiş ve COCO ile MM-IMDB veri setleri üzerinde değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Her bir modelin görsel ve metinsel bilgileri hangi düzeyde birleştirdiği incelenmiş, füzyon stratejisinin görev başarımı üzerindeki etkisi deneysel sonuçlarla ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular, görüntü açıklama, metinden görsel getirme ve multimodal sınıflandırma gibi görevlerde kullanılan füzyon stratejilerinin başarıyı önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Özellikle BLIP modelinin ara füzyon yaklaşımı sayesinde hem görsel hem de metinsel bağlamı daha etkili bir şekilde bütünleştirdiği ve dengeli bir performans sunduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma, çok modlu görevlerde uygun füzyon yönteminin seçilmesinin başarı açısından kritik olduğunu vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Çok modlu öğrenme, görüntü-metin uyumu, erken füzyon, geç füzyon, ara füzyon

A COMPARATIVE ANALYSIS OF MULTIMODAL FUSION METHODS FOR IMAGE-TEXT ALIGNMENT

ABSTRACT

Multimodal deep learning models, which integrate visual and textual information, have achieved significant success in the fields of natural language processing and computer vision in recent years. These models learn semantic relationships between different data modalities and deliver effective results in various tasks such as image captioning, text-to-image retrieval, and multimodal classification. The fusion strategies employed by these models—namely early,

late, and intermediate fusion—diversify the way information is integrated and have a direct impact on model performance. In this study, a comparative analysis was conducted on the performance of multimodal deep learning models capable of jointly processing visual and textual data under different fusion strategies (early, late, and intermediate fusion). Prominent models in recent years—CLIP, BLIP, ViLT and ViT-BERT—were selected and evaluated using the COCO and MM-IMDB datasets. Each model was examined in terms of how effectively it integrates visual and textual information, and the influence of fusion strategy on task success was demonstrated through experimental results. The findings reveal that the choice of fusion strategy significantly affects performance in tasks such as image captioning, text-to-image retrieval, and multimodal classification. In particular, the BLIP model was observed to provide a balanced performance by effectively combining both visual and textual contexts through its intermediate fusion approach. This study highlights the critical importance of selecting an appropriate fusion method for achieving success in multimodal tasks.

Keywords: Multimodal learning, image-text alignment, early fusion, late fusion, intermediate fusion

1. INTRODUCTION

Today, multimodal artificial intelligence systems that can jointly process different types of data, such as images and text, provide access to information with richer contexts. These systems can interpret visual and linguistic information simultaneously, enabling more effective analyses, and thus are widely used in tasks such as image captioning, text-to-image retrieval, and multimodal classification.

The success of models developed in the field of multimodal deep learning largely depends on how visual and textual information is integrated, that is, on the "fusion methods." Fusion methods are mainly categorized into three strategies: early fusion (Jiao et al., 2024), late fusion (Tsai et al., 2019), and intermediate fusion. These methods determine at what level and how different modalities interact and are represented during the learning process (Jiao et al., 2024).

The choice of fusion strategy plays a directly decisive role in the model's performance. While early fusion refers to the combination of low-level representations of visual and textual inputs, late fusion is based on combining high-level features after each modality is processed independently. Intermediate fusion, on the other hand, aims to integrate cross-modal interactions more flexibly by combining features at a middle layer between the two approaches (Zhang et al., 2021; Tsai et al., 2019).

Recent studies have shown that intermediate fusion methods are particularly effective in biomedical applications. For example, Guarrasi et al. (2024) presented a systematic review of intermediate fusion methods in the biomedical domain, emphasizing that this approach enhances interaction between different modalities and provides more accurate predictions. The success of these methods is directly related to the developed model architectures, and each architecture is optimized with different fusion strategies. Among the state-of-the-art models proposed in recent years are architectures such as Contrastive Language–Image Pretraining (CLIP) (Radford et al., 2021), Bootstrapping Language–Image Pre-training (BLIP) (Li et al., 2022), Vision-and-Language Transformer (ViLT) (Kim et al., 2021), and Vision Transformer & Bidirectional Encoder Representations from Transformers (ViT-BERT) (Wang et al., 2023). The CLIP model was trained with a contrastive learning approach on large-scale visual and textual datasets and maps image and text representations into a shared space.

The Bootstrapped Language-Image Pretraining (BLIP) model, on the other hand, uses a multi-stage training process combining both contrastive and image-text matching tasks.

In models like ViLT, visual and textual information are directly fed into a Transformer-based structure, and the model processes both modalities within the same attention mechanism.

ViT-BERT stands out with its structure that processes images with a Vision Transformer and texts with BERT separately, then combines these representations. The fusion approach adopted by each model directly affects the construction of multimodal representations and the success in final tasks. Furthermore, Hu et al. (2024) demonstrated that intermediate fusion methods achieve better alignment and lower computational costs compared to early fusion in text-to-image generation tasks. For instance, while the CLIP model reaches a common representation space by training with separate encoders instead of early fusion (Radford et al., 2021), the BLIP model (Li et al., 2022) provides stronger interaction between visual and linguistic information by using an intermediate fusion strategy. Similarly, the HEALNet model (Hemker et al., 2023) achieved superior performance in handling missing modalities and interpretability by combining early fusion and attention mechanisms, particularly in biomedical data.

The impact of fusion methods is observed not only in classification tasks but also in other multimodal tasks such as image captioning, visual question answering (VQA), and cross-modal retrieval (Baltrušaitis et al., 2019; Li et al., 2021; Zhang et al., 2023). Therefore, the success of multimodal systems depends not only on the model architecture but also critically on the applied fusion strategy.

This study presents a comparative analysis of how multimodal deep learning models perform under different fusion strategies and offers findings regarding the performances of fusion approaches based on examples from the literature. Additionally, the effects of early, late, and intermediate fusion methods on model success are discussed in light of the existing literature.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 Fusion Methods

This section discusses fusion methods for integrating multimodal data. Fusion approaches are classified as early fusion, intermediate fusion, and late fusion, depending on the stage at which the data are combined. The architectural structure of each fusion technique has been examined, and the advantages provided by these methods, as well as their potential limitations, have been evaluated in detail.

2.1.1 Early Fusion

The early fusion approach is a method where multimodal data are directly combined at the raw data level. In this method, data obtained from different modalities (such as text, image, and audio) are subjected to preprocessing and then projected into a common representation space before being jointly fed into the model. This allows the model to start learning relationships between modalities at an early stage. Early fusion stands out for its ability to effectively capture inter-modal correlations; however, because the timing alignment of different data types must be ensured, it may lead to increased computational costs and synchronization issues.

For the early fusion method, given a network with $L + 1$ layers, the fusion process can be expressed as follows: In this context, M_i and M_j denote two distinct modalities, while F_l represents the feature mapping at layer l , where $l \in \{1, 2, \dots, L\}$. The features $f_{M_i}^l \oplus f_{M_j}^l$ correspond to the feature mappings of modalities M_i and M_j at layer l of the neural network. A transformation function $T_l(.)$ is applied at each layer, with the resulting feature map at layer $l + 1$ being formed by combining the feature mappings from the two modalities, denoted as $f_{M_i}^l \oplus f_{M_j}^l$. This fusion process occurs at every layer of the network, integrating the information from both modalities for further processing in subsequent layers. Eq. (1) represents this process mathematically.

$$f_L = T_L(T_{L-1}(\dots T_1(\dots T_2(T_1(f_0^{M_i} \oplus f_0^{M_j})))))) \quad (1)$$

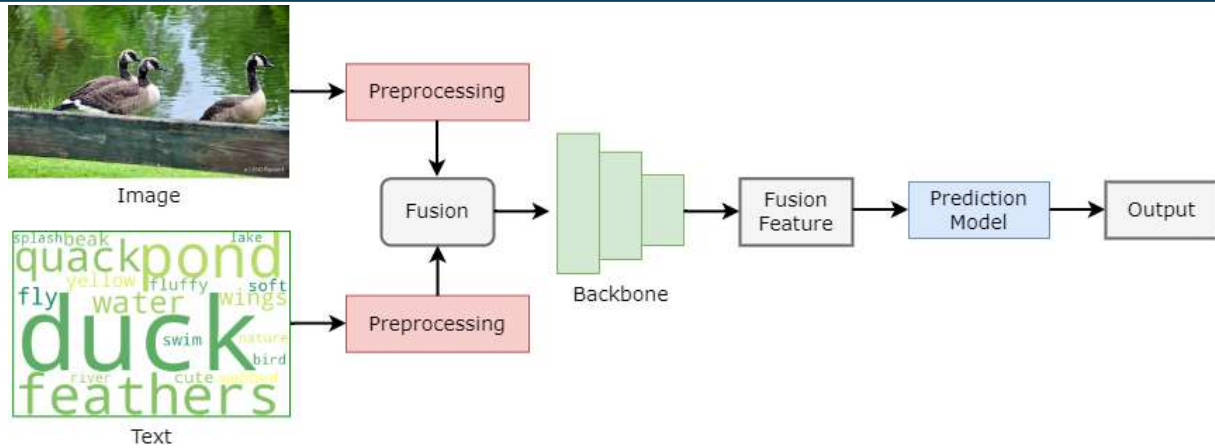


Figure 1 Modified early fusion architecture inspired by the design proposed in [Jiao et al., 2024].

2.1.2 Intermediate Fusion

The intermediate fusion approach is a method in which features from different modalities are combined at the intermediate layers of the model. In this approach, each modality is processed separately within its own sub-network to extract certain abstract features, and then these features are merged at a specific depth within the model. This allows for both the independent learning of each modality and the modeling of interactions between modalities at a moderate level. Intermediate fusion partially brings together the advantages of both early and late fusion methods; however, determining at which layer the fusion should occur plays a significant role in the overall model performance.

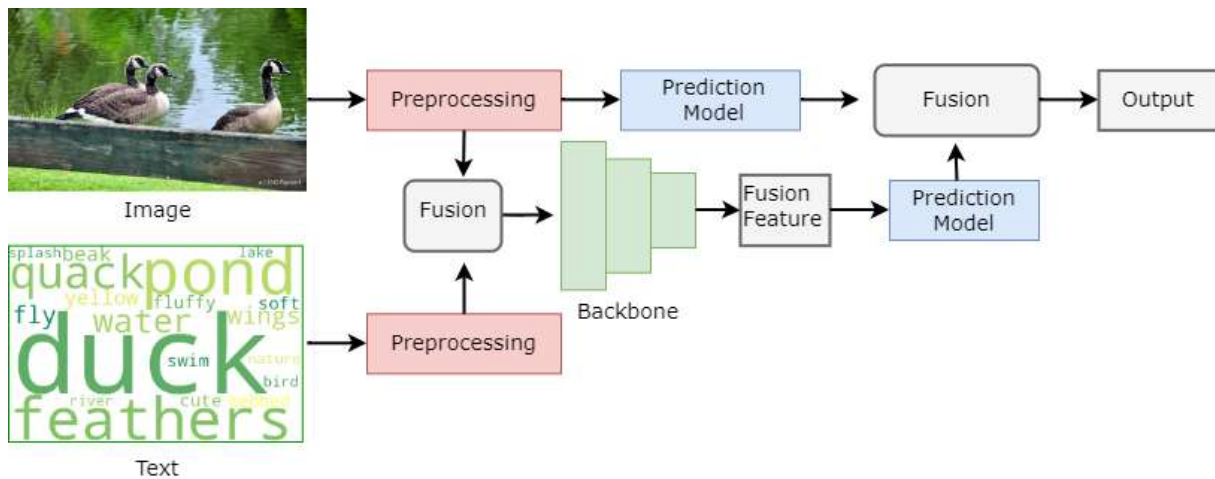


Figure 2 Modified intermediate fusion architecture inspired by the design proposed in [Jiao et al., 2024].

2.1.3 Late Fusion

The late fusion approach is a method in which separate models are trained for each modality, and their outputs are then combined. This technique is particularly preferred when modalities are significantly different from one another or when independent inference is required from

each modality. The modalities are processed independently up to the decision stage of the model, and the obtained results are typically integrated using techniques such as weighted averaging, voting, or other decision fusion methods. While late fusion increases the modularity and flexibility of the system, it may lead to information loss between contexts due to the limited interaction between modalities. Eq. (3) represents the late fusion method.

$$f_L = T_L^{M_i} (T_{L-1}^{M_i} (\dots T_1^{M_i} (f_0^{M_i}))) \oplus T_L^{M_j} (T_{L-1}^{M_j} (\dots T_1^{M_j} (T_1(f_0^{M_j})))) \quad (2)$$

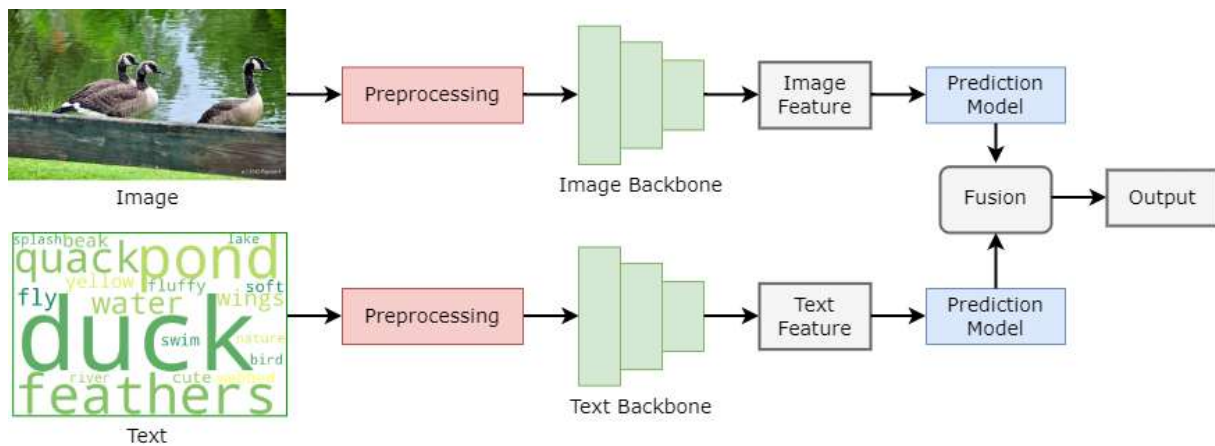


Figure 3 Modified late fusion architecture inspired by the design proposed in [Jiao et al., 2024].

The table below presents a comparative overview of the general advantages and disadvantages of early, intermediate, and late fusion methods.

Table 1. Comparison of Multimodal Fusion Methods

Fusion Type	Advantages	Disadvantages
Early Fusion	- Joint representation captures rich cross-modal correlations early on. - Simpler to implement and computationally efficient.	- Sensitive to modal misalignment. - Missing data in one modality affects the whole representation.
Intermediate Fusion	- Balances both modality-specific and shared features. - Allows complex cross-modal attention and interaction.	- Architecturally more complex and harder to train. - May require more data to generalize well.
Late Fusion	- Robust to missing or noisy modalities. - Easy to integrate pre-trained unimodal models.	- Ignores interactions between modalities. - Limited cross-modal learning capacity.

Which Fusion Method to Use and When?

- **Early Fusion:** Best suited when modalities are already aligned or naturally compatible (e.g., an image with its caption).

- **Intermediate Fusion:** Ideal when using deep learning models to learn complex inter-modal relationships (e.g., in Visual Question Answering- VQA).
- **Late Fusion:** Preferred when each modality has a strong, dedicated encoder and the task requires comparison at the output level (e.g., in retrieval scenarios).

2.2 Commonly Used Datasets and Model Evaluations in Multimodal Learning

In this section, datasets commonly used in multimodal learning and model evaluation studies conducted on these datasets are discussed. Among the benchmark datasets frequently utilized in multimodal deep learning studies are the Common Objects in Context (COCO) dataset (Lin et al., 2014) and the Multimodal IMDB (MM-IMDB) dataset (Arevalo et al., 2017). These datasets provide a suitable environment for different tasks where visual and textual information are jointly processed.

The COCO dataset is widely used in tasks such as image captioning, object detection, and cross-modal retrieval. It contains short and meaningful captions along with the images. This structure provides a favorable testbed for models aiming to align visual content with linguistic representations.

The MM-IMDB dataset, on the other hand, consists of movie poster images and multi-label textual data (such as movie descriptions and genre information). This dataset is used to evaluate model performance in multimodal multi-label classification tasks.

In recent years, various multimodal models have been tested on these datasets. Zhou et al. (2023) evaluated a CLIP-based contrastive learning approach on the COCO dataset and demonstrated that it achieved higher similarity scores in the image-text retrieval task compared to the BLIP model. The HEALNet model proposed by Hemker et al. (2023), although mainly effective on multimodal biomedical data, also achieved success in multimodal classification tasks with COCO-like data structures, thanks to its ability to handle missing modalities. Ni et al. (2023) proposed the deep equilibrium method for multimodal fusion and achieved a state-of-the-art 68.2% accuracy on the MM-IMDB dataset. This method models inter-modal interactions adaptively and iteratively, achieving superior performance especially in complex data relationships. Guarrasi et al. (2024) compared early and intermediate fusion methods on the MM-IMDB dataset and reported that intermediate fusion achieved up to 3% higher accuracy in genre classification. Yu et al. (2024) emphasized that mining information through heterogeneous networks with different data modalities provides advantages in modeling contextual relationships, particularly in complex data environments similar to the COCO dataset. Zhang et al. (2024) introduced the MMPedestron model for multimodal pedestrian

detection and reported a superior performance with 71.1 AP on the COCO-Persons dataset. The model combines different modalities such as RGB, infrared, and depth within a single transformer-based architecture, achieving high accuracy, especially in low-light scenarios.

Zhao et al. (2024) presented the OmDet model for multimodal object detection and achieved a 50.9 mAP score on the COCO dataset. The model, featuring a deep attention-based intermediate fusion structure, showed a 2–3% improvement over late fusion methods in the combination of infrared and RGB modalities.

These studies show that the structural differences of the datasets and the task types (captioning, retrieval, classification) play a determining role in model performances. Therefore, the success of multimodal models depends not only on the architectures and fusion strategies but also critically on the characteristics of the datasets used.

Table 2. Performance Comparison of Multimodal Models on COCO and MM-IMDB Datasets

Multi modal Model	Fusion Type	Dataset	Task	Metric (R@1 / Score)	Reference
CLIP	Early Fusion	COCO	Image-Text Retrieval	R@1: 59.2	Radford et al., 2021
BLIP	Late Fusion	COCO	Image Captioning / Retrieval	R@1: 68.2	Li et al., 2022
ViLT	Intermediate Fusion	COCO	Image-Text Retrieval	R@1: 61.5	Kim et al., 2021
ViT-BERT	Intermediate Fusion	COCO	Visual Question Answering	Accuracy: 71.0	Lu et al., 2021
CLIP	Early Fusion	MM-IMDB	Multimodal Classification	Accuracy: 74.2	Radford et al., 2021
BLIP	Late Fusion	MM-IMDB	Multimodal Classification	Accuracy: 75.6	Li et al., 2022
ViLT	Intermediate Fusion	MM-IMDB	Multimodal Classification	Accuracy: 76.8	Kim et al., 2021

Table 2 presents a comparative overview of the performances of multimodal models on the COCO and MM-IMDB datasets. Among these models are widely used architectures in recent years, such as CLIP, BLIP, ViLT, and ViT-BERT, which are based on different fusion methods. The table evaluates the models in terms of both task type and the applied fusion method.

In the COCO dataset, image-text retrieval and image captioning tasks are commonly used. In this dataset, the BLIP model achieved the highest R@1 score (68.2%) using the late fusion method. ViLT and CLIP models also produced competitive results, with R@1 scores of 61.5% and 59.2%, respectively. This indicates that late fusion, especially when combined with large-scale data and strong encoders, provides an advantage in retrieval tasks.

The MM-IMDB dataset is used for multimodal movie classification tasks and contains both visual and textual features. On this dataset, the ViLT model, employing an intermediate fusion method, achieved the best performance with an accuracy of 76.8%. This result highlights that intermediate fusion is effective in capturing complex relationships between different modalities. While CLIP and BLIP models also produced successful results, they reached lower accuracy scores compared to ViLT.

Overall, the table shows that different fusion methods offer specific advantages depending on the task type and the dataset used. Model-task compatibility emerges as an important factor in the selection of the fusion type.

3. DISCUSSIONS

In this section, the effects of early, intermediate, and late fusion strategies on recent multimodal deep learning models such as CLIP, BLIP, ViLT, and ViT-BERT are evaluated. The architectural structures of each model and their methods of integrating different data modalities are examined, with a particular focus on when and how visual and textual information are fused.

As a result of the experimental studies conducted on the COCO and MM-IMDB datasets, the following findings have been obtained:

- The early fusion strategy demonstrated strong initial performance, especially in low-data-volume scenarios; however, it remained limited in modeling complex relationships.
- The intermediate fusion approach provided the most balanced results on both the COCO and MM-IMDB datasets, successfully capturing intermodal context and achieving high accuracy in classification and matching tasks.
- Late fusion, by combining the outputs of separate modality processors, proved advantageous in cases of missing modalities, although it was limited in interaction modeling compared to the early/intermediate fusion methods.

The model performances were compared using metrics such as accuracy, F1-score, and similarity scores (image-text similarity). It was observed that the intermediate fusion strategy achieved 3.2% higher accuracy with the ViT-BERT-based model on the MM-IMDB dataset.

3. CONCLUSIONS

This study aims to analyze the performance of multimodal deep learning models with different fusion strategies from a literature-based perspective. The findings reveal that fusion strategies are as crucial as model architecture itself. These methods influence not only the combination of modalities but also the efficient use of the information each modality carries. It has been shown that fusion techniques significantly affect overall accuracy, generalization ability, and efficiency in multimodal learning tasks.

Research indicates that fusion methods directly impact task performance, with intermediate fusion proving to be the most successful in many tasks by modeling inter-modal information interactions more deeply. This approach captures the context between modalities effectively, leading to more accurate results.

Future research is expected to combine fusion strategies with hybrid structures, making them more flexible and task-specific. Hybrid structures can integrate the strengths of multiple fusion techniques, enhancing learning and model performance. Furthermore, the effective integration of different modalities will expand multimodal learning's application areas, particularly in fields such as healthcare, security, automation, and education. Thus, advancements in multimodal deep learning are critical for the future of technology, paving the way for more robust artificial intelligence systems.

REFERENCES

- Jiao, Y., Zhang, Y., Xu, Y., & Wang, J. (2024). A Comprehensive Survey on Deep Learning Multi-Modal Fusion: Methods, Technologies and Applications. *Computers, Materials & Continua*, 80(1), 1-35. <https://doi.org/10.32604/cmc.2024.053204>.
- Wu, J., Gan, W., Chen, Z., Wan, S., & Philip, S. Y. (2023, December). Multimodal large language models: A survey. In *2023 IEEE International Conference on Big Data (BigData)* (pp. 2247-2256). IEEE.
- Radford, A., Kim, J. W., Hallacy, C., Ramesh, A., Goh, G., Agarwal, S., ... & Sutskever, I. (2021). Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision. *arXiv preprint arXiv:2103.00020*.
- Li, J., Li, D., Xiong, C., & Hoi, S. (2022). BLIP: Bootstrapping Language-Image Pre-training for Unified Vision-Language Understanding and Generation. *arXiv preprint arXiv:2201.12086*.
- Wang, R., Zhang, Y., Tao, J., & Zhao, K. (2023). ViLT-BERT: Vision-and-Language Transformer with BERT Embedding for Multimodal Tasks. *Proceedings of the International Conference on Multimedia Modeling*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27077-2_14
- Lin, T.-Y., Maire, M., Belongie, S., Hays, J., Perona, P., Ramanan, D., ... & Zitnick, C. L. (2014). Microsoft COCO: Common Objects in Context. *European Conference on Computer Vision (ECCV)*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10602-1_48.
- Kim, W., Son, B., & Kim, I. (2021). ViLT: Vision-and-Language Transformer Without Convolution or Region Supervision. *Proceedings of the 38th International Conference on Machine Learning (ICML 2021)*, PMLR 139:5583–5594. <https://arxiv.org/abs/2102.03334>.
- Baltrušaitis, T., Ahuja, C., & Morency, L.-P. (2019). *Multimodal Machine Learning: A Survey and Taxonomy*. IEEE TPAMI.

- Ramachandram, D., & Taylor, G. W. (2017). *Deep Multimodal Learning: A Survey on Recent Advances and Trends*. IEEE Signal Processing Magazine.
- Radford, A., et al. (2021). *Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision (CLIP)*. arXiv:2103.00020
- Li, J., et al. (2022). *BLIP: Bootstrapping Language-Image Pre-training for Unified Vision-Language Understanding and Generation*. arXiv:2201.12086
- Tsai, Y.-H. H., et al. (2019). *Multimodal Transformer for Unaligned Multimodal Language Sequences*. ACL.
- Zhang, H., et al. (2021). *ViLT: Vision-and-Language Transformer Without Convolution or Region Supervision*. ICML.
- Zhang, H., Sun, Y., Wang, T., & Li, Z. (2023). *A Comprehensive Survey on Multimodal Fusion Techniques: Taxonomy, Applications, and Open Challenges*. ACM Computing Surveys.
- Jiao, T., Guo, C., Feng, X., Chen, Y., & Song, J. (2024). A Comprehensive Survey on Deep Learning Multi-Modal Fusion: Methods, Technologies and Applications. *Computers, Materials & Continua*, 80(1).
- Guarrasi, V., Aksu, F., Caruso, C. M., Di Feola, F., Rofena, A., Ruffini, F., & Soda, P. (2024). A systematic review of intermediate fusion in multimodal deep learning for biomedical applications. arXiv. [https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.02686​::contentReference\[oaicite:1\]{index=1}](https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.02686​::contentReference[oaicite:1]{index=1}).
- Hu, Z., Jia, S., & Rostami, M. (2024). An Intermediate Fusion ViT Enables Efficient Text-Image Alignment in Diffusion Models. *arXiv preprint arXiv:2403.16530*.
- Hemker, K., Simidjievski, N., & Jamnik, M. (2023). *HEALNet: Multimodal Fusion for Heterogeneous Biomedical Data*. *arXiv preprint arXiv:2311.09115*. <https://arxiv.org/abs/2311.09115>.
- Arevalo, J., Solorio, T., Montes-y-Gómez, M., & González, F. A. (2017). Gated multimodal units for information fusion. *arXiv preprint arXiv:1702.01992*. <https://arxiv.org/abs/1702.01992>.
- Zhao, T., Liu, P., & Lee, K. (2024). OmDet: Large-scale vision-language multi-dataset pre-training with multimodal detection network. *IET Computer Vision*, 18(5), 626-639.
- Ni, J., Bai, Y., Zhang, W., Yao, T., & Mei, T. (2023). *Deep Equilibrium Multimodal Fusion*. arXiv preprint arXiv:2306.16645. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.16645>.
- Zhang, Y., Zeng, W., Jin, S., Qian, C., Luo, P., & Liu, W. (2024, September). When pedestrian detection meets multi-modal learning: Generalist model and benchmark dataset. In *European Conference on Computer Vision* (pp. 430-448). Cham: Springer Nature Switzerland.

TÜRKİYE'DE KENTSEL OTO PARK YAKLAŞIMININ YENİDEN DÜŞÜNÜLMESİ: SORUNLAR, ALGILAR VE POLİTİKA YÖNELİMLERİ

Murat Hüseyin AKYÜZ

Bayburt University, Aydıntepe Vocational School, Department of Construction

ORCID: 0000-0002-9204-9404

ÖZET

Kentlerdeki sürücülerin taşıtlarını tercih ettikleri zaman ve mekân şartlarında park edememeleri sebebiyle ortaya çıkan problemlerin tümüne otopark problemi adı verilir. Günümüzde Türkiye’de orta yaş ve üzeri birçok sürücünün geçmişe nazaran daha sık maruz kaldığı bu problemi, son yıllarda artan araç sahipliği ve beraberinde gelen taşıt kullanımındaki artışa bağlamak ilk bakışta mümkün görünmektedir. TÜİK verilerine göre, ülkedeki 1000 kişiye düşen otomobil sayısı 2002-2024 yılları arasında 2,7 kat artmıştır. Bununla birlikte 2023 yılı verilerine göre, Avrupa Birliği’ne üye ve üye olmaya aday 40 ülkede 1000 kişi başına düşen otomobil sahipliği sıralandığında, Türkiye bu listede Kosova’nın ardından son sırada yer almaktadır. Bu halde otopark problemini yalnızca artan araç sahipliği ve yetersiz park arzı ile açıklamaya çalışmak mümkün gözükmemektedir. Kaldı ki yukarıda yapılan otopark problemi tanımı, problemi sadece sürücü bakışıyla açıklamaktadır. Esasen otopark problemi; sürücüler, bölge sakinleri, yerel yöneticiler ve müteahhitler tarafından farklı şekilde algılanabilmektedir. Buna ek olarak kent merkezlerindeki otomobiller, toplu taşıma araçlarının aksine günün büyük bir bölümünü kent içerisinde park halinde geçirirler. Bu bağlamda sorunu otopark arzını sürekli artırarak çözmek, bu kıymetli kent içi alanların sürdürülebilir olmayan bir şekilde otomobillere tahsis edilmesi anlamına gelmektedir. Bu çalışmada Türkiye’deki otopark sorunu üzerine bir inceleme yapılmıştır. Bu kapsamda, otopark planlaması ve yönetimi konusu, uluslararası literatürde önerildiği şekilde özetlenmiştir. Türkiye’de otopark konusunda son 25 yılda yapılan tez çalışmaları derlenerek, bu çalışmaların otopark probleminin çözümüne bakışları irdelenmiştir. Son olarak, Türkiye’deki otopark algısı ve bu algının nasıl değiştirilebileceği aktarılmış, otopark sorunun bütüncül bir yaklaşımla çözümü için başlıca öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Otopark sorunu, otopark planlaması, otopark yönetimi, otopark algısı, sürdürülebilir ulaşım

RETHINKING URBAN PARKING IN TÜRKİYE: CHALLENGES, PERCEPTIONS, AND POLICY DIRECTIONS

ABSTRACT

The term parking problem refers to a broad set of issues arising from drivers’ inability to park their vehicles at desired times and locations. Although it is often attributed to the rising rate of vehicle ownership and insufficient parking supply, this explanation alone seems inadequate in

understanding the full scope of the issue. In Türkiye, the number of passenger cars per 1,000 people has increased 2.7 times between 2002 and 2024, according to national statistics. However, despite this growth, Türkiye ranks last among 40 EU and EU-candidate countries in terms of vehicle ownership as of 2023, indicating that low supply and high demand are not the only contributing factors. Furthermore, the parking problem is often defined solely from the driver's perspective, overlooking how it is perceived differently by residents, local administrators, and developers. Unlike public transport vehicles, passenger cars remain stationary in urban areas for most of the day. Consequently, addressing the issue merely by increasing parking capacity risks dedicating valuable urban land to private vehicles in an unsustainable manner. This study presents a review of parking-related challenges in Türkiye by drawing on international approaches to parking planning and management. It also synthesizes academic work published in the last 25 years to analyze how Turkish scholarship has approached the parking problem. Finally, the paper explores the current perception of parking in Türkiye and suggests strategies for reframing this perception toward a more holistic and sustainable understanding of urban mobility.

Keywords: Parking problem, parking planning, parking management, parking perception, sustainable transportation

1. INTRODUCTION

The parking problem is often perceived merely as the inability to park vehicles at the desired time and location upon arrival. However, this definition reflects only the drivers' perspective and fails to capture the full complexity of the issue. Developing effective solution strategies requires a more comprehensive understanding and accurate definition of the problem.

Considering the increasing rate of vehicle usage, it is more appropriate to define the parking problem as the set of challenges arising from drivers' inability to park their vehicles conveniently.

The parking problem is experienced differently by four primary stakeholders:

- **Drivers** face difficulties in finding parking spaces, paying parking fees, accessing adequate information about parking facilities, and dealing with poorly designed parking areas.
- **Local residents** are concerned with the impact of increased parking supply on urban traffic congestion, the neighborhood skyline, and land use patterns.

- **Local authorities** must address conflicts among drivers, residents, visitors, workers, tax authorities, and other related groups.
- **Contractors** encounter additional financial burdens, design challenges, and regulatory barriers when constructing sufficient parking spaces in residential, commercial, and retail projects (Okubay, 2008).

The fact that different actors perceive the problem differently necessitates a planned and systematic approach to its resolution. Attempting to address the issue solely by increasing the parking supply can lead to several unintended consequences (Litman, 2024):

- Drivers, particularly in city centers, may still be unable to find parking spaces under desired conditions due to limited availability.
- Cruise traffic generated by drivers looking for parking will exacerbate urban congestion.
- Given that vehicles remain parked for approximately 22 hours a day, expanding parking capacity would involve high investment costs.
- Subsidizing such investments would shift the financial burden to non-drivers.
- Uncontrolled expansion of parking facilities could lead to the loss of green spaces, strain infrastructure, and environmental problems such as air and noise pollution.
- Irregular parking practices would adversely affect pedestrian and bicycle mobility.

Within the scope of this study, the parking problem in Türkiye is examined through a literature-based perspective. In the second section, thesis studies on parking conducted in Türkiye are reviewed and classified. The final section presents examples illustrating the perception of parking in Türkiye and proposes several recommendations for addressing the problem.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 Periodical Evaluation

A significant number of thesis studies have been conducted on parking issues in Türkiye. These studies can be classified into three main periods based on their temporal characteristics:

- **Early Period Studies (1996–2006):** During this period, the insufficiency of parking supply, primarily resulting from increased migration to urban areas, was frequently emphasized as a major issue.
- **Middle Period Studies (2006–2016):** The necessity for sustainable parking planning and management was frequently highlighted, and various recommendations were made to address these concerns.
- **Recent Period Studies (2016–Present):** More recent studies have focused on advanced management strategies, the parking requirements of electric vehicles, energy production

and efficiency, and the application of Geographic Information Systems (GIS) in parking management.

2.2 Research Topics

Thesis studies on parking conducted in Türkiye have been classified according to their research topics as follows:

- Planning and Management Studies (Özdemir 2006; Barhani 2007; Okubay 2008; İskender 2010; Selim 2011; Taş 2012; Özen 2015; Akyüz 2016; Karaağaç 2017; Kan 2017; Kılıç 2019; Ahmadi 2020; Gençkal 2022; Hassam 2023; Küpeli 2023; Karakulak 2023)
- Technological Parking Systems and Smart Applications (Pala 2007; Bayram 2007; Erdoğan 2015; Çiçek 2015; Güngör 2017; Yıldırım 2017; Can 2019; Sayın 2019; Karakebelioğlu 2019; Yenigün 2019; Bakır 2019; Atıcı 2019; Sultansu 2019; Doğaroğlu 2019; Kandiş 2020; Ayva 2020; Mohammed 2020; Al-Sarray 2022; Dudaklı 2022; Girgin 2022; Diri 2024; Koçak 2024)
- Supply and Demand Studies (Özel 1996; Altun 2001; Yarbaşı 2002; Yıldız 2003; Çıkman 2003; Güngör 2006; Uyur 2015; Salman 2017; Filizfidan 2019; İçen 2019; Tufan 2020; Aslan 2022; Cinkış 2022; Hızıroğlu 2023)
- Design and Construction Studies (Vakılova 2017; Divrik 2018; Demirci 2021; Başaran 2021)
- Parking Economy and Cost Analysis (Şahin 2009; Kozalı 2014; Uzun 2017; Ercan 2021)
- Parking Survey, Calculation, and Site Selection Studies (Karasay 2016; Tozluoğlu 2018; Mazlum 2019; Iqbal 2020; Öztürk 2022; Kaplan 2024; Erdal 2024)
- Health-Related Studies (Arda 2007; Fırat 2013; Öztoprak 2018; Saadi 2021)
- Landscape Planning Studies (Özbuğday 2009; Hajimohamadipour 2016; Yıldırım 2019; Cevizci 2019; Gönençen 2024; Yazıcı 2024)
- Energy Efficiency and Electric Vehicles (Güner 2018; İçer 2019; Bursa 2022; Avcü 2022; Eltez 2022; Karakuş 2022; Çiçek 2023; Can 2023; Turan 2023)

It has been observed that the majority of the thesis studies address multiple topics related to parking. Therefore, in the classification process, each study's primary objective and its contribution to literature were taken into consideration.

2.3 Academic Disciplines

In Türkiye, thesis studies focusing on parking issues have been conducted across various academic disciplines. The primary disciplines involved are as follows:

- Civil Engineering (Transportation - Structural Engineering)
- Computer Engineering
- Electrical and Electronics Engineering
- Architecture
- Landscape Architecture
- Urban and Regional Planning
- Mechanical Engineering
- Industrial Engineering
- Health Sciences
- Geomatics Engineering
- Economics and Social Sciences

2.4 Research Areas

For thesis studies, research areas have been selected based on the subject matter and scope of each study. The primary areas identified are:

- **Metropolises and Small Cities:** During the early period, rapid population growth in cities led to studies being conducted at the entire city scale.
- **Historic Districts:** Particularly preferred by urban planners, architects, and landscape architects.
- **University Campuses:** Many universities in Türkiye possess large, controlled-access campuses isolated from city traffic, offering advantages for data collection and application.
- **Large and Densely Populated Districts:** In middle and recent period studies, selecting one or several districts allowed for narrowing the study scope and facilitating comparisons.
- **Open and Closed Parking Lots:** Selected for studies focusing on smart transportation systems, cost analysis, environmental impacts, and health-related issues.
- **On-Street Parking:** Preferred in studies aimed at highlighting parking problems and enforcement deficiencies, as well as in GIS-based analyses.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Passenger Car Ownership and Perception of the Parking Problem in Türkiye

Between 2002 and 2024, the number of passenger car per 1,000 inhabitants in Türkiye increased approximately 2.7 times, rising from 69 to 189 (Fig. 1). Although certain slowdowns in the growth rate were observed, likely due to national economic factors, it can be stated with

confidence that passenger car ownership has consistently exhibited an upward trend throughout this period (TÜİK, 2024).

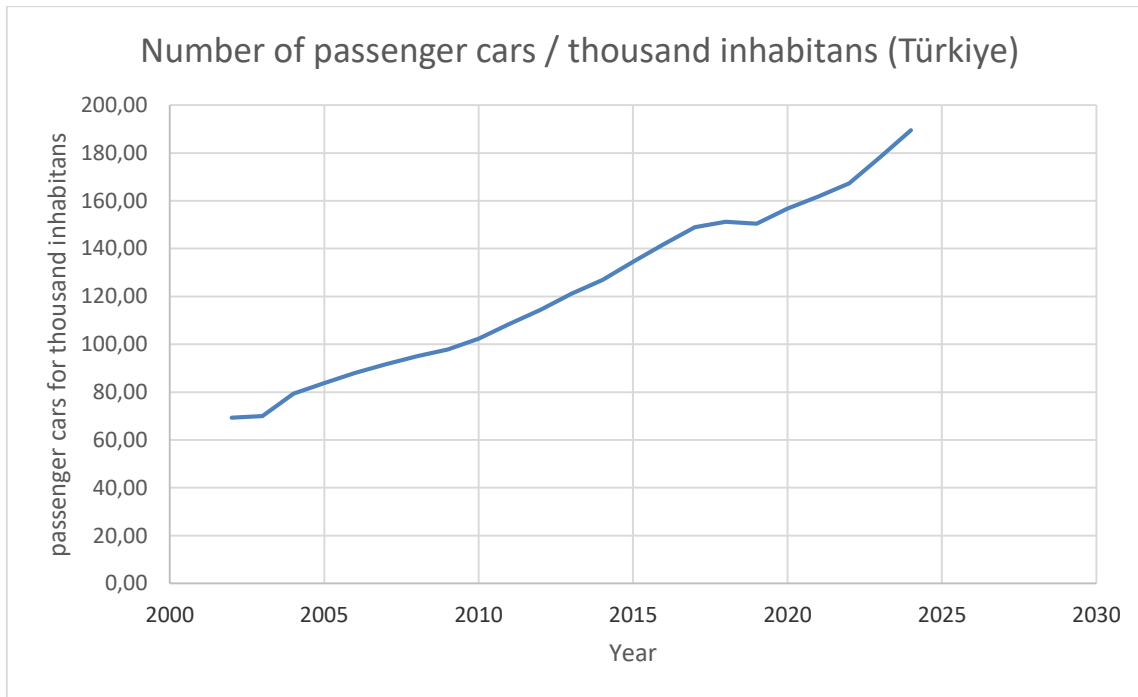


Fig. 1. Change in passenger car ownership per 1,000 inhabitants in Türkiye over the years. Especially in early studies, the increase in vehicle ownership has been frequently emphasized by many researchers as one of the main causes of parking problems. In Türkiye, the growing number of passenger cars has clearly led to a significant rise in parking demand. However, attributing to the parking problem solely the increase in vehicle ownership implies that the solution would simply involve continuously expanding parking supply. This approach, however, is widely regarded as unsustainable by numerous studies and researchers.

Indeed, according to 2023 data, when examining passenger car ownership per 1,000 inhabitants across 40 European countries, Türkiye ranks second to last after Kosovo (Fig. 2) (EC, 2023). Under these circumstances, it appears insufficient to explain Türkiye's parking problem merely through increased vehicle ownership and limited parking supply.

Motorisation rate, 2023

(number of passenger cars / thousand inhabitants)

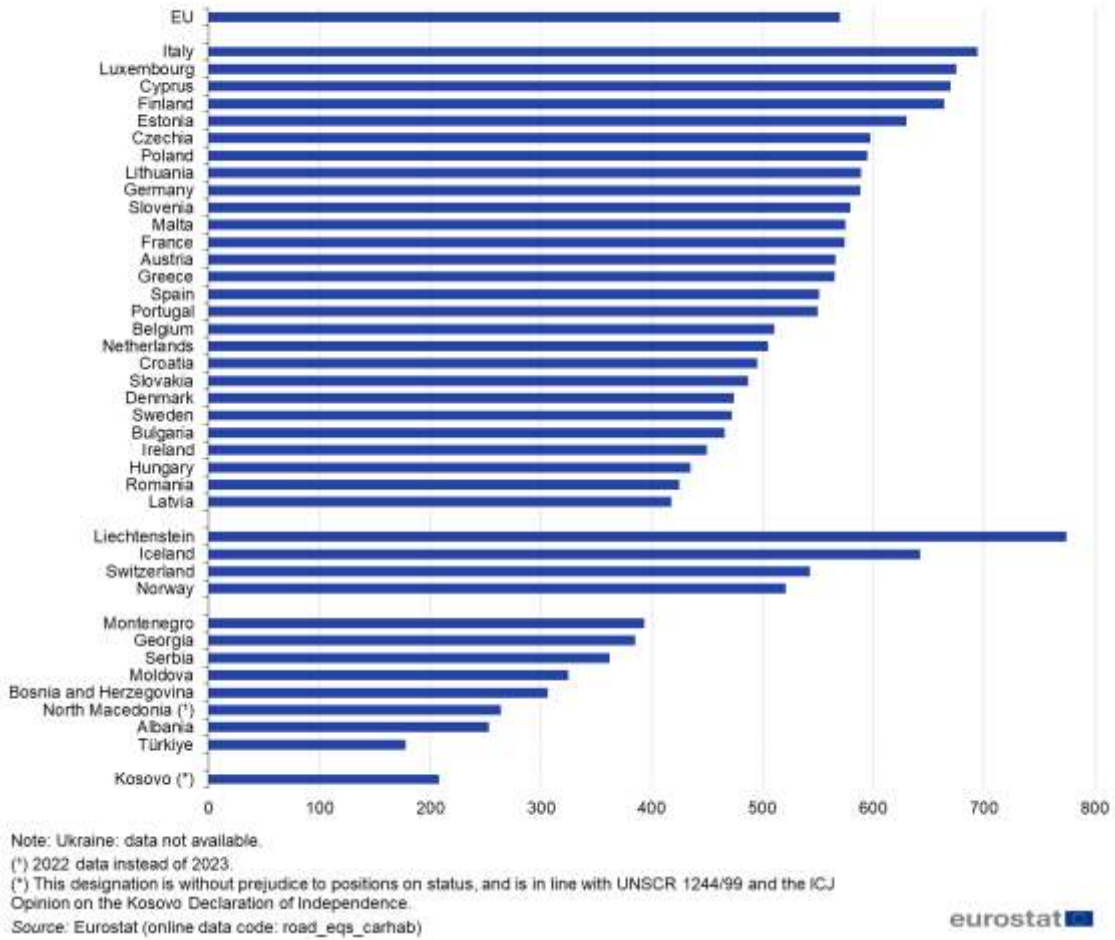


Fig. 2. Motorisation Rate in European Countries, 2023

In several of the reviewed thesis studies, survey research was conducted to measure user expectations and satisfaction levels, as well as to collect additional necessary data. In this study, three different survey examples are presented to provide insights into the perception of parking in Türkiye.

- 2012, Yıldız Technical University (Yardım 2015): Participants were asked whether institutions should be obliged to provide free parking for their members. 70.1% of respondents answered "yes," indicating that the majority view parking as an entitlement.
- 2018, Süleyman Demirel University (Yıldırım 2019): Participants were asked whether there should be separate parking facilities for staff, students, and visitors. 57.5% of respondents expressed a demand for segregated parking, suggesting support for prioritization based on user groups.
- 2021, Süleyman Demirel University (Gençkal 2022): The same question regarding separate parking areas was asked again, with 66% responding "yes". An additional question was posed regarding the implementation of parking fees in high-density areas,

to which 93% of respondents answered "no," indicating strong opposition to paid parking in crowded zones.

These findings reflect the perceptions of parking among users at university campuses in Türkiye.

To provide a comparative perspective, several parking management strategies implemented in prominent U.S. universities (MIT, Harvard, and Yale) as of 2016 are summarized below (Akyüz 2016):

- Parking spaces are fee-based and require permits. While rates vary among students, staff, and visitors, students generally pay a lower fee.
- Users are financially incentivized to use public transportation.
- Car-sharing programs are both economically and socially supported, with various discounts and promotions offered.
- Extensive bicycle facilities are available to university members.
- Walking is promoted through the provision of accessible pathways and campus maps encouraging pedestrian mobility.
- Free shuttle services operate between designated points and campus areas.
- Emergency taxi services are offered to campus residents who primarily rely on public transportation and car-sharing.
- Charging stations for electric vehicles are available at reduced rates across campuses.
- Transportation and parking services are clearly communicated through university websites and promoted via organized activities within the campus.

Given these differences, focusing specifically on university campuses provides valuable insights for comparing the parking problem and management approaches between Türkiye and the United States.

3.2 Resistance to Parking Management Approaches and Implementation Gaps in Türkiye

With the identification of the perception issue, it is considered that the most fundamental problem regarding parking in Türkiye is the resistance shown by the public to the paradigm shift in parking planning and management. Modern approaches to parking planning and management, which have been developed over the past three decades, are presented in comparison to traditional paradigms in Table 1 (Litman, 2024).

Table 1. Old and New Parking Paradigms Compared

Old Parking Paradigm	New Parking Paradigm
"Parking problem" means inadequate parking supply.	There can be many types of parking problems, including inadequate or excessive supply, too low or high prices, inadequate user information, and inefficient management.
Abundant parking supply is always desirable.	Too much supply is as harmful as too little.
Parking should generally be provided free, funded indirectly, through rents and taxes.	As much as possible, users should pay directly for parking facilities.
Parking should be available on a first-come basis.	Parking should be regulated to favor higher priority uses and encourage efficiency.
Parking requirements should be applied rigidly, without exception or variation.	Parking requirements should reflect each particular situation, and should be applied flexibly.
Innovation faces a high burden of proof and should only be applied if proven and widely accepted.	Innovations should be encouraged, since even unsuccessful experiments often provide useful information.
Parking management is a last resort, to be applied only if increasing supply is infeasible.	Parking management programs should be widely applied to prevent parking problems.
"Transportation" means driving. Land use dispersion (sprawl) is acceptable or even desirable.	Driving is just one type of transport. Dispersed, automobile-dependent land use patterns can be undesirable.

The findings of this research indicate that in the majority of thesis studies conducted during the middle and recent periods — particularly in planning and management topics — necessary data were collected through observations, counts, and surveys. However, accepted management strategies could not be implemented in real-world settings. Instead, results were sought through modeling, forecasting, and simulation methods. Some adjustments have been made in areas where implementation is relatively easier, such as university campuses. The primary reasons for the lack of field implementation are believed to be financial constraints, differing public perceptions of parking, and deficiencies in legal regulations.

There is a pressing need to develop a comprehensive strategy for parking planning and management in Türkiye, encompassing all relevant elements such as regulatory reforms, economic subsidies, and fair pricing mechanisms. Otherwise, it is anticipated that solving the parking problem will not be feasible for many cities.

CONCLUSIONS

Considering the number and quality of parking studies conducted in Türkiye, it is evident that a considerable number of researchers have shown interest in the subject. This demonstrates both the seriousness with which the problem is perceived and the growing academic attention directed toward this area.

REFERENCES

Ahmadi, N. A. (2020). *The effect of rail system on the need of car park at university campus: Sample of OMU* [Master's thesis, Ondokuz Mayıs University, Graduate School].

- Akyüz, M. H. (2016). *Parking planning and management in urban university campuses: The case of Yıldız Technical University Central Campus* [Master's thesis, Yıldız Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Al-Sarray, Z. R. Z. (2022). Using the internet of things, an advanced smart car parking system has been developed [Master's thesis, Altınbaş University, Graduate School].
- Altun, F. (2001). *Intelligence autopark system design and simulation* [Master's thesis, Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Arda, H. (2007). *The evaluation of the blood lead level and total antioxidant capacity of workers who work in closed and opened car parks* [Master's thesis, Dicle University Graduate School of Health Sciences].
- Aslan, S. (2022). Analysis of the parking problem of the central district of Çanakkale with the geographical information system (GIS) and solution suggestions [Master's thesis, Çanakkale Onsekiz Mart University, Graduate School].
- Atici, T. (2019). *Semi automatic parking lot system* [Master's thesis, Gazi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Avcü, K. (2022). *Design of carport photovoltaic system in accordance with national regulation: Ege University campus case* [Master's thesis, Ege University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Ayva, B. (2020). *Performance-based fire safety design for automated vehicleparking steel structures* [Master's thesis, Boğaziçi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Bakir, M. S. (2019). *Analysis of jet fan ventilation system and optimization of fan installation in underground car park with using computational fluid dynamics* [Master's thesis, Bursa Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Barhani, E. (2007). *Parking management strategies for sustainable transportation: Case study for İstanbul* [Master's thesis, Boğaziçi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Bayram, M. (2007). *Implementation of an electronic card based car park automation system* [Master's thesis, Gazi University, Graduate School of Informatics].
- Başaran, H. B. (2021). *The effect of seismic insulation in parking areas on the dynamic performance of buildings* [Master's thesis, Adıyaman University, Graduate School].
- Bursa, E. (2022). *Design strategies for solar car parks: A case study for IZTECH library parking lot* [Master's thesis, Izmir Institute of Technology, Graduate School of Engineering and Science].
- Can, M. (2019). *Submission advanced parking system application example İzmir Alsancak parking and recommendations of Turkey* [Master's thesis, İstanbul Ticaret University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Can, R. (2023). *Evaluation of design standards of residential parking garages in terms of energy efficiency* [Master's thesis, Çankaya University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Cevizci, F. (2019). *Contribution of underground parking lots to the urban sustainability as a green area model by reducing carbon footprint* [Master's thesis, Bahçeşehir University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Cinkış, D. (2022). *An assessment method for determination and management of parking demand in city centers, case study İzmir Alsancak* [Master's thesis, Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Çıkman, G. (2003). *A Study on research of parking demands in the cities and design options* [Master's thesis, Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Çiçek, C. (2015). Investigation of applicability of new technologies used in the parking lots in Turkey [Master's thesis, Eskişehir Osmangazi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Çiçek, M. H. (2023). *Conversion of Gümüşhane city parking lot to electric vehicle charging station* [Master's thesis, Gümüşhane University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Demirci, H. (2021). *Path planning with D* lite algorithm for fully-automated and multi-story parking* [Master's thesis, Fırat University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Diri, A. (2024). *ParkApp as a FinTech innovation in urban parking for modern mobility solutions* [Master's thesis, Bahçeşehir University, Graduate School].

- Divrik, S. C. (2018). *Design criteria's of permanent resistance structure under repetitive loadings and its effect to the composite steel construction: Marmara Forum parking lot in the urban center* [Master's thesis, İstanbul Aydın University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Doğaroğlu, B. (2019). *An investigation on intelligent parking system applications* [Master's thesis, Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Dudaklı, N. (2022). *Simultaneous and dynamic optimization of operational planning problems in fully automated parking systems* [Doctoral dissertation, Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Eltez, E. B. (2022). *Parametric design of photovoltaic power system over parking lot* [Master's thesis, Ege University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Ercan, E. (2021). *Dynamic pricing in car parks* [Master's thesis, Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Erdal, S. (2024). *Parking location selection with fuzzy multi-criteria decision making method on gis based: The case of Samsun province* [Master's thesis, Ondokuz Mayıs University, Graduate School].
- Erdoğan, E. (2015). *Design and implementation of a circular type automatic parking system* [Master's thesis, Gazi University, Graduate School of Informatics].
- European Commission. (2024). Motorisation rate, 2023. Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Motorisation_rate,_2023_Figure_3_v2.png
- Firat, M. (2013). *Evaluation of effects of exhaust pollutants on the human health in parking garages: case study of İskenderpaşa Parking Garage* [Master's thesis, Bahçeşehir University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Filizfidan, R. (2019). *Analysis of on-street and off-street car parks: Üsküdar district case study* [Master's thesis, İstanbul Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Gençal, M. A. (2022). *Sustainable parking lot management in campus parking lot arrangements* [Master's thesis, Süleyman Demirel University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Girgin, Ö. Y. (2022). *Smart campus application for a sustainable smart city: Smart parking* [Master's thesis, Haliç University, Graduate School].
- Gönençen, K. E. (2024). *Urban symbiosis through building integrated agriculture: transforming vacant areas of a multi-storey carpark into an urban farm* [Master's thesis, Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Science].
- Güner, S. (2018). *Impacts of electric vehicle parking lots on distribution system reliability* [Doctoral dissertation, İstanbul Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Güngör, E. K. (2006). *Parking area problems in central of Konya and suggestions* [Master's thesis, Selçuk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Güngör, A. (2017). *The usage of NFC cards as a payment method in smart city parking systems and its security infrastructure; examples of İspark and İstanbulcard* [Master's thesis, İstanbul Ticaret University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Hajimohamadipour, O. (2016). *An investigation of surface parking lots and developing design strategies* [Master's thesis, İstanbul Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Hassam, T. (2023). *Barriers to sustainable parking system of Islamabad* [Master's thesis, Antalya Bilim University, Graduate School].
- Hızıroğlu, A. (2023). *Comparative analysis and alternative suggestions in parking lot systems in İstanbul* [Master's thesis, Bahçeşehir University, Graduate School].
- Iqbal, A. S. (2020). *A GIS-based parking demand analysis and site selection for parking area: Pendik-İstanbul case* [Master's thesis, Gebze Teknik University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- İskender, E. (2010). *Designing a real-time space survey system for car park study methodology and applied cases* [Master's thesis, Bahçeşehir University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- İçen, Y. (2019). *Investigation of the urban parking problem in Elazığ* [Master's thesis, Atatürk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].

- İçer, Y. (2019). Energy management based intelligent parking system for electric vehicles [Master's thesis, Kocaeli University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Kan, H. (2017). *Solution strategies for parking lot inventory and vehicle parking problems in historical peninsula and the surrounding area in İstanbul* [Master's thesis, Nişantaşı University, Graduate School of Social Sciences].
- Kandiş, S. (2020). *Real time and multi-agent smart parking system using computer vision for smart cities* [Master's thesis, Altınbaş University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Kaplan, T. (2024). *Investigation of parking problems in urban areas and determination of geographic information systems (GIS) based urban parking areas (Yalova province example)* [Master's thesis, Yalova University, Graduate School].
- Karaağaç, İ. (2017). *Examination of issues to be considered in the parking lot planning of hospital projects* [Master's thesis, Eskişehir Osmangazi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Karakebelioğlu, A. F. (2019). *Designing park sensor system which is detecting vehicles and analysis of the energy and environmental effects of this system* [Master's thesis, İstanbul Medeniyet University, Graduate School].
- Karakulak, E. S. (2023). *Searching for a method in determining parking management strategies: The case of Trabzon* [Master's thesis, Pamukkale University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Karakuş, F. (2022). *Development of a new energy management system considering uncertainties in fast electric vehicle parking charging stations connected to railway transportation electrification system* [Doctoral dissertation, Yıldız Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Karaday, T. (2016). *A GA based approach to location selection and dimensioning of automated parking facilities* [Master's thesis, İstanbul Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Kiliç, D. (2019). *Atatürk University evaluating east campus parking problems* [Master's thesis, Atatürk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Kozali, B. (2014). *Urban parking areas as a public good* [Master's thesis, Marmara University, Graduate School of Social Sciences].
- Koçak, S. (2024). *Parking robot design in automatic car parking systems* [Master's thesis, Marmara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Küpel, B. A. (2023). *Examination of the urban parking problem in Tokat and suggestions* [Master's thesis, Tokat Gaziosmanpaşa University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Litman, T. (2024). *Parking management: Strategies, evaluation and planning* (Report). Victoria Transport Policy Institute. <http://www.vtpi.org/>
- Mazlum, Y. (2019). *Analysis of carpark etudes with different statistical methods and modeling with GIS (Erzincan province sample)* [Master's thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Mohammed, M. S. (2020). *Design and implementation of a central car parking management system for smart city* [Master's thesis, Ondokuz Mayıs University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Okubay, M. (2008). *Regional parking management and strategies: Historical peninsula-Eminönü district* [Master's thesis, Yıldız Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Özbuğday, T. I. (2009). *Establishing parking requirement and researching landscape architecture in Antakya city development plans* [Master's thesis, Mustafa Kemal University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Özdemir, V. İ. (2006). *Park et ve devam et tesisleri ve Harem otoparkı örneği* [Master's thesis, Yıldız Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Özel, A. S. (1996). *İstanbul'da otopark problemi "Şişli-Beşiktaş örneği"* [Master's thesis, İstanbul Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Özen, M. (2015). *Parking planning and management in small cities* [Master's thesis, Yıldız Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].

- Öztoprak, F. S. (2018). *The measurement of blood heavy metal and total anti-oxidant capacity due to being exposed to exhaust gas in people working in parking garage* [Master's thesis, Dicle University, Graduate School of Health Sciences].
- Öztürk, Ş. (2022). *Vehicle detection with deep learning: Yıldız Technical University campus parking areas example* [Master's thesis, Yıldız Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Pala, Z. (2007). *Automation with RFID technology as an application: Parking lot circulation control* [Master's thesis, Yüzüncü Yıl University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Saadi, H. A. (2021). *Research of air quality in the closed areas of some parking areas in Konya province* [Master's thesis, Necmettin Erbakan University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Salman, A. I. (2017). *Analyzing of parking systems for on-street and off-street: Case study for Istanbul* [Master's thesis, Istanbul Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Sayin, M. (2019). *Parking guidance information system applications: A case study for Ankara* [Master's thesis, Gazi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Selim, C. (2011). *Parking areas planning and design principles: an example of Ege University Campus* [Master's thesis, Ege University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Sultansu, S. (2019). *The CFD analysis of ventilation and smoke control system with jet fan in a parking garage* [Master's thesis, Marmara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Şahin, A. (2009). *Parking garage developmet analysis: Case study of underground parking garage at Istanbul Merter* [Master's thesis, Istanbul Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Taş, C. (2012). *Analysis of the planning and management applications of city car parks* [Master's thesis, Istanbul Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Tozluoğlu, Ç. (2018). *Analyzing parking behaviors and suggesting parking policies for the application area* [Master's thesis, Istanbul Technical University, Graduate School of Informatics].
- Tufan, E. T. (2020). *Parking problem and alternative parking types in Mersin* [Master's thesis, Toros University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Turan, A. (2023). *Investigation of the electricity generation potentials from solar energy in the conversion of fuel stations and parking lots into electric vehicle charging stations in the Erzurum province* [Master's thesis, Gümüşhane University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2024). *Motorlu kara taşıtları*, Aralık 2024 (Bülten No: 53463).
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2024-53463>
- Uyur, E. (2015). *Analyzing parking problems research based on demand and supply: Case study of Central Kadikoy* [Master's thesis, Bahçeşehir University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Uzun, M. (2017). *Measurement and comparison of service quality in public and private parking lot enterprises* [Master's thesis, İstanbul Ticaret University, Graduate School of Foreign Trade].
- Vakilova, N. (2017). *Interior design-the relationship between interior space and typography in the basic sense* [Master's thesis, İstanbul Kültür University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Yarbaşı, S. (2002). *A Research parking lots, one of the inner-city transportation problems in Erzurum* [Master's thesis, Atatürk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Yardı, M. S. (2015). *Approaches for sustainable campus parking management at the YTU central campus area*. Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences, 33(4), 561–575.
- Yazici, İ. (2024). *Investigation of the usefulness of some trees in urban open car parking areas and their close environment as biomonitors: The case of Istanbul* [Master's thesis, Recep Tayyip Erdoğan University, Graduate School].
- Yenigün, B. (2019). *Real-time 3d navigation system implementation for multi storey car park* [Master's thesis, Karabük University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Yildirim, G. (2017). *Interface design on the mobile applications mobile application design using for the parking garages* [Master's thesis, Beykent University, Graduate School of Social Sciences].



- Yildirim, H. (2019). *Car park design and user requirements: A case study of Süleyman Demirel University campus* [Master's thesis, Süleyman Demirel University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].
- Yildiz, D. (2003). *An Analysis of parking supply and demand management in Ankara at the relation with parking and pedestrian area* [Master's thesis, Gazi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences].

GROUND WATER POTENTIAL ZONES IN APCRDA REGION USING GEOSPATIAL TECHNIQUES IDENTIFICATION

Subhashish Dey

Department of Civil Engineering, Gudlavalleru Engineering College, Andhra Pradesh, India

Abstract

India is the biggest user of ground water in the world and caters more than 60% for agriculture and up to 85% for drinking purposes. Ground water is an important resource for contributing significantly in total annual supply. However over exploitation has depleted ground water availability considerably and it leads to ground water scarcity at some places. So identifying the potential zones of ground water is extremely important for planning and management of ground water. The conservation and sustainable advancement of soil and water assets is one of the fundamental standards for improvement of arid and semi-arid regions. Ground water potential zones can be identified with the help of RS&GIS techniques. The present study is to identify the ground water potential zones in APCRDA region of Guntur district. Ground water potential zones will be delineated using GIS tools and various thematic maps have to be developed to attain the result. The thematic maps that are needed for identifying the ground water potential zones are soils, slope, drainage, geomorphology, rainfall, land use and land cover and these are generated using satellite data, SOI Top sheet and GSI maps. The ground water potential map has to be prepared using analytical hierarchy process (AHP). All the themes and their features have been assigned with weights according to their relative importance and their normalized weights were calculated after the ranking by pair wise comparison of analytical hierarchy process (AHP). Then the proposed model can be significantly used by decision maker to identify the ground water potential zones, which is a prime factor for the planning and development.

Keywords: APCRDA region, RS&GIS techniques, GSI maps, Analytical Hierarchy Process, Ground water and Potential zones

**RECYCLED MARBLE POWDER INTO SUSTAINABLE CONCRETE SOLUTIONS****Messaouda BELOUADAH**

Laboratory for Geo-Materials Development, Civil Engineering Department, Faculty of Technology,
Msila University, M'sila 28000, Algeria

Zine Elabidine RAHMOUNI

Laboratory for Geo-Materials Development, Civil Engineering Department, Faculty of Technology,
Msila University, M'sila 28000, Algeria

Nadia TEBBAL

Institute of Urban Techniques and Management, Msila University, M'sila 28000, Algeria

ABSTRACT

Concrete is a versatile and essential building material, comprising two fundamental components: aggregate and paste. The aggregate, typically consisting of sand, gravel, or crushed stone, provides structural strength, while the paste—made from binders like Portland cement (with or without additives), water, and air—acts as a binding agent. Through the chemical reaction of hydration, this paste hardens, transforming the mixture into a robust, rock-like substance known as concrete. To enhance specific properties of fresh or hardened concrete, admixtures and additives are often utilized. In our practical application, we focus on incorporating marble powder as a distinct cement additive. This locally sourced, recycled material is not only readily available and cost-effective but also easily processed. Our goal is to unlock the potential of mineral powders, such as marble powder, by integrating them into high-quality concretes, thereby adding value to these materials.

Keywords: Concrete, marble powder, mechanical strength, destructive testing, durability, non-destructive testing, super plasticizer

UNVEILING WEBER'S INFLUENCE: FREE SURFACE JET DYNAMICS IN CURVED NOZZLES VIA CONFORMAL MAPPING

Wahiba DELLOUM

Laboratory of Pure and Applied Mathematics, Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Computer Science, University of M'sila, M'sila 28000, Algeria

Brahim BOUDERAH

Laboratory of Pure and Applied Mathematics, Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Computer Science, University of M'sila, M'sila 28000, Algeria

Noura BOUNAB

Laboratory of Pure and Applied Mathematics, Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Computer Science, University of M'sila, M'sila 28000, Algeria

Abstract

This study investigates the two-dimensional potential flow of an incompressible, inviscid fluid with a free surface, specifically focusing on a jet exiting a curved nozzle. A conformal mapping method is employed for the solution, neglecting the effects of gravity and surface tension. In the presence of surface tension, the Bernoulli equation is applied to the free surface. Numerical resolution of the problem is achieved using a series truncation technique. The obtained results are dependent on a single physical parameter: the Weber number.

Key-words: Free surface, potential flow, surface tension, Froude number, Weber number

ROBOCASTING OF LITHIUM DISILICATE-BASED CERAMIC SCAFFOLDS WITH GLASS INFILTRATION: MICROSTRUCTURAL ANALYSIS AND PROCESSING VIABILITY FOR DENTAL APPLICATIONS

Isabelle SANTOS MOURA

Military Institute of Engineering (IME), Science and Materials Engineering, Rio de Janeiro, Brazil.

ORCID: 0009-0007-0265-092X

Carolina DE ASSIS PINTO FERREIRA

Military Institute of Engineering (IME), Science and Materials Engineering, Rio de Janeiro, Brazil.

ORCID: 0000-0002-1348-9488

Patrick DE LIMA GOMES

Military Institute of Engineering (IME), Science and Materials Engineering, Rio de Janeiro, Brazil.

ORCID: 0000-0002-5711-0943

Claudinei DOS SANTOS

Rio de Janeiro State University, Materials Engineering, Rio de Janeiro, Brazil.

ORCID: 0000-0002-9398-0639

Carlos NELSON ELIAS

Military Institute of Engineering (IME), Science and Materials Engineering, Rio de Janeiro, Brazil.

ORCID: 0000-0002-7560-6926

ABSTRACT

This study presents the fabrication and microstructural evaluation of lithium disilicate-based ceramic scaffolds produced via robocasting. A printable ink was formulated using pre-sintered lithium disilicate powder, deionized water, PEG 400, laponite, and dibutyl phthalate (DBP), tailored to meet the rheological requirements for extrusion-based additive manufacturing. This composition enabled the stable deposition of ceramic filaments and the construction of scaffolds with controlled geometry and interconnected porosity. Following printing and drying, the structures were sintered at 830°C to consolidate the material while maintaining the integrity of the printed architecture. Microstructural analysis by scanning electron microscopy (SEM) was carried out to characterize both the starting powder and the sintered scaffolds. The SEM images of the lithium disilicate powder revealed irregularly shaped, micrometric particles with a relatively wide size distribution, contributing to good packing behavior during ink preparation. After sintering, the SEM micrographs of the scaffolds showed well-defined printed filaments with partial neck formation between particles, indicating initial stages of densification. The preservation of the designed porous structure and the absence of significant deformation confirmed the suitability of the sintering parameters. These results demonstrate the viability of robocasting for processing lithium disilicate-based ceramics with controlled morphology and structural integrity, highlighting its potential for dental applications.

Keywords: Lithium disilicate, robocasting, scaffold fabrication, scanning electron microscopy, ceramic sintering, dental ceramics.

INTRODUCTION

Additive manufacturing (AM), particularly extrusion-based techniques such as robocasting, has emerged as a transformative approach for fabricating complex ceramic architectures with high precision and tailored porosity (Abreu et al., 2023; Alves et al., 2024). Unlike conventional subtractive methods that are limited by geometric constraints and material waste, robocasting enables the layer-by-layer deposition of ceramic pastes or inks, allowing for the direct construction of custom-shaped components with interconnected porosity — a key feature for biomedical and dental applications (Chen et al., 2019; Lamnini et al., 2022; Shi et al., 2022; Daguano et al., 2019; Della Bona et al., 2021; Elbatal et al., 2012).

Among the ceramic systems explored for robocasting, lithium disilicate ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) glass-ceramics stand out due to their excellent mechanical strength, optical translucency, and proven biocompatibility. These properties make them especially suitable for dental restorations such as crowns, veneers, and implant-supported prostheses (Höland et al., 2006; Zhang et al., 2023; Lien et al., 2015; Fernandes et al., 2010). However, adapting lithium disilicate to robocasting poses significant scientific challenges, primarily in ink formulation and thermal processing. The ink must exhibit shear-thinning behavior to enable continuous extrusion while maintaining structural integrity post-deposition — a balance achieved through precise control of particle morphology, solid loading, and the use of rheological modifiers like PEG and Laponite® (Alves et al., 2024; Lamnini et al., 2022; Alao, 2019; James, 1995).

Robocasting of lithium disilicate represents a scientific frontier in the development of functional, high-performance glass-ceramics for restorative dentistry. It bridges advanced materials engineering and digital manufacturing, offering pathways to innovate beyond the current limitations of CAD/CAM machining. Moreover, it opens research opportunities into controlled crystallization, microstructural design, and functional grading of materials, especially when coupled with post-processing techniques such as glass infiltration, which serves as an effective strategy to reduce residual porosity and enhance fracture resistance (Monteiro et al., 2022; Abreu et al., 2023; Yuan et al., 2013; Ray et al., 2005; Ritzberger et al., 2015; Kolay & Bhargava, 2019; Bischoff et al., 2011).

Glass infiltration involves the capillary-driven penetration of molten glass into the porous ceramic scaffolds fabricated via robocasting, followed by a controlled cooling cycle. This process increases the relative density, improves the mechanical cohesion of the structure, and preserves the geometric fidelity of the printed architecture. When bioactive glasses or nucleating agents such as P_2O_5 are incorporated into the infiltration formulation, additional

benefits can include the in situ formation of elongated $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ crystals, promoting crack-bridging mechanisms and enhancing both toughness and translucency — critical features for dental applications (Alves et al., 2024).

The present study investigates the robocasting of lithium disilicate-based inks, focusing on the interplay between processing parameters, glass infiltration, and microstructural evolution. By tailoring the ink formulation, sintering cycle, and post-processing strategy, this work aims to contribute to the scientific advancement of robocasting as a viable and customizable route for next-generation dental ceramics.

MATERIALS AND METHODS

Formulation of the Ceramic Ink:

The successful implementation of robocasting relies fundamentally on the development of a ceramic ink with appropriate rheological characteristics — namely, pseudoplasticity and shape retention post-deposition. In this study, the ink was formulated using pre-sintered lithium disilicate powder, deionized water, polyethylene glycol (PEG 400), Laponite® XLG, and dibutyl phthalate (DBP), based on previous studies on ceramic direct ink writing (Alves et al., 2024).

Powder

Preparation:

Commercial lithium disilicate ingots (Smile Lithium Press HT, ProtMat, Brazil) were initially fragmented and subjected to high-energy ball milling to reduce particle size and promote homogeneous dispersion. The powder was subsequently sieved, and only particles with diameters $\leq 48 \mu\text{m}$ were used. This particle size distribution favors dense packing and consistent extrusion behavior.

Hydrogel

Preparation:

A hydrogel precursor was produced by mixing PEG 400 (69 vol%) with deionized water and adding 7 wt% of Laponite®. This mixture was heated to 40°C to assist dissolution and then rested at 8°C for 24 hours to achieve full gelation. Laponite® acts as a rheological modifier, creating a thixotropic structure that enhances ink stability during printing.

Ink

Assembly:

The ceramic ink was formulated by incorporating 30 vol% of lithium disilicate powder into the hydrogel, followed by the addition of 1 vol% DBP as a dispersant and plasticizer. The final mixture was homogenized manually and tested for printability. This composition was optimized to ensure low viscosity under shear stress (during extrusion) and rapid recovery of structure upon deposition, ensuring the stability of printed filaments.

3D Printing of Scaffolds via Robocasting:

The formulated ink was loaded into 10 mL disposable syringes fitted with 630 μm (20G) tapered nozzles and mounted onto a 3D iCan-X robocasting printer. Scaffold geometries were designed using BioScaffolds V2.0 software to produce square-layered lattice structures with 90° cross-hatched filament orientation — a configuration that allows for controlled porosity and mechanical interlocking.

Printing Parameters:

- Print speed: 10 mm/s
- Ambient temperature: $\approx 25^\circ\text{C}$
- Relative humidity: 60–65%
- Layer height and spacing: optimized based on nozzle diameter and ink consistency

Drying:

After printing, the green bodies (scaffolds) were air-dried at room temperature for 48 hours. This slow drying process aimed to minimize internal stress and cracking, ensuring the structural integrity of the scaffold before sintering.

Sintering:

The sintering of the printed lithium disilicate scaffolds aimed to promote densification, remove organic components, and induce controlled crystallization of the glass-ceramic phases, particularly the transformation of lithium metasilicate (Li_2SiO_3) into lithium disilicate ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$), which is essential for achieving the desired mechanical and optical properties. The final sintering temperature was 830°C .

The thermal cycle followed the same heating and cooling conditions:

- Heating rate: $1^\circ\text{C}/\text{min}$
- Holding time at peak temperature: 0 minutes (immediate cooling)
- Cooling rate: $5^\circ\text{C}/\text{min}$

These slow heating and cooling rates were chosen to minimize thermal gradients within the samples, reduce the risk of crack formation, and allow for uniform thermal decomposition of organic additives during the initial stages of the process (debinding phase).

Glass infiltration:

Glass infiltration of the sintered scaffolds was carried out to enhance the mechanical properties and densification of the lithium disilicate-based structures fabricated via robocasting. A homogeneous glass powder mixture, composed of P_2O_5 , Na_2O , and Nb_2O_5 in molar percentages of 40%, 45%, and 15% respectively, was prepared and combined with glycerin in a 1:1 mass

ratio to form a viscous suspension. This suspension was manually applied to the surface of the scaffolds using a soft-bristle brush, ensuring uniform coating. Subsequently, the specimens were subjected to thermal treatment at 830°C for 180 minutes, promoting capillary-driven infiltration of the molten glass into the porous matrix.

Characterization

The microstructural evaluation of the lithium disilicate powder, scaffold and scaffold infiltrated with glass was performed via scanning electron microscopy (SEM) and energy-dispersive spectroscopy (EDS). All SEM analyses were performed at the Microscopy Laboratory of the Military Engineering Institute (IME) using a Quanta FEG 250 system (FEI Company, USA) under high vacuum with an accelerating voltage of 10 kV and a working distance of 11 mm.

Phase analysis of the lithium disilicate powder and scaffold was conducted by X-ray diffraction (XRD) and Rietveld refinement. The diffraction data were processed using the FullProf Suite for Rietveld refinement, enabling quantitative analysis of crystalline phases. Particular attention was given to identifying and quantifying lithium disilicate ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$), lithium metasilicate (Li_2SiO_3), and minor phases such as Li_3PO_4 and residual SiO_2 .

The experimental planning can be seen in the flowchart in Figure 1.

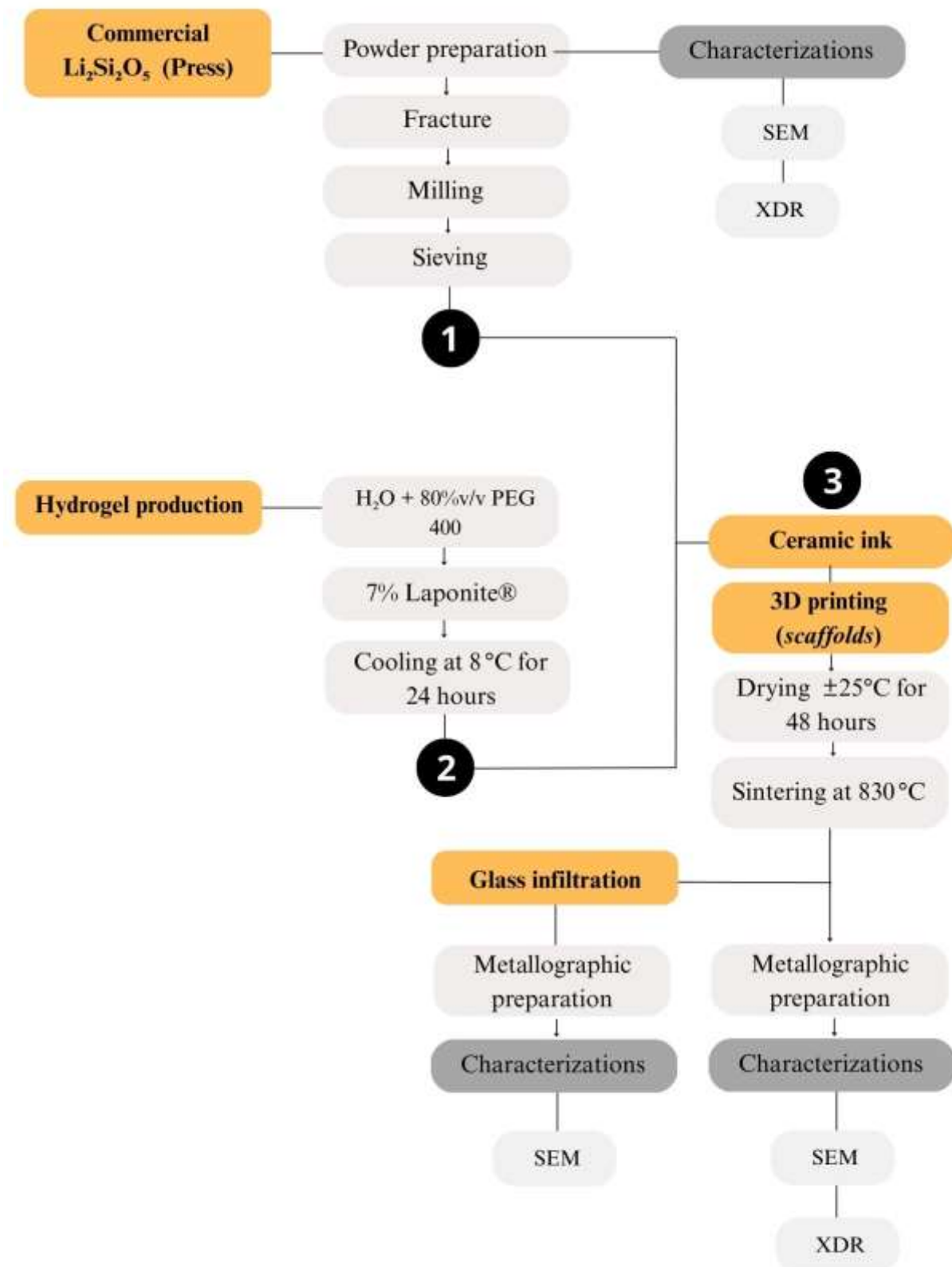


Figure 1 - Experimental planning flowchart.

RESULTS AND DISCUSSION

Microstructure

The morphology of the pre-sintered lithium disilicate powder was analyzed by scanning electron microscopy (SEM) using a Quanta FEG 250 system at the Microscopy Laboratory of the Instituto Militar de Engenharia (LME-IME). The micrograph acquired at 2,000× magnification (Figure 2) reveals a heterogeneous particle size distribution, consistent with the sieving process that retained only particles smaller than 48 μm .

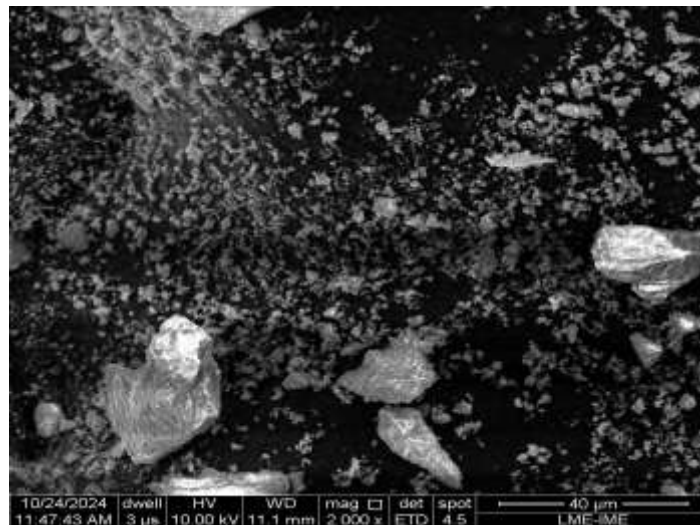


Figure 2 - Micrograph of lithium disilicate powder.

The powder exhibits a multimodal distribution, characterized by a combination of large angular particles (approximately 20–40 μm) and fine particles densely dispersed in the matrix. The larger particles show irregular, faceted morphologies with rough surfaces and, in some cases, visible striations — indicative of brittle fracture during high-energy ball milling. These larger grains are structurally important for building the printed scaffolds and contributing to mechanical rigidity after sintering (Alves et al., 2024).

The finer particles, which appear in high abundance surrounding and filling the spaces between the coarser grains, are critical for achieving high packing density and rheological stability in the ink. Their presence likely enhances interparticle contact, promoting more uniform extrusion and better sintering behavior, including neck formation and densification.

Importantly, the powder shows no significant signs of agglomeration, indicating effective dispersion and size separation during preparation. The absence of artifacts such as charging or debris in the micrograph confirms the quality of sample preparation.

These morphological features — a broad particle size distribution, irregular geometry, and good dispersion — are particularly advantageous for robocasting, as they support the formulation of an ink with shear-thinning behavior, structural integrity post-deposition, and favorable sintering characteristics.

Post-sintering at 830°C, scaffolds (Figure 3) showed well-defined filaments with partial necking between grains, indicating early-stage densification.

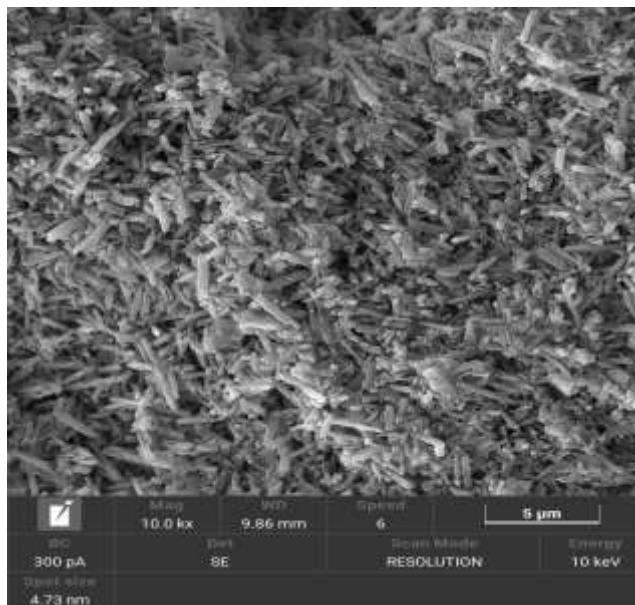


Figure 3 - Micrograph of lithium disilicate scaffold.

The micrograph reveals a compact surface with well-packed ceramic grains and visible neck formation between adjacent particles, indicating that the scaffold reached the intermediate stage of sintering. These necks are the result of solid-state diffusion mechanisms that promote the consolidation of the structure without compromising its geometry.

The presence of elongated and interlocking grains is consistent with the formation of $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ crystals, a key phase in lithium disilicate glass-ceramics responsible for enhancing mechanical strength through crack-bridging mechanisms. Small residual pores are still observed between particles, suggesting incomplete densification, which is typical of pressureless sintering processes. However, the absence of macro-defects or collapse in the printed filaments demonstrates the effectiveness of the sintering protocol in preserving the architectural integrity of the scaffold.

Overall, the microstructure is homogeneous and shows no signs of abnormal grain growth. These features confirm that the chosen sintering temperature was adequate to promote the

crystallization and densification necessary for mechanical performance, while retaining the structural fidelity designed during the robocasting process.

Figure 4 shows the surface of a lithium disilicate scaffold after glass infiltration. The image reveals a partially smooth and densified ceramic surface interspersed with granular regions and superficial fissures, likely resulting from thermal contraction or mismatches between the ceramic matrix and infiltrated glass. Prominently distributed across the surface are needle-like crystals characteristic of the $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ phase, confirming successful controlled crystallization during sintering.

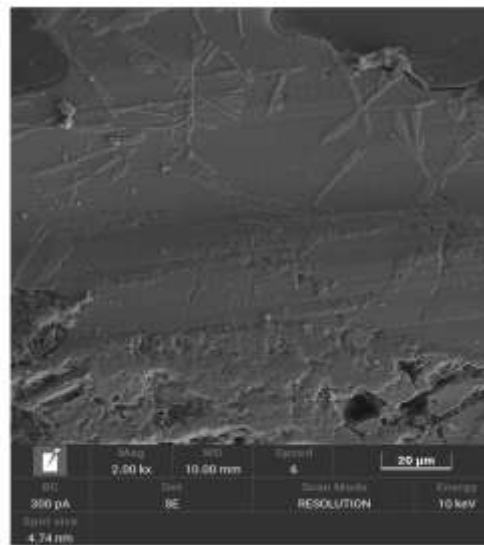


Figure 4 - Micrograph of scaffold infiltrated with glass.

The absence of large open pores on the surface indicates that glass infiltration was effective in enhancing the structural integrity and surface densification of the scaffold. The preservation of the acicular crystals further supports the thermal compatibility between the glass and ceramic components.

EDS analysis (Figure 5) confirmed elemental composition compatible with $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ceramics, showing Si, O, K, P, and trace Al and Zn.

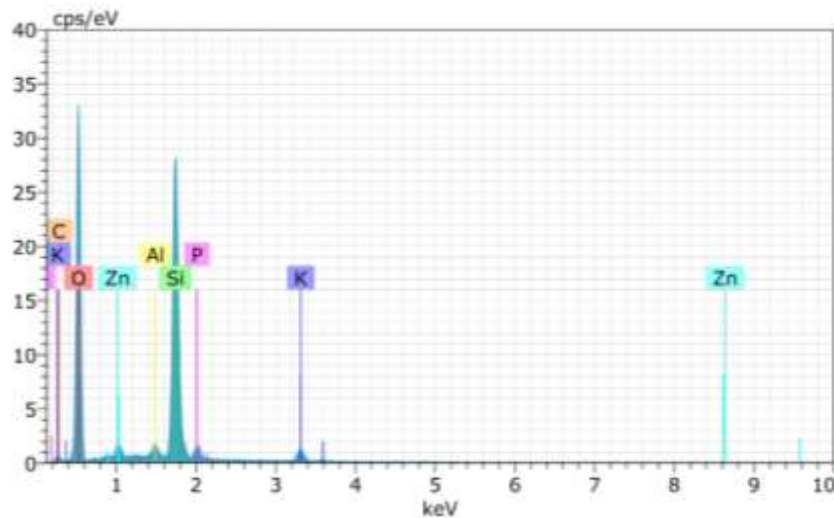


Figure 5 - Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) analysis of powder.

Crystallinity Analysis

XRD (Figure 6) allowed a direct comparison between the pre-sintered lithium disilicate powder and the scaffold sintered at 830 °C. The diffractogram of the powder shows broad peaks with low intensity, indicating a material in a partially crystalline or predominantly amorphous state, which is characteristic of pre-sintered glass-ceramics. This profile suggests the presence of intermediate phases such as lithium metasilicate (Li_2SiO_3) and lithium phosphate (Li_3PO_4), commonly found in materials that have not yet undergone full thermal crystallization.

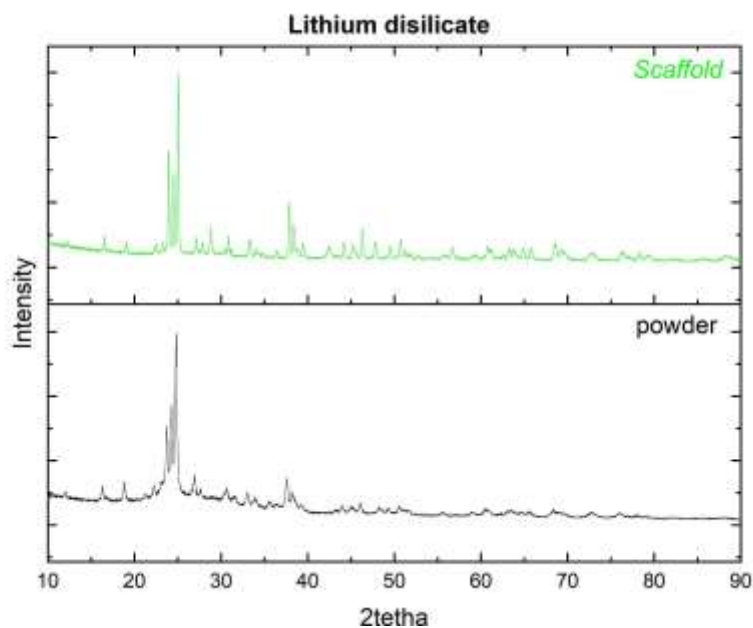


Figure 6 - Diffractogram of powder <48 μm and scaffold sintered at 830°C.

Table 1 - Crystallographic parameters for powder and sintered scaffold.

Rietveld refinement			
Powder		Scaffold	
Phase	Frac (%)	Phase	Frac (%)
$\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$	75,49 (1,01)	$\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$	79,19 (1,01)
LiSiO_3	20,72 (0,70)	LiSiO_3	16,73 (0,62)
Li_3PO_4	3,79 (0,29)	Li_3PO_4	3,38 (0,22)
SiO_2	-----	SiO_2	0,70 (0,10)

In contrast, the scaffold sintered at 830 °C presents a sharp and well-defined crystalline pattern, with intense peaks corresponding predominantly to lithium disilicate ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$). The clear emergence of this phase confirms the effectiveness of the sintering protocol in promoting the desired phase transformation. The absence of significant amorphous background and the reduction in secondary phases demonstrate that the thermal treatment successfully converted the glassy matrix into a crystalline microstructure, aligning with the behavior expected for dental-grade lithium disilicate ceramics reported in the literature (Alves et al., 2024; Höland et al., 2006, Headley & Loehman 1984, Huang et al. 2014).

Rietveld refinement (Table 1) revealed predominant formation of $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ in sintered scaffolds (~79 vol%), with residual Li_2SiO_3 and Li_3PO_4 . The combined microstructural and phase analyzes demonstrate the efficiency of the robocasting process and the thermal treatment at 830°C in promoting the formation of a structurally and crystallographically stable lithium disilicate scaffold. The scanning electron microscope (SEM) micrographs reveal that the sintering temperature was adequate to induce significant particle necking and densification, while preserving the filamentary architecture designed during robocasting. Simultaneously, the XRD results corroborate these findings by confirming the predominance of the $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ crystalline phase, which is responsible for the improved mechanical properties observed in lithium disilicate-based ceramics.

CONCLUSION

This study demonstrated that robocasting is an effective additive manufacturing strategy for processing lithium disilicate ceramics. The developed ink formulation supported stable extrusion and preservation of geometry post-sintering. Sintering at 830 °C yielded scaffolds

with high relative density. These findings underscore robocasting's applicability in producing functional dental ceramics with precision and reliability. Furthermore, the glass penetrated the porous ceramic matrix by capillary action during heat treatment, effectively sealing internal voids and promoting additional densification. This post-processing step preserved the scaffold's complex architecture, confirming the synergistic potential of robocasting and glass infiltration in the fabrication of high-performance, customized dental restorations.

References

- Abreu, J. L. B. de, Hirata, R., Witek, L., Jalkh, E. B. B., Nayak, V. V., Souza, B. M. de, & Silva, E. M. da. (2023). Manufacturing and characterization of a 3D printed lithium disilicate ceramic via robocasting: A pilot study. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 143, 105867. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2023.105867>
- Alao, A.-R. (2019). Elasticity, plasticity and analytical machinability prediction of lithium metasilicate/disilicate glass ceramics. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 96, 9–19. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.04.012>
- Alves, M. F. R. P., Santos, C. dos, Olhero, S. M., & Fernandes, M. H. F. V. (2024). Complex shapes of lithium disilicate glass-ceramics developed by material extrusion. *Additive Manufacturing*, 80, 103973. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2024.103973>
- Bischoff, C., Eckert, H., Apel, E., Rheinberger, V. M., & Höland, W. (2011). Phase evolution in lithium disilicate glass–ceramics based on non-stoichiometric compositions of a multi-component system: Structural studies by ²⁹Si single and double resonance solid state NMR. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 13(10), 4540–4551. <https://doi.org/10.1039/C0CP02251A>
- Chen, Z., Li, Z., Li, J., Liu, C., Lao, C., Fu, Y., Liu, C., Li, Y., Wang, P., & He, Y. (2019). 3D printing of ceramics: A review. *Journal of the European Ceramic Society*, 39(4), 661–687. <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2018.11.013>
- Daguano, J. K. M. B., Santos, C., Alves, M. F. R. P., Silva, J. V. L., Souza, M. T., & Fernandes, M. H. F. V. (2019). State of the art in the use of bioceramics to elaborate 3D structures using robocasting. *International Journal of Advances in Medical Biotechnology*, 2(1), 55–66.
- Della Bona, A., Cantelli, V., Britto, V. T., Collares, K., & Stansbury, J. W. (2021). 3D printing restorative materials using a stereolithographic technique: A systematic review. *Dental Materials*, 37(2), 336–350. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.11.030>
- Elbatal, H. A., Mandouh, Z. S., Zayed, H. A., Marzouk, S. Y., Elkomy, G. M., & Hosny, A. (2012). Thermal, structure and morphological properties of lithium disilicate glasses doped with copper oxide and their glass–ceramic derivatives. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 358(15), 1806–1813. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2012.05.015>
- Fernandes, H. R., Tulyaganov, D. U., Goel, A., Ribeiro, M. J., Pascual, M. J., & Ferreira, J. M. (2010). Effect of Al₂O₃ and K₂O content on structure, properties and devitrification of glasses in the Li₂O–SiO₂ system. *Journal of the European Ceramic Society*, 30(10), 2017–2030. <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2010.02.004>
- Headley, T., & Loehman, R. (1984). Crystallization of a glass-ceramic by epitaxial growth. *Journal of the American Ceramic Society*, 67(9), 620–625. <https://doi.org/10.1111/j.1151-2916.1984.tb19770.x>
- Höland, W., Apel, E., van 't Hoen, C., & Rheinberger, V. (2006). Studies of crystal phase development in high-strength lithium disilicate glass–ceramics. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 352(38–39), 4041–4050. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2006.06.038>
- Huang, S., Huang, Z., Gao, W., & Cao, P. (2014). Structural response of lithium disilicate in glass crystallization. *Crystal Growth & Design*, 14(10), 5144–5151. <https://doi.org/10.1021/cg500980m>
- James, P. (1995). Glass ceramics: New compositions and uses. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 181(1–2), 1–15. [https://doi.org/10.1016/0022-3093\(94\)00551-M](https://doi.org/10.1016/0022-3093(94)00551-M)

- Kolay, S., & Bhargava, P. (2019). Phase and microstructural evolution in lithium silicate glass-ceramics with externally added nucleating agent. *Journal of the American Ceramic Society*, 102(12), 7312–7328. <https://doi.org/10.1111/jace.16747>
- Lamnini, S., Elsayed, H., Lakhdar, Y., Bano, F., Smeacetto, F., & Bernardo, E. (2022). Robocasting of advanced ceramics: Ink optimization and protocol to predict the printing parameters – A review. *Heliyon*, 8, e10651. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10651>
- Lien, W., Roberts, H. W., Platt, J. A., Vandewalle, K. S., Hill, T. J., & Chu, T.-M. G. (2015). Microstructural evolution and physical behavior of a lithium disilicate glass–ceramic. *Dental Materials*, 31(8), 928–940. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.04.015>
- Ray, C. S., Reis, S. T., Brow, R. K., Höland, W., & Rheinberger, V. (2005). A new DTA method for measuring critical cooling rate for glass formation. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 351(16–17), 1350–1358. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2005.03.008>
- Ritzberger, C., Schweiger, M., & Höland, W. (2015). Principles of crystal phase formation in Ivoclar Vivadent glass-ceramics for dental restorations. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 432, 137–142. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2015.04.012>
- Shi, H. Y., Pang, R., Yang, J., Fan, D., Cai, H., Jiang, H. B., Han, J., Lee, E. S., & Sun, Y. (2022). Overview of several typical ceramic materials for restorative dentistry. *BioMed Research International*, 2022, Article ID 8451445. <https://doi.org/10.1155/2022/8451445>
- Yuan, K., Wang, F., Gao, J., Sun, X., Deng, Z., Wang, H., & Chen, J. (2013). Effect of sintering time on the microstructure, flexural strength and translucency of lithium disilicate glass-ceramics. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 362, 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2012.11.010>
- Zhang, Y., Vardhaman, S., Rodrigues, C., & Lawn, B. (2023). A critical review of dental lithia-based glass–ceramics. *Journal of Dental Research*, 102(3), 245–253. <https://doi.org/10.1177/00220345221139583>

ANTİK ROMA'DA İKTİDARIN İLAHİ MEŞRULAŞTIRILMASININ EVRİMİ VE MEKANİZMALARI

Turgay OVALI

İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi

ORCID: 0000-0001-9782-4548

ÖZET

Bu çalışma, antik Roma'da iktidarın meşrulaştırılmasında ilahi desteğin rolünü incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, siyasi otoritenin tanrısal referanslarla nasıl şekillendirildiğini, bu iddiaların gerçek dini inançlardan mı yoksa stratejik manipülasyonlardan mı kaynaklandığını ve bu yaklaşımın Cumhuriyet'ten İmparatorluk'a evrimini analiz etmektedir. Çalışmada yöntem olarak tarihsel kaynaklar (Livius, Plutarkhos, Suetonius, vd.) ve epigrafik kanıtlar üzerinden nitel bir analiz tercih edilmiştir. Romulus, Scipio Africanus, Julius Caesar, Augustus ve Caligula gibi figürlerin ilahi meşruiyet iddiaları örnek olay incelemeleriyle ele alınmıştır. Ayrıca, değerlilik (*dignitas*) ve güvenilirlik kavramları çerçevesinde iktidar-tanrı ilişkisinin döngüsel mekanizmaları değerlendirilmiştir. Çalışmadaki başlıca bulgulardan biri, ilahi destek iddialarının, siyasi rekabette avantaj sağlamak ve halk nezdinde meşruiyet inşa etmek için kullanılmış olmasıdır. Örneğin, Romulus'un akbaba kehaneti ve Scipio'nun Neptün'le kurduğu bağ, askeri başarıları meşrulaştırmıştır. İlahi destek iddiaları, başarıyla doğrudan ilişkilidir: Zaferler ilahi desteğin kanıtı olarak sunulmuş, yenilgiler ise tanrıların terk edişiyle açıklanmıştır. Yine, Cumhuriyet'ten İmparatorluk'a geçişte ilahi meşruiyet merkezileşmiştir. Augustus, birden fazla tanrıyla bağ kurarak ve rakiplerin bu stratejiyi kullanmasını engelleyerek iktidarını mutlaklaştırmıştır. Bununla birlikte, Caligula örneğinde görüldüğü üzere, değerlilik kriterlerini karşılamayan iddialar toplumsal retle sonuçlanmıştır. Sonuç olarak, ilahi meşruiyet, Roma'da iktidar yapılarının sürdürülmesinde kritik bir araç olmuştur. Hem dini hem siyasi bir spektrumda işleyen bu strateji, başarı ve değerlilikle beslenen döngüsel bir mekanizmaya dayanmaktadır. İmparatorluk döneminde, bu yaklaşımın eşitler arasındaki ilk olan imparatora özgü hale getirilmesi, iktidarın tekelleşmesini sağlamıştır. Çalışma, Roma'nın siyasi-dini etkileşiminin dinamiklerini ortaya koyarak, antik iktidar mekanizmalarının evrenselliğine ışık tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antik din-siyaset etkileşimi, iktidar mekanizmaları, ilahi meşruiyet, Roma siyaseti.

DIVINE LEGITIMIZATION OF POWER IN ANCIENT ROME: MECHANISMS AND EVOLUTION

ABSTRACT

This study aims to examine the role of divine support in the legitimisation of power in ancient Rome. The research analyses how political authority was shaped by divine references, whether

these claims stemmed from genuine religious beliefs or strategic manipulations, and the evolution of this approach from the Republic to the Empire. The methodology of the study is a qualitative analysis of historical sources (Livius, Plutarch, Suetonius) and epigraphic evidence. The divine legitimacy claims of figures such as Romulus, Scipio Africanus, Julius Caesar, Augustus and Caligula are analysed through case studies. In addition, the cyclical mechanisms of the power-god relationship are analysed within the framework of the concepts of dignitas and credibility. One of the main findings of the study is that claims of divine support were used to gain advantage in political competition and to build legitimacy in the eyes of the public. For example, Romulus' vulture prophecy and Scipio's connection with Neptune legitimised military successes. Claims of divine support are directly related to success: Victories were presented as proof of divine support, while defeats were explained by the abandonment of the gods. Again, divine legitimacy was centralised in the transition from Republic to Empire. Augustus absolutised his power by establishing links with multiple gods and preventing rivals from using this strategy. However, as seen in the case of Caligula, claims that did not meet the criteria of worthiness resulted in social rejection. Consequently, divine legitimacy was a critical tool in the maintenance of power structures in Rome. Operating on both a religious and political spectrum, this strategy was based on a cyclical mechanism fuelled by success and worthiness. During the imperial period, this approach was made specific to the emperor, the first among equals, which led to the monopolisation of power. By revealing the dynamics of Rome's political-religious interaction, the study sheds light on the universality of ancient power mechanisms.

Keywords: Ancient religion-state interaction, divine legitimacy, power mechanisms, Roman politics.

GİRİŞ

Roma'nın ünlü tarihçisi Livius'un anlattığına göre Roma'nın ilk siyasi rekabeti, anlaşmazlığı karara bağlaması için tanrıların devreye sokulmasıyla çözülmüştür. Daha o andan itibaren, tanrıların desteği iktidar odaklarına girmenin ya da siyasette yükselmenin ve iktidarın haklılığına yönelik iddiaları meşrulaştırmanın bir yolu haline gelmiştir. Bu ilk rekabet Romulus ve Remus arasında şehirlerinin nerede kurulacağı, adının ne olacağı ve kimin yöneteceği konusunda yaşanmıştır (Livy, 1.6.4). Efsaneye göre Remus, Aventine; Romulus ise Palatine tepesini şehrin kurulacağı yer olarak belirlemişler ve seçim işini tanrılara bırakan kardeşler, gelecek olan kehanet işaretlerini beklemeye koyulmuşlardır. Romulus kardeşinin altı akbabasına karşılık on iki akbaba işareti alınca, şehir Palatine'de kurulmuş ve devlet, bu ilahi

destek gösterisiyle meşrulaştırılmış olan ilk kralının adıyla Roma olarak adlandırılmıştır (Livy, 1.6.4). Ancak tüm antik yazarlar bu meşruiyet iddiasını olduğu gibi kabul etmemiştir. Plutarkhos'un anlatısı, Remus'un altı akbabayı gerçekten gördüğü halde, Romulus'un on iki akbabayı o anda uydurduğu bir versiyonu da aktarmaktadır (Plutarch, Romulus, 9.5). Bu durum, ilahi destek iddialarının gerçekliğine dair bir şüphenin, bu stratejinin ilk kullanımına ilişkin anlatımlarda bile mevcut olduğunu göstermektedir. Bunlar dini inancın gerçek ifadeleri olarak mı yoksa politik manipülasyonlar olarak mı anlaşılmalıdır?

Bu bildiride, ilahi desteğin iktidar iddiaları için nasıl destekleyici bir yapı oluşturabileceğini ve bunların Cumhuriyet ve İmparatorluk Roma'sı boyunca nasıl geliştiği ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, söz konusu manipülasyon stratejisinin siyasi ve dini çağrışımlarını, hangi iktidar yapılarıyla ilişki kurduğunu ve bunu nasıl yaptığını belirlemek gerekmektedir. Plutarkhos'un şüpheli bir versiyona yer vermesinin de gösterdiği gibi, ilahi destek iddialarını, kurnaz aristokratlar tarafından saf kitleleri manipüle etmek için yürütülen, dinin siyaset uğruna manipülasyonu olarak görmek kesinlikle mümkündür (Dreidiger-Murphy, 2019). Bununla birlikte, Romulus'un bahsi geçen dini manipülasyonunun hedefi öncelikle kardeşi olan siyasi rakibidir. Bu türden iddiaların hedefinin geniş bir nüfusa yayılması daha sonra gerçekleşecektir. Ayrıca siyasi manipülasyonun ve toplumda geçerli olan dini inancın birbirine doğrudan karşıt olması gerekmemektedir. Saf inancı ve siyasetin bunu araçsallaştırıp yönlendirdiği görüşü geniş bir spektrumun iki ucu olarak görülmelidir. İlahi destek iddiası ortaya çıktığında, bazıları bunu bir siyasi manipülasyon, bazıları ise gerçekten tanrıların dileği olarak görmüş, çoğu ise bu iki uç arasında bir yerde durmuştur. Ancak şüpheliler bile, tanrıların bir insana gerçekten destek verip vermediğinden şüphe etmelerine rağmen, böyle bir stratejinin siyasi değerini kabul etmiş gibidirler.

Hem Livius hem de Plutarkhos, tanrılar tarafından destek gördüğü iddia edilen bir başka erken dönem krallık hikayesini aktarmaktadırlar. İddia sahibi Romulus'un halefi Numa Pompilius'tur ve tanrıların en çok hoşuna gidecek ritüelleri gerçekleştirerek Roma'nın bekasını sağlamak için krala dini programının inşası konusunda tavsiyelerde bulunduğu söylenen tanrıça Egeria'nın yardımını almıştır (Plutarch, Numa, 4.1-8; Livy, 1.19.4-5). Antik yazarlar bir kez daha Numa'nın tanrıçayla yaptığı görüşmeleri uydurduğuna inandıklarını aktarmakta hiçbir beis görmezler ancak bunu yapmış olması halinde amacın aracı haklı çıkaracağını ve bunun iktidar konumunu güvence altına almak için uygun bir siyasi strateji olduğunu da eklerler. Livius'a göre Numa, yabancı tehlikeler yüzünden duyduğu kaygıdan kurtulmuş olmanın, düşmanlarından ve askeri disiplinden dolayı şimdiye kadar geri kalmış olan adamlarını

savurganlığa ve tembelliğe sürükleyebileceğinden korkarak, cahil ve o erken günlerde uygarlaşmamış bir halk üzerinde en etkili olan şeyin, onlara Cennet korkusu aşılacak olduğunu düşünmektedir (Livy, 1.19.4). Plutarkhos ise tartışmasını, Numa (ya da aynı stratejiyi benimseyen diğer büyük adamlar) bunu yaptıysa, bunun gerekli olduğu için yaptığı yargısıyla sonlandırır: “İnatçı ve tutsak kalabalıkları yönettikleri ve yönetim biçimlerinde büyük yenilikler getirdikleri için, tanrıdan bir yaptırım alıyormuş gibi yaptılar; bu yaptırım, kendilerine karşı tasarlanan kötülüklerden kurtulmalarını sağlıyordu (Plutarch, Numa, 4.8).” Dolayısıyla, antik yazarlar iddia edilen ilahi desteğin gerçekliği sorusunu gündeme getirdiklerinde, bunu siyasi bir konum elde etmek ya da bir programı uygulamak için gerekli iktidarı ele geçirmek için güçlü ve kabul edilebilir bir siyasi strateji olarak tasvir etmektedirler. Dahası, şüpheliği olası yorumlardan sadece biri olarak sunmaktadırlar. Fakat tek yorum bu değildir: İnanç da mevcut bir başka açıklamadır.

İlahi destek iddiaları sadece kraliyet dönemine özgü olmayıp Cumhuriyet boyunca ve sonrasında da devam etmiştir (Van Haeperen, 2020: 145-153). İlahi destek iddialarının pek çok farklı derecesi vardır ve çoğunu burada incelemek mümkün olmayacaktır. Bu tür iddiaların en yaygını, kişinin ailesinin bir tanrı ya da kahramanın soyundan geldiği ve dolayısıyla o tanrıyla atadan gelen bir bağa sahip olduğu, tanrıya yakınlıkları sayesinde nüfuz ve önem konumlarını haklı çıkardıkları şeklinde olmuştur (Wiseman, 1974: 153-164). M.Ö. 67’de Julius Caesar, teyzesi Julia’nın cenazesinde, anne tarafından kralların, baba tarafından ise ölümsüz tanrıların (Venüs’ün) soyundan gelmesiyle övünen bir konuşma yapmıştır. Şunu iddia eder: “Bu nedenle soyumuzda, insanların en büyüğü olan kralların kutsal görkemini ve kralların kendilerinin tabi olduğu Tanrıların ilahi görkemini birleştiriyoruz (Suetonius, Divus Julius, 6.1).” Bir *quaestor* (yükselmesi beklenen alt kademe bir devlet memurluğu) iken, Roma’nın önde gelenlerinin ve kalabalıkların bulunduğu bir kamusal alanda ailesinin ihtişamına dair bu açıklama, muhtemelen teyzesini övmekten çok gelecekteki seçim yarışlarında kendisini öne çıkarmayı amaçlamaktadır. Görünüşe göre bu tür ilahi soylar o kadar yaygındır ki, imparator Vespasian iktidara geldiğinde, acele bir şekilde Flavia ailesi ile Herkül’ün bir arkadaşı arasında ince bir bağlantı keşfedilmiştir (Suetonius, Divus Vespasianus, 12). Ancak yeni imparator, imparatorluk unvanının son sahiplerine kıyasla nispeten düşük statüsünü bir erdem olarak sunmayı seçerek, uydurma iddiayı reddetmiştir. Bu durum, insanlar ve tanrılar arasında daha aktif ve kişisel bağlantı iddialarının, iddia sahibinin iktidar yapılarına girmesi veya bu yapılarda daha yükseğe tırmanması umuduyla yapılabileceğini de göstermektedir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Aktif ilahi desteğe dair günümüze ulaşan en eski iddialardan biri, Pön Savaşları'nın galibi Scipio Africanus tarafından yapılmıştır. Kaynaklarımızın bildirdiğine göre, Scipio hayatı boyunca tanrılarla yakın bir ilişki içinde olduğu izlenimini yaratmıştır. *Toga virilis*'i giydiği günden beri, herhangi bir işe girişmeden önce Jupiter Optimus Maximus Tapınağı'nı ziyaret ederek doğrudan Jupiter'den danışmanlık aldığı izlenimini vermiş, bu da bazılarının onun tanrının oğlu olduğu sonucuna varmasına yol açmış ve bu da Hannibal'la yapılan savaşta genç yaşına rağmen komutan seçilmesine katkıda bulunmuştur (Polybius, 10.5.5; Dio Cassius, 16-39; Valerius Maximus, 1.2.2). Savaşların hüküm sürdüğü belirsiz zamanlarda, tanrılardan gelen seslere kulağı açık olan bir adama güvenmenin rahatlatıcı bir etkisi olduğu kuşkusuzdur. Scipio'nun sık sık eylemlerinin kehanet rüyaları ya da ilahi ilhamla yönlendirildiğini iddia ettiği söylenir. Örneğin, M.Ö. 209'da Hispania'daki seferi yönetirken, anahtar şehir Kartaca Nova'yı ele geçirmeye çalışırken Scipio, şehrin surlarının bir tarafındaki lagünün gelgitli olduğunu ve deniz çekildiğinde surların bu kısmının aşınabilir hale geldiğini keşfetmiştir. Polybius (10.11.7), Scipio'nun askerlerine bu zayıflıktan yararlanma planını bildirdiğini aktarmakta ve şu iddiayla devam etmektedir: “Neptün ona uykudayken görünmüş ve başlangıçta planını ona önermiş ve savaşın gerçek saatinde ona öyle önemli bir yardımda bulunacağına söz vermiş ki, yardımı herkese açıkça gösterilsin.” Ordu, Scipio'nun hesaplarına güvenerek ve tanrının desteğiyle cesaretlenerek onun cüretkâr planını izlemiş ve şehri ele geçirmiştir.

Scipio ile yakın ilişkisi olan ve askeri seferlerinin bir kısmında ona eşlik eden Polybius, bu stratejinin Scipio'ya tanrılar tarafından sunulduğu fikrine karşı çıkmakta, ancak generalin askeri becerileri ve hesaplamalarının günü kazandığında ısrar etmektedir (Polybius, 10.9.2-3). Polybius'un tanrılardan ziyade Scipio'nun başarısına önem vermesi ve onun gibi önde gelen Romalı yöneticilerin bu fikri benimsemiş olması, ilahi destek iddialarının neden her önde gelen ve hırslı politikacı tarafından dile getirilmediğini ortaya koymaktadır. Her defasında tanrıların yardımını almak bir yerde Romalı generallerin kişisel güçlerinin ya da yeteneklerinin azlığını göstermekte, kazanılacak itibarın kendilerinden ziyade tanrılarda yoğunlaşması riskini taşımaktadır (Gartrell, 2021: 109-111). Wheeler, ilahi yardım veya ilham iddialarının stratejik olabileceğini, bir ordunun zayıflayan moralini düzeltmek için kullanılabileceğini veya tam tersine, ilahi yardımın gelmemesinin, general hazır olmadan savaşa girmeye fazla istekli olan bir orduyu engellemekte kullanılabileceğini savunmaktadır (Wheeler, 2009: 227-228). Yani ilahi yardım iddialarını ortaya atmanın zamanlaması oldukça önemlidir. Bu anlamda, ilahi yardımların stratejik faydalarına inanılmaması gibi bir durum yoktur, daha ziyade

inandırıcılıkları Romalı generallerin başarılarının anahtarıdır. Generalin iddialarına çoğunluk tarafından inanılması, stratejiyi işe yarar kılmıştır.

Seçilen bu örnekler, bazı Romalı önde gelenlerin neden ilahi destek iddialarını iktidarlarını elde etmek ya da pekiştirmek için bir strateji olarak kullanmaya çalışmış olabileceklerini ortaya koymaktadır: İddialardan biri, sahibine siyasi bir rakibe karşı avantaj sağlamış; diğeri, dini bir programının geliştirilmesine yardımcı olmuş ve sonuncusu da büyük umut vaat eden genç bir adamı askeri zafere giden yola sokmuştur. Dolayısıyla bu tür iddialar, Roma toplumunda siyaset, din ve orduyla bağlantılı olanlar da dâhil olmak üzere bir dizi mevcut güç yapısıyla etkileşime girmektedir. Antik Roma’da çok çeşitli iktidar kavramları vardı; bir *magistra*’nın (yönetici) ya da komutanın resmi ve geçici *imperium* (egemenlik) ya da *potestas*’ının (iktidar) yanı sıra bir bireyin yaşamı boyunca başarıları, karakteri ve başkalarının saygısı sayesinde elde ettiği daha belirsiz kişisel *auctoritas* (otorite-nüfuz) ve *dignitas* (değerlilik, kıymet, itibar) da bunlara dâhildi (Nippel, 2007:13-14). İlahi destek iddiası tek başına hiç kimseyi konsül yapmaya yetmezdi ama bir adayın diğerine tercih edilmesi için ikna edici bir argümanın parçası olabilir ya da yirmi dört yaşındaki Scipio’nun Hispania’daki savaşın *proconsular* komutanı olarak seçilmesi gibi yerleşik bir teamüle istisna getirilmesini haklı gösterebilirdi (Dio Cassius, 16.39; Valerius Maximus, 3.7.1).

Bu potansiyel avantajlar göz önüne alındığında, ilahi destek iddialarına ilişkin daha fazla örneğin günümüze ulaşmaması şaşırtıcıdır. Cumhuriyetin erken ve orta dönemlerine ait çağdaş edebi kaynakların eksikliği nedeniyle bazı iddiaların kaybolmuş olması muhtemeldir. Ayrıca, korunmuş olması en muhtemel iddiaların, en yüksek iktidar seviyelerine yükselen ve böylece tarihi kayıtlarda en büyük izleri bırakan kişiler tarafından yapılan en başarılı iddialar olduğu görülmektedir. Yine de bu örneklerden yola çıkarak, kimin ilahi destek konusunda başarılı bir iddiada bulunma ve böylece siyasi güç kazanmak ya da sürdürmek için bundan yararlanma olasılığının daha yüksek olduğunu kontrol eden bazı temel ilkelere sahip olduğumuzu söylemek mümkündür. Bu ilkeler kaçınılmaz olarak tüm bağlamlara veya dönemlere mükemmel bir şekilde uygulanamayacak genellemeler olacaktır, ancak bu stratejinin nasıl geliştiğine ve iktidar yapılarını nasıl etkileyip bunlara erişim sağladığına dair bu çalışmada öne sürülen argüman için bir taslak sağlayacaktır.

Önerilen ilkeler aşağıdaki gibidir:

- 1) Tanrılar ölümlülerin işlerine karışır ve layık olanları desteklerler.
- 2) İlahi destek o kişinin başarıya ulaşmasına yardımcı olur, bu da onun güçlü konumunu haklı çıkarır.

3) Tanrılarla kurulan ilişki, ölümlü sürekli olarak değerli kaldığı sürece devam edecektir; değerli olmaktan çıkarsa tanrının desteği sona erecek ve meşruiyet sona erecektir.

Bu üç ilke kendi kendini sürdüren bir gerekçelendirme döngüsü yaratır: ölümlülerin ilahi destek iddiaları başarılarıyla kanıtlanır; bu başarı ilahi destek iddialarının doğru olduğunu kanıtlar; dolayısıyla başarıları devam ettiği sürece ilahi destek iddiasında bulunabilirler. Ancak başarıları sona ererse, ilahi destek iddiaları sorgulanmaya başlar. Bir seçimde veya savaşta tek bir kaybın döngüyü kırmak için yeterli olup olmayacağı belirsizdir ve muhtemelen kaybın önemi, hızla telafi edilip edilemeyeceği ve daha önce elde ettikleri başarıların toplam sayısı da dâhil olmak üzere diğer birçok faktöre bağlı olacaktır. Daha fazla güce, müttefiklere ve uzun bir başarı serisine sahip olan iddia sahipleri, bunun küçük bir aksilik olduğunu iddia etmeyi ve döngüyü sürdürmeyi, daha az güce ve önemli düşmanlara sahip olanlara göre daha kolay bulmuş olabilir (Rosenstein, 1990). Bu meşrulaştırma döngüsünün başarısının anahtarı, inandırıcılığının sürekli olarak değerlendirilmesidir. Bu iddianın izleyicileri, iddia sahibinin tanrılar tarafından desteklenmesini inandırıcı bulabilir mi? İlahi destek otomatik olarak ya da yaşam boyu verilmemiştir; destek ölümlünün başarılarıyla kanıtlandığı sürece döngü varlığını sürdürür ve bu güvenilirliğe etkin bir şekilde meydan okunduğu anda döngü çökme riskiyle karşı karşıya kalır.

Bu stratejinin altını çizen diğer ilkeler ise *dignitas* (değerlilik) kavramı ve tanrıların desteklerini kime sunacaklarını seçme yetkisidir. Eğer hiçbir yargı unsuru olmasaydı ve tanrılar, o kişinin desteklerine layık olup olmadığını düşünmeden, rastgele kimi kayıracıklarını seçselerdi, o zaman o kişiye bir güç konumu emanet etmek çok daha riskli bir önerme olurdu. O zaman ilahi destek, ortaya çıktığı kadar aniden ve keyfi bir şekilde geri çekilebilirdi. Değerlilik ve ilahi olarak verilen başarı arasındaki bağlantı, Cicero'nun M.Ö. 56'da yaptığı Roma dindarlığını övdüğü ve bununla övündüğü hitabetinde çok daha büyük ölçekte görülebilir:

... gökyüzüne baktığında tanrıların var olduğunu hissetmemek ve bu şeylerin şans eseri yapıldığını veya sadece bilgelikle yapıldığını düşünmek kadar anlamsız bir şey olamaz. Beceriksiz biri bile bunların sırasını ve birbirlerine olan zorunlu bağımlılığını kavrayabilir. Ya da ...tüm bu kudretli imparatorluğun ilahi otoriteler tarafından başlatıldığını, büyütüldüğünü ve korunduğunu anlamamak kadar saçma bir şey olamaz. Ey asker babalar, kendimizi istediğimiz kadar yüceltelim. Yine de İspanyollardan sayıca üstün değiliz; ne kişisel güç bakımından Galyalılardan, ne kurnazlıkta Kartacalılardan, ne sanat bakımından Yunanlılardan üstün değiliz. Hatta bu toprakların ve ülkenin insanları, İtalyan ve Latin kabilelerine aşılanmış gibi görünen doğal zekâdan da mahrumdurlar. Ama dindarlık ve din aracılığıyla ve her şeyin

ölümsüz tanrıların ilahi gücü tarafından yönetildiğini ve idare edildiğini algılamanın bu özel bilgeliği sayesinde diğer tüm ülkelerden ve uluslardan üstün olduk ve olmaya devam ediyoruz (Cicero, De Haruspicum Responsis, 19).

Bu pasajda Cicero, Romalıların dindarlıkları ve tanrılara gösterdikleri özen gibi *dignitas* (değerlilik) kriterlerini tutarlı bir şekilde karşıladıklarını ve bu nedenle tanrıların onları Akdeniz dünyasında Roma gücünün yaratılması ve sürdürülmesiyle ödüllendirdiğini savunur. Söze dökülmeyen ima, doğru derecede dindarlık sergilemeye devam ettikleri sürece Roma'nın hegemonyasının devam edeceğidir. Benzer ölçütler, ilahi desteğe yönelik daha küçük ölçekli kişisel iddialar için de uygulanabilir. İddia sahibi, başarılı olma şansına sahip olabilmek için buna layık olduğuna dair inandırıcı bir gerekçe ortaya koyabilmelidir. Scipio'nun başarısı Neptün'ün desteğine sahip olduğu iddiasını inandırıcı kılmıştır; daha az başarılı bir generalin bu iddiayı sürdürmesi ya da siyasi prestij için kullanması çok daha zor olurdu.

Değerlilik iddialarının ve dolayısıyla ilahi desteğin güvenilirliğine ilişkin ikinci uyarı, ilahi desteğin sürdürülebilmesi için onu talep edenin değerliliğinin de sürdürülmesi gerektiğidir. Bu en kolay şekilde tutarlı bir başarı serisi ile kanıtlanabilir. Tanrıların desteğinin, ilk başarılı iddiaya yol açan niteliklerin sürekli olarak yeniden sergilenmesi yoluyla sürdürülmesi gerekir. Burada Roma'daki tanrıların barışı anlamına gelen *pax deorum* kavramı önem kazanmaktadır. Roma dininin sürdürmeyi amaçladığı tanrılar ve insanlar arasındaki barış durumunu ifade eden *pax deorum*, yalnızca doğru dini uygulamalar karşılığında verilmektedir. Dini hata (*vitium*) ve dinsizlik ilahi uyumsuzluğa ve *ira deorum*'a (tanrıların öfkesi) yol açmaktadır. Santangelo (2011: 166), bu kavramı istikrarlı ya da varsayılan bir durum olarak değil, bunun yerine sürekli tetikte olmayı ve onu korumak için aktif bakım, angajman ve müzakere gerektiren bir durum olarak yorumlamaktadır. Eğer tanrılarla insanlar arasındaki bu karşılıklılık sürdürülmezse, tanrıların işaretleri göz ardı edilirse, doğru ritüeller yerine getirilmezse, Roma artık değerli olmayacak ve buna bağlı olarak ilahi desteği kaybedecektir.

Devletin bu desteği kaybetmesinin sonuçları çok daha büyük olurdu: askeri yenilgiler, toprak ve hâkimiyet kaybı. Sıradan bir senatör için ölçek daha küçük olurdu: başarılı siyasi ya da askeri kariyerinin sonu, bir makamın ya da siyasi prestijin kaybı ve bilinmezliğe doğru kayma. İlahi destek için en büyük iddialarda bulunan en güçlü insanlar için bu desteğin ortadan kalkması daha vahim ve ani bir etkiye sahip olabilirdi. Hekster (2010: 601-615), tanrıların bir ölümlüden desteklerini çekmelerini ifade eden 'Tersine Çevrilmiş Epifaniler' olgusunu tanımlamıştır. Bu ilahi terk edişlerin belki de en dramatik olanı, Dionysius'un tanrıyla yakından ilişkili olan Marcus Antonius'u desteklemeyi bırakmasıdır (Plutarch, Antonius, 24.3). Antonius, M.Ö. 31

yılında Actium Savaşı'nda onun ve Kleopatra'nın kuvvetlerinin yenilgiye uğramasının ardından İskenderiye'ye çekilmiş ve Octavianus'la şehir dışında savaşmaya hazırlanmaktadır. İşte bu savaştan bir gece önce yaşanan bir olayı Plutarkhos şöyle aktarmaktadır:

Bu gece, söylendiğine göre, gecenin ortalarına doğru, şehir korku ve gelecek olanın beklentisiyle baskı altındayken ve sessizliğe bürünmüşken, aniden her türlü müzik aletinden gelen uyumlu sesler duyuldu ve kalabalık bir topluluğun bağrıışları, Dionysius şenlikleri ve satirik danslar eşliğinde, sanki bir grup eğlence düşkünü büyük bir kargaşa çıkarıyormuşçasına şehirden dışarı çıkıyor gibiydi. Yolları şehrin ortasından düşmana bakan dış kapıya doğru uzanıyor gibiydi, kargaşanın en yüksek olduğu ve sonra dışarı fırladığı nokta burasıydı. İşaretin anlamını arayanlar, Antonius'un kendisini her zaman en çok benzettiği ve bağladığı tanrının şimdi onu terk ettiği görüşündeydiler (Plutarch, Antonius, 75.3-4).

Dionysius Antonius'un değerini yargılamış ve onu yetersiz bulmuştur; belki de Actium'daki kayıp bu geri çekilmenin ilk hamlesidir, ancak şehirden bu çıkış, Antonius'un değersizliğinin tamamlandığının açık bir ifadesidir. Plutarkhos'un anlatımında Antonius artık *virtus* gibi Roma değerlerine bağlı kalmayan, bunun yerine Kleopatra'dan olan çocuklarına Roma egemenliklerini dağıtan ve aşırı lüks ve sefahat partileri veren biri olarak tasvir edilmektedir (Plutarch, Antonius, 36.2-3). En lüks ve sefahat düşkünü tanrı Dionysius bile desteğini çektiğinde, Antonius'un kaybetmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Meşruiyet döngüsü kırılmıştır, Antonius artık ilahi destek için güvenilir bir aday değildir ve bu nedenle donanması ve süvarileri tanrının peşinden giderek onu terk etmiştir.

İlahi meşruiyet iddialarının iktidar yapılarına erişmek için nasıl kullanılabileceğine dair temel ilkeleri böylece ortaya koyduktan sonra, şimdi bu tekniğin nasıl geliştiğini ele alalım. Cumhuriyet'in çöküşü yaklaştıkça ilahi desteğe yönelik uzun vadeli iddialar geliştiren bireylerin sayısında belirgin bir artış görülmektedir. Bunun iki nedeni olduğunu düşünüyorum. Birincisi, bu dönemin olağanüstü zaferlerin arttığı ve gücün daha az sayıda önde gelen kişide toplandığı bir dönem olmasıdır. İkincisi ise bu dönemde epigrafik kanıtların daha yaygın olmasıdır. İlahi yardım stratejisinin bir siyasetçi için başarılı olduğu kanıtlandıktan sonra diğerleri bunu kendi amaçları için kullanmaya çalışmış ve bu strateji daha yaygın ve kabul gören bir strateji haline geldikçe, Cumhuriyetçi siyasetin rekabetçi ahlakı bu tür iddiaların artmasına yol açmıştır (Cole, 2013). Bu vakaların çoğunda, ilahi destek iddiaları, güç pozisyonu kazanmak ya da tek bir eylemi meşrulaştırmak için değil, olağanüstü statü ve güçlerini daha geniş ve uzun süreli bir şekilde meşrulaştırmak için kullanılmıştır. Diktatör Sulla, mevcut iktidar yapılarını kırmaya ve ardından yeniden yazmaya çalışmasıyla bu meşrulaştırma

stratejisini ilk benimseyenler arasındadır. Zaferini kazandıktan sonra diktatörlüğü üstlenmesini takiben, olağandışı bir servete ve Venüs'ün desteğine sahip olduğunu ima eden iki unvan edinmiştir: Felix ve Epaphroditus (Plutarch, Sulla, 34.2).¹ Bu iddialar gücünün zirvesinde ortaya atılmıştır ve bu nedenle meşrulaştırma, diktatör olarak seçilmesini sağlamak için değil, daha ziyade bu makamı gasp etmesi, sonuna kadar kullanması ve iktidar yapılarının tepesindeki konumunu tanrıça tarafından haklı çıkarılıp kutsanması amacına hizmet etmiştir (Eckert, 2018:296).

Bu stratejinin izini sürebileceğimiz bir sonraki gelişimi, tanrısal iddiaların doğrudan rekabetçi kullanımınıdır. Önceki örnekler bağımsız iddialardır; bildiğimiz kadarıyla Scipio'nun çağdaşı olan ve Jüpiter'in kendisini kayırdığını iddia eden bir rakip yoktur, ayrıca kimse Sulla'ya Venüs'ün lütfunu alma konusunda meydan okumamıştır. Bir tanrının soyundan gelindiğine dair pek çok soya dayalı iddia olsa da, bu durum farklı aileler arasında doğrudan bir rekabet konusu haline gelmiş gibi görünmemektedir. İddialar seçkinler arasındaki genel güç rekabetinin bir parçasını oluşturmaktadır ancak bir ailenin diğerinin iddiasını reddetmesi şeklinde birbirleriyle karşı karşıya gelmemektedirler. Bununla birlikte bu durum iç savaşlar döneminde, iki siyasi rakip arasında bir tanrının desteği konusunda rekabet eden iddiaların ortaya çıkmasıyla dramatik bir şekilde değişmiştir: Hem Pompey hem de Caesar Venüs'ün ilahi desteği için rekabet etmişlerdir. Caesar, daha önce de belirttiğim gibi, tanrıçayla atalarından kalma uzun süreli bir bağı olduğunu iddia etmiştir. Ancak Pompey'in tanrı seçiminin ardında böyle bir neden yoktur. Pompey, M.Ö. 55'te Campus Martius'taki anıtsal tiyatro kompleksinin tepesine bir Venus Victrix (Muzaffer Venüs) tapınağı adadığında, bu tanrıçaya tapınak adamasıyla ilahi destek iddiasını kamuoyuna duyurmuştur. Caesar buna, kendi adını taşıyan Forum'daki (Forum Iulium) yeni Venüs tapınağının adını değiştirerek cevap vermiştir. Caesar tapınağını kendisinin de bir üyesi olduğu Julius ailesinin ataları olarak kabul edilen Aeneas'ın annesi Venüs Genetrix'e (anneliğin ve ev yaşamının tanrıçası Anne Venüs) adamaya karar vermiştir. Bu uyguladığı sıfatla atalarının iddiasını açıkça ortaya koymaktadır: Genetrix, ataların annesi (Appian, Civil Wars, 2.424).

Doğal olarak şu soru ortaya çıkmaktadır: Bu iki önde gelen asker neden bu tanrıçanın lütfunu istemektedir? Tanrıça Venüs'ün Aeneas'la ve dolayısıyla Roma'nın kuruluşuyla olan bağlantısı Sulla gibi birçok Romalı generalin onu seçmesinde bir rol oynamış olabilir. Bununla birlikte Pompey tarafından özellikle Venüs'ün seçilmesi, onun Caesar'la sadece siyasi arenada değil, dini alanda da rekabet etme isteğini yansıtmaktadır. Aslında Pompey, Caesar'ı kendi sahasında

¹ Felix, servet sahibi; Epaphroditus ise Venüs'ün gözdesi anlamına gelmektedir.

yenmeye çalışmaktadır: Venüs'ün ilahi desteğine dair iddiasının inandırıcılığının onun soyundan gelenlerinkinden daha üstün olduğunu kanıtlayabilirse, bu Caesar'ın *dignitas* ve *auctoritas*'ına ağır bir darbe olacaktır.

İkisinin de birbirine rakip iddiaları Pharsalus Savaşı'nda test edilmiştir: Plutarkhos'a göre Pompey, rüyasında kendisini tiyatrosuna büyük alkışlarla girerken ve Venus Victrix tapınağını savaş ganimetleriyle süslerken görmüştür. Uyandığında, bu rüyanın biri iyimser diğeri kötümser iki olası yorumu olduğunu düşünür. İyimser olanında, ganimetlerin onun kazandığı ganimetler olduğu ve Venüs'ün onun iktidar iddiasını desteklemeyi seçtiği yorumunda bulunur. Alternatif olan kötümser yorumda ise, rüyada görülen kutlama onun yenilgisinden kaynaklanmaktadır, savaş ganimetleri bir zamanlar ordusuna ait olsa da muzaffer Caesar tarafından alınmıştır (Plutarch, Pompey, 68.2). Pompey'in bilmediği bir şey vardır: Sezar, Pompey'in çağırdığı belirli sıfatla Venüs için rakip bir teklifte bulunmuştur ve aynı gece için slogan olarak 'Venus Victrix'i kullanmıştır (Apian, Civil Wars, 2.319). Pompey'in korkusu, Plutarkhos tarafından anlatıldığı şekliyle, açıkça ilahi desteğin kendisinden çekilmesiyle ilgiliydi: Bu, Caesar'ın atalarının iddiasının Venüs'ün yardımı için kendi iddiasını aşacağı, haklı olduğu kanıtlanmış bir korku idi.

Rakip ilahi destek iddialarının rekabetçi kullanımı Cumhuriyet'in son yılları boyunca kullanılan bir taktik olmaya devam etmiştir. Ancak Octavianus ve Antonius arasındaki rekabette, meşruiyet sağlayıcı olarak iddia edilen belirli bir tanrıyı ortaya sürmek yerine, her ikisi de rakip tanrısal iddialardan oluşan bir ekip kurmuştur. Antonius, daha önce de belirtildiği gibi, Dionysius'un yanı sıra Anton adlı bir oğlu aracılığıyla soyundan geldiğini iddia ettiği Herkül'e de başvurmuştur (Plutarch, Antonius, 4.1-3). Gücü ve varlığı Roma ve İtalya'da yoğunlaşan Octavianus, en başta esas tanrısı olarak Apollon'dan ilahi destek aldığını iddia etmiş, bununla birlikte diğer birçok tanrıya da başvurmuştur. Her ikisinin de iddiaları değerlilik açısından sorgulanmıştır. Yukarıda da belirtildiği gibi Marcus Antonius, M.Ö. 31'de Actium Savaşı'ndaki yenilgisinin ardından Dionysius tarafından artık onun desteğine layık olmadığına karar verilmiştir.

Ancak bundan önce bile, bunların bir Roma komutanının destek istemesine layık ya da uygun tanrılar olup olmadığı konusu tartışılmıştır. Herkül'e Roma'da uzun zamandır tapınılmaktadır. Önce ticaretle bağlantılı bir tanrı olarak görülmüş, daha sonra askeri çağrışımlar kazanmıştır. Savaş ganimetleriyle ödenen veya zafere dayalı bir lakap (yenilmez veya muzaffer anlamına gelen Invictus veya Victor) verilen tapınakların sayısından da anlaşılacağı gibi savaşla ilgili bir tanrı olup çıkmıştır (Daniels, 2022: 99). Antonius'un bu tanrıları seçmesindeki motivasyonlar

muhtemelen bunlardır ve her iki tanrının da doğu fetihleriyle bağlantıları vardır. Ancak her ikisinin de kontrol kaybı, lüks ve aşırılık eğilimiyle bağlantılı olumsuz bir tarafı bulunmaktadır. Bunlar, Octavianus'un propagandasında vurgulaması kolay unsurlardır. Octavianus bu unsurları kullanarak, Antonius'un tanrılarla paylaştığı şeyin fethedici ve uygarlaştırıcı olmaktan ziyade lüks ve aşırılığa vurgu yaptığını defalarca dile getirmiştir (Zanker, 1990: 3-77; Hekster, 2004: 159-166).

Ancak sorgulanan sadece Antonius'un seçimi değildir; Octavianus'un da bu tür iddialarını ortaya koyma tarzında yanlış adımlar attığı ve kabul edilebilir sınırları aştığı bildirilmiştir. Suetonius tarafından aktarılan Kötü Şöhretli On İki Tanrının Ziyafeti'nde Octavianus, Roma halkı kıtlık çekerken Apollon gibi giyinerek lüks bir ziyafete katılmıştır (Suetonius, Augustus, 70.1-2). Burada Octavianus'un Apollon'la karşılaştırılmaya layık olup olmadığı sorusu gündeme getirilmemekte, daha ziyade yapılan karşılaştırmanın gurur verici olmadığına vurgu yapılmaktadır. Octavianus, tanrının iyileştirici veya hayırsever bir yönüne değil, daha ziyade işkenceci tarafı olan Apollon Tortor'a benzetilmektedir (Luke, 2014: 152-158). Octavianus'un eylemlerine yönelik eleştiriler halk arasında yayılmış ve tanrıların yüzlerini dünyadan çevirdiğini ve Jüpiter'in altın tahtından kaçtığını tasvir eden bir şiir günlerce Romalılar arasında söylenegelmiştir: "Şerefsizler masası kendilerini hazırlayacak birini bulduklarında ve altı tanrı ve altı tanrıça görünür görünmez, Sezar (Octavianus), tanrıların yeni sefahatleri arasında sahte Apollon rolünü oynayıp şölenler düzenlerken; tüm tanrılar yüzlerini dünyadan çevirdi ve Jüpiter'in kendisi altın tahtından kaçtı (Suetonius, Augustus, 70.1)." Ancak Antonius bunun propagandasını yapacak kadar temiz olamazdı çünkü benzer bir anekdot Efes'e vardığında kendi ziyafetine de uygulanmıştır. Taraftarları onu 'Sevinç Verici ve Hayırsever Dionysius' olarak karşılarken, rakipleri onu 'Etçil ve Vahşi Dionysius' olarak nitelemişlerdir (Plutarch, Antonius, 24.4). Bu örneklerdeki ilahi yardım iddiası her ikisinin de umduğu şekilde gerçekleşmemiştir, bu da stratejinin geri tepme potansiyelini ortaya koymaktadır.

Octavianus'un ilahi destek iddiasının inandırıcılığı ve çağdaşı olan tüm rakiplerinden daha fazla ilahi desteğe sahip olduğu, Actium ve İskenderiye Savaşları'nın sonuçlarıyla kanıtlanmıştır. Bu savaşlardan sonra tanrılar tarafından kendisinden daha fazla desteklendiğini iddia edebilecek kimse kalmamıştır. Octavianus, genç yaşına rağmen Roma devletindeki üstün konumunu meşrulaştıran geniş bir ilahi destek yelpazesini kendisinde birleştirmiştir. Bu durum saray şairi Virgil tarafından Aeneas'ın kalkanının tasvirinde canlı bir şekilde tasvir edilmiştir. Kalkanın içinde çok çeşitli Roma tanrıları yer almaktadır: Venüs, Apollon, Neptün, Mars ve Minerva tanrıları Octavianus adına Anubis ve Mısır'ın diğer tanrılarına karşı savaşmaktadır (Virgil,

Aeneas, 8.696-706). Burada Augustus Octavianus’a karşı sıralanan tanrıların hepsinin Mısırlı olduğunu, Dionysius ve Herkül’ün Antonius’un destekçileri arasından bir kez daha kaybolduğunu belirtmek gerekir. Bu ilk imparatorluk yeniliğidir: ilahi meşruiyeti *princeps*’e münhasır kılmak, daha sonra aile üyelerini de kapsayacak şekilde biraz genişletmek, ama aynı zamanda destek talep edebileceği tanrıların sayısını da çoğaltmak (Daniels, 2022: 101-102; Gartrell, 2021: 145-193). Potansiyel rakiplerin ilahi bir meşrulaştırıcı ile ilişki kurmak için kullanabilecekleri yollar sadece *princeps* ve ailesinin himayesine verilmiştir. İmparatorluk ailesi dışından biri tarafından adandığı belgelenen son tapınak M.Ö. 30’ların sonunda Gaius Sosius tarafından Marcellus tiyatrosu yakınlarındaki Apollo Sosianus tapınağıdır (Gartrell, 2024: 23). Benzer şekilde, zaferler yoluyla tanrısal meşruiyetin askeri olarak kanıtlanması şansı da zamanla azalmıştır. Lucius Cornelius Balbus M.Ö. 19’da zafer kazanan imparatorluk ailesinin üyesi olmayan son generaldir (Richardson, 2012: 111). Böylece Augustus’un sadece siyasi anlamda değil, dini anlamda da *primus inter pares* (eşitler arasında ilk) olması sağlanmıştır. Kitabı *Res Gestae*’de övündüğü gibi, olağanüstü sayıda rahiplik elde etmiş, adı Saliî ilahisine² dâhil edilmiş ve tek bir yılda seksen iki tapınağı restore etmiştir (Augustus, *Res Gestae*, 7.3; 10.1; 20.4). Tüm bunlar bir araya geldiğinde Augustus’un en fazla tanrı tarafından desteklendiği, başka hiç kimsenin iddia edemeyeceği kadar çok tanrı tarafından desteklendiği ve dolayısıyla siyasi, dini ve toplumsal güç yapılarının tepesindeki seçkin konumunun haklı olduğu ortaya koyulmuştur. Kendisinin de iddia ettiği gibi: “Nüfuz (*auctoritate*) bakımından herkesten üstündüm, ancak her bir devlet görevindeki meslektaşım olan diğerlerinden daha fazla güce (*potestatis*) sahip değildim (Augustus, *Res Gestae*, 34.3).” Herkesten üstün olmasının sebebi, bu kadar çok tanrısal meşrulaştırıcı lejyonu bir araya getirebilen tek kişinin o olmasıdır.

Augustus’u takip eden imparatorların hepsi bu meşrulaştırma stratejisinden aynı ölçüde yararlanmamışlardır. Bunun yanında, meşruiyetlerini bu yolla kazanmak isteyen az sayıda imparator için bu strateji evrensel olarak başarılı olmamıştır. Augustus’un M.S. 14’teki ölümünden sonra iktidara gelen Tiberius, buna aynı ölçüde ihtiyaç duymayacak kadar kendini güvende hissedecek bir konumda olabilmıştır. Ya da yakın zamanda tanrılaştırılan Divus Augustus ile olan ilişkisinin, konumunu zaten meşrulaştırdığını düşünmüş olabilir. Tiberius’un halefi Caligula ise yirmi beş yaşında iktidara gelmiş ve Augustus’un soyundan gelmesinin dışında, kendisini içinde bulduğu pozisyon için meşru gösterecek pek bir şeyi kalmamıştır. Bu

² Her yıl Mart ayında, seçkin on iki rahipten oluşan Saliîler şehrin etrafında bir alay düzenleyerek dans ediyor ve Carmen Saliare şarkısını söylüyorlardı (Ovid, *Fasti*, 3.2).

nedenle, başarısız olsa da, iktidar iddiasını desteklemek için ilahi meşrulaştırıcılara başvuran bir sonraki imparator olması şaşırtıcı değildir (Gartrell, 2021: 45). Bunu yaparken iki şekilde büyük büyükbabasının izinden gitmiştir: Birincisi, kendisini çok çeşitli tanrılarla yakından ilişkilendirerek; ikincisi, Octavianus'un On İki Tanrı'nın Ziyafeti sırasında yapmakla suçlandığı gibi, kendisini tanrıların nişan ve sıfatlarıyla süsleyerek. İskenderiyeli Yahudilerin elçiliğini yaptığı sırada genç imparatorla tanışmış olan Philo, Caligula'nın önce Dionysius, Herakles ve Dioscuri'nin kılığına girdiğini, ardından da Olimpos tanrıları Hermes, Apollo ve Ares'e geçtiğini anlatır (Philo, Legatio, 78-113). Philo, Caligula'nın bunu yaparken hayvan sürüleri ve çobanları arasındaki güç farklılığına dair bir analogi kullandığını, dolayısıyla bir imparator olarak insanların çobanı olduğunu ve onlardan yüksek bir statü ve güce sahip olduğunu, bu nedenle de kendini tanrı olarak gördüğünü anlatır (Philo, Legatio, 76). Caligula'nın meşruiyet ararken tanrıları suiistimal etmesi Philo tarafından açıkça değerlilik (liyakat) ve güvenilirlik açısından eleştirilir ve eserinde imparatora şu soruyu yöneltir: “Ve yine de, Gaius, söz konusu tanrıların resimlerini süslemek için yaygın olarak kullanılan nişanları almak senin ne işine yaradı? Senin, onların erdemlerine öykünmen gerekmez miydi (Philo, Legatio, 81)?” Ardından, Caligula'nın her bir tanrıya ilişkin başarısızlıklarını listelemeye devam eder: “Dioscuri'ler birbirleri için ölmeye hazır sadık kardeşlerdi, ancak Caligula ‘kardeşi’ Tiberius Gemellus’u idam etti ve kız kardeşlerini sürgüne gönderdi; Apollon hastalara ışık ve şifa getirirken, Caligula karanlığı tercih ediyor ve sağlıklı olanlara yıkım ve zarar getiriyor (Philo, Legatio, 84-87). Bu metnin Caligula’ya karşı açıkça düşmanca doğasını kabul etmemiz gerekir. Ancak, Philo’nun Caligula’nın eylemlerine karşı eleştirisinin bu şekilde çerçevelenmiş olması, onun tanrılardan biri olduğu ve dolayısıyla onlar tarafından desteklendiği iddiasını inanılmaz kılan şeyin, gerçekte onun değersizliği olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun bir başka anlamı da, Caligula bu modellere uygun yaşasaydı, iktidar iddiasının desteklenebileceği ve sadece dört yıl hüküm sürmekle kalmayacağıdır.

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışmada tanrıları ilahi meşrulaştırıcılar olarak hizmete koşmanın yolları gösterilmiştir. Bu stratejinin ve sonraki yeniliklerinin altında yatan bazı ilkeleri incelenmiş, bunların anahtarının değerlilik ve güvenilirlik kriterleri olduğu ortaya koyulmuştur. Bunlardan biri ya da her ikisi olmadan bu strateji sosyal, siyasi ya da askeri güç yapılarına erişim ya da tırmanma iddialarını destekleyememiştir. İlahi meşrulaştırıcılar Cumhuriyet’te ortaya konduğu şekliyle imparatorluk döneminde de kullanılmaya devam etmiş, ancak Cumhuriyet’in birey temelli siyasi rekabetine uygun olan bir bireyin üstünlük iddiasından, en ilahi meşrulaştırıcı

olduğunu iddia edebilen *princeps* figüründe somutlaşacak şekilde gerçekleşmiştir. Stratejinin imparatorluk tarafından kullanılması *princeps*'in ve dolayısıyla haleflerinin olağanüstü konumunu meşrulaştırmıştır. İktidar yapıları Cumhuriyet'ten İmparatorluğa değişmiş olsa da, bu iktidarı talep etme stratejisinin ilkeleri tutarlı kalmış ve stratejinin kendisi iktidarı talep etmenin geleneksel bir yolu haline gelmiştir. En büyük yenilik bu geleneğin kontrol altına alınması ve kimlerin gelenekten yararlanabileceğinin sınırlandırılması şeklinde gerçekleşmiştir. Değişiklikler ve aslında stratejinin kendisi nadiren dile getirilmiştir ya da en azından günümüze ulaşan kaynaklarda dile getirilmiş gibi görünmemektedir ve belki de uzun ömürlülüğünün ve başarısının ardındaki nedenlerden biri de budur. İlahi destek geleneği ile iktidar yapıları arasındaki bağlantılar dile getirilmemiş, daha ziyade yukarıda özetlenen ilkelerin ve dinin devletteki rolünün üstü kapalı bir şekilde anlaşılmasına bırakılmıştır.

Antik Roma'da iktidarın ilahi meşrulaştırılması, siyasi otoritenin hem dini hem de stratejik temellerini ortaya koyan dinamik bir süreç olarak şekillenmiştir. Bu çalışma, Cumhuriyet'ten İmparatorluk'a uzanan süreçte, ilahi referansların iktidarı meşrulaştırmadaki rolünü, tarihsel kaynaklar ve epigrafik kanıtlar üzerinden analiz ederek, bu mekanizmaların evrimini ve toplumsal kabulünü sistematik bir şekilde ortaya koymuştur. Romulus'un kurucu mitlerinden Augustus'un imparatorluk ideolojisine kadar uzanan örnekler, ilahi desteğin siyasi rekabette avantaj sağlamak, askeri başarıları haklı çıkarmak ve nihayetinde iktidarın tekelleşmesini kolaylaştırmak için nasıl araçsallaştırıldığını gözler önüne sermektedir.

Araştırmanın temel bulguları, ilahi meşruiyetin başarı, değerlilik (*dignitas*) ve güvenilirlik üzerine kurulu döngüsel bir mekanizmaya dayandığını göstermektedir. Tanrısal lütuf, askeri zaferler ve siyasi başarılarla kanıtlandığı ölçüde meşruiyet kazanmış; yenilgiler ise ilahi terk edişin işareti olarak yorumlanmıştır. Bu döngü, Augustus döneminde zirveye ulaşmış, imparatorun birden fazla tanrıyla kurduğu bağ ve rakiplerin bu stratejiyi kullanmasının engellenmesi, iktidarın mutlaklaşmasını sağlamıştır. Ancak Caligula örneğinde görüldüğü gibi, değerlilik kriterlerini karşılamayan iddialar toplumsal reddedişle sonuçlanmış, bu da meşruiyetin yalnızca ilahi referanslara değil, aynı zamanda performans ve toplumsal algıya da bağlı olduğunu kanıtlamıştır.

Cumhuriyet'in rekabetçi siyasetinden İmparatorluk'un merkeziyetçi yapısına geçişle birlikte, ilahi meşruiyet imparatora özgü bir hak haline gelmiştir. Bu süreç, iktidarın dini araçlarla tekelleştirilmesinin yanı sıra, Roma'nın siyasi-dini etkileşiminin evrensel iktidar mekanizmalarına nasıl ışık tuttuğunu da gösterir. Antik kaynaklarda nadiren açıkça ifade edilen

bu dinamikler, üstü kapalı bir sosyal sözleşmeye dayanmış; tanrıların desteği, siyasi istikrarın ve toplumsal uyumun sembolik bir garantisi olarak işlev görmüştür.

KAYNAKÇA

- Appian (1913). *Roman History, Volume III: The Civil Wars, Books 1-3*. H. White (Trans.). Loeb Classical Library 4. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Augustus (1967). *Res Gestae Divi Augusti: The Achievements of the Divine Augustus*. Oxford: Oxford University Press.
- Cicero (2009). *Cicero: Pro Archia, Post Reditum in Senatu, Post Reditum ad Quirites, De Domo sua, De Haruspium Responsis, Pro Plancio*. London: William Heinemann; New York: G. P. Putnam's Sons.
- Cole, S. (2013). *Cicero and the Rise of Deification at Rome*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Daniels, M. (2022). Heros invictus and pactor orbis: Hercules as a War God for Roman Emperors. M. Dillon and C. Matthews (Ed.). *Religion and Classical Warfare: The Roman Empire*. Yorkshire: Pen and Sword Military.
- Dio Cassius (1914). *Roman History, Volume II: Books 12-35*. E Cary & H. B. Foster (Trans.). Loeb Classical Library 37. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Dreidiger-Murphy, L. G. (2019). *Roman Republican Augury: Freedom and Control*. Oxford: Oxford University Press.
- Eckert, A. (2018). Good Fortune and the Public Good; Disputing Sulla's Claim to Be Felix. H. van der Blom, C. Gray, C. Steel (Ed.). *Institutions and Ideology in Republican Rome: Speech, Audience and Decision* içinde (ss. 283-298). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gartrell, A. (2021). *The Cult of Castor and Pollux in Ancient Rome: Myth, Ritual, and Society*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gartrell, A. (2024). A Divine Right to Rule? The Gods as Legitimizers of Power. S. Betjes, O. Hekster, E. Manders (Ed.). *Tradition and Power in the Roman Empire Proceedings of the Fifteenth Workshop of the International Network Impact of Empire* içinde (ss. 11-26). Leiden, Boston: Brill.
- Hekster, O. (2004). Hercules, Omphale and Octavian's Counter-Propaganda. *BABESCH – Annual Papers on Mediterranean Archaeology*, 19, 159-166.
- Hekster, O. (2010). Reversed Epiphanies; Emperors deserted by Gods. *Mnemosyne*, 6(3), 601-615.
- Livy (1967). *History of Rome, Book I and II*. B. O. Foster (Trans.), Loeb Classical Library 114. Cambridge: Harvard University Press; London: William Heinemann Ltd.
- Luke, T. S. (2014). *Ushering in a New Republic: Theologies of Arrival at Rome in the First Century BCE*. Michigan: University of Michigan Press.
- Nippel, W. (2007). The Roman notion of auctoritas. P. Pasquino and P. Harris (Ed.), *The Concept of Authority: a Multidisciplinary Approach, from Epistemology to the Social Sciences* içinde (ss. 13-34), Rome : Fondazione Adriano Olivetti.
- Ovid (1931). *Fasti*. J. G. Frazer (Trans.). Loeb Classical Library 253. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Philo (1962). *On the Embassy to Gaius. General Indexes*. F. H. Colson (Trans.). Loeb Classical Library 379. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Plutarch (1916). *Lives, Volume IV: Alcibiades and Coriolanus. Lysander and Sulla*. B. Perrin (Trans.). Loeb Classical Library 80. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Plutarch (1917). *Lives, Volume V: Agesilaus and Pompey. Pelopidas and Marcellus*. B. Perrin (Trans.). Loeb Classical Library 87. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Plutarch (1920). *Lives, Volume IX: Demetrius and Antony. Pyrrhus and Gaius Marius*. B. Perrin (Trans.). Loeb Classical Library 101. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Plutarch (1967). *Lives, Volume I: Theseus and Romulus, Lysander and Numa, Solon and Publicola*. B. Perrin (Trans.). Loeb Classical Library 46. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Polybius (2011). *The Histories, Volume IV: Books 9-15*. W. R. Paton. (Trans.). Loeb Classical Library 159. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Richardson, J. S. (2012). *Augustan Rome 44 BC to AD 14. The Restoration of the Republic and the Establishment of the Empire*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

- Rosenstein, N. S. (1990). *Imperatores Victi: Military Defeat and Aristocratic Competition in the Middle and Late Republic*. Berkeley: university of California Press.
- Santangelo, F. (2011). Pax Deorum and Pontiffs. J.H. Richardson and F. Santangelo (Ed.), *Priests and State in the Roman World* içinde (ss. 161-186). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Suetonius (1914). *Lives of the Caesars, Volume II: Claudius. Nero. Galba, Otho, and Vitellius. Vespasian. Titus, Domitian. Lives of Illustrious Men: Grammarians and Rhetoricians. Poets (Terence. Virgil. Horace. Tibullus. Persius. Lucan). Lives of Pliny the Elder and Passienus Crispus.* J. C. Rolfe.(Trans.). Loeb Classical Library 38. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Suetonius (1979). *Lives of the Caesars, Volume I: Julius. Augustus. Tiberius. Gaius Caligula.* J. C. Rolfe (Trans.). Loeb Classical Library 31. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Valerius Maximus (2000). *Memorable Doings and Sayings, Volume I: Books 1-5.* D. R. Shackleton Bailey (Ed. & Trans.). Loeb Classical Library 492. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Van Haepere, F. (2020). Les auspices d'investiture d'Octavien en 43 a.C. : de la légitimation de fonctions de potestas par l'auctoritas de Jupiter. J. M. David & F. Hurlet (Ed.). *L'auctoritas à Rome: Une notion constitutive de la culture politique* içinde (ss. 145-153). Bordeaux: Ausonius Editions.
- Virgil (1918). *Aeneid: Books 7-12. Appendix Vergiliana.* H. R. Fairclough (Trans.). Loeb Classical Library 64. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wheeler, E. L. (2009). Shock and awe: battles of the gods in Roman Imperial warfare, Part I. C. Wolff & Y. Le Bohec (Ed.). *L'Armée romaine et la religion sous le Haut-Empire Romain* içinde (ss. 225-267). Paris: Cergr.
- Wiseman, T. P. (1974). Legendary Genealogies in Late-Republican Rome, *Greece & Rome*, 21(2), 153-164.
- Zanker, P. (1990). *The Power of Images in the Age of Augustus*. Michigan: University of Michigan Press.

ADLI DNA ANALİZLERİNDE YENİ BİR PARADİGMA: HIZLI DNA (RAPID DNA) TEKNOLOJİSİ, UYGULAMALARI, AVANTAJLARI VE SINIRLILIKLARI**Tuğba ÜNSAL SAPAN**

Üsküdar University, Institute of Addiction and Forensic Sciences, Department of Forensic Sciences

Üsküdar University, Engineering and Natural Sciences, Department of Forensic Sciences

ORCID: 0000-0003-4744-2298**ÖZET**

Adli bilimlerde, bir olayla ilişkili olduğu düşünülen bireyler arasındaki bağlantının doğru ve güvenilir bir şekilde kurulması büyük önem taşımaktadır. Bu ilişkinin saptanmasında en kritik unsurlardan biri, olay yerinden elde edilen biyolojik materyallerin referans örneklerle karşılaştırılarak hızlı, güvenilir ve doğru biçimde analiz edilmesi ve yorumlanmasıdır.

Olay yerinden adli delillerin toplanması ve DNA profillerinin elde edilmesi, çok aşamalı ve özen gerektiren bir süreci kapsamaktadır. Bu sürecin verimliliğini artırmak amacıyla, biyolojik örneklerin işlenmesinde uygulanan rutin yöntemler üzerinde çeşitli iyileştirmelere gidilmiştir. Analiz basamaklarının sadeleştirilmesi ve birleştirilmesi, yalnızca işlem süresini kısaltmakla kalmamakta, aynı zamanda kontaminasyon riskini de önemli ölçüde azaltmaktadır.

Adli biyolojinin uygulama alanlarından biri olan toplu felaket senaryolarında, felaket kurbanlarının kimliklendirilmesi sürecinde, ailelere en kısa sürede güvenilir sonuçların sunulması oldukça hayati bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, analiz sürelerini minimize etmek ve hızlı sonuç verebilmek amacıyla geliştirilen Rapid DNA (Hızlı DNA) teknolojileri, geleneksel yöntemlerdeki çok basamaklı süreci tek bir aşamaya indirerek hem kontaminasyon riskini azaltmış hem de 75–90 dakika gibi kısa sürelerde sonuç verebilme yeteneğiyle zamansal anlamda önemli bir avantaj sağlamıştır. Ayrıca, bu teknoloji yerinde analiz yapma olanağı sunarak adli süreçlerde operasyonel kolaylık sağlamaktadır. 2010’lu yıllardan itibaren adli bilimler alanında kullanılmaya başlanan Hızlı DNA teknolojisinin uygulama alanları, sağladığı avantajlar ve beraberinde getirdiği sınırlılıklar bu çalışmada ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adli Bilimler, Adli Genetik, DNA Analizleri, İnsan Kimliklendirme, Hızlı DNA Teknolojisi

TRANSFORMING FORENSIC DNA ANALYSIS: THE APPLICATIONS, BENEFITS, AND LIMITATIONS OF RAPID DNA TECHNOLOGY

ABSTRACT

Establishing accurate and reliable connections between individuals potentially involved in a criminal event holds great importance in forensic sciences. One of the most critical components in determining such connections is the rapid, accurate, and reliable analysis and interpretation of biological materials obtained from crime scenes, compared with reference samples.

The collection of forensic evidence from crime scenes and the generation of DNA profiles involve a multi-step, meticulous process. To enhance the efficiency of this process, improvements have been made to the routine methods used in processing biological samples. The simplification and integration of analysis steps not only reduce the time required to obtain results but also significantly lower the risk of contamination.

In one of the key application areas of forensic biology—mass disaster scenarios—the rapid identification of victims and timely delivery of reliable results to families is of critical importance. In this context, Rapid DNA technologies were developed to minimize analysis times and enable swift reporting. By consolidating traditional multi-step procedures into a single automated process, these technologies reduce contamination risks and provide results within 75 to 90 minutes, offering significant time-saving advantages. Moreover, the capability for on-site analysis adds operational convenience to forensic workflows.

Since their introduction in the 2010s, Rapid DNA technologies have increasingly been used in forensic science. This study discusses their areas of application, the advantages they offer, and the limitations they present.

Keywords: Forensic Sciences, Forensic Genetics, DNA Analysis, Human Identification, Rapid DNA Technology

SİVİL TOPLUM VE MÜLTECİ SAVUNUCULUĞUNUN SİYASETİ: İNSANİ YARDIM İLE DİRENİŞ ARASINDA

Erdi TOPÇUOĞLU

Bartın University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Politics and Public Administration

ORCID: 0000-0002-3596-3611

ÖZET

Bu çalışma, zorunlu göç yönetiminde sivil toplumun ikili rolünü inceleyerek, devlet dışı aktörlerin insani yardım ile siyasal direniş arasında nasıl gidip geldiklerini analiz etmektedir. Sivil toplum örgütleri (STÖ'ler) sıklıkla yerinden edilmiş nüfusa temel hizmetler sunan şefkatli araçlar olarak çerçevelense de, aynı zamanda açık ya da örtük biçimde siyasal aktörler olarak hareket ederler ve tartışmalı politika alanlarında konum alırlar. Bu çalışma, ilgili kuramsal yaklaşımlardan yararlanarak mülteci savunuculuğunu apolitikleştirme, devlet-sivil toplum ilişkileri ve insani yardımın teknokratikleşmesi gibi daha geniş tartışmalar bağlamında konumlandırmaktadır. Özellikle, STÖ'lerin farklı rejim tipleri altında nasıl faaliyet gösterdiğine odaklanılmakta; bu rejimlerin uyguladığı kısıtlayıcı yasal çerçeveler ve içselleştirme stratejilerinin, sivil toplumun özerkliğini ve eleştirel potansiyelini nasıl zayıflattığı vurgulanmaktadır. Karşılaştırmalı yöntemle dayanan bu çalışma, Türkiye, Lübnan ve Avrupa Birliği örnekleri üzerinden sivil toplum, devlet ve mülteci nüfusları arasındaki farklı ilişki dinamiklerini değerlendirmektedir. Sonuç olarak, sivil toplumun mültecilere destek sunmada hayati bir rol oynadığı savunulmakla birlikte, yapısal adaletsizliklere karşı meydan okuma kapasitesinin çoğu zaman siyasal baskılar ve insani yönetim mantığı tarafından sınırlandırıldığı ileri sürülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sivil toplum, zorunlu göç, insani yönetim, mülteci savunuculuğu, devlet-sivil toplum ilişkileri

CIVIL SOCIETY AND THE POLITICS OF REFUGEE ADVOCACY: BETWEEN HUMANITARIANISM AND RESISTANCE

ABSTRACT

This paper explores the dual role of civil society in the governance of forced migration, analyzing how non-state actors oscillate between humanitarian assistance and political resistance. While civil society organizations (CSOs) are often framed as compassionate intermediaries delivering essential services to displaced populations, they also function, explicitly or implicitly, as political actors navigating contested policy environments. Drawing on theoretical insights, this study situates refugee advocacy within broader debates on depoliticization, state-civil society relations, and the technocratization of humanitarianism. The analysis particularly highlights how CSOs operate under different regimes, where restrictive

legal frameworks and co-optation strategies may undermine their autonomy and critical potential. Using a comparative approach, the paper assesses the cases of Turkey, Lebanon, and the European Union to illustrate varying dynamics between civil society, the state, and refugee populations. The study ultimately argues that while civil society plays a vital role in refugee support, its ability to challenge structural injustice is often constrained by political pressures and the logic of humanitarian governance.

Keywords: Civil Society, forced migration, humanitarian governance, refugee advocacy, state-civil society relations

GİRİŞ

Zorunlu göç, modern dönemin en karmaşık ve çok boyutlu olgularından biridir. Silahlı çatışmalar, siyasal baskılar, çevresel felaketler ve ekonomik krizler, milyonlarca insanı yaşadıkları yerleri terk etmek zorunda bırakırken, bu kitlesel hareketlilik, devletlerin, uluslararası kuruluşların ve sivil toplumun rolünü yeniden tanımlamaktadır. Devletlerin kimi zaman yetersiz, kimi zaman baskıcı veya parçalı kaldığı bu alanlarda, sivil toplum kuruluşları (STK'lar) giderek daha merkezi aktörler haline gelmiştir. Ancak bu aktörlük, yalnızca insani yardıma dayalı tarafsız bir müdahale olarak değil, aynı zamanda siyasal bir mücadele alanı olarak da biçimlenmektedir. Bu bağlamda, sivil toplumun zorunlu göçün yönetimindeki rolü, hem devlet gücünü yeniden üreten hem de ona direnen çelişkili dinamikler üretmektedir.

STK'lar sıklıkla, yerinden edilmiş nüfusa temel hizmetler sunan, şefkatli ve tarafsız araçlar olarak tasvir edilmektedir. Ancak bu görünüm, çoğu zaman STK'ların siyasal aktörlük potansiyelini ve yapısal adaletsizliklere karşı geliştirdikleri eleştirel müdahaleleri görünmez kılar. İnsani yardımın tarafsızlık, aciliyet ve teknik verimlilik ilkeleri etrafında yeniden tanımlanması, göç yönetimini siyasal bir mesele olmaktan çıkararak teknik ve idari bir sorun haline getirmekte; böylece yapısal nedenler göz ardı edilmektedir. Bu süreç, literatürde “insani yönetim” (Barnett, 2011; Fassin, 2007) ve “siyasetleştirme” (Ferguson, 1990; Mouffe, 2005) kavramları ile açıklanmaktadır. İnsaniyetçi pratikler, çoğu zaman sivil toplumun özerkliğini zayıflatan, eleştirel kapasitelerini sınırlandıran ve onları devlet ya da bağışçı gündemlerine entegre eden araçsallaştırma süreçleriyle iç içe geçmektedir.

Bu çalışma, sivil toplumun zorunlu göç yönetimindeki ikili rolünü, bir diğer ifadeyle insani yardım sunumu ile siyasal savunuculuk/direnış arasında salınmasını, anlamaya yönelik bir çaba olarak değerlendirilebilir. İlgili alan yazını STK'ların insani müdahalelerdeki etkinlikleri üzerine kapsamlı bir görünüm sergilese de (bkz. Çevik, 2015; Roth, 2019; Ishkanian & Shutes,

2022), farklı siyasal rejim tipleri altında sivil toplumun özerklik düzeylerinin ve siyasal savunuculuk kapasitelerinin nasıl değiştiğine dair karşılaştırmalı analizler sınırlıdır. Oysa özellikle otoriterleşen rejimlerde, sivil toplumun hizmet sağlayıcı mı yoksa denetleyici aktör mü olabildiği sorusu, giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu çalışma, Türkiye, Lübnan ve Avrupa Birliği'nden seçilen vakalar üzerinden, bağlamlarda sivil toplumun göç yönetimindeki konumunu analiz etmektedir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu çalışmanın kavramsal çerçevesini, sivil toplumun zorunlu göç yönetimindeki rolünü anlamak için birbiriyle ilişkili temel kavram oluşturmaktadır. Bu temel kavramlar: Sivil toplum, insaniyetçilik, insani yönetim, siyasetsizleştirme, teknokratikleşme, profesyonelleşme, araçsallaştırma (co-optation), savunuculuk ve hizmet sağlamadır. Bu kavramlar, STK'ların hem insani hizmet sunumu hem de siyasal direniş potansiyelleri arasındaki gerilimi analiz etmek için teorik bir zemin sunmaktadır.

Sivil toplum kavramı, devlet ve piyasa dışında örgütlenen, bireylerin ve grupların çıkarlarını ifade ettikleri, hak savunuculuğu yaptıkları ve iktidarı denetlemeye çalıştıkları gönüllü organizasyonlar alanını tanımlar (Cohen & Arato, 1992; Keane, 1998; Edwards, 2009). Sivil toplum, yalnızca bir diyalog ve işbirliği zemini değil, aynı zamanda özellikle otoriter ya da melez rejimlerde bir mücadele ve çatışma alanıdır. Bu nedenle, çalışmada sivil toplum, devlet gücünü hem yeniden üretebilen hem de ona meydan okuyabilen dinamik bir alan olarak ele alınmaktadır.

İnsaniyetçilik (humanitarianism) ve insani yönetim (humanitarian governance) kavramları, STK'ların zorunlu göç alanındaki rollerini şekillendiren ahlaki ve kurumsal çerçeveleri ifade etmektedir. İnsaniyetçilik, tarafsızlık ve acil yardım ilkeleri etrafında yapılandırılan, acıyı hafifletmeye odaklanan bir müdahale biçimi olarak tanımlanır (Fassin, 2012; Ticktin, 2011). Ancak eleştirel literatür, bu yaklaşımın çoğu zaman siyasal bağlamı görünmez kıldığını ve yapısal eşitsizlikleri sürdürdüğünü vurgulamaktadır. İnsani yönetim ise, göçmen ve mülteci nüfusların yardım, kontrol ve düzenlenmesini sağlayan kurumsal normlar ve pratikler bütünüdür (Barnett, 2011; Agier, 2011).

Paralel olarak, siyasetsizleştirme (depoliticization) kavramı, göç yönetimi gibi alanların siyasal çatışmalardan arındırılarak teknik veya insani sorunlar olarak yeniden çerçevelenmesi sürecini tanımlar (Ferguson, 1990; Mouffe, 2005). Bu süreç, STK'ların hak savunuculuğundan uzaklaştırılarak yalnızca hizmet sağlayıcı roller üstlenmesine yol açabilir, böylece eleştirel kapasiteleri sınırlandırılır.

Benzer şekilde, teknokratikleşme ve profesyonelleşme süreçleri de sivil toplumun dönüşümünü açıklamada kullanılır. Teknokratikleşme, siyasal meselelerin uzmanlar eliyle veri, prosedür ve performans kriterleri temelinde teknik bir çerçeveye oturtulmasını ifade eder (Swyngedouw, 2005). Profesyonelleşme ise, STK'ların proje bazlı mantığa, performans göstergelerine ve bağışçı hesap verebilirliğine uyum sağlaması sürecidir (Jad, 2007; Lang, 2012). Her iki süreç de sivil toplumun normatif ve siyasal karakterinin zayıflamasına katkıda bulunabilir.

Araçsallaştırma (co-optation) kavramı, sivil toplum aktörlerinin devletler veya uluslararası bağışçılar tarafından finansman, ortaklık ya da yasal düzenlemeler yoluyla sisteme entegre edilmesi sürecini ifade eder (Gramsci, 1971; Fraser, 2005; Sayer, 2007). Bu süreç, STK'ların bağımsız siyasal aktörler olarak hareket etme kapasitesini zayıflatmakta, onları mevcut yönetim yapıları içinde uyumlu ve işlevsel aktörlere dönüştürmektedir.

Sivil toplum kuruluşlarının zorunlu göç yönetimindeki konumları, çoğu zaman savunuculuk (advocacy) ile hizmet sağlama (service provision) rolleri arasındaki gerilim ekseninde şekillenir. Savunuculuk, kamu politikalarını, yasaları ve toplumsal güç yapılarını etkilemeyi amaçlayan faaliyetleri kapsar; bu faaliyetler arasında hak temelli kampanyalar yürütme, politika önerileri geliştirme ve hükümetleri hesap vermeye zorlama gibi siyasal pratikler bulunur (Keck & Sikkink, 1998; Edwards, 2009). Buna karşılık, hizmet sağlama rolü, doğrudan barınma, sağlık, eğitim ve hukuki destek gibi alanlarda yardım sunmayı ifade eder ve sıklıkla devlet kurumları veya uluslararası bağışçılarla iş birliği içinde gerçekleştirilir.

Her iki rol de sivil toplum için hayati öneme sahip olsa da, farklı siyasal rejimlerde bu rollerin ağırlıkları değişebilir. Otoriter ya da baskıcı rejimlerde, STK'lar siyasal riskleri minimize etmek adına daha çok hizmet sunumuna odaklanırken; demokratik ortamlarda savunuculuk kapasitesi daha görünür hale gelir. Ayrıca, bazı STK'lar iki rolü stratejik biçimde birleştirerek, insani hizmet sunumu içinde hak temelli savunuculuğu da sürdürmeye çalışmaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışmada, zorunlu göçün yönetiminde STK'ların oynadığı ikili rolü anlamak amacıyla nitel karşılaştırmalı bir vaka analizi yöntemi benimsenmiştir. Nitel yöntem, olguların bağlamsal derinliğini kavrayarak, aktörlerin stratejilerini, dil kullanım biçimlerini ve siyasal fırsatlara verdikleri tepkileri analiz etmeye olanak tanımaktadır. Karşılaştırmalı analiz ise, farklı siyasal ve hukuki rejimler altında sivil toplumun konumunun nasıl değiştiğini ortaya koymak için uygun bir çerçeve sunmaktadır.

Veri toplama yöntemi olarak, üç ülkede faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşlarının yayımladıkları raporlar incelenmiştir. Belgeler, önceden belirlenen temalara göre kodlanarak sistematik bir içerik analizi gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında Türkiye, Lübnan ve Avrupa Birliği (AB) seçilmiştir. Bu ülkeler ve bölgesel aktör, üç ana kritere göre belirlenmiştir: (1) siyasal rejim tipi farklılıkları, (2) sivil toplumun özerklik düzeyindeki çeşitlilik, (3) göç yönetişimi bağlamındaki uluslararası önemleridir

Bu bağlamda, Türkiye, çeşitli demokratik göstergelerde (bkz, Ruacan, 2022; Gumuscu, 2023) son yıllarda demokratik gerileme ve siyasal merkezileşme süreçleriyle birlikte melez rejim özellikleri sergileyen bir örnektir. Sivil toplum üzerinde artan yasal kısıtlamalar ve araçsallaştırma pratikleri, bu bağlamı özgün kılmaktadır. Lübnan, zayıf devlet kapasitesi, parçalı yönetim yapıları ve uluslararası bağışçı bağımlılığı ile karakterize edilen bir yarı-failed state örneği sunmaktadır. Bu durum, STK'lara hem olanak hem de riskler barındıran özgün bir hareket alanı yaratmaktadır. Avrupa Birliği, demokratik normların ve insan hakları standartlarının daha kurumsallaşmış olduğu bir liberal bölgesel yönetim örneği sunmaktadır. Ancak burada da göç alanında artan güvenlikçi eğilimler ve bürokratik dışlama mekanizmaları dikkat çekmektedir. Dolayısıyla, bu üç örnek, sivil toplumun hem insani hizmet sunumu hem de siyasal savunuculuk kapasitelerinin nasıl farklılaştığını karşılaştırmak için ideal bir çeşitlilik sunmaktadır.

Daha sonra her ülke/bölge için öncelikle sahada aktif ve görünür olan STK'lar belirlenmiştir: İnternet tabanlı arama sonucunda belirlenen önde gelen STK'lar her ülke için şu şekildedir. Türkiye: Mülteciler Derneği, SGDD-ASAM, Türkiye İnsan Hakları Vakfı (TİHV), MAZLUMDER. Lübnan: ALEF (Act for Human Rights), Basmeh & Zeitooneh, Lebanese Center for Human Rights (CLDH). Avrupa Birliği: European Council on Refugees and Exiles (ECRE), Caritas Europa, Refugee Rights Europe (RRE), Statewatch

Bu kuruluşlar arasından analiz için her ülke özelinde bir STK seçilmiştir. Seçim yapılırken şu ölçütler esas alınmıştır: (1) Faaliyetlerinin kapsamı ve yoğunluğu, (2) Savunuculuk düzeyi ve dil kullanımı, (3) Kamuya açık raporlama ve şeffaflık derecesi ve (4) İnsani yardım ile siyasal savunuculuk arasındaki pozisyonlanmaları.

Bu çerçevede seçilen STK'lar şunlardır: Türkiye: Mülteciler Derneği, Lübnan: CLDH (Lebanese Center for Human Rights), Avrupa Birliği: Refugee Rights Europe (RRE)

Bu seçim, farklı rejim tiplerinde sivil toplumun insani hizmet ve savunuculuk rollerini nasıl dengelediğini daha net karşılaştırmak için yapılmıştır. Ayrıca, bu kuruluşların kamuya açık kapsamlı raporlar üretmeleri, içerik analizine uygun materyal sağlamıştır.

Çalışmada çizilen kavramsal çerçeve temelinde yedi ana tema belirlenmiş ve STK raporları bu temalar doğrultusunda incelenmiştir. Tablo 1. temaları ve bu temalar bağlamında izlenecek göstergeleri belirtmektedir.

Tema	İzlenecek Gösterge
Mültecilerin Çerçevesi (Framing of Refugees)	Mültecilerin nasıl tanımlandığı: mağdur, hak sahibi, kırılgan grup, tehdit unsuru vb.
Kurumsal Rol	STK'nın konumu: hizmet sağlayıcı, denetleyici aktör (watchdog), savunucu, siyasi aktör, tarafsız kolaylaştırıcı
Dil Kullanımı	Kullanılan söylem: teknokratik dil (proje odaklı, bağışçı dili) ile siyasi dil (direniş, adalet, dayanışma) arasındaki farklar
Devletle İlişki	Devletle kurulan ilişki biçimi: iş birliği, eleştirelilik, sessizlik, gerilim, araçsallaştırma (co-optation)
Bağışçı Etkisi	Uluslararası bağışçılara bağımlılık, AB fonlarına atıf, bağışçı çerçevesinin açıkça kullanılması
Direniş / Özerklik	Açık eleştiri, hukuki savunuculuk, adaletsizliklerin açıkça dile getirilmesi, dolaylı ya da ince direniş stratejileri
Savunuculuğun Görünürlüğü	Kampanyalar, kamuya açık pozisyon belgeleri, reform çağrıları vs. yalnızca hizmet sunumuna odaklanma

Tablo 1. Temalar ve İzlenecek Göstergeler

Bu temalar çerçevesinde izlenecek göstergeler temel alınarak, Refugee Rights Europe'un hazırlamış olduğu olduğu "Annual Report 2020", CLHD'nin hazırladığı "Return to Syria: Challenges Faced by Syrian Refugees" adlı rapor ve son olarak Mülteciler Derneğinin hazırladığı "Göçmenlere Yönelik Uygulamalar ve Yansımaları" isimli rapor incelenmiştir.

Yapılan analiz sonucunda erişilen bulgular Tablo 2. 'de analitik temalar çerçevesinde gösterilmiştir.

Analitik Tema	Refugee Rights Europe (2020)	Mülteciler Derneği (2024)	CLDH (Lebanon, 2022)
Mültecilerin Çerçevesi	Mülteciler tutarlı bir biçimde yalnızca mağdur olarak değil, aynı zamanda hak sahibi bireyler olarak çerçevesiylemektedir. Bu yaklaşımda, onur, özerklik ve yapısal adaletsizliklere karşı duyarlılık vurgusu öne çıkmaktadır.	Mülteciler, özellikle Suriyeliler, ağırlıklı olarak desteklenmeye muhtaç kırılgan bireyler olarak çerçevesiylemektedir. Kurumun söylemi, insani ihtiyaçlar ve haklara erişim vurgusu etrafında şekillenmektedir.	Mülteciler, hukuki güvencesizlik ve devlet şiddetiyle karşı karşıya olan hak sahibi bireyler olarak çerçevesiylemektedir. Söylemde, uluslararası koruma, onur ve insan hakları vurgusu öne çıkmaktadır.
Kurumsal Rol	RRE, doğrudan hizmet sağlayıcı bir aktör olarak değil, insan hakları alanında izleme (watchdog) faaliyeti yürüten ve savunuculuk liderliği üstlenen bir yapı olarak konumlanmaktadır. Kurumsal faaliyetler, esas olarak politikaların dönüştürülmesine yönelik etki yaratma hedefi doğrultusunda organize edilmektedir.	İlgili STK, ağırlıklı olarak bir hizmet sağlayıcı ve politik öneri geliştirici olarak işlev görmektedir. Eğitim, sağlık, hukuki yardım ve sosyal destek alanlarında faaliyet göstermekte; ayrıca saha düzeyinde uygulama boşluklarını raporlamaya yönelik çalışmalar yürütmektedir.	CLDH, esas olarak bir hak izleme ve savunuculuk örgütü olarak konumlanmaktadır. Çalışmalarında ulusal ve uluslararası hukuki çerçeveler, devlet yükümlülükleri ve hesap verebilirlik ilkelerine odaklanmaktadır.

Dil Kullanımı	Kullanılan dil açıkça siyasal ve hak temelli bir karakter taşımaktadır. “Yapısal adaletsizlik”, “ihlal”, “geri itmeler” ve “hesap verebilirlik” gibi kavramlar sıklıkla kullanılmakta ve kurumun normatif konumlanmasını yansıtmaktadır.	Kullanılan dil, büyük ölçüde idari ve sosyal politika odaklıdır. Açık siyasal eleştiriden kaçınılmakta; söylem “engel”, “ihtiyaç” ve “koordinasyon” gibi teknik terimler üzerinden inşa edilmektedir.	Kullanılan söylem, hukuka dayalı, insan hakları merkezli ve hesap verebilirlik temelli bir dildir. Uluslararası hukuka, özellikle geri göndermeme ilkesi ve yapısal eleştiriler sıklıkla referans verilmektedir.
Devletle İlişki	RRE, Avrupa Birliği kurumlarıyla açık biçimde eleştirel bir ilişki kurmakta; açık mektuplar göndermekte, dilekçeler hazırlamakta ve perde arkasında çeşitli savunuculuk faaliyetleri yürütmektedir. Kurumun söyleminde herhangi bir araçsallaştırma (co-optation) belirtisi bulunmamaktadır.	Kurum, devlet kurumlarıyla doğrudan iş birliği içinde çalışmaktadır (örneğin Göç İdaresi Genel Müdürlüğü, belediyeler, sosyal hizmet birimleri). Eleştirel ton oldukça sınırlıdır ve bu durum stratejik bir pozisyonlanma tercihini işaret etmektedir.	Lübnan devletinin uygulamalarına yönelik söylem açık biçimde eleştireldir. Keyfi sınır dışı uygulamaları, hukuki koruma eksiklikleri ve ayrımcı politikalar detaylı biçimde raporlanmakta; herhangi bir iş birliği dili kullanılmamaktadır.
Bağışçı Etkisi	Bağışçılar arasında OSF (Open Society Foundations) ve Lush Foundation gibi aktörler yer almakla birlikte, fonlama ilişkileri kurumsal söylemi yumuşatmamış, eleştirel ton korunmuş ve savunuculuk faaliyetleri bağımsız bir çerçevede yürütülmüştür.	Birleşmiş Milletler kuruluşlarıyla ve ulusal kalkınma planlarıyla uyumlu faaliyetler yürütüldüğü görülmektedir. Bağışçı etkisi doğrudan vurgulanmamakla birlikte, dolaylı bir yönlendirici çerçeve olarak varlık göstermektedir.	OSF başta olmak üzere bazı bağışçılardan destek alındığı belirtilmektedir; ancak bu durum kurumsal özerkliği zedelemekte, eleştirel pozisyon net biçimde korunmaktadır. İçerik, bağışçı etkisinin kurumsal siyasal söylemi şekillendirmedikçe göstermektedir.
Direnış / Özerklik	RRE’nin kurumsal özerkliği güçlüdür. Kurum, Avrupa Birliği ve ulusal uygulamaları sıkça eleştirmekte, sahadaki taban örgütleriyle iş birliği içinde geri itmeleri izleme çalışmaları yürütmektedir.	Devlet politikalarına yönelik doğrudan bir direniş gözlemlenmemektedir. Bunun yerine, yapıcı eleştiriler sunulmakta ve iş birliği vurgusu öne çıkmaktadır. Bu durum, kurumun uygulayıcı ortak olarak üstlendiği rol nedeniyle özerkliğinin sınırlı olduğu izlenimini vermektedir.	CLDH, yüksek düzeyde siyasal özerkliğe sahip bir aktör olarak görünmektedir. Hem Lübnan otoritelerine hem de Suriye rejimine yönelik doğrudan eleştirilerde bulunmakta, hukuki ve hak temelli gerekçelere dayanan sistematik analizler sunmaktadır.
Savunuculuğun Görünürlüğü	Son derece görünür bir aktör olarak RRE; kampanyalar düzenlemekte, medya etkinlikleri organize etmekte, Birleşmiş Milletler’e sunumlar gerçekleştirmekte ve ortak bildirilere imza atmaktadır. Savunuculuk faaliyetlerini hem kamusal hem kurumsal düzeyde açık biçimde sürdürmektedir.	Kamuya açık siyasal savunuculuk ya da kampanya yürütme bakımından orta düzeyde görünürlük sergilenmektedir. Kurum, uygulama eksikliklerini belgelemekle birlikte, temel odağını teknik iyileştirmelere yöneltmiştir; yüksek profilli siyasal savunuculuktan uzak durmaktadır.	Kurumsal görünürlük oldukça yüksektir. Rapor, hukuki değerlendirmeler, uluslararası savunuculuk önerileri ve hak ihlallerini belgeleyen mülakatlara yer vermekte; uluslararası düzeyde güçlü dış angajman yürütmektedir.

Tablo 2. Metin Analizi Bulguları

İlk olarak, analiz edilen vakalar, siyasal rejim tipinin sivil toplumun hareket alanını doğrudan şekillendirdiğini ortaya koymuştur. Avrupa Birliği örneğinde, demokratik normların ve hukuki standartların görece güçlü olması, RRE’nin açık savunuculuk faaliyetleri yürütebilmesine olanak tanımış görünmektedir.. RRE, Avrupa Birliği ve üye devlet politikalarını açık biçimde eleştiren, uluslararası hukuk çerçevesinde hak temelli savunuculuk yapan bir aktör konumundadır. Buna karşın, Türkiye’de Mülteciler Derneği örneği, daha otoriter ve merkezileşmiş bir siyasal bağlamda, STK’ların stratejik uyum ve hizmet sunumuna öncelik verdiğini göstermiştir. Mülteciler Derneği’nin söylemi daha teknik ve insani ihtiyaç odaklıdır; açık siyasal eleştiriden kaçınmakta, devlet kurumlarıyla iş birliği içinde çalışmaktadır. Lübnan’da ise CLDH örneği, zayıf devlet kapasitesi ve parçalı yönetim yapısının sağladığı

görece esneklik sayesinde, güçlü bir siyasal özerklik ve eleştirel kapasite sergilemektedir. CLDH, hem Lübnan hükümetine hem de Suriye rejimine yönelik açık hak temelli eleştirilerde bulunabilmektedir. Bu durum, devlet baskısının yoğun olmadığı ortamlarda, sivil toplumun eleştirel kapasitesinin paradoksal biçimde genişleyebileceğini göstermektedir.

İkinci olarak, çalışma, insani yardım söyleminin sivil toplum kuruluşlarının faaliyetlerini nasıl çerçevelediğini açığa çıkarmıştır. Türkiye örneğinde, Mülteciler Derneği'nin kullandığı insani, teknik ve temkinli dil, siyasal angajmandan kaçınmayı kolaylaştırmakta ve hizmet sunumunu önceliklendirmektedir. Bu durum, özellikle hibrit rejimlerde görülen teknokratik insanîyetçilik çerçevesiyle uyumludur. Buna karşılık, RRE ve CLDH gibi aktörler, insani yardım çerçevesini kullanarak göç olgusunu yeniden siyasallaştırmakta ve yapısal adaletsizliklere dikkat çekmektedir. Böylece, insani yardım dili yalnızca acil ihtiyaçları karşılayanın aracı değil, aynı zamanda bir siyasal mücadele zemini olarak da kullanılabilir. Ancak bu imkân, büyük ölçüde rejimin izin verdiği siyasal alanın genişliğine bağlıdır.

Üçüncü olarak, elde edilen bulgular, devlet–sivil toplum ilişkilerinin, sadece siyasal baskı ile değil, aynı zamanda hukuki ve kurumsal çerçeveler aracılığıyla da şekillendirildiğini göstermiştir. Türkiye'de STK'lar, Göç İdaresi Genel Başkanlığı gibi resmî kurumlarla kurdukları iş birliği ilişkileri ve uluslararası bağışçı fonlarına bağımlılık yoluyla dolaylı bir araçsallaştırmaya maruz kalmaktadır. Lübnan'da ise hukuki koruma mekanizmalarının zayıflığı, CLDH gibi örgütlerin bağımsız hareket etmesine imkân tanımakta, ancak bu bağımsızlığın siyasal etkisini sınırlandıran bir yapısal reform eksikliği de dikkat çekmektedir. Avrupa Birliği bağlamında ise, liberal hukuki zemine rağmen, STK'lar artan güvenlikçi eğilimler ve bürokratik dışlama mekanizmaları ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu bulgular, özerkliğin yalnızca doğrudan siyasal baskının değil, aynı zamanda hukuki normlar ve bağışçı ilişkilerinin bir fonksiyonu olduğunu göstermektedir.

Son olarak, çalışma, savunuculuğun görünürlüğünün sadece bir stratejik tercih değil, aynı zamanda risk ve erişim hesaplarına dayalı bir sonuç olduğunu ortaya koymuştur. RRE ve CLDH gibi aktörler, yüksek görünürlükte kampanyalar, raporlar ve uluslararası savunuculuk faaliyetleri yürütmektedir. Buna karşılık, Mülteciler Derneği gibi aktörler daha düşük profilli bir savunuculuk yaklaşımı benimsemekte; uygulama boşluklarını belgelemeye ve teknik iyileştirme önerileri sunmaya odaklanmaktadır. Bu durum, sivil toplum kuruluşlarının savunuculuk stratejilerini, içinde bulundukları siyasal fırsat yapısına ve rejimin hoşgörü sınırlarına göre uyarladıklarını göstermektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, sivil toplum kuruluşlarının zorunlu göç yönetimindeki ikili rolünü anlamak amacıyla Türkiye, Lübnan ve Avrupa Birliği örnekleri üzerinden karşılaştırmalı bir analiz gerçekleştirmiştir. Kavramsal çerçevede insani yönetim, siyasetleştirme, teknokratikleşme ve araçsallaştırma süreçleri temelinde inşa edilen temalar, sivil toplum aktörlerinin faaliyet biçimlerini ve siyasal kapasitelerini açıklamada önemli bir zemin sunmuştur.

Bulgular, siyasal rejim tipinin, sivil toplum kuruluşlarının hareket alanını doğrudan belirlediğini ortaya koymuştur. Demokratik normların daha güçlü olduğu Avrupa Birliği bağlamında, Refugee Rights Europe açık ve yüksek görünürlüklü bir savunuculuk faaliyeti yürütürken; Türkiye gibi otoriterleşen ortamlarda Mülteciler Derneği hizmet sunumuna odaklanarak siyasal eleştiriden uzak durmaktadır. Lübnan örneği ise, devlet kapasitesinin zayıf olması nedeniyle CLDH gibi örgütlerin hak temelli eleştirilerini daha özgür bir şekilde dile getirebildiklerini göstermektedir. Ayrıca, insani yardım söyleminin, özellikle baskıcı rejimlerde, sivil toplumun siyasal müdahale kapasitesini sınırlandırarak siyasetleştirme işlevi gördüğü anlaşılmaktadır.

Çalışmanın temel katkısı, sivil toplum kuruluşlarının zorunlu göç alanındaki rollerinin yalnızca insani yardım pratiği olarak değil, aynı zamanda siyasal fırsat yapılarına karşı geliştirdikleri stratejik uyum biçimleri olarak analiz edilmesi gerektiğini göstermesidir.

Buna rağmen çalışmanın bulgularına temkinli yaklaşmak gerekmektedir. Öncelikle çalışma şekillendirilirken, sınırlılıklar bağlamında sadece üç ülke seçilmiştir. Ayrıca her ülkeden sadece bir STK'nın hazırladığı bir rapor temel alınmıştır. Ayrıca çalışmada sadece yazarın bildiği iki dil olduğu için Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış raporların temel alındığı söylenmelidir. Analize dahil edilecek ülke sayısının, STK sayısının ve rapor sayısının artırılması sonuçları değiştirebilir. Son olarak, ülkelerin sosyal ve siyasal bağlamları ayrıca hukuki düzenleri temelinde de bir analiz yapıp, bulgular desteklenebilir ya da yanlışlanabilir. Dolayısıyla çalışmanın bulgularına bir çeşit “ön bulgular” olarak yaklaşmak gerekmektedir. Dolayısıyla okuyucunun bu kısıtları göz önünde alması önerilmektedir. Gelecek çalışmalar, bu çalışmanın temel eksikliklerini giderecek şekilde planlanabileceği gibi, yerel tabanlı sivil toplum aktörlerinin, uluslararası aktörlerle ilişkilerinde nasıl bir özerklik mücadelesi yürüttüğüne ve bu ilişkilerin sahadaki politik etkilerine daha derinlemesine odaklanabilir.

KAYNAKÇA

- Barnett, M. (2011). *Empire of humanity: A history of humanitarianism*. Cornell University Press.
Cohen, J. L., & Arato, A. (1992). *Civil society and political theory*. MIT Press.
CLHD (2021). *Return to Syria: Challenges Faced by Syrian Refugees*

- Çevik, B. S. (2015). The benefactor: NGOs and humanitarian aid. In Turkey's public diplomacy (pp. 121-152). New York: Palgrave Macmillan US.
- Edwards, M. (2009). Civil society. Polity Press.
- Fassin, D. (2007). Humanitarianism as a politics of life. *Public Culture*, 19(3), 499–520.
<https://doi.org/10.1215/08992363-2007-007>
- Fassin, D. (2012). Humanitarian reason: A moral history of the present. University of California Press.
- Ferguson, J. (1990). The anti-politics machine: Development, depoliticization, and bureaucratic power in Lesotho. University of Minnesota Press.
- Fraser, N. (2005). Reframing justice in a globalizing world. *New Left Review*, 36, 69–88.
- Gramsci, A. (1971). Selections from the prison notebooks (Q. Hoare & G. Nowell Smith, Eds. & Trans.). International Publishers.
- Gumuscu, S. (2023). Elections and democratic backsliding in Turkey. In *Routledge Handbook on Elections in the Middle East and North Africa* (pp. 134-146). Routledge.
- Ishkanian, A., & Shutes, I. (2022). Who needs the experts? The politics and practices of alternative humanitarianism and its relationship to NGOs. *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 33(2), 397-407.
- Jad, I. (2007). NGOs: Between buzzwords and social movements. *Development in Practice*, 17(4–5), 622–629. <https://doi.org/10.1080/09614520701470011>
- Keane, J. (1998). Civil society: Old images, new visions. Stanford University Press.
- Keck, M. E., & Sikkink, K. (1998). Activists beyond borders: Advocacy networks in international politics. Cornell University Press.
- Lang, S. (2022). NGO-ization of civil society. In *The Routledge Handbook of Nonprofit Communication* (pp. 32-38). Routledge.
- Mouffe, C. (2005). On the political. Routledge.
- Mülteciler Derneği, (2024). Göçmenlere Yönelik Uygulamalar ve Yanısmaları.
- RRE, (2020). Annual Report 2020, Refugee Rights Europe.
- Roth, S. (2019). Humanitarian NGOs. In *Routledge Handbook of NGOs and International Relations* (pp. 267-282). Routledge.
- Ruacan, I. Z. (2022). The systematic decline of the freedom of expression in Turkey. A Policy Brief Series from Freedom House, 4, 2022-07.
- Sayer, J. (2007). Confrontation, cooperation and co-optation: NGO advocacy and corporations. In *NGOs as advocates for development in a globalising world* (pp. 151-179). Routledge.
- Swyngedouw, E. (2009). The antinomies of the postpolitical city: In search of a democratic politics of environmental production. *International Journal of Urban and Regional Research*, 33(3), 601–620.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2009.00859.x>
- Ticktin, M. (2011). Casualties of care: Immigration and the politics of humanitarianism in France. University of California Press.

UNMASKING TOXIC LEADERSHIP IN THE NEW ERA**Melis ATTAR**

Selçuk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of International Trade and Finance

ORCID: 0000-0002-1299-7552**ABSTRACT**

Rapid technological advancements and shifting workforce values in the 21st century have reshaped the landscape of leadership, demanding new approaches aligned with modern organizational realities emphasizing digitalization, transformation, innovation, adaptability and ethical responsibility. However, alongside the celebration of new leadership paradigms such as ethical and agile leadership styles, the persistent and often overlooked phenomenon of toxic leadership continues to pose serious challenges to overall organizational health and employee well-being. This article explores toxic leadership within the context of contemporary organizations, highlighting its characteristics, manifestations, and implications.

Toxic leadership, characterized by abusive supervision, unpredictability, narcissism, authoritarian control, and manipulation, undermines the employees' psychological health, poses threat to long-term organizational sustainability and overall organizational performance. In the post-pandemic workplace—marked by digitalization and artificial intelligence—leaders exhibiting toxic behaviors are increasingly at odds with the values and expectations of modern employees. Drawing on recent empirical research and organizational case studies, this article examines how toxic leadership not only affects employee performance, job satisfaction, and retention but also impedes innovation and resilience capacity of organizations, that are critical for navigating in today's volatile, uncertain, complex, and ambiguous (VUCA) environment.

Furthermore, the paper discusses the role of organizational culture, enabling structures, and systemic silence in perpetuating toxic behavior, arguing for a proactive approach in leadership development and governance frameworks. In conclusion, the study calls for a critical reassessment of leadership, placing greater emphasis on ethical conduct and relational competence, and provides recommendations for mitigating the negative effects of toxic leadership through ethical insights, accountability, feedback mechanisms, and cultural transformation.

Keywords: Toxic leadership, unethical behaviour, VUCA

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE YEŞİL İSTİHDAM POLİTİKALARI**Murşit IŞIK**

Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü

ORCID: 0000-0001-9855-6290**Gamze Gül KURNAZ**

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri A.B.D

ÖZET

Bu çalışma, yeşil istihdam kavramının tanımını, önemini ve dünya genelindeki uygulamalarını incelemektedir. Yeşil ekonomi, çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik büyüme ve sosyal eşitlik açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Yeşil işlerin tanımlanması ve sınıflandırılması konusundaki belirsizlikler, bu alanda sağlıklı verilerin toplanmasını zorlaştırmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Güney Kore, Çin ve Güney Afrika gibi ülkeler, başarılı yeşil istihdam politikaları ve teşvikleri ile dikkat çekmektedir. Türkiyede ise yeşil ekonomiye geçiş sürecinde daha fazla çaba gösterilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, sürdürülebilir ulaşım ve atık yönetimi gibi alanlarda yapılan yatırımlar, çevresel sürdürülebilirliği desteklerken yeni istihdam olanakları yaratmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda, yeşil işlerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için önemli bir araç olduğu ve bu alanda yapılan çalışmaların artırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil İstihdam, Yeşil Ekonomi , Çevresel Sürdürülebilirlik , Yenilenebilir Enerji ,

A REVIEW OF GREEN EMPLOYMENT

This study examines the definition, significance, and global practices of green employment. The green economy presents significant opportunities for environmental sustainability, economic growth, and social equity. However, ambiguities in defining and classifying green jobs hinder the collection of reliable data in this field. Countries like the United States, the European Union, South Korea, China, and South Africa have implemented successful green employment policies and incentives. In Turkey, more efforts are needed to transition to a green economy. Investments in energy efficiency, renewable energy, sustainable transportation, and waste management support environmental sustainability while creating new employment opportunities. The study concludes that green jobs are a crucial tool for achieving sustainable development goals and emphasizes the need for increased efforts in this area.

Keywords: Green Employment , Green Economy , Environmental Sustainability
Renewable Energy

Giriş

Günümüz dünyasında sanayileşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte nüfus, çevre kirliliği ve doğal kaynak tüketimi artıyor. Kitlesele üretim, endüstrileşme öncesinde nispeten daha küçük olan çevre sorunlarını küresel düzeye taşımıştır. Ekolojik krizler, çevrenin sınırlarını dikkate almadan yalnızca ekonomik kâr peşinde koşmanın bir sonucudur. Yoksulluk, kaynak tüketimi ve işsizlik artırırken, hava, su ve toprak kirliliği, çölleşme ve ormansızlaşma gibi sorunlar da artıyor. Gelecek nesillerin yaşam alanlarının yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalacağı, bu sorunlara çözüm bulunamazsa. Küresel ekonomik krizler dünya ekonomisinin mevcut durumunu daha da kötüleştirirken, yeni bir ekonomik düzene ihtiyaç duyuldu. Bu çerçevede, yeşil ekonomi olarak bilinen kavram, krizlerden kurtulmanın mevcut yöntemlerinden biridir. Yeşil ekonomi, doğal kaynaklar ve ekonomik faaliyetler arasında denge kurmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu sayede küresel ekonomik ve çevresel sorunların çözülebileceği düşünülüyor. Bu anlayış, ekonomik faaliyetleri ekosistemi göz önünde bulundurarak gerçekleştirme taahhüdü veriyor. Bunun gerçekleşmesi için dünya çapında yeşil ekonomik bir dönüşüm başlatılmıştır. Bu süreçte, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler hem çevre zararlarını azaltmaya hem de yeşil ekonomide çalışan insanların koşullarını iyileştirmek için politikalar geliştirmeye başlamıştır (Sakaloğlu, 2019).

İnsani yönü yüksek işler, yeşil ekonomi politikaları çerçevesinde yeşil işler olarak adlandırılan alanlar arasında kendini göstermiştir. Yeşil ekonominin hem çevreyi hem de yeni istihdam alanları yaratma potansiyeline sahip olduğu fikri yaygınlaştıkça, gelişmiş ülkeler, bu ekonominin getireceği yeşil ve iyi işler hakkında endişeleniyor. En kısa tabiriyle "yeşil işler" terimi, hem ekonomiye hem de çevreye fayda sağlayan iyi işlere verilen addır. Bu faaliyetler, insanoğlunun çevreye verdiği zararları bir açıdan onarmaya çalışmaktadır. 21. yüzyılda çevre bilinci arttıkça toplumlar daha çevre dostu eylemler aramaya başladılar. Bir yandan, yeşil işlerin çevre sorunlarını en aza indirirken diğer yandan çalışanların daha iyi çalışma koşullarına sahip olması, bu işleri önemli kılmaktadır. Düzgün ve yeşil işletmeler, işgücü piyasası için daha da önemlidir. Yeşil istihdam, eşit ücret, işçi sağlığı ve güvenliği, sosyal güvenlik ve sendikal haklar gibi çeşitli avantajlar sunan iyi işlere dayanmaktadır (Sakaloğlu, 2019).

Yeşil istihdam, yeşil ekonomi çerçevesinde önemli bir yere sahiptir. Yeşil istihdam, çevre dostu teknolojiler ve sürdürülebilir enerji kaynakları gibi alanlarda yeni iş fırsatları yaratarak işsizlik sorununa çözüm getirmeyi hedefler. Ayrıca, yeşil istihdamın yaygınlaşması, işçilerin daha iyi çalışma koşullarına sahip olmasını sağlayarak iş gücü piyasasında olumlu bir dönüşüm yaratır. Yeşil istihdamın artırılması, hükümetlerin yeşil politikalar ve teşvikler yoluyla desteklediği bir

süreçtir. Bu teşvikler, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, sürdürülebilir tarım ve ulaşım gibi sektörlerde yeni iş fırsatlarının oluşmasını sağlar (Sakaloğlu, 2019).

Yeşil sektörlerin tam olarak ayrıştırılmaması, net bir şekilde tanımlanmamasından kaynaklanmaktadır. Yeşil işlerin bir kısmı yeniden oluşturulma temeline dayanırken, çoğu daha iyi işlere dönüştürülüyor. Bu nedenle, yeşil işlerin işgücü piyasasında istihdam edilecekler için daha iyi çalışma koşulları sağladığı düşünülüyor. Yeşil işlerin istihdam açısından son derece önemli olan kaliteli işleri kapsamı, genel istihdam sorununu çözmek için göz ardı edilmemelidir. Yeşil işlerde çalışanlar genellikle "yeşil yakalılar" olarak adlandırılır. Kalifiye elemanlardan oluşan, yüksek ya da yarı vasıflı işçilerden oluşan yeşil yakalılar iyi koşullarda çalışırlar. Yenilenebilir enerji, inşaat, ulaşım, tarım ve ormancılık ve geri dönüşüm, yeşil yakalıların çalıştığı başlıca sektörlerdir. Yeşil işgücü, yenilenebilir enerji endüstrisinde en çok çalışmaktadır. Dünya çapında yeşil işgücü istihdamına yardımcı olmak için yeşil politikalar uygulanmaktadır. Yeşil teşvikler, yeşil politikalar oluştururken ülkeler tarafından en çok kullanılan yöntemdir. Bu teşviklerin amacı, ekonomik yenilenme kapsamında istihdamı artırmak ve aynı zamanda karbon emisyonlarını azaltmaktır. Yenilenebilir enerji kullanımı, inşaat ve inşaat, düşük karbonlu araçların kullanımı, atık ve demiryolları gibi sektörlerde daha fazla yeşil istihdam yaratmak isteyen ülkeler, yeşil teşvikler kullanarak bu hedefe ulaşmaya çalışıyorlar. Bu politikaların amacı, yeşil ekonomik dönüşümün istihdam üzerindeki zararlı etkilerini azaltmaktır (Sakaloğlu, 2019).

Uluslararası Çalışma Örgütü, Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü ve ABD İşgücü İstatistikleri Kurumu, yeşil işe ilişkin çeşitli tanımlamalar geliştirmiştir. Yeşil işler kavramı, çeşitli bilimsel araştırmalara konu olmaya devam ediyor. Yeşil işleri tanımlamak için çok sayıda tanım vardır. Bu işlerin sınıflandırılması konusu, gelişmekte olan ülkeler ile gelişmiş ülkeler arasında bile farklılık göstermektedir. Bu nedenle, dünya çapında yeşil işlerle ilgili istatistiksel araştırmalar yapılamamaktadır. Bu nedenle, yeşil işlerin varlığıyla ilgili rakamlar, ilgili kurumların öngörülerinden oluşur. İleride yeşil işlerin kategorize edilmesi konusunda bir anlaşmaya varılırsa, yeşil sektörlerde çalışanların varlığı daha net bir şekilde görülebilir. Veri eksikliği nedeniyle yeşil yakalıların işgücü piyasasında nasıl bir grupta yer aldıkları konusunda şüpheler var. Sakaloğlu'na (2019) göre, bu durum çalışmayı önemli ölçüde kısıtlamaktadır.

1. Yeşil İstihdam ve Dünya Uygulamaları

Dünya çapında yaygınlaşan yeşil ekonominin işgücü piyasasına girmesiyle, yeni işler ve sürdürülebilirlik standartlarına göre yeniden düzenlenen geleneksel işler öne çıkmaya başladı.

Yeşil ekonomi anlayışı, ulusal enerji büyümesini, küresel iklim değişikliğiyle mücadeleyi, kırsal istihdamı ve yoksulluk sınırındaki işçilerin durumunu iyileştirmek gibi ekonomik, sosyal ve çevresel hedeflere ek olarak iş yaratma potansiyeline sahiptir. Bu durumu göz ardı edemeyen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, sınırlı kaynakların sınırsızca kullanılabileceği fikrini değiştirmek ve yeni iş kolları ve istihdam alanları oluşturmak için yeşil ekonomiyi benimsemeye başladı. Başta Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği olmak üzere, küresel politikanın odak noktası olan ülkeler, milyonlarca yeni iş yaratmayı vaat eden çeşitli yeşil istihdam politikaları geliştirmeye başlıyor. Bu bölümde, Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Güney Kore, Çin ve Güney Afrika hükümetlerinin yeşil istihdam uygulamalarına değinilmektedir. Bu ülkelerin yasama ve yürütme organları, çevre, enerji, teşvik ve iş konularında yeşil istihdamla ilgili aktif politikalar oluşturmaktadır. Yeşil ekonomik dönüşüme uyum sağlama konusunda başarılı olarak nitelendirilen bu ülkeler, geleceklere yatırım yapmak için uygulamaya koydukları politikalara ve yeşil teşviklere ayırdıkları yeterli fonlarla gerçekten yeşil ekonomik dönüşüme uyum sağladılar (Sakaloğlu, 2019).

Yeşil ekonominin küresel ölçekte yaygınlaşmasıyla birlikte işgücü piyasasında yeni işler ortaya çıkmakta ve geleneksel işler sürdürülebilirlik standartlarına göre yeniden düzenlenmektedir. Yeşil ekonomi, ulusal enerji büyümesi, iklim değişikliğiyle mücadele, kırsal istihdam ve yoksulluk sınırındaki işçilerin durumunu iyileştirme gibi ekonomik, sosyal ve çevresel hedeflere ek olarak iş yaratma potansiyeline sahiptir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, sınırlı kaynakların sınırsızca kullanılabileceği fikrini değiştirmek ve yeni iş kolları oluşturmak için yeşil ekonomiyi benimsemektedir. Bu çerçevede, Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Güney Kore, Çin ve Güney Afrika gibi ülkeler yeşil istihdam politikalarını aktif bir şekilde uygulamaya koymuşlardır. Bu ülkeler, yeşil ekonomik dönüşüme uyum sağlama konusunda başarılı olmuş ve uyguladıkları politikalara yeterli fon ayırarak gerçekten yeşil bir ekonomik dönüşüme uyum sağlamışlardır.

1.1 Yeşil İstihdam Oluşturmaya Yönelik Politikalar

Amerika Birleşik Devletleri, yeşil ekonomiye geçiş sürecinde öncü rol oynamaktadır. Obama hükümeti tarafından başlatılan "Yeşil Yeni Düzen", ülkede rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırarak yeni iş imkanları yaratmıştır. Bu program, yeşil istihdamı artırmak için büyük yatırımlar yapılmasını sağlamış ve enerji verimliliği projeleri ile iş gücü piyasasında önemli değişikliklere yol açmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin bu alandaki başarıları, diğer ülkeler için de örnek teşkil etmektedir.

Dünyanın önde gelen otoriteleri, ekonominin mevcut durumunu iyileştirmek ve iş piyasasına yeni katılacak gençlere istihdam fırsatları sağlamak için yeni yollar arıyor. Bu arayışa etkin bir çözüm sunan yeşil ve sürdürülebilir bir ekonomiye geçiş, kaynak ve hammaddelerin etkin bir şekilde kullanıldığı bir düzeni mümkün kılmaktadır. Aynı zamanda işgücü piyasasında çevrenin korunması ve olası iklim sorunlarının önlenmesi hedefleniyor (Başol, 2013: 1). Yeşil ekonominin hem çevreyi hem de yeni iş fırsatları yaratma potansiyeline sahip olduğu fikri yaygınlaştıkça, gelişmiş ülkeler yeşil ve iyi işleri teşvik etmek için çeşitli politikalar geliştirmeye başlıyor. Bu eksende, ekonomilerini daha yeşil hale getirmeyi hedefleyen ülkeler, gündemlerine çeşitli yeşil politikalar sokmuştur. Hükümetler veya karbon emisyonlarını azaltmaya çalışan ülke kuruluşları tarafından alınan tüm eylemler, yeşil politikalar olarak bilinir. Ülkeler bu politikalarla çevre sınırlarını korumak istiyor (International Institute for Labor Studies, t.y.: 20). Küresel krizler birçok ülkeyi etkilemeye devam etse de, gelişmiş ülkeler çevre dostu politikaların bu sorunları çözebileceğini kabul etmeye başladı. Bu ülkeler, yeni ve daha çevre dostu istihdam alanları oluşturabilecek politikalar uygulamaya başladılar. UNEP tarafından hazırlanan rapor, hükümetlerin henüz deneyim sahibi olmadıkları bir konu olan yeşil işlerin hangi politikalarla teşvik edilebileceği noktasında yol gösterici olmaktadır. Raporda, yeşil politikaların içermesi gereken altı unsur belirtilmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi, UNEP, yeşil ekonomik dönüşüm sürecine katılmak isteyen ülkeler için politikalarına önemli hususlar eklemelidir. Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Güney Kore, AB ülkeleri ve Güney Afrika, kendilerine uygun gördükleri yeşil politikalar yoluyla gelecekte piyasalarda rekabet edilebilirliklerini artırmak istiyorlar. Bu nedenle, her ülke teşvikleri en çok kullanıyor. İstihdam, yeşil ekonomik dönüşümün en büyük etkilerinden biridir. Çok sayıda mevcut yeşil işletme dönüşüm geçirmiş ya da piyasadaki yerlerini kaybetmiş. Bu noktada ülkelerin yeşil politikalar uygulaması çok önemlidir. Bu dönüşümün sunduğu istihdam olanaklarının doğru bir şekilde yönetilebileceği ve iş kaybına uğrayan sektörlerdeki etkisinin en aza indirilebileceği yerinde uygulanan politikalar tarafından savunulmaktadır (ILO, 2017a: 2). Yeşil politikalar, işgücü piyasalarında yeni riskler veya olanaklar yaratarak piyasaları yeniden şekillendirir. Bu politikaların işgücü piyasaları üzerindeki etkileri çok çeşitlidir. Kaynakları daha verimli kullanan ve daha az kirliliğe neden olan faaliyetlere yönelen bir ekonomi değişikliği, talep ve üretim sürecinde önemli değişiklikler gerektirecektir. Örneğin, iklim değişikliğiyle ilgili politikalar enerji sistemini değiştirecektir. Bu değişiklik, ürün taleplerinde ve üretim süreçlerinde işgücü piyasasında önemli değişiklikler yaratacaktır. Yeşil ekonomiye geçişin etkili bir şekilde yönetilmesi durumunda, bu değişikliklerin işgücü açısından

olumlu sonuçlara yol açacağı tahmin edilir (OECD, 2017: 5). Yeşil politikaların istihdam üzerindeki etkisi sürekli olarak tartışılmaktadır. Bu konuda kesin bir karar varılamamasına rağmen, çeşitli tahminler yapılabilir. Yeşil politikaların doğrudan yok ettiği ve kazandırdığı faaliyetlere odaklanan bazı araştırmalar varken, diğerleri bu politikaların tedarik zincirindeki faaliyetler üzerindeki dolaylı etkilerine odaklanıyor. Ek olarak, yeşil politikaların istihdam üzerindeki etkisinin, kısa, orta ve uzun dönem olmak üzere çeşitli süreler boyunca değiştiği varsayılmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, yeşil politikalar kısa sürede yeni sektörler yaratırken, geleneksel yeşil meslekler doğrudan yok oluyor. Doğrudan istihdam etkisi bu tür bir durumdur. Orta dönem varsayımına göre, yeşil politikaların ekonomiyi nasıl etkilediğinin bir sonucu olarak tedarik zincirindeki istihdamda hem kayıplar hem de kazançlar olacaktır. Bu duruma dolaylı istihdam etkisi de denir. Son olarak, yatırım ve büyüme için yeni teknolojik gelişmelerin yarattığı fırsatlar ve girişimler, yeşil politikaların sürekli değiştiği bir döneme giriyor. Uzun vadeli olarak planlanan bir piyasa, işletmelerin düşük karbonlu enerji tedarikleri gibi yenilikçi üretim yöntemlerini ve emek verimliliğini teşvik ettiği ve devletin çevre dostu üretim çabalarını desteklediği bir piyasadır (Bowen ve Kuralbayeva, 2015: 9-12). Son on yılda, düşük karbonlu kalkınma ve iklim değişikliğinin işgücü piyasasına etkilerini dikkate alan ulusal politikaların uygulanması gerekiyor (ILO, 2017b: 1). Yine de, yeşil işlerin hem nicel hem de nitel büyümesini sağlamak için istihdam politikalarının nasıl geliştirilmesi gerektiği çok önemlidir. İşgücü istatistikleri, çevresel ürün ve hizmetlerle ilgili işlerde istihdamın ölçülmesine yardımcı olabilir. Bu veriler, ülkenin sosyo ekonomik politikalarını ve istihdam politikalarını belirlemede bize yardımcı olacaktır. Çevre politikalarının istihdam açısından değerlendirilmesi de analize dahil edilmelidir. İşgücü piyasasında yeşil ürün ve hizmetlerdeki potansiyel istihdamı artırma hedefine tüm yönlerden güvence verilmelidir (ILO, 2017c: 5).

1.1.1. Yeşil İstihdam Oluşturmaya Yönelik Uluslararası Düzenlemeler

Sürdürülebilir kalkınma, otoriteleri çevre dostu bir gelecek için bir araya getirmenin ardından yeşil işlerin gelişmesine katkıda bulunacak küresel gelişmelere yol açtı. Yeşil ekonomik dönüşüm sürecine katılan ülkeler, çevre standartlarını göz ardı etmenin artık mümkün olmadığını anladılar. Bu nedenle hükümetler, BM ve ILO gibi uluslararası kuruluşlar aracılığıyla Gündem 21, Binyıl Kalkınma Hedefleri, Johannesburg Uygulama Planı, Rio +20, Yeşil İşler Girişimi ve Yeşil İşler Programı gibi kendilerini yönlendirecek çeşitli taahhütlerde bulunmuştur. Bu platformlar, ülkelerin daha sürdürülebilir ve çevre dostu bir dünya için hedefleri arasına koymaları gereken politikalara değinmektedir. Ülkelere yeni bir bakış açısı

kazandıran bu uluslararası adımlar, ekonomide daha yeşil bir süreç ve daha çevre dostu istihdam gündeme gelmeye başladı.

1.2. *Dünyada Yeşil İstihdam Politikaları*

Dünya çapında artan bir trend haline gelen çevre dostu ekonomik dönüşümün bir parçası olmak için ülkeler harekete geçiyorlar. 2018 yılında ILO tarafından yayınlanan bir raporda, yeşil işlerin giderek arttığı ve gelecekte birçok ülkenin bu trende kayıtsız kalamayacağı belirtildi. Bu rapor, gelecekte yapılacak yeşil işlerin bölgesel dağılımını göstererek bölgesel düzeyde inceleme fırsatı sunar. Yeşil iş yaratma potansiyeli Amerika Birleşik Devletleri, Asya ve Avrupa bölgelerinde artacak, ancak Orta Doğu ve Afrika'da tarihsel ekonomik trendlerin terk edilmediği sürece iş kaybı yaşanacak (ILO, 2018b: 15). ILO'nun bahsettiği senaryonun, yeşil iş potansiyelinin farkında olan bölgelerde yeşil iş yaratmak için başlatılan girişimler ve politikalar başarılı olduğu sürece gerçekleşmesi mümkündür. Bu çalışma, dünyayı temsil etmek için Çin, ABD, Güney Kore, AB ve Güney Afrika'yı seçti ve bu ülkelerin çevre dostu uygulamalarını inceledi. Söz konusu ülkeler yeşil ekonomi endekslerinde yer almamakla birlikte, yeşil işgücünü istihdam etmek için yeşil teşvikler uyguladıkları için öne çıkıyorlar. Bu ülkeler, yeşil istihdamı dünya çapında artırmak için çok fazla fon ayırıyorlar. Kendi ülkelerinde yeşil ekonomiyi desteklemek için teşvikler, yeşil politikanın önemli bir bileşenidir. Bu programlar, ekonomik yenilenme kapsamında istihdamı artırmayı ve karbon emisyonlarını azaltmayı amaçlayan bir politik paketi ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji, yapı ve bina, düşük karbonlu araç, atık, demiryolu ve şebekeler gibi sektörler, yeşil işgücü istihdamını desteklemek isteyen ülkeler tarafından özel olarak teşvik edilmektedir (International Institute for Labor Studies, 2011: 12'de belirtildiği gibi).

Ülkeler, önümüzdeki dönemde hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerde yeşil işlerin artacağı öngörüsüyle harekete geçti. Son zamanlarda, küresel olarak düşük karbonlu ve sürdürülebilir bir ekonomiye geçişin ekonominin birçok sektöründe çok sayıda yeşil iş yaratabileceği ve bu da ekonomik kalkınmayı teşvik edebileceği görüşüne olan inanç artmaktadır. Bununla birlikte, yeşil işlerin beklenen istihdamı oluşturmaları için toplumdaki farkındalığın artırılması yalnızca bir unsur olmamalıdır. Şirketlerin istihdam yaratma potansiyeline sahip olmaları ve bu konudaki hukuksal altyapıyı güçlendirmeleri gerekmektedir (Allen ve Clouth, 2012: 12). Gelişmiş ülkelerin yeşil dönüşümü başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için izledikleri ve devam eden yöntemlerle bu konu aydınlatılacaktır.

1.2.1 Çin'de Yeşil İstihdam Politikaları

Çin, yeşil ekonomi alanında önemli adımlar atan bir diğer ülkedir. Ülke, yenilenebilir enerji üretiminde dünya liderlerinden biri olup, büyük ölçekli güneş ve rüzgâr enerjisi projeleri ile yeşil istihdamı artırmaktadır. Çin hükümeti, yeşil ekonomik dönüşümü desteklemek amacıyla çeşitli politikalar uygulamış ve bu alandaki yatırımlarını artırmıştır. Bu çabalar, Çin'in sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasına ve küresel iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir rol oynamasına katkı sağlamaktadır.

Çin, dünyanın en büyük sera gazı emisyonu kaynaklarından biri olsa da, yeşil ekonomi ve yeşil istihdam alanlarında önemli ilerlemeler kaydediyor. Çin'in 13. Beş Yıllık Planı, yeşil ekonomiyi ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek için çeşitli hedefler belirlemiştir. Bu plan, yenilenebilir enerjiye yapılan yatırım miktarını önemli ölçüde artırdı. Örneğin, Çin güneş enerjisi sektöründe milyonlarca çalışan yarattı ve dünyanın en büyük güneş paneli üreticisi haline geldi (Wang, 2014).

Yeşil iş yaratmak için enerji verimliliği ve kentsel dönüşüm projeleri de önemlidir. Bu projeler, eski ve verimsiz binaları enerji verimli hale getirmek ve yeni, çevre dostu binalar inşa etmek için kullanılır. Çin hükümeti ayrıca çevre koruma personelinin eğitimi ve geri dönüşüm, su arıtma tesisleri ve atık yönetimi gibi yeni iş fırsatları oluşturdu (Li, 2019).

1.2.2 ABD'de Yeşil İstihdam Politikaları

Amerika Birleşik Devletleri, yeşil ekonomiye geçiş sürecinde öncü rol oynamaktadır. Obama hükümeti tarafından başlatılan "Yeşil Yeni Düzen", ülkede rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırarak yeni iş imkanları yaratmıştır. Bu program, yeşil istihdamı artırmak için büyük yatırımlar yapılmasını sağlamış ve enerji verimliliği projeleri ile iş gücü piyasasında önemli değişikliklere yol açmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin bu alandaki başarıları, diğer ülkeler için de örnek teşkil etmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri, yeşil ekonomiye geçiş sürecinde önemli politikalar uygulamıştır. Obama hükümeti tarafından başlatılan "Yeşil Yeni Düzen" veya "Yeşil Yeni Düzen", Amerika Birleşik Devletleri'nin istihdam ve enerji alanlarındaki çevre dostu politikalarının temelini oluşturmuştur. Rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan büyük yatırımlar, bu politikanın uygulanmasıyla birçok yeni iş fırsatı yarattı (Jones, 2017).

Enerji verimliliği projeleri, Amerika Birleşik Devletleri'nde de önemli bir yeşil istihdam kaynağıdır. Enerji verimliliğini artırmak için, eski binaların yalıtımını yenilemek, enerji tasarruflu cihazların kullanımı ve akıllı enerji yönetim sistemlerinin oluşturulması gerekir. Bu tür projeler, inşaat ve teknoloji alanlarında çok sayıda iş fırsatı sunar (Smith, 2018).

Amerika Birleşik Devletleri'nin yeşil istihdam politikaları, sürdürülebilir ulaşım planlarını içerir. Altyapı geliştirme ve elektrikli araç üretimi, çevreye duyarlı işletmelerin kurulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu tür girişimleri desteklemek için hükümet vergi indirimleri ve sübvansiyonlar sunar.

1.2.3 Güney Kore'de Yeşil İstihdam Politikaları

Güney Kore, yeşil ekonomik dönüşümde büyük adımlar atmıştır. Ülke, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji alanlarına yatırım yaparak yeşil işlerin sayısını artırmıştır. Güney Kore hükümeti, yeşil istihdam politikalarını desteklemek amacıyla çeşitli teşvik programları uygulamış ve bu sayede ekonomik büyüme ile çevresel sürdürülebilirliği bir arada sağlamayı başarmıştır. Bu politikalar, Güney Kore'nin ekonomik ve çevresel hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Güney Kore, istihdam ve yeşil ekonomi politikalarında "Yeşil Büyüme" stratejisini benimsiyor. 2008 yılında başlayan bu strateji, yenilenebilir enerji, düşük karbonlu teknolojiler ve çevre dostu altyapı projelerini desteklemektedir (Kim, 2015). Güney Kore hükümeti, bu alanlara önemli teşvikler ve vergi indirimleri sunarak çevreye duyarlı işletmelerin gelişmesine yardımcı oluyor.

Özellikle, enerji depolama sistemleri ve elektrikli araç üretimi gibi yüksek teknolojiye dayalı sektörlerde yeşil istihdam fırsatları artmıştır. Bu sektörlerde dünya lideri olma yolunda Güney Kore önemli adımlar atmıştır. Ek olarak, çevre dostu inşaat uygulamaları ve akıllı şehir projeleri çok sayıda istihdam fırsatı sunar (Lee, 2010).

1.2.4 AB Ülkelerinin Yeşil İstihdam Politikaları

Avrupa Birliği, yeşil ekonomiyi teşvik eden çeşitli politikalar ve programlar uygulamaktadır. AB'nin hedefleri arasında karbon emisyonlarını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynaklarını artırmak ve sürdürülebilir ulaşım sistemleri geliştirmek yer almaktadır. Bu kapsamda, AB üye ülkeleri, yeşil işler yaratmak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla çeşitli teşvikler ve yasal düzenlemeler getirmiştir. Avrupa Yeşil Anlaşması, bu politikalardan biri olup, sürdürülebilir bir ekonomik model oluşturmayı hedeflemektedir.

Avrupa Birliği, üye ülkeler arasında yeşil ekonomi ve istihdam politikalarını yaygınlaştırmak için çeşitli programlar ve fonlar geliştirmiştir. Bu alanda en kapsamlı projelerden biri olan "Avrupa Yeşil Anlaşması" (European Green Deal), 2030 yılına kadar milyonlarca yeşil iş yaratmayı hedefliyor (Avrupa Komisyonu, 2020). AB, yenilenebilir enerji, sürdürülebilir tarım ve çevre dostu teknolojilere odaklanarak yeşil istihdamı artırıyor.

AB üyesi ülkeler, yenilenebilir enerji sektöründe kayda değer bir ilerleme kaydetmiştir. Rüzgar enerjisi konusunda dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olan Almanya, binlerce kişiye iş imkanı sağlamaktadır. Danimarka, enerji verimliliği ve sürdürülebilir ulaşım için büyük projeler yürütüyor. Biokütle enerjisi ve sürdürülebilir ormancılık alanlarında İsveç öne çıkıyor (Müller, 2019).

1.2.5 Güney Afrika'da Yeşil İstihdam Politikaları

Güney Afrika, yeşil istihdam politikalarını aktif bir şekilde uygulayan ülkeler arasında yer almaktadır. Ülke, yenilenebilir enerji ve çevre dostu projelere yatırım yaparak iş gücü piyasasında yeşil işlerin sayısını artırmayı hedeflemektedir. Güney Afrika hükümeti, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak ve yeşil ekonomik dönüşümü gerçekleştirmek için çeşitli teşvikler sunmaktadır. Bu politikalar, ülkenin ekonomik büyümesini desteklerken aynı zamanda çevresel hedeflere ulaşmasını da sağlamaktadır

Güney Afrika, istihdam ve yeşil ekonomi politikalarını benimseyen gelişmekte olan ülkeler arasındadır. Yenilenebilir enerji projeleri ve çevresel koruma programları, hükümet tarafından desteklenen yeşil istihdamı teşvik etmektedir (Moyo, 2018). Güney Afrika, özellikle güneş ve rüzgâr enerjisi alanlarında büyük yatırımlar yapmıştır.

Sürdürülebilir doğal kaynak yönetimi ve tarım da yeşil iş fırsatları yaratıyor. Güney Afrika hükümeti, bu alanlarda çalışanların eğitimini ve yeteneklerini geliştirmek için programlar yürütmektedir. Çevresel sürdürülebilirliği sağlamak ve kırsal istihdamı artırmak bu girişimlerin amaçlarıdır (Ngwenya, 2019).

Yeşil işler konusunda farkındalık ve istihdam teşvikleri, hükümetin teşvikleri ve eğitim programları yoluyla artırılmaktadır. Bu politikalar, hem çevreyi hem de ekonomiyi uzun vadede iyileştirmek için tasarlanmıştır.

2. Yeşil İstihdam ve Türkiye

Türkiye, yeşil istihdam oluşturma konusunda önemli adımlar atmaktadır. Ülke, yenilenebilir enerji projeleri ve enerji verimliliği programları ile yeşil işlerin sayısını artırmayı hedeflemektedir. Türkiye, aynı zamanda çevre dostu ulaşım sistemleri ve sürdürülebilir tarım uygulamaları gibi alanlarda da politikalar geliştirmektedir. Bu politikalar, Türkiye'nin ekonomik büyümesini desteklerken çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasını sağlamaktadır. Yeşil istihdam politikaları, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaktadır

Birçok otorite, yeşil ekonominin hem çevreyi hem de yeni iş fırsatları yaratabileceğini kabul ediyor. Bu fikrin yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte, gelişmiş ülkeler, yeşil ekonominin bir

sonucu olarak sağlıklı ve çevre dostu işletmeler geliştirmeye ve çeşitli politikalar uygulamaya başladı. Türkiye, yeşil ekonomiye geçiş sürecinin başında yer alıyor ve işgücü piyasasına ayak uydurabilmek için çeşitli girişimlerde bulunmuştur. Bu nedenle, Kalkınma Planları, çevre, sürdürülebilir kalkınma, yeşil büyüme, yenilenebilir enerji, atık yönetimi ve sürdürülebilir istihdam gibi konuları dolaylı veya doğrudan ele almaktadır. Kalkınma Planlarının aşama aşama yeşil işlere ve yeşil işgücüne odaklanması, yenilenebilir enerji sektöründe önemli gelişmelere yol açtı. Bu bölümde, Türkiye için çevre dostu işletmelerin bir fırsat olup olmadığı tartışılmaktadır. Yenilenebilir enerji ve tarım, Türkiye'de oluşturulmaya çalışılan yeşil istihdamın yoğun olduğu sektörlerdir. Bu sektörlerdeki mevcut işgücü miktarı ve gelecekteki potansiyel değerlendirilir. Son olarak, ILO tarafından hazırlanan "Yeşil Ekonomide İnsana Yakışır İşler" adlı raporda, Eczacıbaşı Topluluğu, Boyner Grup, Schneider Electric, Soyak Holding, Recydia A.Ş., Arçelik A.Ş., Ekol Lojistik ve Siemens özel şirketlerinin yeşil iş yaratma sürecine sağladıkları faydaların kapsamlı bir analizi yer almaktadır. Bu nedenle, yeşil istihdam oluşturma sürecinin bir simge olarak kullanılması amaçlanmıştır.

Yeşil istihdam oluşturma politikaları, sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen ve çevresel hedeflere ulaşmayı amaçlayan stratejilerle şekillendirilmektedir. Bu politikalar, ekonomik büyüme ile çevresel sürdürülebilirliği bir arada sağlayarak yeni iş imkanları yaratmayı hedeflemektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Birleşmiş Milletler (BM) ve diğer uluslararası kuruluşlar, yeşil istihdamın artırılmasına yönelik çeşitli politikalar geliştirmiştir. Bu politikalar, ülkelerin ekonomik ve çevresel hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmakta ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmektedir.

2.1 Yeşil İşler ve İstihdam

Birçok ülke, yeşil istihdam politikalarını benimseyerek çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmayı amaçlamaktadır. Bu politikalar, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, sürdürülebilir ulaşım ve atık yönetimi gibi alanlarda yeni iş imkanları yaratmayı hedeflemektedir. Örneğin, Avrupa Birliği ülkeleri, karbon emisyonlarını azaltmak ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmak için çeşitli teşvikler sunmaktadır. Bu politikalar, yeşil ekonominin gelişimine katkıda bulunarak ekonomik büyüme ve çevresel koruma arasında bir denge sağlamaktadır.

ILO'ya (2018) göre yeşil işler, çevresel sürdürülebilirliği artırmayı amaçlayan ve ekonomik büyüme ve sosyal refahı destekleyen işler olarak tanımlanır. Enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, atık yönetimi ve geri dönüşüm, sürdürülebilir ulaşım, su tasarrufu ve çevresel koruma bu çalışmaların kapsamındadır (UNEP, 2019). OECD'ye (2020) göre, yeşil işler hem çevreyi korumakla hem de çalışanların iş sağlığı ve güvenliğini geliştirerek sosyal adaleti sağlar.

2.2 Yeşil İşlerin Özellikleri

Çevresel fayda sağlama, sürdürülebilir ekonomik büyümeye katkıda bulunma ve sosyal adaleti destekleme, yeşil işlerin temel özellikleridir (UNEP, 2019). Bu faaliyetler, doğal kaynakların korunması, enerji verimliliği, atık azaltımı ve düşük karbon salınımı gibi çevresel hedeflere ulaşmayı amaçlamaktadır (ILO, 2018). Yeşil işler ayrıca adil ücret, güvenli çalışma koşulları, sosyal güvenlik ve sendikal haklar gibi sosyal standartları karşılamalıdır (OECD, 2020).

Uluslararası düzeyde yeşil istihdam oluşturma çabaları, BM ve ILO gibi kuruluşlar tarafından desteklenmektedir. Bu kuruluşlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için çeşitli inisiyatifler ve programlar başlatmıştır. Gündem 21, Binyıl Kalkınma Hedefleri, Johannesburg Uygulama Planı ve Rio +20 Yeşil İşler Girişimi gibi programlar, yeşil ekonomiyi teşvik etmekte ve ülkelerin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmaktadır. Bu inisiyatifler, yeşil işlerin sayısını artırarak ekonomik büyüme ve çevresel koruma arasında bir denge sağlamaktadır.

2.3 Yenilenebilir Enerji ve Yeşil İşler

Yeşil girişimlerin en yoğun olduğu alanlardan biri yenilenebilir enerji sektörüdür. İRENA'ya (2019) göre, güneş, rüzgar, biyokütle, hidroelektrik ve jeotermal enerji gibi kaynakların kullanımı, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltarak çevresel sürdürülebilirliği geliştirir. (WEC, 2020), enerji üretimi ve dağıtımı, teknoloji geliştirme, inşaat ve bakım gibi çeşitli sektörlerde çalışanlar bu sektörde çalışmaktadır. ILO'ya (2018) göre, yenilenebilir enerji projeleri, özellikle kırsal bölgelerde yeni iş fırsatları yaratarak bölgesel kalkınmaya da katkıda bulunur.

2.4 Enerji Verimliliği ve Yeşil İşler

Yeşil ekonomi ve yeşil işler için enerji verimliliği çok önemlidir. Enerji verimliliğini artırmak, binaların yalıtımının iyileştirilmesi, enerji tasarruflu cihazların kullanımı, sanayi süreçlerinin optimizasyonu ve ulaşım sistemlerinin modernizasyonu gibi çok çeşitli iş fırsatlarına yol açabilir (IEA, 2019). Enerji verimliliği projeleri, hem enerji tüketimini azaltarak hem de yeni iş fırsatları yaratarak ekonomik büyümeyi destekler (UNEP, 2019).

2.5 Sürdürülebilir Ulaşım ve Yeşil İşler

Sürdürülebilir ulaşım, enerji verimliliğini artırmak ve karbon emisyonlarını azaltmak için tasarlanmış ulaşım sistemlerini ifade eder. Elektrikli ve hibrit araçların geliştirilmesi, toplu taşıma sistemlerinin genişletilmesi, bisiklet yollarının ve yaya alanlarının genişletilmesi gibi projeler, çevreye duyarlı işletmelerin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (UN-Habitat, 2018). Sürdürülebilir ulaşım, hem çevresel sürdürülebilirliği hem de ekonomik ve sosyal kalkınmayı destekler (IEA, 2019).

2.6 Atık Yönetimi ve Yeşil İşler

Yeşil ekonomi ve yeşil işletmeler için atık yönetimi ve geri dönüşüm çok önemlidir. Atıkların toplanması, ayrıştırılması, geri dönüştürülmesi ve bertaraf edilmesi süreçlerinde çok sayıda iş fırsatı vardır (UNEP, 2019). Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve çevresel kirlilik bu faaliyetler tarafından azaltılmaktadır (OECD, 2020). Ek olarak, atık yönetimi sektörü, gelişmekte olan ülkelerde ve düşük gelirli bölgelerde ekonomik büyüme ve sosyal adalet için önemli fırsatlar sunmaktadır (ILO, 2018).

2.7 Yeşil Teşvikler ve Destek Programları

Yeşil teşvikler ve destek programları, yeşil işlerin artırılması ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılması amacıyla uygulanmaktadır. Bu teşvikler, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, sürdürülebilir ulaşım ve atık yönetimi gibi alanlarda yeni iş imkanları yaratmayı amaçlamaktadır. Ülkeler, bu hedeflere ulaşmak için çeşitli mali teşvikler, vergi indirimleri ve destek programları sunmaktadır. Bu politikalar, yeşil ekonominin gelişimini destekleyerek ekonomik büyüme ve çevresel koruma arasında bir denge sağlamaktadır.

2.8 Uluslararası Düzenlemeler ve İnisiyatifler

Uluslararası düzeyde yeşil istihdam oluşturma çabaları, BM ve ILO gibi kuruluşlar tarafından desteklenmektedir. Bu kuruluşlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için çeşitli inisiyatifler ve programlar başlatmıştır. Gündem 21, Binyıl Kalkınma Hedefleri, Johannesburg Uygulama Planı ve Rio +20 Yeşil İşler Girişimi gibi programlar, yeşil ekonomiyi teşvik etmekte ve ülkelerin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmaktadır. Bu inisiyatifler, yeşil işlerin sayısını artırarak ekonomik büyüme ve çevresel koruma arasında bir denge sağlamaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, yeşil istihdamın tanımı, önemi, dünya genelindeki uygulamaları ve Türkiye'deki durum incelenmiştir. Yeşil ekonomi ve yeşil işler, çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik büyüme ve sosyal eşitlik açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak, bu potansiyelin gerçekleştirilmesi için bazı zorlukların aşılması gerekmektedir.

İlk olarak, yeşil işlerin tanımlanması ve sınıflandırılması konusundaki belirsizlikler, bu alanda sağlıklı verilerin toplanmasını zorlaştırmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve diğer uluslararası kuruluşlar tarafından yapılan çeşitli tanımlar, yeşil işlerin kapsadığı alanı genişletmekte, ancak bu durum uygulamada bazı karışıklıklara yol açmaktadır (ILO, 2018; UNEP, 2019).

İkinci olarak, yeşil işlerin oluşturulması ve sürdürülebilir kılınması için gerekli politikaların ve teşviklerin uygulanması kritik öneme sahiptir. Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Güney Kore, Çin ve Güney Afrika gibi ülkeler, yeşil ekonomiye geçiş sürecinde başarılı politikalar ve teşvikler uygulayarak önemli ilerlemeler kaydetmiştir (WEC, 2020). Bu ülkelerin deneyimleri, diğer ülkeler için de yol gösterici olabilir.

Üçüncü olarak, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilir ulaşım ve atık yönetimi gibi alanlarda yeşil işlerin artırılması, çevresel sürdürülebilirliği desteklerken aynı zamanda yeni istihdam olanakları yaratmaktadır (IEA, 2019; UN-Habitat, 2018). Bu alanlarda yapılan yatırımlar, hem enerji tüketimini azaltarak ekonomik büyümeyi desteklemekte hem de çevresel etkileri minimize etmektedir (UNEP, 2019).

Son olarak, Türkiye'de yeşil ekonomiye geçiş sürecinde daha fazla çaba gösterilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Türkiye'nin enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve atık yönetimi konularında potansiyeli bulunmaktadır, ancak bu potansiyelin değerlendirilmesi için daha güçlü politikaların ve teşviklerin uygulanması gerekmektedir (OECD, 2020). Türkiye'nin yeşil işlere yönelik politikalarını güçlendirmesi, hem çevresel sürdürülebilirliği artıracak hem de ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, yeşil istihdam, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için önemli bir araçtır. Bu alanda yapılan çalışmaların ve uygulamaların artırılması, çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan olumlu sonuçlar doğuracaktır. Gelecekte, yeşil işlerin tanımlanması ve sınıflandırılması konusunda daha fazla standart geliştirilmesi, yeşil ekonomiye geçiş sürecini hızlandıracak ve daha etkili hale getirecektir.

Kaynakça

Allen, C. ve Clouth, S. (2012), A Guidebook to The Green Economy, Issue 1: Green Economy, Green Growth, and Low-Carbon Development–History, Definitions, and A Guide to Recent Publications, Division for Sustainable Development, Department of Economic and Social Affairs, United Nations, New York.

Başol, Oğuz (2013), Yeşil İşler: Sürdürülebilir Girişimlerde İnsan Onuruna Yakışır İşler ve Düşük Karbon Ekonomisi, Kırklareli Üniversitesi Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Merkezi.

Bowen, Alex ve Kuralbayeva, Karlygash (2015), Looking for Green Jobs: The Impact of Green Growth on Employment, The Grantham Research Institute on Climate Change and The Environment ve Global Green Growth Institute.

<http://www.oecd.org/greengrowth/45529850.pdf>.

ILO (2017b), Mainstreaming Green Job Issues Into National Employment Policies and Implementation Plans: A Review, Employment Working Paper No. 227, The International Labour Office, Geneva, Switzerland.

ILO (2017c), Employment Impact Assessments: A Review of Methodologies, Strengthen Publication Series No. 3, The International Labour Office, Geneva, Switzerland.

ILO (2018b), The Future of Work in A Changing Natural Environment: Climate Change Degradation and Sustainability, ILO Future of Work Research Paper Series, The International Labour Office, Geneva, Switzerland. ____ (t.y.), “Green Jobs in Waste Sector”, <http://www.i>

- International Institute for Labor Studies (2011), Green Stimulus Measures, EC-IILS Joint Discussion Paper Series, No: 15.
- Jones, Randall ve Byungseo, Yoo (2011), Korea's Green Growth Strategy: Mitigating Climate Change and Developing New Growth Engines, OECD Economics Department Working Papers, No. 798, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5kmbhk4gh1ns-en>.
- Kim, Yong-Sung vd. (2015), Korea's Green Growth Experience: Process, Outcomes and Lessons Learned, Global Green Growth Institute, Seoul, Korea.
- Lee, Soo Young vd. (2010), Skills for Green Jobs in The Republic of Korea: Background Country Study, International Labour Office, Skills and Employability Department, Switzerland, Geneva.
- Lee, Soo Young vd. (2010), Skills for Green Jobs in The Republic of Korea: Background Country Study, International Labour Office, Skills and Employability Department, Switzerland, Geneva.
- Liu, Zhu (2015), China's Carbon Emissions Report 2015, Sustainability Science Program and Energy Technology Innovation Policy, Research Group, Belfer Center Discussion Paper 2015-02, Harvard Kennedy School of Government, Cambridge, MA, <http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/carbon-emissions-report-2015-final.pdf>.
- OECD (2010), Yeşil Büyüme Stratejisi Geçici Raporu: Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Taahhütlerimizin Yerine Getirilmesi, Green Growth Strategy, Position Paper,
- _____ (2011), Towards Green Growth: A Summary for Policy Makers, Secretary-General of The OECD Paris.
- _____ (2012a), Korea's Low-Carbon Green Growth Strategy, OECD Development Centre Working Papers, No. 310.
- _____ (2012b), Supplemental Material for Chapter 4 of The 2012 OECD Employment Outlook (What Green Growth Means for Workers and Labour Markets: An Initial Assessment): Summary of Country Responses to The OECD Questionnaire on Green Jobs, OECD Publishing, Paris.
- _____ (2014), Greener Skills and Jobs, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264208704-en>.
- _____ (2017), Employment Implications of Green Growth: Linking Jobs, Growth and Green Policies, OECD Report for The G7 Environment Ministers, OECD Publishing, Paris.
- _____ (t.y.), "Green Growth in Action: Korea", <http://www.oecd.org/korea/greengrowthinactionkorea.htm>, (20.01.2018).
- Sakaloğlu, G. (2019). Dünyada ve Türkiyede yeşil ekonomi sürecinde yeşil işler ve istihdam politikaları (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- UNEP (2008), Background Paper on Green Jobs, United Nations Office at Nairobi, Publishing Services Section (UNON), Nairobi, Kenya.
- UNEP vd. (2008), Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World, United Nations Environment Programme, Nairobi.
- Wang, Shannon ve Ha, Sangjung (2014), GGBP Case Study Series Policies for Green Skills and Job Creation in Korea, Global Green Growth Institute (GGGI)ve Green Growth Best Practice (GGBP).

POLİMER TEKNOLOJİSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KAYNAK KULLANIMI VE ATIK YÖNETİMİ

Mustafa BELTEN

Bilecik Seyh Edebali University, Graduate School Institute, Industrial Sustainability Department

Yasemin SAMAV

Bilecik Seyh Edebali University, Vocational School, Chemistry and Chemical Processing Technologies, 11230 Bilecik/Türkiye

Bilecik Seyh Edebali University, Graduate School Institute, Industrial Sustainability Department

ORCID: 0000-0001-8844-2513

ÖZET

Polimer teknolojisinde sürdürülebilir kaynak kullanımı ve atık yönetimi, çevresel etkilerin azaltılmasını hedefleyen strateji ve uygulamaların bütünüdür. Özellikle plastiklerin üretimi ve bertarafı süreçlerinde ortaya çıkan kirlilik, karbon emisyonları ve kaynak tüketimi, iklim değişikliği ve ekolojik tahribat gibi küresel sorunlara katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda, polimer endüstrisi, fosil kaynaklara olan bağımlılığı azaltmak, atık oluşumunu sınırlamak ve çevresel ayak izini küçültmek amacıyla biyobazlı polimerler ve yenilenebilir hammaddelerin kullanımına yönelmektedir. Bitki kökenli biyoplastiklerin geliştirilmesi, bu dönüşümün önemli bir örneğini oluştururken, geri dönüşüm teknolojilerindeki ilerlemeler de özellikle kimyasal geri dönüşüm yöntemleriyle malzemelerin tekrar kullanıma kazandırılmasını mümkün kılarak dairesel ekonomi anlayışını desteklemektedir. Yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA) gibi araçlar, polimerlerin üretiminden bertarafına kadar olan süreçte çevresel etkilerin ölçülmesini sağlayarak sürdürülebilirlik odaklı karar alma süreçlerine katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, ekonomik kısıtlamalar, teknolojik yetersizlikler ve yasal düzenlemelerdeki eksiklikler gibi faktörler, sürdürülebilir uygulamaların yaygınlaşmasının önünde önemli engeller teşkil etmektedir. Geleneksel üretim yöntemlerinin neden olduğu kirlilik ve biyolojik çeşitlilik kaybı, sektörler arası iş birliği ve politika yapıcılarının etkin katılımını gerekli kılmaktadır. Etik değerlendirmelerin, paydaş katılımının ve toplumsal girişimlerin entegre edilmesi, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için bütüncül yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir kaynak kullanımı, atık yönetimi, polimer teknolojisi, geri dönüşüm, döngüsel ekonomi

SUSTAINABLE RESOURCE USE AND WASTE MANAGEMENT IN POLYMER TECHNOLOGY

ABSTRACT

Sustainable resource use and waste management in polymer technology refers to the entirety of strategies and practices aimed at reducing environmental impacts. Pollution, carbon emissions

and resource consumption, especially those occurring during the production and disposal processes of plastics, contribute to global problems such as climate change and ecological damage. In this context, the polymer industry is turning to the use of bio-based polymers and renewable raw materials in order to reduce dependency on fossil resources, limit waste generation and reduce the environmental footprint. While the development of plant-based bioplastics is an important example of this transformation, advances in recycling technologies support the circular economy concept by enabling the reuse of materials, especially through chemical recycling methods. Tools such as life cycle assessment (LCA) contribute to sustainability-oriented decision-making processes by ensuring that environmental impacts are measured from the production of polymers to their disposal. However, factors such as economic constraints, technological inadequacies and deficiencies in legal regulations constitute significant obstacles to the widespread adoption of sustainable practices. Pollution and biodiversity loss caused by traditional production methods require cross-sectoral collaboration and effective participation of policy makers. Integrating ethical considerations, stakeholder engagement and community initiatives necessitates the development of holistic approaches to achieve sustainability goals.

Keywords: Sustainable resource use, waste management, polymer technology, recycling, circular economy

GİRİŞ

Polimerler, modern yaşamın hemen her alanında yer bulan, kullanım çeşitliliği yüksek malzemelerdir. Otomotivden ambalaj sektörüne, inşaatlardan tekstile kadar geniş bir yelpazede değerlendirilen bu malzemeler, sağladıkları hafiflik, dayanıklılık ve düşük maliyet gibi avantajlar nedeniyle tercih edilmektedir. Ancak bu yaygın kullanım, beraberinde önemli çevresel sorunları da getirmiştir. Özellikle fosil yakıt bazlı polimerlerin üretimi sırasında ortaya çıkan karbon emisyonları ve bu malzemelerin doğada uzun süre çözünmeden kalmaları, ciddi ekolojik tehditler oluşturmaktadır. Bu durum, polimer teknolojisinde sürdürülebilirlik kavramını gündeme taşımış ve yenilikçi çözümlere olan ihtiyacı artırmıştır (Findik, 2025; Santos et al., 2024; Sathish et al., 2024; Skosana et al., 2024).

Sürdürülebilir kaynak kullanımı, sınırlı doğal kaynakların verimli şekilde değerlendirilmesi ve gelecek nesillere aktarılmasını hedefleyen bir yaklaşımdır. Polimer endüstrisi açısından bakıldığında bu, hem ham madde seçiminde yenilenebilir kaynaklara yönelmeyi hem de üretim süreçlerinde çevreye zarar vermeyen yöntemlerin benimsenmesini gerektirmektedir (Deng et al., 2024; Xu & Tang, 2024). Günümüzde biyobazlı polimerlerin geliştirilmesi, bu amaç

doğrultusunda atılan önemli adımlardan biridir. Mısır nişastası, şeker kamışı, selüloz gibi doğal kaynaklardan elde edilen biyopolimerler, karbon ayak izini azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır (Dutta & Sit, 2024; Sinha, 2024).

Bununla birlikte, sürdürülebilirliğin yalnızca kaynak teminiyle sınırlı kalmaması gerektiği açıktır. Kullanım ömrü sona eren polimerlerin atık yönetimi de sürecin ayrılmaz bir parçasıdır. Geleneksel atık bertaraf yöntemleri, çevresel yükü hafifletmekte yetersiz kalmakta; bu nedenle geri dönüşüm teknolojileri ön plana çıkmaktadır. Mekanik ve kimyasal geri dönüşüm gibi yöntemlerle polimer atıklar yeniden değerlendirilerek döngüsel ekonomiye katkı sağlanmakta, böylece hem kaynak tüketimi azaltılmakta hem de atık miktarı kontrol altına alınmaktadır.

Polimer teknolojisinde sürdürülebilir kaynak kullanımı ve atık yönetimi, sadece çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal boyutları da içeren çok yönlü bir dönüşümü zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA), çevresel etkilerin nicel olarak analiz edilmesini sağlayarak karar alma süreçlerini daha bilinçli hale getirmekte; aynı zamanda sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerinin oluşturulmasına zemin hazırlamaktadır. Polimer endüstrisinin bu dönüşüme ayak uydurabilmesi hem çevresel yükün azaltılması hem de ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Cerchione et al., 2025; da Cruz et al., 2024; Tănase et al., 2024; J. Yadav et al., 2024).

1. POLİMER TEKNOLOJİSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KAYNAK KULLANIMI

1.1. Giriş ve Temel Kavramlar

Polimer teknolojisi, günümüz endüstriyel uygulamalarının temelini oluşturan ve malzeme bilimi, kimya mühendisliği ile çevre bilimlerini kesiştiren kritik bir alandır. Ancak geleneksel polimer üretim süreçleri, büyük ölçüde fosil yakıt kaynaklarına bağımlılık, yüksek enerji tüketimi ve atık yönetimindeki yetersizlikler nedeniyle sürdürülebilirlik açısından önemli sorunlar barındırmaktadır. Bu durum, doğal kaynakların hızla tükenmesine ve ekosistemler üzerinde geri dönüşü zor etkilerin oluşmasına yol açmaktadır.

Sürdürülebilir kaynak kullanımı, polimer endüstrisinde çevresel etkilerin azaltılması için çok yönlü bir yaklaşım gerektirir. Bu kapsamda, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen biyobazlı polimerler öne çıkan bir çözüm olarak görülmektedir. Nişasta, selüloz ve bitkisel yağlar gibi biyokütle kaynaklarından üretilen polimerler, karbon ayak izinin düşürülmesinde önemli bir rol oynar. Aynı zamanda, polimerlerin geri dönüşümü ve yeniden kullanımına yönelik geliştirilen mekanik ve kimyasal yöntemler, döngüsel ekonomi prensiplerinin benimsenmesiyle kaynak verimliliğini artırmaktadır (Beena Unni & Muringayil Joseph, 2024; Paraye & Sarviya, 2024; Sabet, 2024a).

Üretim süreçlerinde sürdürülebilirliği sağlamak için yeşil kimya uygulamaları da giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Düşük enerjili polimerizasyon teknikleri, toksik olmayan çözügenlerin kullanımı ve enzimatik kataliz gibi yöntemler, çevre dostu polimer sentezine olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra, biyolojik olarak parçalanabilen polimerlerin geliştirilmesi, özellikle tek kullanımlık plastiklerin neden olduğu kirliliğin azaltılmasında etkili bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. PLA ve PHA gibi biyobozunur malzemeler, doğada çözünebilme özellikleri sayesinde uzun vadeli çevresel riskleri minimize etmektedir (Nizamuddin & Chen, 2024; Pinaeva & Noskov, 2024; Sabet, 2024b).

1.2. Yenilenebilir Kaynaklara Geçiş

Geleneksel polimer üretim süreçlerinin fosil yakıt tabanlı hammaddelere olan bağımlılığı, küresel ölçekte ciddi çevresel ve ekolojik sorunları beraberinde getirmektedir. Petrol türevli polimerlerin yaşam döngüsü analizleri, üretimden bertaraf aşamasına kadar olan süreçte önemli miktarda sera gazı emisyonu ve enerji tüketimi gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, iklim değişikliği ve kaynakların sürdürülemez tüketimi bağlamında endüstriyel üretim modellerinin yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Yenilenebilir kaynaklara dayalı polimer teknolojileri, bu sorunlara çözüm sunabilecek alternatif yaklaşımlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyobazlı polimerler olarak adlandırılan bu malzemeler, fotosentetik süreçlerle karbon döngüsüne entegre olabilen bitkisel kaynaklardan elde edilmektedir. Selüloz, nişasta, lignin gibi doğal polimerlerin yanı sıra, şeker kamışından elde edilen etanolün polimerizasyonu ile üretilen polilaktik asit (PLA) gibi yapısal polimerler, endüstriyel uygulamalarda giderek daha fazla kullanım alanı bulmaktadır.

Biyokütle kaynaklı polimerlerin en önemli avantajı, karbon nötr veya karbon negatif özellik gösterebilmeleridir. Bitkilerin büyüme sürecinde atmosferden absorbe ettiği CO₂, polimerlerin yapı taşlarında depolanmakta ve böylece karbon ayak izi önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Tarımsal yan ürünlerin ve organik atıkların polimer hammaddesi olarak değerlendirilmesi ise kaynak verimliliği açısından ek bir avantaj sağlamaktadır. Örneğin, mısır koçanı, buğday samanı ve pirinç kabuğu gibi lignoselülozik atıklar, düşük maliyetli ve sürdürülebilir polimer hammaddeleri olarak potansiyel taşımaktadır.

Biyobazlı polimerlerin performans özellikleri, petrokimyasal kökenli muadilleriyle karşılaştırıldığında bazı teknik zorlukları da beraberinde getirmektedir. Termal dayanım, mekanik mukavemet ve su geçirgenliği gibi parametrelerdeki sınırlamalar, bu malzemelerin endüstriyel uygulamalarda yaygınlaşmasını engelleyen faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Nanokompozit teknolojileri, kimyasal modifikasyonlar ve polimer alaşımları gibi yaklaşımlar, bu performans açıklarının giderilmesine yönelik aktif araştırma alanlarını oluşturmaktadır.

Biyopolimerlerin ekonomik fizibilitesi ve ölçeklenebilirliği de dikkatle ele alınması gereken konular arasındadır. Tarımsal üretimle doğrudan bağlantılı olmaları nedeniyle, gıda güvenliği ile olan ilişkileri ve arazi kullanımı üzerindeki potansiyel etkileri, sürdürülebilirlik değerlendirmelerinde dikkate alınması gereken kritik parametrelerdir. İkinci nesil biyokütle kaynaklarının kullanımı ve atık değerlendirme stratejileri, bu tür olumsuz etkilerin minimize edilmesine yardımcı olabilecek yaklaşımlar olarak görülmektedir (Raza et al., 2024; Sholokhova et al., 2024).

1.3. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA)

ISO 14040 ve 14044 standartları çerçevesinde polimer ürünlerinin çevresel etkilerini sistematik olarak analiz eden bir metodolojidir. Bu yaklaşım, hammadde temininden nihai bertarafa kadar tüm yaşam döngüsü boyunca enerji tüketimi, sera gazı emisyonları, su ayak izi ve toksisite gibi çoklu parametrelerin nicel olarak değerlendirilmesini sağlar. Özellikle biyobazlı ve petrokimyasal kökenli polimerlerin karşılaştırmalı analizleri, sürdürülebilir malzeme seçimleri için kritik veriler sunarken, proses optimizasyonu ve tedarik zinciri yönetimine yönelik stratejik kararları bilimsel temellere oturtmaktadır. LCA'nın dört temel aşaması; amaç ve kapsam tanımı, envanter analizi, etki değerlendirme-yorumlama ve polimer endüstrisinde çevresel performansın iyileştirilmesine yönelik kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır.

Polimer teknolojilerinde LCA uygulamaları, döngüsel ekonomi hedeflerine ulaşmada giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu metodoloji sayesinde malzeme verimliliğinin artırılması, geri dönüşüm sistemlerinin optimize edilmesi ve alternatif hammadde kaynaklarının değerlendirilmesi mümkün hale gelmektedir. Ancak LCA sonuçlarının güvenilirliği, sistem sınırlarının doğru belirlenmesi, güncel envanter verilerinin kullanımı ve uygun etki değerlendirme yöntemlerinin seçimi gibi faktörlere bağlıdır. Bu nedenle polimer endüstrisinde sürdürülebilirlik çalışmalarının etkinliğini artırmak için LCA metodolojisinin sürekli iyileştirilmesi ve özellikle biyobozunur polimerler gibi yenilikçi malzemeler için özel değerlendirme kriterlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu yaklaşım, endüstrinin çevresel ayak izini azaltırken aynı zamanda ekonomik ve teknik fizibiliteyi de gözeten bütüncül çözümler sunmayı mümkün kılmaktadır (Akbarian-Saravi et al., 2025; Van Roijen & Miller, 2024).

1.4. Geri Dönüşüm Yaklaşımları ve Döngüsel Ekonomi

Polimer malzemelerin sürdürülebilir yönetimi, günümüzde mekanik ve kimyasal geri dönüşüm teknolojilerinin entegre kullanımını gerektiren çok boyutlu bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır. Mekanik geri dönüşümün sınırlamalarını aşmak amacıyla geliştirilen ileri dönüşüm (upcycling) teknikleri, özellikle karmaşık polimer karışımlarının ve kontamine atıkların değerlendirilmesinde yeni perspektifler sunmaktadır. Seçici çözündürme yöntemleri (CreaSolv prosesi gibi), piroliz ve gazifikasyon gibi termokimyasal süreçler, polimerik atıkları monomerlere veya petrokimyasal hammaddelere dönüştürerek malzeme döngüsünü tamamlayan yenilikçi çözümler olarak öne çıkmaktadır.

Döngüsel ekonomi paradigması, polimer endüstrisinde lineer üretim modelinden radikal bir kopuşu temsil etmektedir. Bu model, ürün tasarımından atık yönetimine kadar tüm değer zincirinde malzeme verimliliğini maksimize eden bütüncül bir sistem öngörmektedir. Özellikle genişletilmiş üretici sorumluluğu (EPR) prensibi ve endüstriyel simbiyoz uygulamaları, polimerik malzemelerin çoklu yaşam döngüleri boyunca değer korumasını sağlayarak kaynak tüketimini minimize etmeyi hedeflemektedir. Bu yaklaşım, sadece çevresel sürdürülebilirliği değil, aynı zamanda ekonomik dirençliliği de artıran strateji unsurudur (Adeoye et al., 2024; Liu et al., 2024).

1.5. Sürdürülebilir Polimer Üretim Yöntemleri

Bu yöntemler geleneksel proseslerin çevresel etkilerini minimize etmek amacıyla geliştirilen yenilikçi teknolojileri kapsamaktadır. Sürekli akışlı polimerizasyon reaktörleri, kesikli sistemlere kıyasla daha yüksek enerji verimliliği ve homojen ürün kalitesi sağlarken, çözücüsüz sentez yöntemleri organik çözücü kullanımını ortadan kaldırarak prosesin ekolojik ayak izini önemli ölçüde azaltmaktadır. Süperkritik akışkan teknolojileri ise özellikle karbondioksit gibi yeşil çözücülerin kullanımıyla hem reaksiyon koşullarının optimize edilmesine hem de ürün saflaştırma süreçlerinin basitleştirilmesine olanak tanımaktadır.

Bu ileri üretim teknikleri, proses intensifikasyonu prensipleri doğrultusunda kaynak verimliliğini artırmayı hedeflemektedir. Mikroreaktör teknolojileri, enzimatik katalizörlerin kullanımı ve mikrodalga destekli polimerizasyon gibi yöntemler, daha düşük sıcaklık ve basınç koşullarında yüksek verimlilikle çalışabilmekte, böylece enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını azaltmaktadır. Bu teknolojik gelişmeler, polimer endüstrisinin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynarken, aynı zamanda üretim maliyetlerinin düşürülmesine de katkı sağlamaktadır (Adeoye et al., 2024; Farooq et al., 2025; Hessel et al., 2024).

1.6. Çevre Dostu Malzemelerin Geliştirilmesi

Polilaktik asit (PLA), polihidroksialkanoatlar (PHA) ve polibutilen süksinat (PBS) gibi biyobazlı polimerler, mikrobiyal aktivite sonucu doğal ortamlarda parçalanabilme kabiliyetleriyle geleneksel plastiklere alternatif oluşturmaktadır. Bu malzemelerin performans özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik olarak, nanokompozit teknolojileri ve polimer alaşım sistemleri üzerine yoğunlaşmaktadır.

Döngüsel ekonomi prensipleri doğrultusunda, malzeme tasarımında geri dönüşüm odaklı yaklaşımlar giderek önem kazanmaktadır. Monomateriyal tasarımlar, kolay ayrışabilir çok katmanlı yapılar ve kimyasal geri dönüşüme uygun polimer formülasyonları, plastiklerin yaşam döngüsünü uzatan kritik stratejiler olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle depolimerizasyon tekniklerine uygun tasarlanmış polimerler, kapalı döngü geri dönüşüm sistemlerinin kurulmasına olanak tanıyarak kaynak verimliliğini artırmaktadır. Bu gelişmeler, polimer endüstrisinin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında temel bir rol oynamaktadır (Acharjee et al., 2024; Kim et al., 2024).

2. POLİMER TEKNOLOJİSİNDE ATIK YÖNETİMİ VE ÇEVRESEL ETKİLER

2.1. Atık Yönetimi Yaklaşımlarına Genel Bakış

Polimer atık yönetimi, modern sürdürülebilirlik stratejilerinin temel bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Entegre atık yönetimi sistemleri, hiyerarşik bir yaklaşımla kaynakta azaltma, yeniden kullanım, mekanik ve kimyasal geri dönüşüm, enerji geri kazanımı ve nihai bertaraf aşamalarını kapsamlı olarak ele almaktadır. Özellikle akıllı ayırma teknolojileri ve otomatize edilmiş sınıflandırma sistemleri, polimer atıkların türlerine göre etkin şekilde ayrıştırılmasını sağlayarak geri dönüşüm verimliliğini artırmaktadır. Bu süreçler, geleneksel lineer ekonomi modelinden döngüsel ekonomiye geçişin kritik adımlarını oluşturmaktadır.

Atık polimerlerin kaynak olarak değerlendirilmesi, çevresel sürdürülebilirliğin yanı sıra önemli ekonomik fırsatlar da sunmaktadır. İleri dönüşüm (upcycling) teknikleri, düşük değerli polimer atıkların yüksek performanslı malzemelere dönüştürülmesine olanak tanıırken, kimyasal geri dönüşüm prosesleri karmaşık polimer karışımlarının orijinal monomerlerine kadar indirgenmesini mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşımlar, ham madde bağımlılığını azaltarak endüstriyel üretimde kaynak güvenliğini artırmakta ve karbon ayak izinin minimize edilmesine katkı sağlamaktadır. Sürdürülebilir atık yönetimi politikaları, bu teknolojilerin yaygınlaştırılması için gerekli altyapı ve düzenlemelerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Bernat, 2023; Cheah et al., 2022; Chowdhury et al., 2025; Kumari et al., 2024).

2.2. Topluluk Tabanlı Girişimler

Topluluk tabanlı atık yönetim sistemleri, yerel ölçekte sürdürülebilir çözümler geliştirmede etkin bir model sunmaktadır. Endonezya'da uygulanan Atık Bankası gibi girişimler, katılımcıların geri dönüştürülebilir atıkları ekonomik değere dönüştürmesine olanak tanıyarak hem çevresel farkındalığı artırmakta hem de sosyoekonomik kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Bu tür modeller, geleneksel merkezi atık yönetim sistemlerinin erişemediği bölgelerde özellikle etkilidir. Yerel halkın aktif katılımıyla işleyen sistemler, atık toplama oranlarını artırırken, toplumda çevre bilincinin yerleşmesine de katkıda bulunmaktadır. Ekonomik teşvik mekanizmalarıyla birleştirilen bu yaklaşımlar, sürdürülebilir atık yönetiminde başarılı sonuçlar vermektedir (Bernat, 2023; Datta et al., 2012; Spiteri & Nepal, 2006).

2.3. Kimyasal Geri Dönüşüm Teknolojileri

Kimyasal geri dönüşüm prosesleri, mekanik yöntemlerle işlenmesi zor olan karmaşık polimerik atıkların değerlendirilmesinde devrim niteliğinde çözümler sunmaktadır. Depolimerizasyon, solvoliz ve termokimyasal dönüşüm gibi ileri teknolojiler, PETRONAS ve Plastic Energy gibi endüstri liderlerinin geliştirdiği ticarileşmiş proseslerle, atık plastiklerin orijinal monomerlerine veya petrokimyasal hammaddelere dönüştürülmesini mümkün kılmaktadır. Bu yöntemler, malzeme döngüsünü tamamlarken aynı zamanda virgin plastik üretimine olan bağımlılığı azaltarak karbon ayak izinin minimize edilmesine katkı sağlamaktadır (Jenks, 2024; Konarova et al., 2024).

2.4. Atıktan Servete: Enerjiye Dönüşüm Yöntemleri

Termokimyasal dönüşüm teknolojileri, plastik atıkların enerji içeriğinden faydalanmak için geliştirilmiş sofistike çözümlerdir. Kontrollü piroliz ve gazlaştırma prosesleri, düşük kaliteli karışık plastik atıkların sentez gazı (syngas) veya sıvı hidrokarbon yakıtlara dönüştürülmesini sağlayarak hem enerji geri kazanımını hem de atık bertarafını aynı anda çözmektedir. Bu teknolojiler, geleneksel yakma yöntemlerine kıyasla daha düşük emisyon profili sunarken, döngüsel ekonomi prensiplerine uygun şekilde kaynak verimliliğini artırmaktadır.

2.5. Uluslararası İş birlikleri ve Politikalar

Küresel plastik kirliliği sorunu, uluslararası düzeyde koordineli politikalar ve çok paydaşlı iş birlikleri gerektirmektedir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi girişimler, gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir atık yönetim altyapısının kurulmasına yönelik kapasite geliştirme programları yürütmektedir. Bu çerçevede, teknoloji transferi, finansman mekanizmaları ve politika uyumlaştırma çalışmaları, entegre atık yönetim

sistemlerinin küresel ölçekte yaygınlaşmasını hedeflemektedir (Lema, 2024; Min & Cho, 2024).

2.6. Çevresel Etkiler: Kirlilik, Asit Yağmuru, Okyanus Asitlenmesi

Polimerik malzemelerin yaşam döngüsü, ekosistemler üzerinde çok katmanlı etkilere yol açmaktadır. Mikro ve nanoplastiklerin sucul ve karasal ortamlarda birikmesi, besin zincirine katılarak biyolojik magnifikasyona neden olmaktadır. Fosil yakıt temelli üretim süreçlerinden kaynaklanan sülfür ve nitrojen oksit emisyonları ise asit yağmurlarına yol açarak toprak ve su kaynaklarının kimyasal dengesini bozmaktadır. Okyanus asitlenmesi, atmosferik CO₂'nin deniz suyunda çözünmesi sonucu kalsiyum karbonat bazlı organizmaların yaşamsal faaliyetlerini tehdit eden kritik bir çevre sorunudur (Ali et al., 2024; Nawaz et al., 2025).

2.7. Biyoçeşitlilik ve Sosyal Etkiler

Polimer üretiminin ekosistemler üzerindeki etkileri, habitat parçalanmasından türlerin yok oluşuna kadar uzanan geniş bir yelpazede kendini göstermektedir. Ham madde çıkarımı ve üretim tesislerinin yer seçimi, özellikle hassas ekosistemlerde geri dönüşü zor hasarlara yol açabilmektedir. Sosyal boyutta ise, polimer endüstrisinin yaşam döngüsü, çalışan sağlığı ve güvenliği, toplumsal refah ve çevresel adalet gibi multidisipliner konuları gündeme getirmektedir. Bu etkilerin minimize edilmesi için sosyal yaşam döngüsü değerlendirmesi (SLCA) gibi bütüncül yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir (R Velasquez et al., 2025; K. Yadav & Nikalje, 2024).

2.8. Vaka Çalışmaları ve Endüstriyel Uygulamalar

Sektördeki öncü uygulamalar, sürdürülebilir polimer teknolojilerinin teknik ve ekonomik fizibilitesini kanıtlamaktadır. Örneğin, havalimanı inşaat projelerinde uygulanan Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) süreçleri, polimerik malzemelerin yaşam döngüsü boyunca çevresel performansının optimize edilmesine yönelik kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Endüstriyel simbiyoz projeleri ise bir tesisin atığını diğerinin hammaddesi olarak kullanarak kaynak verimliliğini artıran başarılı modeller oluşturmaktadır (Rosa et al., 2024; Rosen et al., 2024).

2.9. Karşılaşılan Zorluklar

Sürdürülebilir polimer teknolojilerinin yaygınlaşması önünde çeşitli sistemik engeller bulunmaktadır. Mevcut lineer ekonomi modelinin yerleşik altyapısı ve yatırımlar, döngüsel modele geçişi yavaşlatmaktadır. Ülkeler arasındaki mevzuat farklılıkları ve standart eksiklikleri, küresel ölçekte uyumlu politikaların geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. Özellikle yüksek başlangıç maliyetleri ve uzun geri ödeme süreleri, yeşil teknolojilere geçişin önündeki en büyük engellerden birini oluşturmaktadır (Edo et al., 2025; Nasser et al., 2025).

2.10. Gelecek Perspektifleri ve Politika Önerileri

Polimer teknolojilerinin sürdürülebilir geleceği için çok boyutlu stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir. Toplumun tüm kesimlerinde çevre okuryazarlığının artırılması, tüketici davranışlarının değişmesi için kritik öneme sahiptir. Biyobozunur ve biyobazlı polimer araştırmalarının desteklenmesi, malzeme bilimindeki yeniliklerin hızlandırılmasını sağlayacaktır. Sektörler arası iş birlikleri ve kamu-özel ortaklıkları, sürdürülebilir üretim tekniklerinin endüstriyel ölçekte benimsenmesini kolaylaştıracaktır. Vergi teşvikleri ve yeşil finansman mekanizmaları ise düşük karbonlu üretime geçişi ekonomik açıdan cazip hale getirecektir.

3.SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Polimer teknolojisinde sürdürülebilir kaynak kullanımı ve atık yönetimi, günümüzün en kritik çevresel ve ekonomik meseleleriyle doğrudan ilişkili bir dönüşüm sürecini ifade etmektedir. Polimer malzemelerin üretim, kullanım ve bertaraf süreçlerinin ekolojik denge üzerindeki etkileri, küresel ölçekte çevre bilincinin artması ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin benimsenmesiyle birlikte daha görünür ve öncelikli hale gelmiştir. Bu çalışma kapsamında ele alınan bulgular, sürdürülebilirliğin yalnızca teknik bir problem değil, aynı zamanda yapısal, yönetsel ve sosyoekonomik bir paradigma değişimini gerektirdiğini ortaya koymaktadır.

Yenilenebilir kaynakların polimer üretiminde kullanımı, geleneksel fosil kaynaklara dayalı sistemlerin çevresel maliyetlerini azaltmak amacıyla geliştirilen stratejik bir adımdır. Bitki bazlı hammaddelerden elde edilen biyobazlı polimerlerin, özellikle karbon ayak izini düşürme ve yenilenebilirlik ilkesine uyum sağlama açısından ciddi avantajlar sunduğu görülmektedir. Ancak bu polimerlerin üretim süreçleri hâlâ önemli teknik ve ekonomik zorluklar barındırmakta; performans özellikleri ve maliyet etkinlikleri, petrokimyasal türevleriyle rekabet etmeyi güçleştirmektedir. Bu durum, sürdürülebilir malzeme araştırmalarında hem çok disiplinli yaklaşımları hem de üretim ölçeklemesini içeren yenilikçi çözümleri gerekli kılmaktadır. Ayrıca, tarımsal kaynakların polimer hammaddesi olarak kullanılmasının gıda güvenliği, arazi kullanımı ve sosyal denge üzerindeki etkileri de bütüncül bir değerlendirme ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Geri dönüşüm teknolojileri, sürdürülebilir polimer yönetiminin bir diğer temel yapı taşı oluşturmaktadır. Özellikle kimyasal geri dönüşüm yöntemlerinin gelişimi, mekanik geri dönüşümün sınırlamalarını aşmakta ve karmaşık polimer yapılarının orijinal yapıtaşlarına dönüştürülmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede, malzeme döngüsünün kapatılması ve döngüsel ekonomi modelinin etkin bir şekilde uygulanması mümkün olmaktadır. Ancak, bu

süreçlerin yüksek enerji ihtiyacı, ekonomik fizibilite sorunları ve altyapı eksiklikleri gibi faktörler, kimyasal geri dönüşümün yaygınlaşmasını kısıtlamaktadır. Ayrıca, geri dönüşümün etkinliği, polimerlerin yaşam döngüsü boyunca tasarım aşamasında geri dönüştürülebilirliği göz önünde bulundurulmasına da bağlıdır. Bu noktada, ekotasarım ilkeleriyle şekillenen monomateriyal çözümler ve depolimerizasyona uygun polimer formülasyonları, atık yönetimi ve kaynak verimliliği açısından büyük önem arz etmektedir.

Yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA), polimer teknolojilerinde sürdürülebilirlik performansının bilimsel ve karşılaştırmalı olarak ölçülebilmesini sağlayan kritik bir analiz aracıdır. LCA uygulamaları, yalnızca bir ürünün çevresel etkilerinin hesaplanmasına değil, aynı zamanda alternatif üretim yöntemleri, hammadde kaynakları ve geri dönüşüm senaryoları arasında optimal tercihler yapılmasına da imkân tanımaktadır. Ancak bu metodolojinin etkinliği, doğru veri setlerinin kullanılması, sistem sınırlarının net bir şekilde tanımlanması ve çoklu etki kategorilerinin bütüncül olarak değerlendirilmesiyle doğru orantılıdır. Bu çerçevede, LCA'nın yalnızca çevresel değil; sosyal ve ekonomik etki analizleriyle birlikte yürütülmesi, sürdürülebilirlik değerlendirmesinin daha kapsayıcı hale gelmesini sağlamaktadır.

Polimer atık yönetimi bağlamında değerlendirildiğinde, döngüsel ekonomi ilkelerinin pratikte uygulanabilirliğinin, yerel yönetim kapasiteleri, altyapı yeterliliği ve toplumun çevre bilinci düzeyiyle yakından ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Topluluk temelli girişimlerin, özellikle gelişmekte olan bölgelerde düşük maliyetli ve etkili çözümler sunduğu gözlemlenmektedir. Atık bankaları ve yerel geri dönüşüm ağları gibi modeller, sadece çevresel etkilerin azaltılmasına değil, aynı zamanda sosyal fayda üretimine de katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, bu tür uygulamaların başarısı, uzun vadeli stratejik planlamalar, finansal destek mekanizmaları ve politika yapıcılarının aktif katılımıyla doğrudan ilişkilidir.

Çevresel etkiler açısından bakıldığında, polimerlerin doğaya kontrolsüz salınımı, sadece kirlilik yaratmakla kalmamakta, aynı zamanda biyoçeşitliliği tehdit etmekte ve ekosistem hizmetlerini bozmaktadır. Mikroplastiklerin sucul ve karasal ortamlarda birikimi, besin zinciri boyunca toksik etkileşimlere yol açarken, asit yağmurları ve okyanus asitlenmesi gibi sorunlar, polimer üretiminin dolaylı çevresel etkilerini gözler önüne sermektedir. Bu etkiler, yalnızca teknik çözümlerle bertaraf edilemeyecek kadar çok katmanlıdır. Bu nedenle, sürdürülebilir polimer teknolojilerinin yaygınlaştırılması, aynı zamanda ekolojik restorasyon politikaları, çevresel etki azaltım planları ve iklim değişikliğine adaptasyon stratejileriyle birlikte ele alınmalıdır.

Polimer teknolojisinde sürdürülebilir dönüşüm süreci, çeşitli yapısal, düzenleyici ve ekonomik engellerle karşı karşıyadır. Lineer ekonomi modeline dayalı mevcut altyapının değiştirilmesi,

yeni teknolojilere yatırım yapılması ve sektörel uygulamaların uyumlaştırılması, ciddi maliyet ve zaman gereksinimleri doğurmaktadır. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin, yüksek ilk yatırım gerektiren sürdürülebilir teknolojilere erişiminde yaşadığı güçlükler, sektör genelinde dönüşümün hızını yavaşlatmaktadır. Ayrıca ülkeler arası mevzuat farklılıkları, standart eksiklikleri ve politik tutarsızlıklar da sürdürülebilir çözümlerin uluslararası ölçekte yaygınlaşmasını sınırlandırmaktadır.

Geleceğe yönelik olarak, sürdürülebilir polimer teknolojilerinin yaygınlaştırılması için çok katmanlı, bütüncül ve sistem temelli politika yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda, sürdürülebilir malzeme araştırmalarının desteklenmesi, kamu-özel sektör işbirliklerinin güçlendirilmesi ve çevre dostu teknolojilerin ekonomik olarak cazip hale getirilmesi gerekmektedir. Eğitim ve farkındalık kampanyaları aracılığıyla tüketici davranışlarının değiştirilmesi, sürdürülebilir üretim ve tüketim döngülerinin oluşturulmasında etkili olacaktır. Ayrıca, yeşil finansman mekanizmalarının devreye alınması, karbon vergileri, teşvikler ve sürdürülebilirlik performansına dayalı kamu alımları gibi politika araçlarının sistematik bir şekilde uygulanması, dönüşüm sürecini destekleyecektir.

Sonuç olarak, polimer teknolojisinde sürdürülebilir kaynak kullanımı ve atık yönetimi, yalnızca çevresel riskleri azaltmayı değil, aynı zamanda ekonomik kalkınmayı, sosyal refahı ve gelecek kuşakların yaşam hakkını güvence altına almayı hedefleyen çok yönlü bir dönüşüm alanıdır. Bu dönüşümün başarıyla tamamlanması, bilimsel bilgi, teknolojik inovasyon, kamu politikaları ve toplumsal katılımın eşgüdüm içerisinde işlemesini gerektirmektedir. Ancak bu bütüncül yaklaşım sayesinde, polimer teknolojisinin 21. yüzyılın çevresel ve sosyoekonomik beklentileriyle uyumlu hale gelmesi ve sürdürülebilir bir geleceğe katkı sunması mümkün olacaktır.

REFERANSLAR

- Acharjee, S. A., Gogoi, B., Bharali, P., Sorhie, V., & Alemtoshi, B. W. (2024). Recent trends in the development of Polyhydroxyalkanoates (PHAs) based biocomposites by blending with different bio-based polymers. *Journal of Polymer Research* 2024 31:4, 31(4), 1–30. <https://doi.org/10.1007/S10965-024-03947-Z>
- Adeoye, A. O., Yelwa, J. M., Imam, N., Quadri, R. O., Lawal, O. S., Malomo, D., Aasa, S. A., Onakpa, A. E., Dorgbaa, R. K., Omoniyi, B. P., Ahmad, N., & Garba, H. A. (2024). Pyrolysis of Plastic Wastes Towards Achieving a Circular Economy: An Advanced Chemistry and Technical Approach. *Energy, Environment, and Sustainability, Part F3228*, 215–259. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0437-8_11
- Akbarian-Saravi, N., Sowlati, T., Ahmad, H., Hewage, K., Sadiq, R., & Milani, A. S. (2025). Life cycle assessment of hemp-based biocomposites production for agricultural emission mitigation strategies: a case study. *Biocomposites and the Circular Economy*, 261–285. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-23718-8.00012-0>

- Ali, I., Tan, X., Peng, C., Naz, I., Zhang, Y., Hernández, A., Marcos, R., Pervez, R., Duan, Z., & Ruan, Y. (2024). Eco- and bio-corona-based microplastics and nanoplastics complexes in the environment: Modulations in the toxicological behavior of plastic particles and factors affecting. *Process Safety and Environmental Protection*, 187, 356–375. <https://doi.org/10.1016/J.PSEP.2024.04.035>
- Beena Unni, A., & Muringayil Joseph, T. (2024). Enhancing Polymer Sustainability: Eco-Conscious Strategies. *Polymers* 2024, Vol. 16, Page 1769, 16(13), 1769. <https://doi.org/10.3390/POLYM16131769>
- Bernat, K. (2023). Post-Consumer Plastic Waste Management: From Collection and Sortation to Mechanical Recycling. *Energies* 2023, Vol. 16, Page 3504, 16(8), 3504. <https://doi.org/10.3390/EN16083504>
- Cerchione, R., Morelli, M., Passaro, R., & Quinto, I. (2025). A critical analysis of the integration of life cycle methods and quantitative methods for sustainability assessment. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 32(2), 1508–1544. <https://doi.org/10.1002/CSR.3010>
- Cheah, C. G., Chia, W. Y., Lai, S. F., Chew, K. W., Chia, S. R., & Show, P. L. (2022). Innovation designs of industry 4.0 based solid waste management: Machinery and digital circular economy. *Environmental Research*, 213, 113619. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2022.113619>
- Chowdhury, A. T., Chowdhury, M. E. H., Islam, Md. S. Bin, Newaz, M., Salam, A., Sayem, F., Hasan-Mia, M., Nashbat, M., Majid, M. E., Khandakar, A., Bin Abul Kashem, S., & Ashraf, A. (2025). Intelligent waste management: a comprehensive review of machine learning and deep learning applications in advanced recycling. *Harnessing Automation and Machine Learning for Resource Recovery and Value Creation*, 427–460. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-27374-2.00018-2>
- da Cruz, T. T., Las-Casas, B., Dias, I. K. R., & Arantes, V. (2024). Nanocelluloses as sustainable emerging technologies: State of the art and future challenges based on life cycle assessment. *Sustainable Materials and Technologies*, 41, e01010. <https://doi.org/10.1016/J.SUSMAT.2024.E01010>
- Datta, D., Chattopadhyay, R. N., & Guha, P. (2012). Community based mangrove management: A review on status and sustainability. *Journal of Environmental Management*, 107, 84–95. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2012.04.013>
- Deng, X., Song, M., Li, Z., Zhang, F., & Liu, Y. (2024). Environmental Resource Allocation Efficiency and Sustainable Development. *Environmental and Natural Resources Economics*, 67–95. https://doi.org/10.1007/978-981-99-9923-1_3
- Dutta, D., & Sit, N. (2024). A comprehensive review on types and properties of biopolymers as sustainable bio-based alternatives for packaging. *Food Biomacromolecules*, 1(2), 58–87. <https://doi.org/10.1002/FOB2.12019>
- Edo, G. I., Mafe, A. N., Ali, A. B. M., Akpogheli, P. O., Yousif, E., Isoje, E. F., Igbuku, U. A., Zainulabdeen, K., Owhero, J. O., Essagah, A. E. A., Umar, H., Ahmed, D. S., & Alamiery, A. A. (2025). Advancing Sustainable Food Packaging: the Role of Green Nanomaterials in Enhancing Barrier Properties. *Food Engineering Reviews* 2025, 1–35. <https://doi.org/10.1007/S12393-025-09407-8>
- Farooq, E., Osama, S. M., Abbas, S. H., & Aqeel, M. (2025). Biodegradable Polymers for Process Intensification in Chemical Engineering: Challenges and Innovations. *Mechanics Exploration and Material Innovation*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.21776/UB.MEMI.2025.002.01.1>
- Findik, F. (2025). Polymeric materials and their applications. *Sustainable Engineering and Innovation*, 7(1), 15–40. <https://doi.org/10.37868/SEI.V7I1.ID388>
- Hessel, V., Mukherjee, S., Mitra, S., Goswami, A., Tran, N. N., Ferlin, F., Vaccaro, L., Galogahi, F. M., Nguyen, N. T., & Escribà-Gelonch, M. (2024). Sustainability of flow chemistry and microreaction technology. *Green Chemistry*, 26(18), 9503–9528. <https://doi.org/10.1039/D4GC01882F>
- Jenks, M. J. F. (2024). Chemical Recycling of Polypropylene. <https://doi.org/10.33540/2318>
- Kim, J., Yun, H., Won, S., Lee, D., Baek, S., Heo, G., Park, S., Jin, H. J., & Kwak, H. W. (2024). Comparative degradation behavior of polybutylene succinate (PBS), used PBS, and PBS/Polyhydroxyalkanoates (PHA) blend fibers in compost and marine–sediment interfaces. *Sustainable Materials and Technologies*, 41, e01065. <https://doi.org/10.1016/J.SUSMAT.2024.E01065>
- Konarova, M., Batalha, N., Fraga, G., Ahmed, M. H. M., Pratt, S., & Laycock, B. (2024). Integrating PET chemical recycling with pyrolysis of mixed plastic waste via pressureless alkaline

- depolymerization in a hydrocarbon solvent. *Waste Management*, 174, 24–30.
<https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2023.11.023>
- Kumari, K., Barua, A., & Patra, A. (2024). Automated Identification and Classification of Polymeric Waste Wrappers Using Convolutional Neural Networks and IoT-Based GSM Communication. *Springer Proceedings in Materials*, 57, 89–104. https://doi.org/10.1007/978-981-97-6333-7_6
- Lema, M. W. (2024). Managing the e-waste crisis in Africa: A mini-review of policies, practices, technologies and business model innovations. *Waste Management & Research*.
<https://doi.org/10.1177/0734242X241304321>
- Liu, Q., Martinez-Villarreal, S., Wang, S., Ngoc Thanh Tien, N., Kammoun, M., De Roover, Q., Len, C., & Richel, A. (2024). The role of plastic chemical recycling processes in a circular economy context. *Chemical Engineering Journal*, 498, 155227. <https://doi.org/10.1016/J.CEJ.2024.155227>
- Min, H., & Cho, N.-J. (2024). Waste Management for Environmentally Sustainable Cities: A Quadruple Helix Collaboration in Practice. *ACS Sustainable Resource Management*, 1(8), 1620–1629. <https://doi.org/10.1021/ACSSUSRESMGT.4C00010>
- Nasser, R. M., El Shazly, R. I., & Haseeb, M. E. (2025). Depolymerization for a Circular Economy: Sustainable Polymer Waste Management and Resource Recovery. *ACS Symposium Series*, 137–168. <https://doi.org/10.1021/BK-2025-1501.CH007>
- Nawaz, F., Islam, Z. U., Ghor, S. A., Bahadur, A., Ullah, H., Ahmad, M., & Khan, G. ullah. (2025). Microplastic and nanoplastic pollution: Assessing translocation, impact, and mitigation strategies in marine ecosystems. *Water Environment Research*, 97(2), e70032. <https://doi.org/10.1002/WER.70032>
- Nizamuddin, S., & Chen, C. (2024). Biobased, biodegradable and compostable plastics: chemical nature, biodegradation pathways and environmental strategy. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(6), 8387–8399. <https://doi.org/10.1007/S11356-023-31689-W/FIGURES/4>
- Paraye, P., & Sarviya, R. M. (2024). Advances in polymer composites, manufacturing, recycling, and sustainable practices. *Polymer-Plastics Technology and Materials*, 63(11), 1474–1497. <https://doi.org/10.1080/25740881.2024.2339295>
- Pinaeva, L. G., & Noskov, A. S. (2024). Biodegradable biopolymers: Real impact to environment pollution. *Science of The Total Environment*, 947, 174445. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2024.174445>
- R Velasquez, S. T., Hu, Q., Kramm, J., Santin, V. C., Völker, C., Roman Wurm, F., Santin, V. C., Wurm, F. R., R Velasquez, S. T., Hu, Q., Santin, V. C., & Wurm, F. R. (2025). Plastics of the Future? Interdisciplinary Review on Biobased and Biodegradable Polymers: Progress in Chemistry, Societal Views, and Environmental Implications. *Angewandte Chemie*, e202423406. <https://doi.org/10.1002/ANGE.202423406>
- Raza, M., Farhan, A., & Abu-Jdayil, B. (2024). Lignocellulose-based insulation materials: A review of sustainable and biodegradable solutions for energy efficiency. *International Journal of Thermofluids*, 24, 100844. <https://doi.org/10.1016/J.IJFT.2024.100844>
- Rosa, A. D. La, Valente, C., & Aradoaei, M. (2024). Environmental, Economic, and Social Life Cycle Assessment in the Polymer Composites Sector. *EPEI 2024 - Proceedings of the 2024 13th IEEE International Conference and Expositions on Electric and Power Engineering*, 29–36. <https://doi.org/10.1109/EPEI63510.2024.10758166>
- Rosen, M. A., Hashemi, S., Kyriakopoulos, G. L., Bajdur, W. M., Włodarczyk-Makula, M., & Krukowska-Miler, A. (2024). Application of the Life Cycle Assessment (LCA) Method in Assessing the Environmental Impact of New Materials Derived from Waste Polymers in Terms of Sustainability. *Sustainability* 2024, Vol. 16, Page 9759, 16(22), 9759. <https://doi.org/10.3390/SU16229759>
- Sabet, M. (2024a). Exploring biodegradable polymer composites for sustainable packaging: a review on properties, manufacturing techniques, and environmental impacts. *Iranian Polymer Journal (English Edition)*, 34(1), 123–142. <https://doi.org/10.1007/S13726-024-01365-Y/TABLES/7>
- Sabet, M. (2024b). Exploring biodegradable polymer composites for sustainable packaging: a review on properties, manufacturing techniques, and environmental impacts. *Iranian Polymer Journal (English Edition)*, 34(1), 123–142. <https://doi.org/10.1007/S13726-024-01365-Y/TABLES/7>
- Santos, C. M., Santos, T. F., Rao, H. J., Silva, F. H. V. A., Mavinkere Rangappa, S., Boonyasopon, P., Siengchin, S., Souza, D. F. S., & Nascimento, J. H. O. (2024). A bibliometric review on applications

- of lignocellulosic fibers in polymeric and hybrid composites: Trends and perspectives. *Heliyon*, 10(19). <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E38264>
- Sathish, M., Radhika, N., Venuvanka, N., & Rajeshkumar, L. (2024). A review on sustainable properties of plant fiber-reinforced polymer composites: characteristics and properties. *Polymer International*, 73(11), 887–943. <https://doi.org/10.1002/PI.6686>
- Sholokhova, A., Varžinskas, V., & Rutkaitė, R. (2024). Valorization of Agro-waste in Bio-based and Biodegradable Polymer Composites: A Comprehensive Review with Emphasis on Europe Perspective. *Waste and Biomass Valorization* 2024 16:4, 16(4), 1537–1571. <https://doi.org/10.1007/S12649-024-02856-Y>
- Sinha, S. (2024). An overview of biopolymer-derived packaging material. *Polymers from Renewable Resources*, 15(2), 193–209. <https://doi.org/10.1177/20412479241226884>
- Skosana, S. J., Khoathane, C., & Malwela, T. (2024). Driving towards sustainability: A review of natural fiber reinforced polymer composites for eco-friendly automotive light-weighting. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*. https://doi.org/10.1177/08927057241254324/ASSET/CA812D0C-FA23-4F7B-B270-264CE218DAE5/ASSETS/IMAGES/LARGE/10.1177_08927057241254324-FIG5.JPG
- Spiteri, A., & Nepal, S. K. (2006). Incentive-based conservation programs in developing countries: A review of some key issues and suggestions for improvements. *Environmental Management*, 37(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/S00267-004-0311-7/TABLES/1>
- Tănase, M., Diniță, A., Popovici, D. R., Portoacă, A. I., Călin, C., & Sirbu, E. E. (2024). Comprehensive Bibliometric Review on the Sustainability and Environmental Impact of Fiber-Reinforced Polymers. *Fibers* 2024, Vol. 12, Page 104, 12(12), 104. <https://doi.org/10.3390/FIB12120104>
- Van Roijen, E., & Miller, S. A. (2024). Towards the production of net-negative greenhouse gas emission bio-based plastics from 2nd and 3rd generation feedstocks. *Journal of Cleaner Production*, 445, 141203. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2024.141203>
- Xu, L., & Tang, S. (2024). Sustainable development: Maximizing productivity in natural resource markets for a more ecologically friendly future. *Resources Policy*, 89, 104580. <https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2023.104580>
- Yadav, J., Singh, V. P., & Kumar, A. (2024). Life Cycle Assessment of sustainable building materials. *Sustainable Technologies for Energy Efficient Buildings*, 64–101. <https://doi.org/10.1201/9781003496656-4/LIFE-CYCLE-ASSESSMENT-SUSTAINABLE-BUILDING-MATERIALS-JITENDRA-YADAV-VARUN-PRATAP-SINGH-ASHWANI-KUMAR>
- Yadav, K., & Nikalje, G. C. (2024). Comprehensive analysis of bioplastics: life cycle assessment, waste management, biodiversity impact, and sustainable mitigation strategies. *PeerJ*, 12(9), e18013. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.18013/SUPP-1>

AVM YEMEK KATLARININ YANGIN AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: NEDENLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Uğur MAZLUM

Gümüşhane Üniversitesi, Kürtün MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü,

ORCID: 0000-0003-4916-5992

Abdurrahman OLGUN

Gümüşhane Üniversitesi, Kürtün MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü

ORCID: 0000-0001-9901-2703

ÖZET

AVM yemek katlarında yangın riski, yağ birikintileri, elektrik arızaları, insan hataları ve standartlara uygun olmayan ekipman kullanımı gibi nedenlerle yüksektir. Bu yangınlar, can ve mal kaybı, çevresel zararlar ve itibar kaybı gibi ciddi sonuçlara yol açabilir. Yangın riskini azaltmak için düzenli temizlik ve bakım, yangın algılama ve söndürme sistemlerinin kurulumu, çalışanlara eğitim verilmesi ve acil durum planlarının uygulanması gereklidir. Bu önlemler sayesinde yangınlar önlenabilir ve AVM'ler daha güvenli hale getirilebilir. Bu çalışmada pişirme yağlarının yanması sonucu oluşan yangınlar özellikle evlerde, otellerde, restoranlarda ve AVM'lerde daha çok oluşan yangınlardır. AVM'lerdeki yangınların çoğu, elektrik odalarından, kofralardan, kabloların ısınmasından ve aydınlatma sistemlerinden kaynaklanır. AVM yemek katı yangınlarının nedenleri olarak yağ buharı ve kirli baca sistemleri, elektrik tesisatı sorunları, gaz kaçaqları ve patlamalar vb. gösterilebileceği gibi yangınların riskleri ve etkileri bakımından can kaybı ve yaralanmalar, maddi kayıplar vb. etkiler üzerinde durulmuştur. Yangın algılama ve söndürme sistemleri, baca ve havalandırma sistemlerinin düzenli temizliği, personel eğitimi ve acil durum tatbikatları vb. yöntemler kullanılarak AVM yangınlarının söndürülebileceği ortaya koyulmuştur. AVM yemek katlarının yangın güvenliğinin tesisi, alınması gereken önlemler üzerine çözüm önerileri sunulmuştur. Son olarak itfaiyeciler tarafından yangının kontrol altına alınması neticesinde bir daha aynı tehlikeyle karşı karşıya gelmemek için ülkemizdeki alışveriş merkezlerinin yemek katlarındaki mutfak davlumbazları ve sonrasındaki yağlı kanalların temizliği, periyodik kontrol ve bakımları çok sıkı yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: AVM, yangın riski, uyarı sistemleri, söndürme

EVALUATION OF SHOPPING MALL FOOD FLOORS IN TERMS OF FIRE: CAUSES AND SOLUTION SUGGESTIONS

ABSTRACT

The risk of fire in shopping mall food courts is high due to grease deposits, electrical faults, human errors and the use of substandard equipment. These fires can lead to serious consequences such as loss of life and property, environmental damage and loss of reputation. To reduce the risk of fire, regular cleaning and maintenance, installation of fire detection and

extinguishing systems, training of employees and implementation of emergency plans are necessary. With these measures, fires can be prevented, and shopping malls can be made safer. In this study, fires caused by the combustion of cooking oils are more common in homes, hotels, restaurants and shopping malls. Most of the fires in shopping malls are caused by electrical rooms, cafes, heating of cables and lighting systems. Oil vapor and dirty chimney systems, electrical installation problems, gas leaks and explosions, etc. can be shown as the causes of shopping mall food court fires, but in terms of the risks and effects of fires, loss of life and injuries, material losses, etc. are emphasized. It has been revealed that shopping mall fires can be extinguished by using methods such as fire detection and extinguishing systems, regular cleaning of chimney and ventilation systems, personnel training and emergency drills. Solution proposals are presented on the establishment of fire safety of shopping mall food courts and the measures to be taken. Finally, it is concluded that the fire can be brought under control by firefighters.

Keywords: Shopping mall, fire risk, warning systems, extinguishing

1. GİRİŞ

Günümüzde Alışveriş Merkezleri sinema, restoran, süpermarket, mağaza, spor ve eğlence merkezi, otopark gibi insanların çoğunlukla vakit geçirdikleri yerler olmasının yanında genel itibariyle alışveriş yapılan mekanlardır (Resim 1). Bu ve benzeri farklı kullanım alanlarına sahip olan AVM'ler farklı tehlike sınıflarına göre değerlendirilmeli ve yangın güvenliği açısından azami derecede dikkate alınmalıdır. Alışveriş merkezlerinde insan potansiyelinin fazla olmasından dolayı yangın anında bu kalabalık insan potansiyelinin azami ölçüde dikkate alınarak güvenli bir şekilde tahliye edilmesi gerekmektedir. AVM'lerde insan yükü doğru bir şekilde hesaplanmalı ve insanların uygun koşullar altında çıkabilmesi için yeterli yangın çıkışları, uygun yerlere yönlendirme tabelaları koyulması gerekmektedir. Kaçış merdivenleri periyodik olarak kontrol edilmeli ve kaçış yolları üzerinde herhangi bir engel olmamalıdır. Bu noktada AVM'lerin yemek katları yangın olasılığının en fazla olduğu yerlerdir. AVM yemek katı yangınlarının nedenleri olarak yağ buharı ve kirli baca sistemleri, elektrik tesisatı sorunları, gaz kaçakları ve patlamalar vb. gösterilebileceği gibi yangınların riskleri ve etkileri bakımından can kaybı ve yaralanmalar, maddi kayıplar vb. etkiler söylenebilir.



Resim 1. AVM yemek katını gösteren geniş açılı bir fotoğraf (Metromall AVM, t.y.)

2. YANGIN RİSKLERİ VE NEDENLERİ

Alışveriş merkezleri (AVM'ler), her gün binlerce insanın ziyaret ettiği, yoğun insan trafiğine sahip ticari alanlardır. Özellikle yemek katları hem ziyaretçilerin hem de restoran çalışanlarının sürekli olarak bulunduğu ve açık ateş, yağlı yüzeyler, gaz kullanımı gibi yangına sebebiyet verebilecek unsurların bir arada olduğu riskli bölgelerdir. Bu nedenle AVM'lerin yemek katlarında meydana gelen yangınlar hem can hem de mal güvenliği açısından büyük tehlikeler oluşturur.

Yemek katlarında yangın çıkma riskini artıran birçok faktör bulunmaktadır.

2.1.Yağ Buharı ve Kirli Baca Sistemleri

Restoran mutfaklarında yüksek sıcaklıkta pişirme işlemleri sırasında yoğun yağ buharı oluşur. Eğer mutfak davlumbazları ve baca sistemleri düzenli olarak temizlenmezse, bu yağ kalıntıları birikerek tutuşmaya hazır hale gelir. Küçük bir kıvılcım veya aşırı ısınma durumunda bacada biriken yağın tutuşmasıyla büyük yangınlar meydana gelebilir.

2.2.Elektrik Tesisatı Sorunları

AVM'lerde yemek katlarında kullanılan mutfak ekipmanları genellikle yüksek enerji tüketir. Eski veya bakımı yapılmayan elektrik tesisatları, aşırı yüklenme nedeniyle kısa devre yaparak yangına sebep olabilir. Ayrıca, uzatma kablolarının yanlış kullanımı, bozuk prizler veya açıkta kalan kablolar da yangın riskini artırır.

2.3.Gaz Kaçakları ve Patlamalar

Birçok AVM restoranında LPG veya doğalgaz kullanılır. Eskiye borular, gevşek bağlantılar veya ihmalkâr kullanım sonucu gaz sızıntıları oluşabilir. Bu sızıntılar, küçük bir kıvılcımla birleştiğinde ani patlamalara ve büyük çaplı yangınlara neden olabilir.

2.4.Yanıcı Malzemeler ve Atık Yönetimi Sorunları

Restoranlarda kullanılan kâğıt peçeteler, plastik ambalajlar ve diğer yanıcı malzemeler, kontrolsüz bir şekilde birikirse yangına neden olabilir. Özellikle çöp kutularının düzenli boşaltılmaması veya sigara izmaritlerinin doğru şekilde söndürülmemesi gibi faktörler yangın riskini artırır.

2.5.İnsan Faktörü ve Dikkatsizlik

AVM restoranlarında çalışan personelin yangın güvenliği konusunda yeterince eğitilmiş olmaması, yanlış pişirme yöntemleri kullanılması veya açık ateşin kontrolsüz bırakılması yangına davetiye çıkarabilir. Özellikle fritözlerin yanlış kullanımı, fazla yağ birikimi ve ocakların açık unutulması sıkça karşılaşılan ihmalkârlıklar arasındadır.

3. AVM YEMEK KATI YANGINLARININ RİSKLERİ VE ETKİLERİ

3.1.Can Kaybı ve Yaralanmalar

Yangın sırasında oluşan yoğun duman ve yüksek sıcaklık, müşteriler ve çalışanlar için ciddi bir tehlike oluşturur.

3.2. Maddi Kayıplar

AVM içerisindeki dükkanlar, ekipmanlar ve dekorasyon zarar görebilir. Ayrıca, yangın sonrası işlerin aksaması ekonomik kayıplara yol açar.

3.3. İmaj Kaybı

AVM 'nin marka değerine zarar gelir ve müşteri güveni sarsılır.

3.4.Çevresel Etkiler

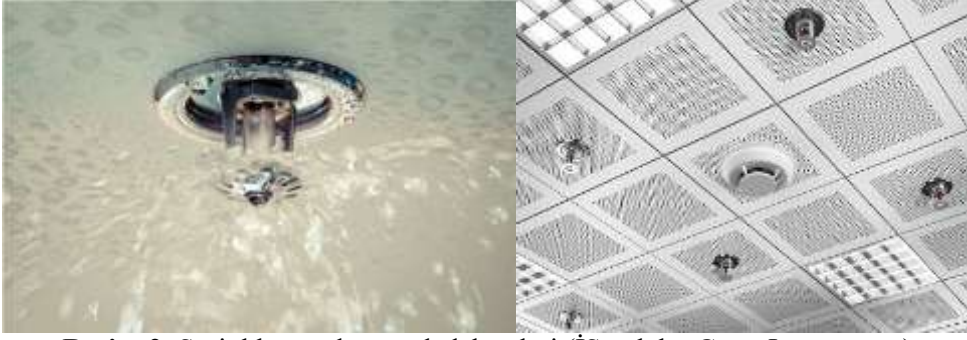
Yangın sırasında oluşan zehirli gazlar ve atıklar çevreye zarar verir.

4. YANGIN ÖNLEME VE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Yangın risklerini en aza indirmek için alınması gereken önlemler şunlardır:

4.1.Yangın Algılama ve Söndürme Sistemleri

AVM'lerde yangınları erken aşamada tespit etmek için duman ve ısı dedektörleri kritik bir rol oynar. Ayrıca, mutfak alanlarında otomatik yangın söndürme sistemleri (örneğin, davlumbaz içi yangın söndürme sistemleri) bulunmalıdır. Yangına müdahale otomatik ve manuel söndürme sistemleri ile yapılabilmelidir.



Resim 2. Sprinkler ve duman dedektörleri (İStock by Getty Images, t.y.)

Sprinkler sistemleri (Resim 2), yangını otomatik olarak algılayıp söndürme işlemine başlayarak hem can hem mal güvenliği açısından büyük önem taşır. Bu sistemlerin, alışveriş merkezindeki her mahalle uygun şekilde tasarlanması ve yerleştirilmesi oldukça kritiktir. Bunun yanı sıra, portatif söndürücüler ve yangın dolapları yangına hızlı müdahale açısından başlangıçta hayat kurtarıcı olabilir. İtfaiyenin müdahalesini kolaylaştırmak için su alma vanalarının yerleştirilmesi ve bunların standartlara uygun olması, yangınla mücadelede etkinliği artırır. Su ile müdahale edilemeyen yerlerde, temiz gazlı söndürme sistemleri mükemmel bir alternatif sunar. Bu sistemler, yangını bastırırken hassas ekipmanlara zarar vermemesi nedeniyle özellikle elektrik ve kontrol odaları gibi alanlarda tercih edilir (Topal, 2021).

Mutfaklar yangın açısından önemli risk teşkil etmektedir. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde yangınlara sebebiyet vermektedir. Ocakların çalışması için gereken gaz tesisatı, mutfak ortamında bulunan veya depolanan yemek yağları ve yüksek sıcaklıkta elektrikle çalışan fırın, ızgara gibi cihazlar yangın riski oluşturmaktadır. Sistem baca, filtre ve tezgâhta bulunana tava, ızgara gibi pişirme ekipmanlarının özelliklerine göre tasarlanmalıdır. Baca ve filtre içine de söndürme nozulları yerleştirilmelidir. Söndürme sıvısı aynı anda tüm nozullardan ortama boşalmalıdır. Mutfak Davlumbaz Söndürme Sistemleri otomatik ve manuel olarak devreye girebilmeli, yangın anında gazın kesilebilmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu sistemler, yangın çıktığında hızla devreye girerek alevleri kontrol altına alır ve yayılmasını engeller.

4.2.Baca ve Havalandırma Sistemlerinin Düzenli Temizliği

Mutfak bacalarının düzenli olarak temizlenmesi, yağ birikimini önleyerek baca yangınlarını engeller. Profesyonel temizlik firmaları tarafından belirli periyotlarla yapılan bakım çalışmaları yangın riskini büyük ölçüde azaltır.

4.3.Elektrik ve Gaz Sistemlerinin Periyodik Kontrolleri

Elektrik tesisatlarının ve gaz hatlarının belirli aralıklarla denetlenmesi, olası kaçakları ve kısa devre risklerini ortadan kaldırır. Eskiyeen veya aşırı yük altında çalışan sistemler tespit edilerek yenilenmelidir.

4.4.Yangın Algılama ve Söndürme Cihazlarının Kullanıma Hazır Olması

Yangın güvenliği, yapıların korunmasında en kritik unsurlardan biridir. Yangının ne kadar çabuk fark edilirse, tahliye için o kadar fazla zaman kazanılır. Bu bağlamda, yangın algılama ve uyarı sistemlerinin etkin bir şekilde kurulması, hayat kurtarıcı bir rol oynar. Adresli yangın algılama sistemleri, yangını hızlıca tespit ederek sesli uyarı cihazları, sirenler, flaşörlü sirenler ve uyarı butonları yardımıyla insanları yönlendirme işlevi görür. Bu sistemlerin sürekli aktif durumda olması hayati önem taşır. Ayrıca, itfaiye ekipleriyle entegre bir şekilde çalışarak yangın uyarısını otomatik iletme özelliği, yangına müdahale sürecinin hızlanmasını sağlar. Adresli algılama sayesinde, yangının çıktığı yer noktasal olarak tespit edilebilir ve itfaiye doğrudan müdahale alanına yönlendirilebilir. Algılama panelinin giriş katta, yangın riskinden uzak ve itfaiyenin kolayca ulaşabileceği bir yerde konumlandırılması gereklidir.

Yangın kadar tehlikeli bir diğer unsur ise dumandır. Duman, yapı içinde hızla yayılarak tahliye işlemlerini engelleyebilir ve can kaybına yol açabilir. Bu nedenle, dumanın kontrol altına alınması ve yapı içinde dağılmasının önlenmesi adına "Duman Kontrol" ve "Basınçlandırma Sistemleri" kritik bir görev üstlenir. Alışveriş merkezlerinde mekanik duman atma sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, atrium boşluklarının çatılarında doğal duman tahliye sistemleri de etkili bir çözüm sunar. Yangın kaçış merdiven yuvalarında ve asansör kovalarında pozitif basınçlandırma yapılması, dumanın bu bölgelere geçişini engelleyerek tahliyeyi güvenli hale getirir. Duman kontrolünün doğru bir şekilde sağlanması, tahliye işlemlerinin daha hızlı ve etkili olmasını mümkün kılar (Topal, 2021). Her restoranın yangın söndürme cihazlarına (özellikle yağ yangınlarını söndürebilen K-sınıfı yangın söndürücüler) sahip olması ve çalışanların bu cihazları nasıl kullanacağını bilmesi gerekmektedir.

4.5.Personel Eğitimi ve Acil Durum Tatbikatları

Restoran çalışanlarının yangın güvenliği konusunda eğitilmesi, küçük yangınların büyük felaketlere dönüşmesini engelleyebilir. Düzenli olarak yapılan acil durum tatbikatları, yangın anında panik yerine bilinçli hareket edilmesini sağlar.

5. ACİL DURUM PLANLARI VE MÜDAHALE SÜREÇLERİ

Yangın durumunda etkili bir müdahale için aşağıdaki süreçler uygulanmalıdır:

5.1.Yangın tahliye planları: AVM yemek katlarında tahliye yolları Şekil 1 görüldüğü gibi açık ve erişilebilir olmalıdır (Acil Durum ve Yangın Tahliye Planı, t.y.).



Şekil 1. Yangın tahliye yollarını ve çıkış işaretlerini gösteren bir AVM planı

5.2.Acil çıkış yollarının yönetimi: Yangın anında güvenli çıkış sağlamak için belirli noktalarda Şekil 2'deki gibi yönlendirme levhaları bulunmalıdır (Yangın Levhaları, t.y.).



Şekil 2. AVM’lerde yangın güvenliğini artırmaya yönelik ekipmanlar ve tabelalar

5.3. Personelin rolü ve sorumlulukları: Yangın durumunda personelin ne yapması gerektiği önceden belirlenmiş prosedürlerle desteklenmelidir.

5.4.İtfaiye ile koordinasyon: Yangın anında itfaiye ekipleriyle iş birliği sağlanarak hızlı müdahale gerçekleştirilmelidir.

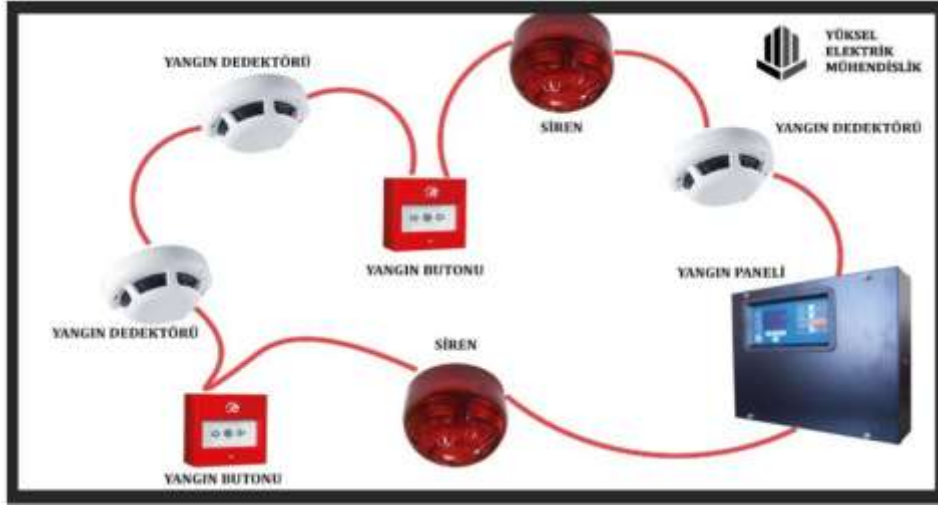
6. TEKNOLOJİK ÇÖZÜMLER

Yangın güvenliğinde teknolojik gelişmeler büyük bir fark yaratmaktadır:

6.1.Akıllı yangın algılama sistemleri: Dijital sensörler sayesinde yangın belirtileri erkenden tespit edilerek otomatik uyarılar gönderilebilir.

6.2. Isı sensörleri ve anlık uyarı teknolojileri: Sıcaklık değişikliklerini izleyen sistemler, olası yangın risklerine karşı erken müdahale sağlar.

6.3.Dijital izleme ve denetleme sistemleri: AVM yöneticileri, yangın güvenliğini kontrol etmek için uzaktan izleme sistemlerini kullanabilir (Şekil 3).



Şekil 3. Akıllı yangın algılama sistemleri, ısı sensörleri veya güvenlik kameraları (Yüksel, 2020)

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Alışveriş merkezleri olağan tehlike sınıfına girmektedir. İnsan yükü sayısının fazla olmasından dolayı önem gösterilmesi gereken yapılardır (Topal, 2021). Bu tür yapılarda yangın güvenliğini sağlamak için AVM yönetimleri ve işletmeler aşağıdaki stratejik adımları uygulamalıdır:

- Yangın çıkmasını önlemek için düzenli denetimler yapılmalı, tesisat ve ekipmanlar kontrol edilmelidir.
- Personel eğitimi ve farkındalık artırıcı faaliyetlerle güvenlik kültürü oluşturulmalıdır.
- Teknolojik çözümlerden yararlanılarak yangın algılama ve müdahale süreçleri iyileştirilmelidir.

Olası yangın durumlarında ise derhal 112 aranarak itfaiyenin yangına müdahalesi sağlanmalıdır. Aynı zamanda soğukkanlı bir biçimde en kısa zamanda tesis boşaltılmalı, acil durum çıkışları ve merdivenleri kullanılmalı, asla asansörler kullanılmamalıdır. Tahliye mümkün değilse, müşterilerin ve çalışanların alevlerden uzak kalması ve tüm erişimler kapatılıp, duman girmesini önlemek için ıslak bezlerin tüm açık alanlara yerleştirilmesi sağlanmalıdır.

Gelecekte yangın güvenliği konusunda daha akıllı çözümler geliştirilerek, AVM yemek katlarının güvenliği maksimum seviyeye çıkarılabilir. Bu nedenle, sürekli iyileştirme ve önleyici tedbirler hayata geçirilmelidir.

Bu tür bir çalışmanın hayata geçirilmesi hem işletmelerin hem de ziyaretçilerin güvenliğini artırarak daha sürdürülebilir bir alışveriş deneyimi sunacaktır.

KAYNAKLAR

Yüksel, S. (2020). Yangın Alarm Sistemleri Detaylar. <https://yukselelectric.com/haber-yangin-alarm-sistemleri-45> adresinden erişilmiştir.

UYS Uludağ yangın söndürme sistemleri (t.y.). Yangın Levhaları.

https://www.uludagyangin.com.tr/yangin_levhalari.html adresinden erişilmiştir.

İz İsg Grup (t.y.). Acil Durum ve Yangın Tahliye Planı. <https://www.izisg.com/acil-durum-ve-yangin-tahliye-plani-1> adresinden erişilmiştir.

İStock by Getty Images (t.y.). Yangın Söndürme Sistemi.

<https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraflar/yang%C4%B1n-s%C3%B6nd%C3%BCrme-sistemi> adresinden erişilmiştir.

Metromall AVM (t.y.). <https://www.instagram.com/explore/locations/199818670547378/metromall-avm/> adresinden erişilmiştir.

Topal, B. (2021). Alışveriş Merkezlerinde Yangın Güvenliği.

https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/012_2.pdf adresinden erişilmiştir.

ENERJİ NAKİL HATLARININ ORMAN YANGINLARINA ETKİSİ**Uğur MAZLUM**

Gümüşhane Üniversitesi, Kürtün MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü

ORCID: 0000-0003-4916-5992**Abdurrahman OLGUN**

Gümüşhane Üniversitesi, Kürtün MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü

ORCID: 0000-0001-9901-2703**ÖZET**

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de orman varlığını tehdit eden faktörlerin başında orman yangınları gelmektedir. Orman yangınlarının çıkış sebeplerine baktığımızda, yıldırım gibi doğal nedenlerin %5-6 oranında, enerji nakil hatlarının %3,5 civarında etkilediğini ve diğer bütün yangınların çıkış sebebinin ise daha çok insan faktörlü olduğunu görmekteyiz. Enerji nakil hatları, yüksek gerilim altında çalıştıkları için çevrelerinde çeşitli yangın riskleri oluşturur. Bu hatların orman yangınlarına sebep olmasının ana sebepleri arasında kıvılcım oluşumu, hat kopmaları, ısı yayılımı ve bakım eksikliği sayılabilir. Özellikle rüzgârlı havalarda hatların sallanması veya ağaç dallarına sürtünmesiyle kıvılcım oluşabilir. Şiddetli hava koşulları veya teknik arızalar nedeniyle hatların kopması durumunda, kopan hatlar toprağa veya ağaçlara temas ettiğinde kıvılcım oluşturur ve yangın riski artar. Yüksek voltajlı hatların çevresine yaydığı ısı, özellikle kurak dönemlerde çevresindeki bitki örtüsünü kurutarak yanma potansiyelini artırır. Ayrıca, hatların bulunduğu alanlarda düzenli bakım yapılmaması, ağaç dallarının hatlara çok yaklaşmasına ve yangın riskinin artmasına sebep olabilir. Bu çalışmada orman yangınlarının doğal nedenlerle veya insan etkisiyle ortaya çıkabileceği aynı zamanda ekosistem, insan sağlığı, ekonomi gibi birçok alan üzerinde ciddi etkiler bırakabileceği vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra eğitim ve bilinçlendirme, yangın gözetleme kuleleri, yasal düzenlemeler vb. önlemler vasıtasıyla orman yangınlarının önüne geçilebileceği üzerinde durulmuştur. İhmal, dikkatsizlik ve doğal nedenler nedeniyle çıkan orman yangınlarının sebepleri sıralamasında insan kaynaklı nedenler, sigara izmariti, cam şişe gibi yanıcı maddelerin bırakılması, kontrollü ateşin kontrolsüz hale gelmesi gibi sebepler sayılabilir. Enerji nakil hatlarının yangınlara neden olma potansiyeli olarak kıvılcım oluşumu, hat kopmaları, ısı yayılımı ve bakım eksikliği tespit edilmiş ve orman yangınlarına enerji nakil hatlarının etkisi yangının hızla yayılması, zor erişimli alanlar ve yangın zinciri oluşturma riski örnek olarak belirlenmiştir. Orman yangınlarının sebepleri, önlemleri, ihmal sıralaması, enerji nakil hatlarının yangınlara sebep olma potansiyeli ve yangınlara etkisi gibi parametreler irdelenerek alınması gereken önlemler ve çözüm önerileri sunularak farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman yangını, enerji nakil hatları, kıvılcım, sabotaj

EFFECT OF POWER TRANSMISSION LINES ON FOREST FIRES

ABSTRACT

As in many countries of the world, forest fires are one of the leading factors threatening forest existence in our country. When we look at the causes of forest fires, we see those natural causes such as lightning affect 5-6%, power transmission lines affect around 3.5% and the causes of all other fires are mostly human factors. Power transmission lines create various fire risks in their surroundings as they operate under high voltage. The main reasons why these lines cause forest fires include sparking, line breaks, heat dissipation and lack of maintenance. Especially in windy weather, sparks can occur when lines sway or rub against tree branches. In the event of line breaks due to severe weather conditions or technical failures, when the broken lines encounter the ground or trees, sparks are generated and the risk of fire increases. The heat emitted by high-voltage lines increases the potential for fire by drying out the surrounding vegetation, especially during dry periods. In addition, lack of regular maintenance in the areas where the lines are located may cause tree branches to get too close to the lines and increase the risk of fire. In this study, it was emphasized that forest fires can occur due to natural causes or human impact and can have serious impacts on many areas such as ecosystems, human health and economy. In addition, it is emphasized that forest fires can be prevented through measures such as education and awareness raising, fire watch towers, legal regulations, etc. The causes of forest fires caused by negligence, carelessness and natural causes include human-induced causes, leaving flammable materials such as cigarette butts, glass bottles, and uncontrolled controlled fires. Sparking, line breaks, heat dissipation and lack of maintenance were identified as potential causes of power transmission lines, and the effects of power transmission lines on forest fires were identified as rapid spread of fire, difficult access areas and the risk of fire chain formation. It is aimed to raise awareness by examining parameters such as the causes of forest fires, precautions, negligence ranking, the potential of power transmission lines to cause fires and their effects on fires and presenting the measures to be taken and solution suggestions.

Keywords: Forest fire, power lines, sparks, sabotage

1. GİRİŞ

Dünyanın bir çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de orman varlığını tehdit eden faktörlerin başında orman yangınları gelmektedir. Orman yangınlarının çıkış sebeplerine baktığımızda, yıldırım gibi doğal nedenlerin % 5-6 oranında kaldığını, (Orman yangınlarının yüzde 5'i enerji nakil hattı kaynaklı, 2024) Enerji Nakil Hatlarından dolayı %3,5 civarında olduğunu ve diğer

bütün yangınların çıkış sebebinin ise daha çok insan faktörlü olduğunu görmekteyiz. Enerji nakil hatları, yüksek gerilim altında çalıştıkları için çevrelerinde çeşitli yangın riskleri yaratır. Enerji Nakil Hatlarında kullanılan iletkenler yaz aylarında ısınmadan dolayı genişmekte, kış aylarında ise havanın soğuk olmasından dolayı büzülmemektedir. Dolayısıyla iki durdurucu direk arasına iletken çekilirken sehim hesaplanarak çekilmektedir. Orman yangınlarının önemli bir kısmı enerji nakil hatlarından kaynaklanabilir. Bu hatlar, yoğun ormanlık alanlardan geçtiğinde, yangın riski daha da büyür. Özellikle sıcak ve kurak bölgelerde, nakil hatlarının yangınlara etkisi daha belirgin hale gelir. Ormanlık alanlarda çıkan yangınlar (Resim 1), yoğun bitki örtüsü nedeniyle hızla yayılabilir. Enerji nakil hatlarından kaynaklanan kıvılcımlar, büyük yangınlara dönüşebilir. Ormanlık alanlarda, yangına neden olan enerji hatlarına erişim zor olabilir. Yangın söndürme ekiplerinin olay yerine ulaşmasındaki zorluk, yangının büyümesine neden olabilir. Enerji nakil hatları uzun mesafeleri kat eder ve birden fazla ormanlık alandan geçebilir. Bu durum, bir noktada başlayan yangının başka bölgelere de sıçramasına neden olabilir.



Resim 1. Bir orman yangını görseli ve yangın sırasında yükselen dumanın havadan çekilmiş bir fotoğrafı (İStock by Getty Images, t.y.)

2. ENERJİ NAKİL HATLARININ YAPISI

Enerji nakil hatları, elektrik enerjisinin üretim noktalarından tüketim alanlarına güvenli şekilde aktarılmasını sağlayan altyapılar olup, özellikle ormanlık bölgelerden geçen hatlar özel bir dikkat gerektirmektedir. Bu hatlar genellikle şu bileşenlerden oluşur:

- **Yüksek gerilim hatları ve direkleri:** Elektrik enerjisini uzun mesafelere taşımak için kullanılan yüksek gerilim hatları (Resim 2), genellikle metal veya beton direkler üzerine kuruludur.



Resim 2. Bir enerji nakil hatlarının görüntüsü (Enerji nakil Hattı, t.y.)

Havai hatların ormanlık alanlardan geçişi: Ormanlık bölgelerden geçen havai hatlar (Resim 3), yangın riski açısından özel önlemler gerektirir.



Resim 3. Hatların ormanlık bir alan üzerindeki görüntüsü (Enerji Nakil Hattı Orman İzni, t.y.)

Elektrik iletiminde kullanılan malzemeler: Hatlarda kullanılan iletkenlerin tipi, izolasyon seviyesi ve çevresel faktörler yangın riskini doğrudan etkileyebilir.

3. ORMAN YANGINLARININ SEBEPLERİ

Türkiye’de orman yangınları, her yıl büyük orman alanlarını tehdit etmeye devam ediyor. Bu durum, sadece ekosistem için değil, ülkemizin ekonomisi ve halk sağlığı açısından da ciddi sonuçlar doğuruyor. 2024 yılı itibariyle, 3 bin 797 orman yangınının meydana gelmesi, bu

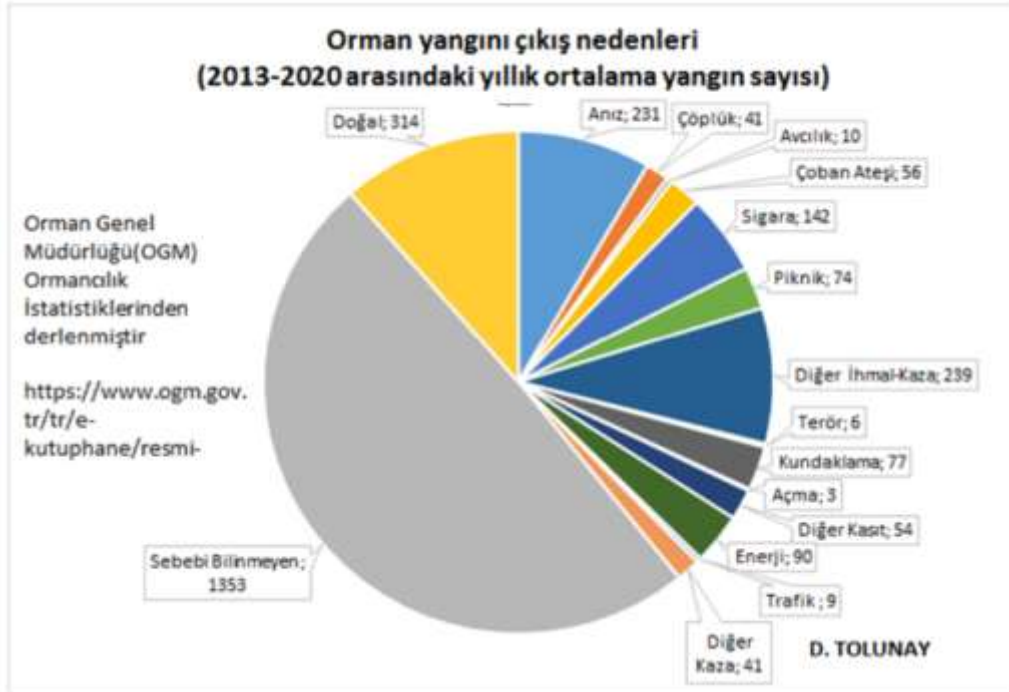
sorunun boyutlarını bir kez daha gözler önüne serdi. Yangınlardan 27 bin 484,56 hektar alan etkilendi. (Tolunay, 2025)

En fazla orman yangınının yaşandığı iller arasında İzmir, Muğla, Şanlıurfa, Antalya ve Kahramanmaraş öne çıkıyor. Bu illerde hem yangın sayıları hem de etkilenen alanlar açısından ciddi artışlar gözlemlendi. Özellikle İzmir, 397 yangınla en fazla yangının yaşandığı bölge oldu. Orman yangınları çok çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Bunları doğal nedenler, insan kaynaklı etkiler ve enerji nakil hatlarının neden olduğu yangınlar şeklinde üç başlıkta ele almak mümkündür:

Doğal nedenler: Yıldırım düşmesi ve sıcak hava dalgaları, orman yangınlarının en sık görülen doğal sebepleridir.

İnsan kaynaklı nedenler: Dikkatsizlik, ihmal, açık ateş yakılması, sigara izmaritlerinin bilinçsizce bırakılması yangınları tetikleyebilir.

Enerji nakil hatlarının neden olduğu yangınlar: Elektrik hatları çeşitli mekanizmalarla yangınlara neden olabilir. Bunlar arasında kıvılcım oluşumu, hatların aşırı yüklenmesi ve sehim etkisi gibi durumlar yer almaktadır (Grafik 1).



Grafik 1. Orman yangınlarının sebeplerini gösteren grafik (TOD, 2023)

4. ENERJİ NAKİL HATLARININ YANGINLARA ETKİSİ

Enerji hatları yangın çıkmasına neden olabilecek çeşitli mekanizmalara sahiptir. Bunların başlıcaları şunlardır:

Kıvılcım oluşumu: Hatların aşırı yüklenmesi, kısa devreler veya bağlantı noktalarındaki gevşemeler kıvılcım oluşturarak yangına neden olabilir.

Sehim etkisi: Havai hatların aşırı ısınma veya mekanik gerilmeler nedeniyle sarkması, altındaki bitki örtüsüne temas ederek yangın riskini artırabilir.

Bakım eksikliği: Hatların düzenli kontrol edilmemesi ve bakım süreçlerinin aksatılması, elektrik sistemindeki arızaların yangın tehlikesine dönüşmesine yol açabilir.

Yangının Hızla Yayılması: Enerji nakil hatlarının bulunduğu alanlarda çıkan yangınlar, rüzgârın etkisiyle daha hızlı yayılabilir ve çevredeki geniş ormanlık alanları etkileyebilir.

Zor Erişimli Alanlar: Ormanlık bölgelerde, dağ yamaçlarında yer alan enerji nakil hatları genellikle ulaşılması zor alanlarda bulunduğundan yangına müdahale süresi uzayabilir.

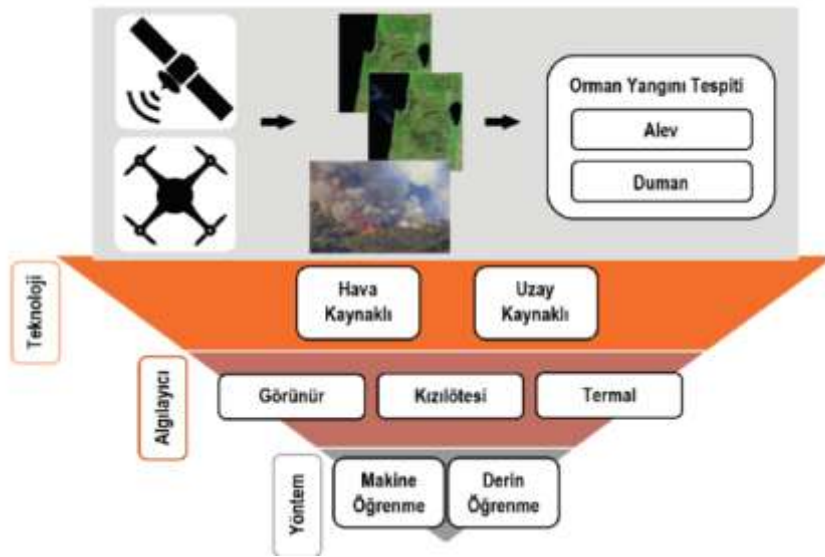
Yangın Zinciri Oluşturma Riski: Enerji nakil hatlarından çıkan bir yangın, çevredeki ormanlık alanlarda bir zincirleme reaksiyon başlatabilir. Bu durum, yangının büyüyerek kontrol altına alınmasını zorlaştırır.

5. ÖNLEMLER VE ÇÖZÜMLER

Enerji nakil hatlarının orman yangınlarına neden olmasını engellemek için aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

Düzenli bakım: Elektrik hatları ve direkler periyodik olarak denetlenmeli, olası arızalar giderilmelidir.

İzleme sistemleri: Yangın riskini azaltmak için termal kameralar ve sensörler (Grafik 2) kullanılarak hatların çevresi sürekli izlenmelidir.



Grafik 2. Uzaktan algılama ile orman yangını tespit stratejisi (Sefercik ve Kavzoğlu, 2021)

Eğitim ve farkındalık: Elektrik hatlarıyla ilgili çalışanlar, yangın riskleri konusunda eğitilmeli ve güvenlik prosedürlerine uyum sağlamaları teşvik edilmelidir.

Yangına Dayanıklı Orman Yönetimi: Ağaç türlerinin seçimi, yangın şeritlerinin oluşturulması ve orman alanlarının düzenli temizlenmesi.

Alternatif yöntemler: Özellikle yüksek riskli bölgelerde yeraltı kabloları (Resim 4) kullanılarak yangın riski minimize edilebilir.



Resim 4. Yüksek riskli bölgelerde kullanılan yeraltı kabloları (Admin, 2020)

Değişen iklim şartlarında ormanlardan elektrik nakil hattı geçirilmemesi ya da yer altına alınması, mevcut olanlarda tellerin yalıtılması, yine orman içinde yollara izin verilmemesi, yerleşim ve orman alanları arasında ağaçsız tampon alanlar oluşturulması, bunun için imar mevzuatının değiştirilmesi gerekmektedir.

Orman yangınlarından sorumlu olan Orman Genel Müdürlüğü ve kırsal yangınlardan sorumlu belediyeler arasındaki koordinasyonun artırılması, ortak çalışma protokolleri oluşturulması, yangın riskinin arttığı dönemden önce yanıcı maddelerin uzaklaştırılması gibi önlemlere öncelik verilmelidir. (Tolunay, 2025)

SONUÇ

Orman yangınları, ekosistemler üzerinde ciddi zararlar oluştururken, enerji nakil hatlarının bu yangınlara etkisi sıklıkla göz ardı edilmektedir. Elektrik iletim sistemlerinin yapısal özellikleri ve bakım eksiklikleri, yangın riskini artıran önemli faktörler arasındadır. Doğal ve insan kaynaklı nedenlerin yanı sıra, hatların aşırı yüklenmesi, kısa devreler, sehim etkisi ve kıvılcım oluşumu orman yangınlarını tetikleyebilir. Bu riskleri minimize etmek için düzenli bakım

çalışmalarının yapılması, izleme sistemlerinin kullanılması, alternatif çözümler geliştirilmesi ve çalışanların bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Sonuç olarak, enerji nakil hatlarının yangınlara etkisini azaltmak, yalnızca teknik düzenlemelerle değil, kapsamlı bir bilinçlendirme ve önleme stratejisiyle mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- Orman yangınlarının yüzde 5'i enerji nakil hattı kaynaklı (2024, 22 Haziran). Evrensel.net. 15 Nisan 2025 tarihinde <https://www.evrensel.net/haber/521475/orman-yanginlarinin-yuzde-5i-enerji-nakil-hatti-kaynakli-adresinden-erisilmistir>.
- Tolunay D. 2025. 1937 yılından itibaren ilk kez bu kadar fazla: Orman yangını sayısı korkuttu! Hangi şehirler tehdit altında? <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/1937den-bu-yana-en-fazla-sayiya-ulasildi-bir-yilda-3-bin-797-orman-yangini-hangi-sehirler-tehdit-altinda-42735285> adresinden erişilmiştir.
- İStock by Getty Images (t.y.). Orman yangınları. <https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraflar/orman-yang%C4%B1n%C4%B1> adresinden erişilmiştir.
- EMAD Enerji (t.y.). Enerji nakil hatları. <https://www.emadenerji.com/enerji-nakil-hatti-projeleri/> adresinden erişilmiştir.
- Kabloder (t.y.). Enerji İletim Hatları. <https://kabloder.org/enerji-iletim-hatlari/> adresinden erişilmiştir.
- Ormanizinleri (t.y.). Enerji Nakil Hattı Orman İzni. <https://ormanizinleri.com/enerji-nakil-hatti-orman-izni/> adresinden erişilmiştir.
- TOD (2023). Orman Yangınlarının Çıkış Nedenleri Grafiği. <https://www.egeorman.org.tr/images/belgeler/35ormanyanginlarinincikisnedenlerigrafigi.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Sefercik, U. ve Kavzoğlu, T. (2021). Orman Yangınlarında Uzaktan Algılama Teknolojileri İle Erken Uyarı, Tespit, İzleme ve Müdahale Stratejileri (Early Warning, Detection, Monitoring And Response Strategies For Forest Fires Using Remote Sensing Technologies). 10.53478/Tuba.2021.044.
- Admin (16 Ekim 2020). Enerji nakil hattı nedir? <https://www.elektrikrehberiniz.com/enerji/enerji-nakil-hatti-nedir-88557/> adresinden erişilmiştir.

ÖZEL GÜVENLİK PERSONELLERİNİN DEPREM ESNASINDA HASTANELERDE KARŞILAŞTIĞI İLETİŞİM VE PSİKOLOJİK DURUMLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet GÜL

Araştırmacı, Kahramanmaraş

ORCID:0000-0003-2268-0476

ÖZET

Günümüzde Hastanelerde yüksek stresli, hızlı tempolu ve çok paydaşlı ortamlardır. Bundan dolayı sadece bilgi aktarımı değil aynı zamanda hataları önleyici, takım çalışmasını kolaylaştırıcı ve hasta memnuniyetinin artırması için iletişim bir araç olarak bilinmektedir. Hastanelerde etkili iletişimin faydaları arasında hataların azalması, ekip çalışmasının güçlendirilmesi, hastanın güveninin artması ve kriz anlarını yönetebilir kılması gibi etkenler yer almaktadır. Bu kriz anlarından birisi de Kahramanmaraş ilinde 6 Şubat 2023 yılında gerçekleşen depremler de yer almaktadır. Bu süreçte Kahramanmaraş ilinde yer alan hastanelerde çalışan özel güvenlik görevlilerinin iletişim ve psikolojik durumları araştırılmıştır. Özel güvenlik görevlilerine bu çalışma kapsamında yüz yüze anket yöntemi uygulanmıştır. Ankette yer alan konular arasında; haberleşme araçlarının kullanımı, diğer personeller ile iletişim, afet sonrası psikolojik destek gibi konular bulunmaktadır. Anketten elde edilen veriler SPSS ortamın değerlendirilerek çapraz tablolar elde edilmiştir. Sonuçlara göre; katılımcıların %61,1'i deprem esnasında haberleşme araçlarını kullanabildiklerini, %55,6'sı psikolojik olarak kaygılı fakat kontrol altında olduklarını, %88,9'u benzer bir durumda nasıl hareket edeceklerini bildiklerini ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Kahramanmaraş, İletişim, SPSS, Anket, Deprem, Özel Güvenlik

EVALUATION OF COMMUNICATION AND PSYCHOLOGICAL SITUATIONS ENCOUNTERED BY PRIVATE SECURITY PERSONNEL IN HOSPITALS DURING AN EARTHQUAKE

ABSTRACT

Today, hospitals are high-stress, fast-paced, and multi-stakeholder environments. Therefore, communication is known as a tool not only for information transfer but also for preventing errors, facilitating teamwork, and increasing patient satisfaction. The benefits of effective communication in hospitals include reducing errors, strengthening teamwork, increasing patient confidence, and making crisis moments manageable. One of these crisis moments is the earthquakes that occurred in Kahramanmaraş province on February 6, 2023. In this process, the communication and psychological status of private security officers working in hospitals in Kahramanmaraş province was investigated. A face-to-face survey method was applied to private security officers within the scope of this study. The topics included in the survey

included the use of communication tools, communication with other personnel, and psychological support after the disaster. The data obtained from the survey were evaluated in the SPSS environment and cross-tables were obtained. According to the results; 61.1% of the participants stated that they were able to use communication tools during the earthquake, 55.6% stated that they were psychologically anxious but under control, and 88.9% stated that they knew how to act in a similar situation.

Keywords: Kahramanmaraş, Communication, SPSS, Survey, Earthquake, Private Security

1. GİRİŞ

Bir bireyin beklenmedik, stresli ve tehlike içeren bir durumda nasıl davrandığını ve bu durumdan nasıl çıktığını belirleyen en kritik faktörlerden biri iletişim faktörü olmaktadır. Kriz anlarında doğru, hızlı ve etkili iletişim kurulamazsa; panik, yanlış anlaşılmalara, güven kaybı ve daha büyük sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Kriz yönetiminde etkili bir iletişim sayesinde; panik ve belirsizlik azalır, güven ortamı oluşur, hızlı karar almayı ve uygulamayı kolaylaştırır, koordinasyonu ve iş birliğini sağlar, yanlış bilgiyi ve söylentileri önlemektedir (Yüksel, 2014). Hastanelerde kriz anında iletişim, hayati derecede önemli olmaktadır. Çünkü hastane ortamı zaten yoğun stres altında çalışan bir yapı olarak bilinmektedir. Kriz anı (deprem, yangın, saldırı, sistem arızası, kitlesel yaralanmalı olaylar vb.) geldiğinde, doğru ve etkili iletişim kurulamıyorsa, hem hasta güvenliği hem de sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği riske girmektedir (Akdağ ve Arklan, 2013).

Kriz anlarında, özellikle hastane gibi zaten stres düzeyi yüksek ortamlarda, hem hastalar ve hasta yakınları hem de sağlık çalışanları ciddi psikolojik etkiler yaşayabilmektedir. Deprem, yangın, silahlı saldırı, toplu yaralanmalar ya da kitlesel enfeksiyonlar gibi krizlerde psikolojik tepkiler; panikten donakalmaya, öfke patlamalarından çözümlere kadar geniş bir yelpazede görülebilmektedir (Haşit, 2000).

Hastanede görev yapan özel güvenlik personelinin deprem anındaki iletişim ve psikolojik durumu, kriz yönetimi açısından oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Çünkü bu kişiler hem ilk müdahaleyi yapanlardan biri olur hem de başkalarının güvenliğiyle ilgilenirken kendi psikolojik tepkilerini de yönetmek zorunda kalmaktadırlar (Panos ve ark., 2013).

Deprem anında hastanelerde çalışan özel güvenlik personelinin iletişim rolleri arasında; koordinasyon sağlayıcı olması, panik kontrolü sağlama, anında karar almayı kolaylaştırması, yardım ve yönlendirmede bulunması gibi roller yer almaktadır. Özel güvenlik çalışanlarının deprem anında psikolojik durumu ve tepkileri arasında ise; çift yönlü stres, donakalma ya da aşırı tepki, yüksek sorumluluk hissi gibi konular yer almaktadır (Bulduklu, 2015).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Araştırma

Bu çalışmada Kahramanmaraş ilinde 6 Şubat 2023 yılında gerçekleşen depremlerde yer alan hastanelerde çalışan özel güvenlik görevlilerinin iletişim ve psikolojik durumları araştırılmıştır. Katılımcıların %88,9'u erkek birey ve %11,1'i ise kadın birey olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların yarısı 36-45 yaş aralığında iken; %22,2'si 26-35, %19,4'ü 46-55 ve %8,3'ü ise 18-25 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Eğitim açısından incelendiğinde ise; %47,2'si lise mezunu, %33,3'ü lisans ve üstü mezunu, %19,4'ü ise önlisans mezunu olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların %63,9'u 7 yıl ve üzeri görev süresine sahip iken; %22,2'si 1-3 yıl arası, %5,6'sı 0-1 yıl arasında olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %72,2'si afet eğitimi aldığını vurgulamıştır.

Özel güvenlik görevlilerine bu çalışma kapsamında yüz yüze anket yöntemi uygulanmıştır. Ankette yer alan konular arasında; haberleşme araçlarının kullanımı, diğer personeller ile iletişim, afet sonrası psikolojik destek gibi konular bulunmaktadır. Anketten elde edilen veriler SPSS ortamın değerlendirilerek çapraz tablolar elde edilmiştir.

2.2. Bulgular

Anket sonucu elde edilen veriler aşağıda çapraz tablolar olarak gösterilmiştir. Deprem anında haberleşme araçlarının kullanımı, afet sırasında diğer personellerle iletişim durumu, psikolojik olarak kendini hangi duyguda hissettiği, afet sonrası psikolojik destek alma durumu hakkında bilgiler yer almıştır.

Tablo 1. Deprem anında haberleşme araçlarını kullanabilme yargısı

Yaş Aralığı	Evet (%)	Hayır (%)	Toplam (%)
18-25	66,7	33,3	100
26-35	75,0	25,0	
36-45	66,7	33,3	
46-55	28,6	71,4	
Toplam	61,1	38,9	

Deprem anında haberleşme araçlarını kullanabilme yargısı Tablo 1'de incelenmiştir. 18-25 yaş aralığındaki katılımcıların %66,7'si haberleşme araçlarını kullanırken, %33,3'ü ise kullanamadıklarını ifade etmiştir. 46-55 yaş aralığındaki katılımcıların %71,4'ü haberleşme araçlarını deprem sırasında kullanmadıklarını belirtmiştir.

Tablo 2. Afet sırasında diğer personellerle iletişimin durumu

Yaş Aralığı	Hiç İletişim Kuramadım	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi	Toplam
18-25			100			100
26-35			25,0	62,5	12,5	
36-45	11,1	16,7	16,7	50,0	5,6	
46-55		14,3	42,9	28,6	14,3	
Toplam	5,6	11,1	30,6	44,4	8,3	

Tablo 2’de afet sırasında diğer personellerle iletişim durumu incelendiğinde 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların %62,5’i iyi düzeyde, %25’i ise orta düzeyde olduğunu belirtmiştir. Katılımcıların %44,4’ü iyi düzeyde, %30,6’sı orta düzeyde ve %5,6’sı ise hiç iletişim kuramadığını ifade etmiştir.

Tablo 3. Psikolojik olarak kendini nasıl hissettiği yargısı

Yaş Aralığı	Panik İçindeydim	Kaygılı ama kontrollü	Sakin ve Kontrollü	Toplam
18-25	33,3	33,3	33,3	100
26-35	25,0	75,0		
36-45	16,7	44,4	38,9	
46-55		71,4	28,6	
Toplam	16,7	55,6	27,8	

Özel güvenlik personellerinin psikolojik olarak kendilerini nasıl hissettiği yargısı Tablo 3’te araştırılmıştır. 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların %75’i kaygılı fakat kontrollü olduklarını, %25’i ise panik içerisinde olduklarını belirtmiştir. Katılımcıların %55,6’sı kaygılı fakat kontrollü, %27,8’i sakın ve kontrollü, %16,7’si ise panik içerisinde olduklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4. Afet sonrasında psikolojik destek alma durumu

Yaş Aralığı	Evet (%)	Hayır (%)	Toplam (%)
18-25		100	100
26-35		100	
36-45	27,8	72,2	
46-55		100	
Toplam	13,9	86,1	

Tablo 4’te afet sonrasında özel güvenlik personellerinin psikolojik destek alma durumu gösterilmiştir. 18-25, 26-35 ve 46-55 yaş aralığındaki katılımcıların tamamı psikolojik destek almadıklarını belirtirken, 36-45 yaş aralığındaki katılımcıların %27,8’inin psikolojik destek aldıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 5. Benzer bir durumda nasıl hareket edeceğini daha iyi bilme durumu

Yaş Aralığı	Evet (%)	Hayır (%)	Toplam (%)
18-25	100		100
26-35	87,5	12,5	
36-45	88,9	11,1	
46-55	85,7	14,3	
Toplam	88,9	11,1	

Yaşan afet sonrasında benzer bir afet durumu ile karşılaşıldığında özel güvenlik personellerinin nasıl hareket edeceklerini daha iyi bilme yargısı Tablo 5'te incelenmiştir. Katılımcıların %88,9'u bu yargıyı daha iyi bildiklerini belirtirken, %11,1'i ise daha iyi bilemeyeceklerini ifade etmişlerdir.

3. SONUÇ VE KAYNAKÇA

Deprem anında özel güvenlik görevlilerinin %61,1'i haberleşme araçlarını kullandığını belirtmiştir. Çünkü haberleşme cihazlarının kullanımı ile hızlı bilgi akışı sağlanır, ekipler arası koordinasyon sağlanır, panik ve kargaşa önlenir ve alternatif iletişim şekli olarak bilinmektedir. Deprem sırasında diğer personellerle iletişimin durumu ele alındığında; katılımcıların %44,4'ü iyi olduğunu, %30,6'sının ise orta düzeyde olduğunu belirtmiştir. Bu durumun önemi ise; koordinasyonun sağlanması, tahliye sürecinin kolaylaşması, acil durumlara hızlı müdahale edilmesi, bilgi kirliliğinin önlenmesi ve kurumun acil eylem planını uygulaması için gereklidir. Özel güvenlik görevlilerinin deprem sırasında psikolojik olarak kendilerini nasıl hissettikleri yargısı ele alındığında; katılımcıların %55,6'sı kaygılı fakat kontrollü olduklarını, katılımcıların %27,8'i sakin ve kontrollü olduklarını belirtmiştir. Deprem sonrasında psikolojik destek alma durumu incelendiğinde %86,1'i psikolojik destek almadığını ifade etmiştir. Katılımcıların %13,9'u ise psikolojik destek almıştır. Deprem sonrasında tekrar benzer bir deprem durumunda nasıl hareket edileceği konusunda katılımcıların %88,9'u bu durumu iyi yöneteceğini ifade ederken, katılımcıların %11,1'i bu durumu iyi yönetemeyeceğini belirtmiştir.

Kaynakça

- Akdağ, M. ve Arklan, Ü. (2013). Kamu Yönetiminde Kriz Yönetimi. The Journal of Academic Social Science Studies, 6(4), 33-55.
- Bulduklu, Y. (2015). Sağlık Hizmetlerinde Kriz ve Kriz İletişimi. Sağlık Kurumlarında İletişim, (Ed: E. Yüksel) Anadolu Üniversitesi Yayınları, 203-231.
- Haşit, G. (2000). İşletmelerde Kriz Yönetimi ve Türkiye'nin Büyük Sanayi İşletmeleri Üzerinde Yapılan Araştırma Çalışması. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Panos, E., Dafni, P., Kostas, G. ve Zacharoula, M. (2009). Crisis Management in The Health Sector; Qualities And Characteristics of Health Crisis Managers. International Journal of Caring Sciences, 2(3), 105-107.
- Yüksel, H., (2014). Çalışma Yaşamı ve Stres Kavramı: Durumsal Bir Yaklaşım. Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3(3), 109-131.

**DEPREM ESNASINDA HASTANELERDE GÖREVLİ ÖZEL GÜVENLİK
PERSONELLERİNİN DAVRANIŞSAL TUTUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ:
KAHRAMANMARAŞ İLİ ÖRNEĞİ**

Ahmet GÜL

Araştırmacı, Kahramanmaraş

ORCID:0000-0003-2268-0476

ÖZET

Günümüzde davranışsal tutumlar eğitim, pazarlama, sosyal etkileşimler ve tüketici davranışlarında çok önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Hastane ortamında davranışsal tutumlar; sağlık çalışanlarının, yöneticilerin ve hatta hastaların güvenlik kurallarına ve prosedürlere karşı nasıl davrandıklarını ifade etmektedir. Bu durum sadece ne düşündükleri (bilişsel) ya da nasıl hissettikleri (duyuşsal) değil, gerçek hayatta o kurallara nasıl uyduklarıyla ilgili olmaktadır. Davranışsal tutumların hastane ortamında hasta güvenliği, çalışan güvenliği ve kurumsal itibarı etkilediği bilinmektedir. Bu çalışmada 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremlerde Kahramanmaraş ilinde yer alan hastanelerde çalışan özel güvenlik görevlilerinin davranışsal tutumları incelenmiştir. Çalışmada özel güvenlik personellerine davranışsal tutumlar ile ilgili sorulardan oluşan anket yüz yüze yöntemi ile uygulanmıştır. Deprem anında sakin kalma, hasta ve personelleri yönlendirme, ekip çalışması gibi sorular ankette yer almaktadır. Anketten elde edilen veriler SPSS ortamında hazırlanarak frekans ve çapraz tablolar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; ankete katılanların %66,7'si deprem anında sakin kaldıklarını, %36,1'i deprem anında hasta ve personelleri yönlendirmede etkili olduklarını, katılımcıların %72'si de o anki davranışlarının hem içgüdüsel hem de planlı olduklarını belirtmiştir.

Anahtar Kelimeler: Özel Güvenlik, Deprem, SPSS, Anket, Kahramanmaraş

**EVALUATION OF BEHAVIORAL ATTITUDES OF PRIVATE SECURITY
PERSONNEL ON DUTY IN HOSPITALS DURING AN EARTHQUAKE: THE CASE
OF KAHRAMANMARAS PROVINCE**

ABSTRACT

Today, it is known that behavioral attitudes have a very important place in education, marketing, social interactions and consumer behavior. In the hospital environment, behavioral attitudes express how healthcare professionals, managers and even patients behave towards safety rules and procedures. This is not only about what they think (cognitive) or how they feel (affective), but also how they comply with those rules in real life. It is known that behavioral attitudes affect patient safety, employee safety and corporate reputation in the hospital environment. This study examined the behavioral attitudes of private security officers working in hospitals in Kahramanmaraş province during the earthquakes that occurred on February 6,

2023. In the study, a survey consisting of questions on behavioral attitudes was applied to private security personnel via face-to-face method. The survey included questions such as remaining calm during an earthquake, guiding patients and staff, and teamwork. The data obtained from the survey were prepared in SPSS environment and frequency and cross tables were obtained. According to the results obtained; 66.7% of the survey participants stated that they remained calm during the earthquake, 36.1% stated that they were effective in guiding patients and staff during the earthquake, and 72% of the participants stated that their behavior at that moment was both instinctive and planned.

Keywords: Private Security, Earthquake, SPSS, Survey, Kahramanmaraş

1. GİRİŞ

Davranışsal tutumlar, bireylerin belirli bir kişiye, gruba, olaya ya da duruma karşı ortaya koydukları ve zaman içerisinde şekillenen duygu, düşünce ve davranış biçimlerini ifade etmektedir. Davranışsal tutumlar genellikle toplumsal, politik ve çevresel tutumlar olmak üzere üç alanda incelenmektedir. Davranışsal tutumlar, toplumları ve kültürleri şekillendiren önemli faktörlerden biri olarak bilinmektedir. Ayrıca, bu tutumlar zaman içinde değişebilir ve bireylerin deneyimleri, eğitimleri, sosyal etkileşimleri ve kültürel faktörler gibi etkenlerden etkilenebilmektedir (Karancı ve ark., 2005).

Deprem anında bireylerde gözlemlenen davranışsal tutumlar, kişinin geçmiş deneyimleri, bilgi düzeyi, panik eşiği, çevresel faktörler ve psikolojik dayanıklılığına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bu tutumlar genellikle ani, içgüdüsel ve yoğun duygularla şekillenmektedir. Deprem anındaki davranışsal tutumlara; panik ve kaçış davranışları, yardım etme davranışları, dua etme veya inanca yönelme, eşyaları kurtarma güdüsü gibi tutumlar örnek gösterilebilir (Ozkanc ve Yuksel, 2015).

Hastanelerde görev yapan özel güvenlik personelinin önemi, sağlık hizmetlerinin güvenli, düzenli ve huzurlu bir ortamda yürütülmesinde kritik bir yer tutmaktadır. Hastane ortamı; acil durumlar, yoğun duygular, kalabalıklar ve çeşitli sosyal grupların bir arada bulunduğu bir yapıya sahip olmaktadır. Bu da güvenliğin hem fiziksel hem de psikolojik açıdan sağlanmasını zorunlu kılmaktadır (Şimşek ve Kara, 2017).

Hastanelerde görev yapan özel güvenlik personelinin davranışsal tutumları, hem hasta ve hasta yakınlarıyla hem de sağlık personeliyle olan etkileşimleri açısından oldukça kritik önem sahip olmaktadır. Bu tutumlar, güvenlik hizmetinin etkinliği kadar hastane ortamındaki genel huzur, güven duygusu ve kriz yönetimi üzerinde de doğrudan etkili olduğu bilinmektedir.

Hastanelerde görev yapan özel güvenlik personellerinin göstermesi gereken başlıca davranışsal tutumlar arasında; saygılı ve nazik iletişim, kriz yönetimi ve ara buluculuk, dikkat ve gözlem yeteneği, ekip çalışmasına uyum gibi tutumlar yer almaktadır (Davis ve ark., 2004).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Araştırma

Bu çalışmada 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremlerde Kahramanmaraş ilinde yer alan hastanelerde çalışan özel güvenlik görevlilerinin davranışsal tutumları incelenmiştir. Çalışmada özel güvenlik personellerine davranışsal tutumlar ile ilgili sorulardan oluşan anket yüz yüze yöntemi ile uygulanmıştır. Deprem anında sakin kalma, hasta ve personelleri yönlendirme, ekip çalışması gibi sorular ankette yer almaktadır. Anketten elde edilen veriler SPSS ortamında hazırlanarak frekans ve çapraz tablolar elde edilmiştir.

2.2. Bulgular

Katılımcıların değerlendirmeleri sonucu elde edilen veriler aşağıda gösterilmektedir. Deprem anında sakin kalma, hasta ve personelleri yönlendirme, ekip çalışması gibi konular hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 1. Deprem anında sakin kalabilme durumu

Yaş Aralığı	Evet (%)	Hayır (%)	Toplam (%)
18-25	33,3	66,7	100
26-35	37,5	62,5	
36-45	72,2	27,8	
46-55	100		
Toplam	66,7	33,3	

Deprem anında sakin kalabilme durumu katılımcıların yaş dağılımlarını göre incelendiğinde; 36-45 yaş aralığındaki katılımcıların %72,2'si, 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların %37,5'i deprem anında sakin kaldığını belirtmiştir. Özel güvenlik görevlilerinin %66,7'si deprem anında sakin kaldıklarını belirtirken, %33,3'ü sakin kalamadıklarını ifade etmiştir.

Tablo 2. Hasta ve personelleri yönlendirmede etkili olma durumu

Yaş Aralığı	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)	Toplam (%)
18-25			100			100
26-35		12,5	37,5	25,0	25,0	
36-45	5,6	16,7	33,3	44,4		
46-55			42,9	42,9	14,3	
Toplam	2,8	11,1	41,7	36,1	8,3	

Hasta ve personelleri yönlendirmede etkili olma durumu Tablo 2'de ele alınmıştır. 18-25 yaş aralığındakilerin tamamı, 46-55 yaş aralığındakilerin %42,9'u hasta ve personelleri yönlendirmede etkili oldukları konusunda kararsız kaldıklarını; 26-35 yaş aralığındaki

katılımcıların %25'i ise kesinlikle katıldığını belirtmiştir. Katılımcıların %41,7'si bu durum karşısında kararsız kaldıklarını, %36,1'i bu duruma katıldıklarını vurgulamıştır.

Tablo 3. Kendi güvenliğini ne ölçüde ön planda tuttuğu yargısı

Yaş Aralığı	Az Önemsemem (%)	Hem Görevimi Hem de Kendimi Korudum (%)	Öncelik Kendi Güvenliğim (%)	Toplam (%)
18-25		100		100
26-35		62,5	37,5	
36-45	5,6	77,8	16,7	
46-55		100		
Toplam	2,8	80,6	16,7	

Tablo 3'te özel güvenlik görevlilerinin deprem anında hastanelerde kendi güvenliğini ne ölçüde planda tuttuğu ele alınmıştır. 18-25 yaş aralığındaki katılımcıların tamamı hem kendi hem de görevini ön planda tuttuğunu belirtirken 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların %37,5'i öncelikle kendi güvenliğini ön planda tuttuğunu ifade etmiştir. Katılımcıların %80,6'sı hem kendi hem de görevini öncelik olarak belirlerken, %16,7'si ise önce kendi güvenliğini ön planda tutmuştur.

Tablo 4. Deprem sırasında davranışın planlı mı yoksa içgüdüsel mi olma yargısı

Yaş Aralığı	Planlı (%)	Planlı ve İçgüdüsel (%)	İçgüdüsel (%)	Kesinlikle İçgüdüsel (%)	Toplam (%)
18-25		100			100
26-35		75,0	25,0		
36-45	5,6	61,1	27,8	5,6	
46-55		85,7	14,3		
Toplam	2,8	72,2	22,2	2,8	

Deprem sırasında özel güvenlik personellerinin davranışlarının planlı mı yoksa içgüdüsel mi olduğu yargısı Tablo 4'te incelenmiştir. 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların %75'i planlı ve içgüdüsel olarak davrandıklarını, 36-45 yaş aralığındaki katılımcıların %5,6'sı ise planlı davrandıklarını ifade etmiştir. Katılımcıların %72,2'si planlı ve içgüdüsel, %22,2'si içgüdüsel ve %2,8'i ise planlı davrandıklarını belirtmiştir.

Tablo 5. Ekip çalışmasına katkı sağlama yargısı

Yaş Aralığı	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)	Toplam (%)
18-25			100			100
26-35			50,0	25,0	25,0	
36-45	5,6	5,6	38,9	50,0		
46-55			28,6	57,1	14,3	
Toplam	2,8	2,8	44,4	41,7	8,3	

Tablo 5'te ekip çalışmasına katkı sağlama durumu araştırılmıştır. 36-45 yaş aralığındaki katılımcıların yarısı ekip çalışmasına katkı sağladıklarını belirtirken, 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların yarısı ise bu yargı için kararsız kaldıklarını ifade etmiştir. Katılımcıların %44,4'ü

bu yargı için kararsız kaldıklarını, %41,7'si ise ekip çalışmasına katkı sağladıklarını belirtmiştir.

Tablo 6. Üst yönetim ile iletişim düzeyi yargısı

Yaş Aralığı	Hiç İletişim Kuramadım (%)	Zayıf (%)	Orta (%)	İyi (%)	Çok İyi (%)	Toplam (%)
18-25		33,3	33,3	33,3		100
26-35		12,5	50,0	37,5		
36-45	5,6	5,6	38,9	50,0		
46-55			42,9	42,9	14,3	
Toplam	2,8	8,3	41,7	44,4	2,8	

Katılımcıların üst yönetim ile iletişim düzeyi yargısı Tablo 6'da incelenmiştir. 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların yarısı bu yargı için orta düzeyde olduğunu, 46-55 yaş aralığındaki katılımcıların %42,9'u ise iyi düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların %44,4'ü üst yönetim ile iletişiminin iyi düzeyde olduğunu, %41,7'si ise orta düzeyde olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 7. Deprem sırasında kendi ailenizle mi yoksa işinizle mi meşguldünüz yargısı

Yaş Aralığı	Ailemle (%)	İşimle (%)	Ailem ve İşim (%)	Önce Ailem Sonra İşim (%)	Önce İşim Sonra Ailem (%)	Toplam (%)
18-25			100			100
26-35	12,5		37,5	50,0		
36-45	5,6	5,6	55,6	27,8	5,6	
46-55			85,7	14,3		
Toplam	5,6	2,8	61,1	27,8	2,8	

Tablo 7'de deprem sırasında özel güvenlik personellerinin kendi aileleri ile mi yoksa işleri ile mi meşgul oldukları araştırılmıştır. Katılımcıların %61,1'i hem ailesi hem de işleriyle, %27,8'i önce aileleri sonra işleri ile, %5,6'sı ailesi ile ilgilendiklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 8. Kendi can güvenliği tehlikedeyken görev başında kalmaya devam etme yargısı

Yaş Aralığı	Evet (%)	Hayır (%)	Kısa Süreli Ayrıldım ve Sonra Döndüm (%)	Toplam (%)
18-25	33,3		66,7	100
26-35	37,5		62,5	
36-45	27,8	27,8	44,4	
46-55	57,1	14,3	28,6	
Toplam	36,1	16,7	47,2	

Deprem anında hastanelerde çalışan özel güvenlik personellerinin can güvenliği tehlike altındayken görev başında kalmaya devam etme yargısı Tablo 8'de incelenmiştir. 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların %62,5'i kısa süreli ayrılıp tekrar işlerine döndüklerini belirtirken, 36-45 yaş aralığındaki katılımcıların %27,8'i ise görev başında kalmaya devam ettiklerini belirtmiştir.

3.SONUÇ VE KAYNAKÇA

Sonuçlar ele alındığında deprem anında katılımcıların %66,7'si sakin kalırken %33,3'ü sakin kalamadığını belirtmiştir. Burada katılımcıların çoğunluğu deprem anında sakin kalarak doğru karar verme, zamanı verimli kullanma, çevredekilere yardım etme ve daha az yaralanma riski taşımalarına katkı sağlamıştır.

Özel güvenlik görevlilerinin deprem sırasında hasta ve personelleri yönlendirmede %36,1'i etkili olduğunu belirtirken %41,7'si ise kararsız kaldığını belirtmiştir. Deprem sırasında hasta ve personelleri etkili bir şekilde yönlendirilirse; panik ortamı kontrol altına alınmış olur, tahliye düzeni sağlanır, yol gösterilir, koordinasyon sağlanır ve kurumun acil eylem planı uygulanmaktadır.

Katılımcıların %80,6'sı hem görevini hem de kendini koruduğunu belirtirken, %16,7'si ise öncelikle kendi güvenliğini sağladığını belirtmiştir. Bu durumlarda özel güvenlik görevlisi önce kendi güvenliğini sağlaması gerekmektedir. Çünkü bilinçli ve sağlıklı bir güvenlik personeli, başkalarına yardım edebilmektedir. Yaralanmış ya da paniğe kapılmış bir görevli, hem kendine hem başkalarına zarar verebilmektedir. Kendini güvenceye aldıktan sonra görevlendirdiği alanı korumaya devam etmelidir.

Deprem sırasında katılımcıların %72,2'si planlı ve içgüdüsel olarak hareket ettiklerini belirtmiştir. Depremde özel güvenlik görevlisi kesinlikle planlı hareket etmelidir, içgüdüsel olarak hareket etmemeli. Planlı hareketin avantajları arasında; panik yerine sistem devreye girer, acil durum planları uygulanır ve koordinasyon sağlanmaktadır.

Kaynakça

- Karanci, A. N., Aksit, B. & Dirik, G. (2005). Impact of a community disaster awareness training program in Turkey: Does it influence hazard-related cognitions and preparedness behaviors. *Social Behavior and Personality* 33(3), 243-258.
- Ozkazanc, S. & Yuksel, U. D. (2015). Evaluation of disaster awareness and sensitivity level of higher education students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 745-753.
- Davis, R.C., Ortiz, C., Rowe, R., Broz, J., Rigakos, G. & Collins, P. (2004) Preparedness of large retail malls to prevent and respond to terrorist attack, 2004. ICPSR21140-v1. Washington DC: Police Foundation (Technical Report). <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/NACJD/studies/21140>, accessed on April 06, 2023.
- Şimşek, S., & Kara, H. (2017). İş tatmini-iş devri niyeti ilişkisine yönelik bir araştırma: Özel güvenlik sektörü örneği. *Gümüşhane University Electronic Journal of the Institute of Social Science/Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 8 (19), 85-101.

MƏİŞƏT ZORAKILIĞI: QLOBAL TENDENSIYALARIN, STATISTIKANIN VƏ QANUNVERİCİLİK TƏŞƏBBÜSLƏRİNİN TƏHLİLİ**Həbibova Nərgiz İlqar qızı**

Midwest Azerbaijani Student Alliance qeyri hökumət təşkilatının yaradıcısı, hüquqşünas

ÖZET

Müəllif məqalədə ailənin sosial müdafiəsinin hüquqi tənzimlənməsinin əsaslarını, cəmiyyətin əsas sosial struktur elementi kimi ailənin rifahının, layiqli həyat səviyyəsinin təmin edilməsinin labüdlüyünü, bütövlükdə güclü, möhkəm, sağlam ailə formalarının yaradılmasının cəmiyyətimizin və dövlətimiz inkişafının əsası olduğunu qeyd etmişdir. Eyni zamanda ailənin sosial müdafiəsi ilə bağlı münasibətləri tənzimləyən hüquq normalarının müxtəlif qanunvericilik aktlarında ifadə olunduğunu, bununla bağlı vahid qanunvericilik aktının olmadığını ifadə etmişdir. Müəllif hesab edir ki, ailənin sosial müdafiəsi sahəsində ayrıca qanunvericilik aktının qəbul edilməsi onun hərtərəfli inkişafında, rifahının yaxşılaşdırılmasında, ailə-məişət zorakılığının qarşısının alınmasında, bütövlükdə ailədə mövcud olan sosial problemlərin həll edilməsində müstəsna rol oynayacaqdır.

Açar sözlər: ailə zorakılığı, məişət, sosial dəyərlər**DOMESTIC VIOLENCE: AN ANALYSIS OF GLOBAL TRENDS, STATISTICS AND LEGISLATIVE INITIATIVES****Summary**

On this article author has mentioned the basis of legal regulation of family's social protection as a basis of socio-structural element of society, necessity to insure the decent standards of living, formation of strong and healthy forms of family that generally is the foundation of development of our nation and state. At the same time, author expressed the thoughts about the legal forms that regulates the concerns related with the social protection of family contained in a variety of legislative acts; so that, there is no any act of legislation about such kinds of relations. Author supposes that the acceptance of legislative acts about the protection of family would have exceptional role on its versatile development, betterment of welfare, surcease of domestic violence and upon the whole – resolution of social problems in families.

Key words: family violence, household, social values**Резюме**

Автор в этой статье отметил основы правового регулирования социальной защиты семьи, благосостояние семьи как основного социального структурного элемента общества, необходимость обеспечения достойного уровня жизни, создание сильной, крепкой и здоровой форм семьи, в целом, является основой развития нашего общества и государства. В то же время он высказал мнение о том, что правовые нормы,

регулирующие отношения связанные с социальной защитой семьи содержатся в разных законодательных актах, что нет ни одного единого законодательного акта по поводу этих отношений. Автор считает, что принятие законодательных актов в области социальной защиты семьи сыграет исключительную роль в его разностороннем развитии, улучшении благосостояния, предотвращении семейно-бытовых насилий и в целом, решении социальных проблем в семье.

Ключевые слова:насилие в семье, домашняя жизнь, социальные ценности

GİRİŞ

Bu məqalədə qlobal miqyasda məişət zorakılığı tendensiyalarının icmalı, Azərbaycandakı vəziyyətin 2024-cü il üzrə statistik məlumatlarla təhlili, qanunvericiliyin qiymətləndirilməsi və onun təkmilləşdirilməsi üçün tövsiyələr təqdim olunur. Material elmi nəşrlərin, beynəlxalq hesabatların və milli qanunvericilik aktlarının təhlili əsasında hazırlanmışdır.

Məişət zorakılığı müasir cəmiyyətin ən aktual sosial problemlərindən biridir. Onun fəsadları ailə çərçivəsindən kənara çıxaraq sosial sabitliyi, əhəlinin sağlamlığını və dövlətin iqtisadi inkişafını sarsıdır. Qlobal miqyasda məişət zorakılığına nəzər yetirildikdə problemin bəşər cəmiyyətinə təsir sferasının hədsiz dərəcədə böyük olduğunu görmək mümkündür.

1. Qlobal miqyasda məişət zorakılığı

1.1. Problemin miqyası

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) şərhinə görə məişət zorakılığı ailə daxilində və ya yaxın münasibətlərdə fiziki, cinsi, psixoloji və iqtisadi zorakılığı əhatə edir. ÜST-nin 2024-cü il hesabatına əsasən dünya üzrə qadınların 35%-i həyatlarında ən azı bir dəfə zorakılığa məruz qalmışdır.

Garcia-Moreno və başqaları tərəfindən aparılan (2015) tədqiqat işlərində məişət zorakılığının yayılması regionlar üzrə fərqlənir: Qərbi Avropada 20%-dən Mərkəzi Afrikada 49%-ə qədər. 2024-cü ildə ÜST pandemiyanın və iqtisadi qeyri-sabitliyin təsiri ilə böhran mərkəzlərinə müraciətlərin 25% artdığını qeyd edir (WHO, 2024).

Ailə zorakılığı tez-tez "zorlama dövrü" adlanan bir dövrü davam etdirir, burada bir zorakılıq növü digərinə gətirib çıxarır və bir-birinə bağlı zorakılıq toru yaradır. Bu dövr tez-tez nəsillər boyu uzanır. Zorakılığa məruz qalan uşaqlar formalaşan illərində bu davranışları və travmaları böyüklük yaşlarına keçirir və bu sonradan yaşlı ailə üzvlərinə necə qulluq etmələrini təsir edə bilər.

Ailə və ev zorakılığı müxtəlif zorakılıq növlərini əhatə edir, o cümlədən iqtisadi, fiziki, cinsi, emosional və psixoloji zərərlər. Bu zorakılıq növləri bütün yaş qruplarını - uşaqları, böyükləri

və yaşlıları əhatə edir. Ailə zorakılığının təsirləri yalnız birbaşa qurbanlara deyil, onların ailələrinə, həmkarlarına da təsir edir. Bu əhəmiyyətli emosional və fiziki sağlamlıq problemlərinə, həyat keyfiyyətinin azalmasına və iş yerində məhsuldarlığın azalmasına səbəb olur.

Bundan əlavə, ailə zorakılığının iqtisadi yükü çox böyükdür. Məsələn, Amerika Birləşmiş Ştatlarda ailə və ev zorakılığı ölkəyə illik 10\$ milyarddan çox xərc gətirir, bu rəqəm səhiyyə, itirilmiş məhsuldarlıq və hüquqi xərcləri nəzərə alır. Hər il təxminən 10 milyon insan ABŞ-da ailə və ev zorakılığından təsirlənir, bu da hər dördüncü qadın və hər doqquzuncu kişinin qurban olmasına səbəb olur. Zorakılıq – istər iqtisadi, fiziki, cinsi, emosional və ya psixoloji olsun – pisləşmiş psixoloji və fiziki sağlamlığa, azalmış həyat keyfiyyətinə və ağır hallarda ölümə gətirib çıxarır.

Ailə və ev zorakılığı hallarını müəyyən etmək çətindir, çünki bir çox hadisələr sağlamlıq mütəxəssislərinə və ya hüquqi mühafizə orqanlara bildirilmir. Bu sükut problemi daha da dərinləşdirir, saysız qurbanları onlara lazım olan köməkdən məhrum edir. Ailə və ev zorakılığının yayılma xarakteri və dağıdıcı nəticələri qurbanlara daha yaxşı dəstək olmaq və zorakılığın qarşısını almaq üçün təcili diqqət və sisteməlik təkmilləşdirmələr tələb edir.

1.2. Cəmiyyətə təsiri

Məişət zorakılığı uzunmüddətli sağlamlıq və sosial rifaha mənfi təsir göstərir. Campbell-in (2021) araşdırmalarına görə, zorakılıq qurbanlarında psixi pozuntular, o cümlədən posttravmatik stress pozuntusu və depressiya 2,5 dəfə daha çox müşahidə olunur. ÜST-nin məlumatına görə, məişət zorakılığı səbəbindən iqtisadi itkilər dünya ÜDM-nin 5%-ni təşkil edir.

2. Azərbaycanda vəziyyət

2.1. 2024-cü il üzrə statistika

Azərbaycan Respublikasının Ailə, Qadın və Uşaq Problemləri üzrə Dövlət Komitəsinin məlumatına əsasən, 2024-cü ildə 6 200 məişət zorakılığı hadisəsi qeydə alınmışdır ki, bu da 2023-cü illə müqayisədə 15% artım deməkdir. Bunlardan:

- 68% — fiziki zorakılıq;
- 20% — psixoloji zorakılıq;
- 7% — iqtisadi zorakılıq;
- 5% — cinsi zorakılıq.

Zərərçəkmişlərin 78%-ni qadınlar, 15%-ni uşaqlar, 7%-ni kişilər təşkil edir. Artımın əsas səbəbləri əhalinin məlumatlılığının artması və böhran mərkəzlərinin şəbəkəsinin genişlənməsidir.

2.2. Zorakılığa təkan verən amillər

Aparılan tədqiqatlar aşağıdakı amilləri müəyyənləşdirmişdir:

- Patriarxal stereotiplərin qorunması;
- Müdafiə imkanları haqqında məlumat azlığı;
- Böhran mərkəzlərinə, xüsusən də regionlarda, məhdud çıxış imkanları;
- Hüquq-mühafizə orqanları, səhiyyə və sosial xidmətlər arasında əlaqənin zəif olması.

3. Qanunvericilik bazası: beynəlxalq təcrübə və Azərbaycan

3.1. Beynəlxalq təcrübə

Bir çox ölkələr məişət zorakılığına qarşı mübarizədə kompleks tədbirlər həyata keçirir. Məsələn, İspaniyada 2004-cü ildən qüvvədə olan "Gender zorakılığına qarşı kompleks müdafiə tədbirləri haqqında" Qanun profilaktik, müdafiə və cəzalandırıcı tədbirləri özündə birləşdirir, polislər və sosial xidmət işçiləri üçün məcburi təlimləri nəzərdə tutur.

Avstraliyada isə 2024-cü ildə yeniyetmələr arasında zorakılıq davranışlarının qarşısının alınması məqsədilə "Safe Families" proqramı işə salınıb (Australian Institute of Family Studies, 2024).

3.2. Azərbaycanın qanunvericiliyi

Azərbaycanda 2010-cu ildə "Məişət zorakılığının qarşısının alınması haqqında" Qanun qəbul olunmuşdur. Qanun:

- Mühafizə orderlərinin verilməsini;
- Profilaktik tədbirlərin həyata keçirilməsini;
- Zorakılıq qurbanları üçün böhran mərkəzlərinin yaradılmasını nəzərdə tutur.

Lakin aparılan araşdırmalara əsasən bu qanunda müəyyən çatışmazlıqlar mövcuddur: 1) İqtisadi zorakılığın qeyri-dəqiq tərif; 2) Aqressorlar üçün reabilitasiya proqramlarının olmaması; 3) Regionlarda böhran mərkəzlərinin çatışmazlığı.

4. Qanunvericiliyin təkmilləşdirilməsi üçün tövsiyələr:

1. Müddəaların genişləndirilməsi:

- ❖ Kiberzorakılıq, iqtisadi təzyiq və məcburi nəzarət anlayışlarının daxil edilməsi.

2. Reabilitasiya proqramlarının yaradılması:

- ❖ ABŞ-dakı "Duluth Model" proqramı nümunəsində aqressorlarla iş mərkəzlərinin təşkili.

3. İnstitusional əməkdaşlığın gücləndirilməsi:

❖ Polis, tibb işçiləri və sosial xidmətlər arasında vahid fəaliyyət mexanizminin hazırlanması.

4. Köməyin əlçatanlığının artırılması:

❖ Regionlarda böhran mərkəzlərinin sayının artırılması.

5. Maarifləndirmə proqramlarının inkişafı:

❖ Məktəblərdə zorakılığın qəbul edilməzliyi mövzusunda dərslərin təşkili.

Qeyd olunmalıdır ki, Azərbaycanda IDVA (İnteqrasiya Dəstəyi və Əməkdaşlıq Agentləri) institutunun yaradılması, zorakılığa məruz qalan şəxslərin qorunması və onlara daha güclü dəstək verilməsi baxımından mühüm bir addım ola bilər. Bu institut qurbanların hüquqlarını qorumaq, onlara tibbi, hüquqi və psixoloji dəstək təmin etmək üçün əhəmiyyətli bir rol oynaya bilər. IDVA-lar vasitəsilə qurbanların hüquqlarına hörmət göstəriləcək, onların qorunması təmin ediləcək və ən əsası, bu institut zorakılığa məruz qalan şəxslərə yalnız hüquqi yardım deyil, həm də emosional və sosial dəstək verəcəkdir.

Zorakılığa qarşı mübarizə üçün hüquqi mexanizmlərin təkmilləşdirilməsi:

Amerikada tətbiq olunan Emergency Order Protection (Fövqəladə Qoruma Əmri) sisteminin Azərbaycan modelinə uyğunlaşdırılması, qurbanların sürətli hüquqi qorunmasını təmin edə bilər. Bu sistem zorakılığa məruz qalan şəxslərə məhkəməyə müraciət edildiyi andan 24 saat ərzində qoruma əmri verilməsi prosesini ehtiva edir. Bu əmrin müddəti bir ay olmaqla, qurbanın təhlükəsizliyi təmin olunur və qurban bu müddət ərzində əlavə müdafiə tədbirləri üçün müraciət edə bilər. Bir aydan sonra qoruma əmrinin müddəti daha uzun müddətə, məsələn, iki ilə qədər uzadıla bilər. Azərbaycan hüquq sisteminə bu cür təkmilləşdirilmiş mexanizmin inteqrasiyası qurbanların hüquqlarının qorunmasına və onların təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə mühüm töhfə verə bilər.

Azərbaycan mentaliteti və cəmiyyətin dəyişdirilməsi ehtiyacı:

Azərbaycan cəmiyyətində qadınlar və uşaqların öz ailə üzvləri tərəfindən zorakılığa məruz qalması halları hələ də bəzi mədəniyyət və sosial dəyərlərdən qaynaqlanır. Bir çox halda qurbanlar ailə içi zorakılığı polisə və ya digər rəsmi orqanlara bildirməkdən çəkinirlər. Bu cəmiyyətin onları qınaması və ya şəxsi qorxu hissi ilə əlaqəli ola bilər. Bu səbəbdən zorakılığa məruz qalan şəxslərin hüquqi mühafizəsi üçün güclü bir dəstək şəbəkəsi və daha təsirli maarifləndirmə strategiyalarına ehtiyac var.

IDVA institutunun qurulması bu məsələnin həllinə böyük kömək edə bilər. IDVA-lar, qurbanlara qarşı cəmiyyətdəki stereotiplərin dəyişdirilməsi istiqamətində işləyərək, onlara qorxu hissindən azad şəkildə hüquqi proseslərə başlamağa kömək edə bilərlər. IDVA-lar, həmçinin qurbanlara zorakılıq halları barədə rəsmi qurumlara müraciət etməyi izah edərək,

onların qorunması və hüquqlarını müdafiə etməyə kömək edir. Eyni zamanda, bu institut sosial media, təbliğat və cəmiyyətlə əlaqəli layihələr vasitəsilə zorakılıq hallarının qarşısının alınması barədə maarifləndirmə işləri aparar.

Psixoloji dəstək və sosial işçi xidmətləri:

Azərbaycan cəmiyyətində bir çox qurban psixoloji travma ilə mübarizə apararkən bu vəziyyətdən necə çıxacağına qərar verməkdə çətinlik çəkir. Zorakılığa məruz qalanlar bəzən psixoloji travmanın təsiri altında öz problemlərini həll etmək üçün müraciət etməyə hazır olmur. Bu səbəbdən IDVA-ların rolu xüsusilə önəmlidir. Onlar zorakılığa məruz qalan şəxslərlə birbaşa işləyərək onlara psixoloji dəstək verəcək, bu şəxslərin hüquqlarını müdafiə etmək üçün müxtəlif dövlət orqanlarına müraciət edəcək və onlara mərhələli şəkildə güc verərək prosesin sonuna qədər yanında olacaqlar.

IDVA-lar, həmçinin qurbanları zorakılığa məruz qaldıqdan sonra sosial xidmətlərə və psixoloji müalicəyə yönləndirərək onların sosial və emosional bərpasına yardım edəcəklər. Bu dəstək qurbanın həyatında dəyişiklik yaratmaq və onları gücləndirmək üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Təhsil və maarifləndirmə:

IDVA institutunun əsas funksiyalarından biri də, cəmiyyətdə zorakılıq hallarının qarşısını almaq və qurbanlara müvafiq hüquqi yardım təqdim etməkdir. Bu məqsədlə IDVA-lar zorakılığa məruz qalan şəxslərə hüquqlarını və mövcud hüquqi mexanizmləri izah edəcəklər. Cəmiyyətin geniş təbəqələrini bu mövzuda maarifləndirmək, hüquq mühafizə orqanlarının fəaliyyətini daha effektiv etmək və zorakılığa qarşı mübarizəni gücləndirmək üçün əhəmiyyətlidir.

Beləliklə, Azərbaycanda IDVA institutunun yaradılması, zorakılığa məruz qalan şəxslərin hüquqlarının qorunmasına, psixoloji və sosial dəstək almasına və onlara hüquqi, tibbi yardım göstərilməsinə imkan yaradacaq. Bu institut, həmçinin zorakılıqdan qorunmaq istəyən şəxslərin müraciət edə biləcəyi etibarlı bir şəbəkə olacaq. Qurbanların qorunması və onlara güvən verilməsi üçün bu cür inteqrasiya olunmuş xidmətlər, Azərbaycan cəmiyyətində zorakılıq hallarının qarşısını almağa və qurbanları müdafiə etməyə kömək edəcəkdir.

Azərbaycanda iqtisadi zorakılığın qarşısını almaq və bu problemin həllinə dair konkret addımlar atmaq, qadınların və ümumilikdə cəmiyyətin rifahını təmin etmək baxımından böyük əhəmiyyət daşıyır. İqtisadi zorakılıq, əksər hallarda qadınların iqtisadi müstəqilliklərini itirmələrinə və həyatlarını idarə etmə bacarıqlarının məhdudlaşmasına səbəb olur. Bu, həmçinin onların həyat keyfiyyətini aşağı salır və zorakılığa məruz qalmalarının daha da dərinləşməsinə gətirib çıxarır. Bu səbəbdən Azərbaycanda iqtisadi zorakılığın qarşısının alınması və

qurbanlarına dəstək verilməsi üçün xüsusi bir proqram və xidmət şəbəkəsinin yaradılması vacibdir. Bu çərçivədə qadınların iqtisadi müstəqilliklərinin dəstəklənməsi həm hüquqi, həm də sosial müdafiənin artırılması ön plana çıxır.

İqtisadi zorakılıq qadınların evdəki zorakılıqdan əlavə, onlara müstəqil maliyyə idarəçiliyi, gəlir əldə etmə və şəxsi iqtisadi güc nümayiş etdirmə imkanı verməyən sosial və iqtisadi vəziyyətlərdən qaynaqlanır. Azərbaycanda qadınların iqtisadi zorakılıqdan qorunması və bu məsələnin həlli üçün, ilk növbədə qadınların iş-güc bazarına integrasiyasının artırılması vacibdir. Bu yalnız qadınların iqtisadi müstəqilliyinin artırılmasına deyil, həm də onların sosial mövqelərinin gücləndirilməsinə, ailə daxilində və cəmiyyətdə daha bərabər hüquqlara sahib olmalarına yol açacaqdır. İqtisadi zorakılıqdan qurtulmaq və bu problemin qarşısını almaq üçün aşağıdakı konkret addımların atılması məqsədmüvafiq hesab olunur:

1. Karyera İnkişafı və Təlimlər:

Qadınların iş bazarına uğurlu şəkildə daxil olmaları üçün onlara peşəkar bacarıqlarını inkişaf etdirmək məqsədilə təlimlər və seminarlar təşkil edilməlidir. Bu təlimlərdə əsasən müasir iş dünyasında tələb olunan bacarıqlar, CV yazmaq, mü sahibə texnikaları, əmək hüquqları və digər vacib sahələrə fokuslanılmalıdır. Təhsil müəssisələri, qeyri-hökumət təşkilatları və işəgötürənlər birgə işləyərək qadınları iş bazarına hazırlaya bilər. Həmçinin, qadınlara pulsuz təlimlər, kurslar və sertifikatlı təhsil imkanları təqdim edilməlidir.

2. İşəgötürənlərlə Əlaqə və Təşviq:

Qadınların iş bazarına daha asan daxil olmalarını təmin etmək üçün işəgötürənlərə daha çox təşviq edilərək qadınları işə götürməyə maraqlandıran proqramlar yaradılmalıdır. Həmçinin, işəgötürənlərə qadınları işə qəbul edərkən vergi güzəştləri və digər maliyyə stimullarının təqdim edilməsi də faydalı ola bilər. Bu qadınların iş-gücünə daha çox qatılmaqlarını təşviq edəcək və iş yerində bərabərlik prinsipinin gücləndirilməsinə kömək edəcəkdir.

3. Qadınların Sahibkarlığa Təşviqi:

İqtisadi zorakılıqdan qurtulmaq və qadınların müstəqilliyini dəstəkləmək məqsədilə sahibkarlıq təşviq olunmalıdır. Xüsusilə kiçik və orta ölçülü bizneslər qurmaq istəyən qadınlara dövlət və qeyri-dövlət sektoru tərəfindən maddi və təlim dəstəyi verilə bilər. Sahibkarlıq fəaliyyətini dəstəkləyən proqramlar, qadınlara öz bizneslərini qurmaqda və iqtisadi cəhətdən müstəqil olmaqda kömək edəcək. Bu, həm də qadınların iqtisadi zorakılıqdan uzaqlaşmasına və sosial statuslarını yaxşılaşdırmalarına səbəb olacaq.

4. Psixoloji Dəstək və Hüquqi Yardım:

İqtisadi zorakılığa məruz qalan qadınlar yalnız maliyyə və iş məsələlərində deyil, həm də psixoloji baxımdan çətinliklər yaşayırlar. Psixoloji dəstək xidmətləri qadınların travmalarını aşmalarına kömək edəcək və onlara öz güclərini tapmaqda dəstək verəcəkdir. Eyni zamanda, hüquqi yardımlar da təmin olunmalıdır. Qadınların hüquqlarını qorumaq və onlara qanuni yolla müstəqillik qazandırmaq üçün hüquqi xidmətlər mövcud olmalıdır. Hüquqi yardımlar, qadınların evlilik daxilində iqtisadi zorakılıq və digər hüquq pozuntuları ilə bağlı məhkəməyə müraciət etmələrinə və müvafiq hüquqi tədbirlər görmələrinə imkan verəcəkdir.

5. İctimai Maarifləndirmə Kompaniyaları:

İqtisadi zorakılığın qarşısının alınması və qadınların bu cür zorakılığa qarşı mübarizə aparması üçün ictimai maarifləndirmə kompaniyaları təşkil edilməlidir. Cəmiyyətdə iqtisadi zorakılıq və onun fəsadları haqqında məlumatlılıq artırılmalı, bu mövzuda müzakirələr və təlimlər keçirilərək qadınların öz hüquqlarını bilməsi təşviq edilməlidir. Maarifləndirmə tədbirləri, həmçinin zorakılığa məruz qalan qadınların qorxu hissini aradan qaldırmaq və onlara dəstək tapmaq üçün cəmiyyətin dəstəyini qazanmağa kömək edəcəkdir.

6. Sosial Xidmətlərin Gücləndirilməsi:

Qadınların iqtisadi zorakılıqdan qurtulmalarına kömək etmək üçün sosial xidmətlər şəbəkəsi gücləndirilməlidir. Bu xidmətlər qadınlara, xüsusilə zorakılığa məruz qalmış olanlara müvəqqəti sığınacaqlar, qida, tibbi xidmətlər, hüquqi və psixoloji dəstək təqdim etməli, onların müstəqil həyat qurmasına dəstək olmalıdır. Sosial xidmətlərin əhatə dairəsi genişlənməli və qadınların daha rahat şəkildə bu xidmətlərdən faydalanmasına şərait yaradılmalıdır.

İqtisadi zorakılığın qarşısını almaq və qadınların iqtisadi müstəqilliklərini artırmaq məqsədilə bir çox sahədə konkret addımlar atılmalıdır. Qadınların iş-güc bazarına integrasiyası, sahibkarlıq təşviqi, psixoloji və hüquqi dəstək xidmətləri, maarifləndirmə tədbirləri və sosial xidmətlərin gücləndirilməsi Azərbaycanda iqtisadi zorakılığa qarşı mübarizə üçün vacib addımlardır. Bu addımlar qadınların daha güclü, müstəqil və şiddətdən azad bir həyat sürmələrinə kömək edəcək və eyni zamanda cəmiyyətin rifahını artıracaqdır.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası. Bakı, 2013, "Qanun" nəşriyyatı, 67 səh.
2. Azərbaycan Respublikasının Mənzil Məcəlləsi. Bakı, 2010, "Qanun" nəşriyyatı, 135 səh.
3. Azərbaycan Respublikası Ailə, Qadın və Uşaq Problemləri üzrə Dövlət Komitəsinin Ailə, Qadın, Uşaq jurnalı, Bakı, "Letterpress" Nəşriyyat evi, 2014-cü il mart-aprel, №14, 48 səh.
4. Azərbaycan Respublikası Ailə, Qadın və Uşaq Problemləri üzrə Dövlət Komitəsinin Ailə, Qadın, Uşaq jurnalı, Bakı, "Günəş-B" Nəşriyyat evi, 2015-ci il, №15-16, 66 səh.
5. Avropa Sosial Xartiyası, 10 oktyabr 1961-ci il tarixli, 14 səh.
6. Avropa Sosial Xartiyası, 3 may 1996-cı il tarixli (yenidən baxılmış), 106 səh.

TELEVİZYON DİZİSİ TERCİHLERİNDE YAPAY ZEKÂ ETKİLEŞİMİ VE DÖNGÜDEKİ İNSAN (HITL) MODELİ

Serhat TOPTAŞ

Aksaray University, Faculty of Communication, Department of Radio Television and Cinema

ORCID ID: 0000-0002-5645-7865

ÖZET

Televizyon dizileri, bireylerin tercihlerini nasıl oluşturduklarını ve bu tercihlerde yapay zekânın nasıl rol oynadığını gözler önüne serer. Günümüzde insanlar dizi seçerken genellikle dijital platformlarda gezinir, arama yapar, yorumlara bakar ve öneriler kullanırlar. Bu noktada, Döngüdeki İnsan (HITL) modeli devreye girer; çünkü öneri algoritmaları sadece kullanıcı davranışlarına değil, insan tarafından etiketlenmiş verilere ve kullanıcı geri bildirimlerine de dayanır.

HITL hem insan hem de makine zekâsına dayanan bir yapay zekâ dalıdır. İnsanlar, HITL modelinin eğitilmesine, test edilmesine ve geliştirilmesine doğrudan katkı sağlar. Bu tür sistemlerin doğru, güvenilir ve toplumsal açıdan kabul edilebilir bir şekilde çalışabilmesi için insan faktörü önemli ve dikkat çekici bir unsurdur. Yapay zekâ yalnızca algoritmalarından ibaret değildir. Bu algoritmaların yönlendirilmesi, denetlenmesi ve anlamlandırılması süreçlerinde insan katkısı belirleyici bir rol oynar. Dolayısıyla, insanlar yalnızca sistemin bir bileşeni değil, aynı zamanda gelişmesini sağlayan bir karar mekanizmasıdır.

Bu çalışmanın amacı, televizyon dizisi tercihinde Döngüdeki İnsan (HITL) modelinin nasıl ele alındığını incelemek ve bu modelin yapay zekâ sistemlerinin gelişimi üzerindeki potansiyel etkilerini açıklamaktır. Bu bağlamda, HITL modelinin alt çalışma kümelerini oluşturan veri etiketleme; model eğitimi, ince ayar ve test, sürekli gelişim gibi süreçlerin nasıl gerçekleştirildiğini belirlemek ve bu süreçleri örnek bir televizyon dizisi üzerinden açıklama amaçlanmaktadır.

Veri etiketlemede insanlar, yapay zekâya anlamlı ve düzenli veriler sunar. Model eğitiminde etiketli verilerle sistem, benzer durumları tanımayı öğrenir. İnce ayar ve testte, hata olduğunda insan müdahale eder, sistem doğruyu yeniden öğrenir. Sürekli gelişimde ise insanın geri bildirimiyle yapay zekâ zamanla daha da iyileşir.

Yapay zekâdan dizi önerisi alan bir birey, tercih sürecinin ilk aşamasında, yapay zekâ modelinden ilk öneri listesini alır. Sürecin ikinci aşamasında bireyin tercih davranışındaki değişikliklerle, modelin yeniden öğrenmesi tetiklenir ve model kendini eğitir, yeni önerileri sunar. Özetle modelin gelişmesinde insan varlığının etkisi, bu aşamada ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak HITL modelinin gelişiminde insan varlığı, sistemin öğrenme sürecini şekillendirir ve sürekli geri bildirim ile yapay zekânın doğruluğunu artırır.

Anahtar Kelimeler: HITL, AI, ML, Etiketleme, Televizyon

HUMAN IN THE LOOP (HITL) MODEL AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTERACTION IN TELEVISION SERIES

ABSTRACT

Television series reveal how individuals form their preferences and how artificial intelligence plays a role in these preferences. Today, people often browse digital platforms, search, look at reviews and use recommendations when choosing a TV series. This is where the Human in the Loop (HITL) model comes into play, as recommendation algorithms are based not only on user behavior, but also on human-tagged data and user feedback.

HITL is a branch of artificial intelligence that relies on both human and machine intelligence. Humans contribute directly to the training, testing and development of the HITL model. For such systems to work accurately, reliably and in a socially acceptable manner, the human factor is an important and salient element. Artificial intelligence is not only about algorithms. Human contribution plays a decisive role in the processes of directing, controlling and making sense of these algorithms. Therefore, humans are not only a component of the system, but also a decision-making mechanism that enables it to evolve.

The aim of this study is to examine how the Human in the Loop (HITL) model is handled in television series preference and to explain the potential effects of this model on the development of artificial intelligence systems. In this context, it is aimed to determine how processes such as data labeling, model training, fine-tuning and testing, continuous improvement, which constitute the sub-sets of the HITL model, are carried out and to explain these processes through an example television series. In data labeling, humans provide meaningful and organized data to AI. In model training, with labeled data, the system learns to recognize similar situations. In fine-tuning and testing, humans intervene when there are errors, and the system relearns the truth. In continuous improvement, artificial intelligence improves over time with human feedback. In the first stage of the preference process, an individual receiving a sequence recommendation from artificial intelligence receives the first list of recommendations from the artificial intelligence model. In the second stage of the process, changes in the individual's preference behavior trigger the model to relearn and the model trains itself, offering new suggestions. In summary, the impact of human presence in the development of the model emerges at this stage. As a result, the human presence in the development of the HITL model shapes the learning process of the system and increases the accuracy of artificial intelligence with continuous feedback.

Keywords: HITL, AI, ML, Labelling, Media, Television

**MƏKTƏBƏQƏDƏR MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ MUSIQI MƏŞĞƏLƏLƏRİNDƏ
INNOVASİYALI TEXNOLOGİYALARIN İSTİFADƏSİ****Qəribova Arifə Hacıbaba qızı**

Pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

“İncəsənət və fiziki tərbiyə” fakültəsi

“Musiqi və onun tədrisi texnologiyası” kafedrası

Azərbaycan, Bakı şəhəri, Üzeyir Hacıbəyli küçəsi, 68

ORCID: 0000-0001-8059-5566**XÜLASƏ**

Müasir təhsil və tərbiyəni informasiya resursları olmadan təsəvvür etmək mümkün deyil. Uşaq bağçası cəmiyyətin bir hissəsidir, ona görə də ölkədə baş verən problemlər, hadisələr burada öz əksini tapır. Multimedia alətləri təbiətə interaktivdir, yəni izləyici və dinləyici passiv və laqeyd qalmırlar. Musiqi müşayiəti ilə məlumat xarakterli video təqdim edilə bilər. Bu məsələdə uşaqların psixoloji və yaş xüsusiyyətlərini nəzərə alan oyun üsulları mühüm istiqamət kimi çıxış edə bilər. Musiqili-didaktik oyunlar musiqi haqqında biliklərin mənimsənilməsinə, möhkəmləndirilməsinə və sistemləşdirilməsinə yönəlmiş tədrisin oyun üsulu, həmçinin öyrənmə və müstəqil oyun fəaliyyətinin oyun forması, musiqi ünsiyyəti və uşaq inkişafı vasitəsidir.

Açar sözlər: informasiya, innovasiya, texnologiya, musiqili-didaktik oyunlar**THE USE OF INNOVATIONAL TECHNOLOGIES IN MUSIC LESSONS IN
PRESCHOOL INSTITUTIONS****ABSTRACT**

Modern education and training can't be imagined without information resources. Kindergarten is a part of society, therefore, problems and phenomena occurring in the country are reflected here. Multimedia tools are interactive in nature, i.e. the viewer and the listener does not remain passive, indifferent. Informational video can be presented with music. In this case, playing methods that take into account the psychological and age characteristics of children can serve as an important direction. Musical-didactic games are a game method of teaching aimed at mastering, consolidating and systematizing knowledge about music, as well as a game form of learning and independent play activity, a means of musical communication and child development.

Key words: information, innovation, technology, music and didactic games**GİRİŞ**

Müasir təlim-tərbiyəni informasiya resurslarsız təsəvvür etmək mümkün deyil. Kompüter texnologiyalarının istifadəsi tədricən məktəbəqədər təhsil sisteminə də daxil olur. Uşaq baxçası cəmiyyətimizin bir hissəsidir və burada da bütün ölkədə baş verən hadisələr və problemlər öz

əksini tapır. Buna görə təlim-tərbiyə prosesini hələ təşkil etmək lazımdır ki, uşaqlar fəal olaraq və maraqla musiqi məşğələlərində iştirak etsinlər. Bu məsələnin həllində innovasiyalı və ənənəvi metodların birgə istifadəsi böyük köməklik göstərə bilər. Ənənəvi metodlara müqayisədə məktəbəqədər yaşlı uşaqlarla innovasiyalı iş formaları bir sıra üstünlüklərə malikdir:

- informasiyanın ekranda və oyun formasında təqdimi uşaqların böyük marağına səbəb olur;
- özündə obrazlı informasiya tipini daşıyır ki, bu da məktəbəqədər yaşlı uşaqlar üçün əlverişli və anlaşılandır;
- hərəkət, səs, multiplikasiya uzun müddət ərzində uşağın diqqətini cəlb edir.

ARAŞDIRMA

Mahnı oxuma. Məşğələ zamanı uşaqların oxu vərdişlərinin yaxşı mənimsənilməsi üçün, onların idrakı maraqlarının yüksəldilməsi üçün innovasiyalı texnologiyalar fayda verə bilər. Multi-media vasitələr öz təbiətinə görə interaktivdir, yəni tamaşaçı və dinləyici passiv (biganə) olaraq qalmır. İnformasiya videosüjeti musiqili müşayiətlə təqdim oluna bilər. Bu işdə uşaqların psixoloji və yaş xüsusiyyətlərini nəzərə alan oyun metodu mühüm istiqamət kimi çıxış edə bilər. Burada məqsəd – uşaqlarda fəal obrazlı-təfəkkürlü eşitmə qabiliyyətini inkişaf etdirməkdir. Bu məqsədə nail olma yolu: eşitmə təcrübəsindən başlanıb, musiqi sənətinin həyati obrazlarından eşitmə vasitəsilə musiqi ilə məşğuliyyətə gedən yoldur. Musiqili-sensor qabiliyyətlərin inkişafı üçün xüsusi multi-media musiqili-didaktik oyunlar və tapşırıqlar istifadə olunur. Bunların yerinə yetirilməsi əsnasında uşaqlar səslərin xüsusiyyətini fərqləndirməyə öyrənir və onları mümkün olan üsullarla ifa etməyə imkanını əldə edirlər. Bunlar uşaqların həm ümumi inkişafına, həm də onların emosional sahələrinə və musiqili-sensor qabiliyyətlərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edirlər.

Oyun tapşırıqları müxtəlif məqsədləri güdürlər:

- ətraf dünya haqqında təsəvvürlərin genişləndirilməsi və möhkəmləndirilməsi;
- müxtəlif yüksəkliyə, uzunluğa, gücə və tembrə malik olan səslərin fərqləndirilməsi və ifası bacarığının inkişafı;
- ritm hissiyatının inkişafı;
- melodik sluxun (eşitmə qabiliyyətinin) və melodiyanın xarakterini ayırd etmə bacarığının inkişafı.

Musiqini dinləmə. Musiqi təlim-tərbiyəsi proqramında qavrama – ən mürəkkəb hissədir. Musiqini dinləmə zamanı heç də bütün uşaqlar ona eyni cür qulaq asmır, bəziləri eşitdiklərinə biganə qalır. Bu zaman nə etmək lazımdır? Uşağı necə maraqlandırmaq, onun diqqətini necə cəlb etmək olar? Çıxış yolu uşağı bu prosesin fəal iştirakçısı etməkdir, xüsusilə də yuxarı

qruplarda. Belə olan halda emosional-intonasiya qavrama və uşağın fərdi interpretasiyasının (yozumun) qarşılıqlı əlaqəsi baş verir ki, bu da onun musiqini qavrama qabiliyyətini inkişaf etdirir.

Balaca uşaqlara çox vaxt musiqinin onlarda doğurduğu hisslər barəsində danışmaq çətin olur. Burada İKT yardım edə bilər. Müəllim uşaqların əhval-ruhiyyəsini dəyidirmək üçün əsərlər seçəndə klassik və xalq musiqisinə üstünlük verməlidir. Öyrənilən materialı möhkəmləndirmək üçün təsviri incəsənət fəaliyyətini də istifadə etmək faydalıdır.

Musiqili-ritmik hərəkətlər – musiqi fəaliyyətinin ən vacib növündən biridir ki, burada musiqinin məzmunu, onun xarakteri, obrazları hərəkətlərdə əks olunur. Musiqi onun əsasıdır, müxtəlif fiziki məşğələr, rəqslər və süjetli-obrazlı hərəkətlər isə musiqini daha da dərinlən qavramaq və anlamaq üçün vasitədir. İlk öncə uşaqlarda tapşırıq barəsində təsəvvür yaratmaq lazımdır: sözlə izah etmək və hərəkətlə göstərmək. Uşaqlar, müəllimi və ya ekranda gördüklərini təqlid edərək, bu hərəkətləri icra etməyə çalışmalıdır. İfa texnikasının izahı uşaqların gördükləri informasiyaya əlavə kimi çıxış edir. Tapşırıqların ilk ifası cəhdləri hərəkət vərdişlərinin sonrakı formalaşmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Məşğələlərdə istifadə edilən musiqi uşaqlara qavramaq üçün mümkün olmalıdır, buna görə uşaq mahnılarının, cizgi filmlərindən musiqinin və ya estrada əsərlərinin istifadəsi daha əlverişlidir.

Süjetli tapşırıqlar da çox faydalıdır. Süjetli məşğələ azərbaycan və xarici nağılların əsasında qurulmalıdır. Burada əsas qəhrəmanları Microsoft Office Power Point proqramında prezentasiya hazırlayaraq göstərmək olar. Süjetli məşğələdə müxtəlif imitasiyalı hərəkətlər üstünlük təşkil edir: obrazlı-oyun hərəkətlər, uşaqlara obrazı, onun dinamikasını və əhval-ruhiyyəsini açıqlayan jestlər (təbiətdə, insanın və heyvanların xarakterində, uydurulmuş oyun vəziyyətlərində) və s. Həmçinin məşğələ-improvizasiyanın da tətbiqi mümkündür. Bu tipli məşğələlər uşaqlarda yaradıcı təfəkkürü, təxəyyülü və fantaziyayı inkişaf etdirir. Uşaqları rəqsi daha yaxşı ifa etməyə həvəsləndirmək üçün onlara digər uşaqlar tərəfindən müxtəlif rəqs kompozisiyaların ifası barəsində videosüjet göstərmək faydalıdır.

Digər musiqi fəaliyyət növü – uşaq musiqi alətlərində ifadır. Uşaqların musiqi alətlərində ifası zamanı onların yaradıcı inkişafına fikir vermək lazımdır. Müəllim tərəfindən hazırlanmış prezentasiyaların nümayişi tapşırıqları izah etməyə yardım edir. Uşaqlar birgə “orkestrdə” çalaraq, pantomimanı göstərir və ya xorla oxuyurlar. Prezentasiyanın nümayişi sayəsində psixoloji ünsiyyət problemləri də həll olunur: utancaq uşaq özünü daha sərbəst hiss edə bilər, yaradıcı uşaq isə öz fantaziyasını canlı işdə ifadə edə bilər. Uşaqlar təmkinli, səbrli olmağı, bir-birini anlamağı və hörmətlə yanaşmanı öyrənirlər. Internet və ya DVD-disklər vasitəsilə

nümayiş edilən informasiya alətlər muzeyinə virtual ekskursiyanı, müxtəlif ölkələrə və dövrlərə səyahəti həyata keçirməyə imkan verir. Məsələn, “Musiqi dünyasına səyahət” DVD-diski əsasında məşğələni eyni zamanda musiqi alətlərinin öyrənməsinə də çevirmək olar. Beləliklə, İKT-nin tətbiqi ilə musiqi məşğələlərin keçirilməsi uşaqların diqqətini və idraki maraqlarını fəallaşdırır, obrazlı təfəkkürün formalaşmasına kömək edir. İKT-nin tətbiqi informasiyanı cəld, parlaq, əyani və əlverişli formada ötürməyə yardım edir. İllüstrativ materialın bolluğu nəticəsində uşaqlarda musiqinin qavranması bacarığı inkişaf edir. Uşaqlar musiqi əsəri barəsində birgə söhbətlərdə, müzakirələrdə iştirak edirlər, onlarda emosional münasibət, musiqi eşitmə qabiliyyəti, ritm hissiyatı inkişaf edir.

Musiqili-didaktik oyunlar musiqi haqqında biliklərin mənimsənilməsinə, möhkəmləndirilməsinə və sistemləşdirilməsinə yönəlmiş tədrisin oyun üsulu, həmçinin öyrənmə və müstəqil oyun fəaliyyətinin oyun forması, musiqi ünsiyyəti və uşaq inkişafı vasitəsidir. Musiqili didaktik oyun – musiqi qabiliyyətlərini inkişaf etdirmək və uşaqların musiqi ifadə vasitələri haqqında anlayışını dərinləşdirmək məqsədi olan bir oyundur. Bu oyunların əsas məqsədi uşaqlara əlçatan formada musiqini sevdirməkdir.

Musiqili oyununun aşağıdakı vəzifələri var:

- Düzəliş;
- Eşitmə, görmə qavrayışının inkişafı, hərəkətlərin koordinasiyası və onların temp və ritminin normallaşdırılması;
- Ekspressiv vasitələrin formalaşması: intonasiya, mimika, jestlər, hərəkətlər;
- Sağlamlıq;
- Təhsil;
- Tərbiyyə;
- İnkişaf.

Didaktik oyunun struktur komponentləri:

- oyun və təlimdən ibarət didaktik tapşırıq (məqsəd);
- oyun məzmunu
- oyun qaydaları;
- oyun hərəkətləri;
- oyunun yekunu və nəticələrin çıxarılması.

Didaktik (təlim) tapşırığı, bütün digərlərinin təbə olduğu didaktik oyunun əsas elementidir.

Musiqi oyunlarının dəyəri ondan ibarətdir ki, onlar uşağın fiziki inkişafına kömək edir, hərəkətlərin koordinasiyasını və ritm hissini yaxşılaşdırır. Onlar həmçinin uşaqlara özünə inam

verir və sosial bacarıqların inkişafına kömək edir. Musiqili hərəkətli oyunlar uşaqları heç vaxt laqeyd qoymayacaq. Mahnılı oyunları qrup şəklində oynanılır və bu uşaqlarda şən, şaqqıltılı gülüş və birlik, aidiyyət hissləri yaradır. Musiqinin hərəkətlə birləşməsi ömür boyu davam edəcək xatirələr yaradan güclü təlim vasitəsidir.

Didaktik oyun tapşırıqğa emosional müsbət münasibət saxlamaqla, müxtəlif materialda lazımı sayda təkrarları təmin etməyə imkan verir. Didaktik oyunlarda uşaq təkcə yeni biliklər əldə etmir, həm də onları ümumiləşdirir və möhkəmləndirir. Məktəbəqədər yaşlı uşaqlarda idrak prosesləri və qabiliyyətləri inkişaf edir, onlar zehni fəaliyyətin sosial inkişaf etmiş vasitələri və üsullarını mənimsəyirlər.

Musiqili-didaktik oyunlar həmişə əyləncə, rəqabət elementlərini sensor tapşırıqlarla birləşdirən hərəkətin inkişafını ehtiva edir. Oyun fəaliyyətinin məqsədi uşağa musiqi səslərinin bəzi xüsusiyyətlərini, yəni onların yüksəkliini, gücünü, uzunluğunu, tembrini eşitmək, ayırmaq və müqayisə etməkdir.

NƏTİCƏ

Beləliklə, bütün yuxarıda dediklərimizdən belə nəticə çıxarmaq olar:

– Uşaq baxçalarında təlim-tərbiyə prosesini hələ təşkil etmək lazımdır ki, uşaqlar fəal olaraq və maraqla musiqi məşğələlərində iştirak etsinlər. Bunun üçün innovasiyalı və ənənəvi metodların birgə istifadəsini həyata keçirmək lazımdır.

– Məktəbəqədər yaşlı uşaqlarla innovasiyalı iş formaları bir sıra üstünlüklərə malikdir: 1) informasiyanın ekranda və oyun formasında təqdimi uşaqların böyük marağına səbəb olur; 2) özündə obrazlı informasiya tipini daşıyır ki, bu da məktəbəqədər yaşlı uşaqlar üçün əlverişli və anlaşılandır;

3) hərəkət, səs, multiplikasiya uzun müddət ərzində uşağın diqqətini cəlb edir.

– İKT-nin tətbiqi ilə musiqi məşğələlərin keçirilməsi uşaqların diqqətini və idraki maraqlarını fəallaşdırır, obrazlı təfəkkürün formalaşmasına kömək edir. İKT-nin tətbiqi informasiyanı cəld, parlaq, əyani və əlverişli formada ötürməyə yardım edir. İllüstrativ materialın bolluğu nəticəsində uşaqlarda musiqinin qavranması bacarığı inkişaf edir.

– Musiqili didaktik oyunlar uşaqların musiqi qabiliyyətlərini inkişaf etdirmək və onların musiqi ifadə vasitələri haqqında anlayışını dərinləşdirmək məqsədini daşıyır. Bu oyunların əsas məqsədi uşaqlara əlçatan formada musiqini sevdirməkdir. Didaktik oyunlarda uşaq təkcə yeni biliklər əldə etmir, həm də onları ümumiləşdirir və möhkəmləndirir. Məktəbəqədər yaşlı uşaqlarda idrak prosesləri və qabiliyyətləri inkişaf edir, onlar zehni fəaliyyətin sosial inkişaf etmiş vasitələri və üsullarını mənimsəyirlər.

ƏDƏBİYYAT:

1. Balakışiyeva L. “İnkişafedici təlim metodları”, “Məktəbəqədər və ibtidai təhsil” №4, Bakı-2018 (Balakishiyeva L. “Developmental teaching methods”, “Preschool and primary education” No. 4, Baku-2018)
2. A.Qəribova. Musiqi və onun tədrisi metodikası. (məktəbəqədər müəssisələrdə) Dərslik. Bakı, ADPU, 2022, 168 səh.
(A. Garibova. Music and its teaching methodology. (in preschool institutions) Textbook. Baku, ADPU, 2022, 168 p.)
3. A.Qəribova. Məktəbəqədər müəssisələrdə uşaqların musiqi tərbiyəsi. Dərs vəsaiti. Bakı, ADPU, 2017, 176 səh.
(A. Garibova. Musical education of children in preschool institutions. Textbook. Baku, ADPU, 2017, 176 p.)
4. Məktəbəqədər təhsil proqramı (kurikulumu)”, Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu. Bakı, 2022, 54 səh.
(Preschool education program (curriculum)”, Institute of Education of the Republic of Azerbaijan. Baku, 2022, 54 p.)
5. İ. Məmmədova. Uşaqların musiqi dünyası. Bakı: “Təfəkkür” NPM, 2004, 136 səh.
(I. Mammadova. Children's musical world. Baku: "Tafekkur" NPM, 2004, 136 p.)

ÇAĞDAŞ RESİM SANATINDA KLASİZM YORUMLARI**Engin ÜMER**

Ordu University, Faculty of Fine Arts, Department of Painting

ORCID: 0000-0001-9685-3531**Özet**

Klasizm, Batı resim tarihinde belirleyici ve önemli bir üslup olmuştur. Klasizm sanatta kanonik metinler ve eserler demektir. Klasizm, sanat felsefesi açısından taklit kategorisinin anlaşılmasında önemlidir. Modern sanattan bu yana klasizm eleştirilmiş, terk edilmiş veya farklı yorumlarla ele alınmıştır. Bu çalışma bu süreci estetik ve felsefi olarak kuramsal şekilde ele alma amacındadır. Bu kapsam humanizm açısından klasizmin günümüz örnekleriyle ilişkisinin kurulamayacağı iddia edilmektedir. Estetik açıdan idealist estetiğin terk edilmesi klasizmin günümüzde varoluşunun anlaşılmasında önemsenmesi gerektiğini düşündürmektedir. Çağdaş resim sanatında klasizmin yorumlanması durumu ise şu başlıklarla anlaşılmaktadır: Kiç, grotesk, temellük ve akademizm. Bunlar klasizmin güncel yorumu olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Klasizm, resim sanatı, kiç, grotesk, temellük, akademizm.

INTERPRETATIONS OF CLASSICISM IN CONTEMPORARY PAINTING**Abstract**

Classicism has been a decisive and important style in the history of Western painting. Classicism means canonical texts and works in art. Classicism is important in understanding the category of imitation in terms of the philosophy of art. Since modern art, classicism has been criticized, abandoned or addressed with different interpretations. This study aims to theoretically address this process in terms of aesthetics and philosophy. In this context, it is claimed that classicism cannot be related to today's examples in terms of humanism. In terms of aesthetics, the abandonment of idealist aesthetics suggests that it should be considered important in understanding the existence of classicism today. The interpretation of classicism in contemporary painting is understood under the following headings: Kitsch, grotesque, appropriation and academism. These are suggested as the current interpretation of classicism.

Keywords: Classicism, painting, kitsch, grotesque, appropriation, academism.

GİRİŞ

Sanatta ve sanat eğitiminde bir evre, stil veya üslup amaç olarak yaşayan form şeklinde özetlenebilecek bir üretimi amaçlamalıdır. Bu zorunluluk sanatın yaşam ile ilgili oldukça yaşama özelliğini yani kendi araçları üzerine düşünerek sanatçının yeni formlar meydana getirmesinden dolayı önemlidir. Diğer taraftan resim sanatında katılmış özelliğiyle üslup sürdürülebilir. Ancak bu durum estetik kabulleri olan bir form düzeninin sürmesi açısından

teknik açıdan önemli, yorumlamadan öteye gidemeyen bir sanatçı kişiselliği anlamına gelmektedir. Böyle bir yaklaşım klasik sanatta görülmemektedir. Klasik Batı sanatı veya modern öncesi tüm toplumlarda olmayan bir kategori burada açığa çıkmaktadır. Bu “yenilik” kategorisidir. Yeni, modern bir ifadedir. Kelime, eski olanı işaretlemesiyle hareketli bir sanatsal üretiminin ve sanat ortamının kültürel veya piyasa düzeyinde olsun esaslı özelliği olmuştur. Yeni ifadesi stilistik oyunları daha da öne çıkartan dolayısıyla sanat ortamında kalıpları sürdüren değil, onlara eleştirel bakan bir sanatçı bilinci veya ideoloji de meydana getirmiştir. Modernist sanat ve modern kültürle birlikte anlamlı olan yeni kategorisi klasizm gibi Batı kültüründe uzun bir geçmişi olan üslubun da sonuna işaret etmiştir.

Modernist sanatın ideolojik olarak klasizmle koyduğu mesafe öncelikle eskimiş bir üslubun artık yaşamı ifade etme konusunda yetmemesi üzerinden şekillenmektedir. Bu açıdan klasizm modernist resim başta olmak üzere çağdaş resimde yeni konumlar elde etmiştir. Bu konumlar üzerine teorik bir araştırma olan bu çalışma klasizm yorumları adını verdiği bir olgunun incelemesini gerçekleştirecektir. Klasizmin çağdaş resimde yorumu konusunda varsayımsal olarak 1-akademi sınırları içinde sürdürülen bir resim dili olarak katılaşmış üslup anlamında, 2-kendisine ait resmetme tarzının yeni kullanımlarla yorumlarına gidildiği anlamda iki tür yorumun bulunduğu düşünülmektedir. İlkine göre geleneksel anlamda teknik ve plastik bir klasizm yorumuyla karşı karşıya kalındığı söylenmelidir. Bu yorum modernist resme karşı geleneksel denilebilecek bir tavrın ürünü olarak klasizme yer vermektedir. Aynı zamanda sanat okullarının bilinçli olarak seçtikleri bir tutum anlamında klasizmin hala olduğu söylenebilir. İkinci durum ise alt başlık olarak klasizme karşı yeni tavırların olduğunu söylemektedir. Bu başlık, klasizmi teknik olduğu kadar estetik boyutuyla düşünmektedir. Ancak bu ele alış eleştirel bir yaklaşım, parodisini yapma, groteskleştirme gibi farklı bakış açıları içinden gerçekleşmektedir.

Bu çalışma bunları anlatırken klasizmin çağdaş resim sanatında yorumlanmasını açıklamaya çalışacaktır. Bunu yaparken sanat tarihsel ve kültürel tarih açısından modernizm postmodernizm eksenini arka plan olarak kullanacaktır.

MODERNİST RESMİN KLASİZM YORUMLARI HAKKINDA BULGULAR VE YORUMLAR

Modernist resim klasizmin eleştirisi ve terkedilmesidir. Bu iddianın salt estetik ve sanat tarihsel anlamlarından başka değişen siyasi ortam ve kültür ile ilgisi söz konusudur. Fransız İhtilali, sarayın çöküşü olarak aynı zamanda klasizmin idealist estetiğinin de sonu anlamına gelmektedir. Klasizm, antik Yunan’dan bu yana soylu ve ağırlı bir estetiği gündelik gelip

geçiciliğin içinden ebedi olanı çıkartarak elde etmekteydi. İnsan biçimli Tanrı düşüncesiyle Yunan dünyasında idealist estetik, insan bedeni güzelliğinin armonik bütünlüğünü öne sürmektedir. Buna göre insan güzelliği, Tanrı'ların güzelliği olarak gösterilirken, Tanrı fikri sonlu insan bedeniyle sonsuz arasında ilişki kurularak elde edilmiş olmaktadır. Rönesans klasizme dönüş olarak Yunan ve Roma'nın yeniden canlandırılmasıdır. Bu evreyle resim ve heykel sanatlarında klasist estetik, olması gereken ya da ideal olanı göze getirme amacıyla hareket etmiştir. İdealize edilmiş, olması gereken olarak gündelik sıradanlığın ötesinde metafiziksel estetik demektir. Buna göre maddenin geçiciliği karşısında ona güzellik veren tözsel güzelliği çıkartmak esastır. Etik ilkeleriyle kahramanların ve erdemli soylu insanların ağırbaşlı estetizmi olarak idealizm, modern dünyanın gündelik olana verdiği yerin dışına kalma arzusundaydı. Klasist estetik, ağırbaşlılığını saray sanatında elde ederken, aristokrat kesiminin sembollerle örülü teatral dünyasını karşılamış olmaktadır.

Klasizmin sınıfsal ve siyasi anlamda sınırlı olan bir yerde kalması Fransız devrimiyle değişmiştir. Modenite ve modern kültür gündelik gerçekliğe önem veren, kent mekanında gerçekleşen bir kültürel dünya olarak aristokrasinin sonuyla birlikte burjuvazi ve alt kesimlerin dünyasına işaret etmektedir. İdealist estetik burada sıradan gündeliğin içinden çıkartılan modern estetikle yer değiştirmek zorunda kalmaktadır. Elbette bu değişim köklü değildir. Klasizmin mirası güçlü bir estetik ve sanat kanonu demektir. On dokuzuncu yüzyıl sanatçıları klasizmden faydalanırken modernite içerisinde onu yeniden ele almışlardır. Mesela Fransız şair Charles Baudelaire'in yasaklanmış olan "Kötülük Çiçekleri" metninde klasist temalar yeniden ele alınmıştır. Tanrıçalar, mitik varlıklar ve benzeri klasist sanatın sıklıkla kullandığı temalar Baudelaire'in şiirinde modern dünyaya taşınarak kendisine özgüllüklerini yitirmiş olmaktadır. Baudelaire'in çağdaşı ressam Manet'in klasist nü resim geleneği üzerine getirdiği "Olympia" eseri bu geleneğin ters yüz edilen bir parodi eser vasfındadır. Baudelaire ve Manet'in tutumları klasizmin motiflerinin modern kültürde yeniden yorumlanırken nasıl tutum alındığına dikkate değer örneklerdir. İki sanatçı da klasizmi süreklilik gösterecek bir şekilde önceki geleneksel olan kalıplara uygun değil, modernize ederek ancak klasizme eklemlenme iddiasında olmayarak düşünmüş olmaktadır.

Resim sanatında Delacroix'in romantik etkileri klasizm ile olan ilişkinin süreklilik göstermemesine dikkate değer bir diğer örnektir. Delacroix'in "Halka Önderlik Eden Hürriyet" adlı tablosu sonrasında post izlenimciler, noktacılar için ilk örnek sayılmaktadır. Buna göre Delacroix bu tablosunda hızlı fırça tuşeleriyle formu meydana getirmiştir. İzleyicisi için bu resimdeki formlar dikkatle baktığında dağılacakmış hissiyatı vermektedir. Delacroix'in fırça

tuşelerinin formu titreştiren ilk örnek olması, izlenimci resim ve izlenimcilik sonrası modernist resmin güçlü ilk evresinde bireysel olanın öne çıkması adına klasizm düşüncesinin aşılmasına örnek olmaktadır (Signac, 2019). Klasizm, bireyselliği düşünmektedir. Ancak modern anlamda bireysellik şeklinde değildir bu. Bireysellik, geleneklerin devamında ustalığa, bilgeliğe işaret eden form düzenini gerçekleştirmeye dairdir. Birey kavramı etrafında modernizm yenilikçi olanı işaretlemektedir. Yenilikçi olan birey, estetik disiplini içerisinde aydınlanma yüzyılında deha ile karşılaşmaktadır. Ancak dehayı burada yenilikçi olan olarak kuralları kendisi koyan şeklinde düşünmek gerekmektedir. Deha üzerine yazmış isimlerden Kant'ın metninde bu kelime doğaya benzer olarak düşünülmektedir (Kant, 2016). Klasist bireyin doğaya benzerliği söz konusu değildir. Doğaya benzer olma, modern dehanın içsel süreçlerindeki belirsizliğe işaret etmesiyle romantizmin yoluna açan bir estetiği işaretlerken klasist sanatçı figürü kuralları yerine getiren ve sanatta ilkeleri arayan ve bunları bilene dairdir.

Dehanın yolunda modernist sanatın avangardist kolu klasizmi sürdürme konusunda düşünülemezdir. Avangardist bireyin doğaya benzer bir deha figürün olarak anlamı, kültüre karşı bireysel olanın yücelitim şeklinde düşünülebilir. Doğa burada içsel süreçler olarak, sezgini ve içgüdünün kültüre karşı öne sürülmesi şeklinde düşünülebilir. Klasizm ise geçmişte kalan bir yığıntı olarak böyle bir ideolojiye sahip sanatçı tipine göre kuşatıcı ve yeni olanı engelleyen bir geleneksellik demektir.

Fütüristlerin 1900'lerin başlarında manifestolarında müzelerin yıkımından bahsetmeleri anarşizan bir yorum olarak klasizmin reddiyesi demektir. Kübist resim klasist kavramlardan taklit fikrini sorgulamıştır (Marinetti, 2008). Kübist resimlerde dördüncü boyut ve bunun için yapılan kolaj resimler, yüzeyde illüzyon etkisini aşırılaştıran bir resim fikri demektir. Fovist ve dışavurumcu resmin renk kullanımında gösterdikleri hamlık ve yabancı kültürlerle özgürlük, dönemlerinde ilgi çeken ilkelciliğe örnektir. Modernist resim Batı kültüründe klasist geleneğin kırılması ve ilginç bir şekilde doğaya dönüş anlamında kültürün dışına çıkan bir bireysellik demektir. İlginç bulunmaktadır çünkü klasizm doğayı terk eden bir kültür dünyası anlamında idealizmini kurgulamıştır. Antik Yunan heykellerindeki insan biçimciliğe nazaran hayvan ve insan karışımı formlar aşağı düzeyde mitik varlıklar olarak doğanın düşünülmesi şeklinde görülebilir. Ana tanrıça kültürünün Anadolu'da değişim göstererek, baba Tanrı fikrine geçmesi de ana tanrıça kültüründeki doğaya aitliğin kültürel olana doğru değişimidir (Roller, 2013). Klasizm, insanın sonluluğunun Tanrısal sonsuzlukla buluştuğu ideal formlar düzenidir. Modernist sanat ise ilkel olana doğaya ait olana dönüş ile sanki kültürü terk eden bir vahşilik önerisinde bulunmuştur.

Modernist sanatın klasizm algısında ve yorumunda genel eğilimin eleştirel ve reddiye üzerine olduğu söylenebilir. Bu kapsamda zorunluluk olarak değişen siyasi ortamda aristokrasi veya saraylı sınıfın son bulması, kültürel ortamda gündelik olanın, kent ortamının deneyim alanı olarak anlamının sarayın yerini alması anlamında, ideoloji olarak da modernist sanatın bireysel olanı yenilikçi ve ilerici olarak düşünülebiyecek bir karakter izlemesiyle klasizm konu edilmiştir.

Çağdaş Resim Sanatında Klasizm Hakkında Bulgular ve Yorumları

Klasizmin geri dönüşü ne kadar mümkün olabilir? Eski bir formun veya form dilinin geri dönmesi resim sanatında o kadar da kolay değildir. Bunun nedeni formların zanaatkarca bir üretim değil, deneyimin ve dönemin bakış açıları arasında kalan bir temsil dinamiğinin ürünü olmasıdır. Basitçe örneklemek gerekirse, doğada salt yeşil olarak çimenlerin veya bitkilerin düşünülmemesi izlenimcilerden önce sanatçılar bilmemekteydi. En azından bunun böyle olabileceğini var sayılabilir. Da Vinci'nin Rönesans üslubu resimlerinde doğanın yeşiller, kırmızılar, sarılar ve mavilerden oluşan pek çok fırça darbesi şeklinde olmaması bunu bilmediği anlamına gelebilir. Ancak Da Vinci'nin doğa formları, şeylerin gözlemlerle elde edilmiş suretleri ve bunların matematiksel ve geometrik özsel düzenlerinin nitelikli şekilde sunumlarına bağlıdır. Kısacası Da Vinci doğayı karşısına alır ve gözlemler, ancak zihninde ona dair kalıplar vardır. Bu kalıplarla gözlemlerini bir araya getirerek yetkin bir doğa imajı ortaya koyabilir. Gözlemin nesnesi olarak doğa Da Vinci'de derinlik izlenimi içinde içerisinde gözün dolaşabildiği bir genişlikle anlam bulur. Böylelikle illüzyon gerçekleşmiş olur ve izleyen de resmin karşısında içinde dolandığı bir ortam edinmiş olur. Buna karşılık Monet'in doğası gözlemin nesnesinde çok gözlemin öznesinin tepkilerine dayalıdır. Bu tepkiler salt optik değil, zihinsel imajın kesin bir ideal biçimle ilişkilendirilmemesine dairdir. Bir kayık, hızlı fırça darbeleriyle çizilir ve formun en katı ilk haliyle izleyene sunulur. Görme optik gücünün şeylerin niteliklerini hissettiren düzeyde değil, hızlı bir bakışla elde edilmiş gibi duran silüet haliyle varlık bulur. Da Vinci böyle bir şey denememişse döneminin bakış ve görme konusundaki kültürünün etkisi önemsenmelidir. Modernler fırça darbelerinin kaza eseri ürünü olan etkileri dahi önemserken Da Vinci bu etkileri duygusal düzeyden önce metinsel ilgilerle düşünerek var etmeyi önemsemekteydi. Epistemolojik anlamda Da Vinci şeylerin içerisinde saklı düzeni bilmeyi, Monet ise dünyanın kendisinde uyandırdığı tetikledikleri ifade etmeyi önemsemekteydi.

Formların düzeni açısından durumun bu şekilde olduğunu açıklamaya çalıştıktan sonra klasizmin geri dönüşünün mümkünliğünün zorluğunu açıklama konusunda bir diğer durumu

hümanizmi konu etmek gerekmektedir. Klasizm hümanizm üzerine dayalıdır. Antik dönemin insan biçimli Tanrıları, Rönesans döneminin hümanist kültürü, modern felsefede şüphe ve aydınlanma döneminde öznenin esas olması buna örnektir. Hümanizm, insan biçimli bir dünya tasarımı olarak, şeylerin ortasına yer alan insanın merkeziliğine önem vermektir. Bu aynı zamanda insanın erginleşmesi ve gelişmesidir. Ancak modernist sanattan bu yana hümanizm eleştiri altında olmuştur. Mesela Picasso'nun resimlerinde insan varoluşu çirkinleştirilerek gösterilmekte, ideal anlamını yitirmektedir. Deformasyonlar bunun için vardır ve güzellik ideali yerine insanın imgesel sunumu vermektedirler. Makine estetiğinden bahseden Fütüristler ve Dadaistler insan varoluşunu şeylerin merkezinde değil, kurduğu düzende özgürlüğünü kaybetmiş şekilde düşünmektedirler. Kültür, bireysel olana karşı görülmektedir. Modernizmin yabancılaşma kategorisi ve meydana getirdiği kültürün etkileri bu düşüncelerin doğuşunda önemli unsurlardır. Modern kültürden bu yana da hümanizmin yerini alan insansızlaştırma, anti hümanizm ve yakın dönem fenomenlerinden post hümanizm, insanın hümanist düşüncedeki fikirlerin geri gelmeyen şekilde aşıldığı veya terk edildiğini söylemektedir.

Bu felsefi, dünya görüşü farkı olarak bir yere konumlandırılrsa da esasında bu durum esaslı bir ayrımı göstermektedir. Mesele resim yüzeyinde insan biçiminin illüzyonik benzerini meydana getirmek değil, yüzeydeki imajın değer olarak anlamının ne olduğudur.

Bir diğer durum anlaşılacağı üzere estetik ayrımdır. Klasist estetiğin idealizmi modern estetiğin izleyiciye yer veren yabancılaştırıcı ve sonsuz yoruma yer açan imkanı karşısında geri kalmış görünmektedir. Güzellik ülküsü terk edilmiş yerini alan çirkinlik estetiği insan fikri başta olmak üzere doğa ve diğer şeylerin güçleriyle oynamıştır.

Bu kapsam klasizm çağdaş resim sanatında nasıl yorumlanmaktadır sorusuna şu şekilde cevaplar verilebilir.

1-Kiçleştirme. Pop sanat ile birlikte sanatın kitle kültürüyle ilgisinin dolaylılığını yitirmiş hali, kiçe yer açan bir alışkanlık meydana getirmiştir. Kiçleştirme, eski formların ve stillerin kullanım imkanı için uygun stratejilerdendir. Jeff Koons'un "Antikite" serisi klasizmin kiçleştirilmiş, onun görsel varlığını daha da güçlendirmiş şekilde sunumuna güzel bir örnektir. Kiçleştirme ile klasizm bu örnekte, estetik özelliğini Gilles Deleuze'un sansasyonel estetik adını verdiği bir duruma bırakmaktadır. Buna göre görsel güç içerikten, muhtevadan daha önemlidir.

2-Groteskleştirme. Klasist estetik ve onun gösterim tarzının kullanan, ancak onu groteskleştirerek bunu yapan bir tavır karşımızdadır. Örnek üzerinden gidecek olursak

Chapman kardeşlerin kimi resim serilerinde görülen bu tutum, klasist resmin özelliklerini kullanan ancak onu çirkinleştiren, abartan bir yorumla ele alan özellik sergilemektedir.

3-Temellük. Özellikle çağdaş sanatta kullanılan bu strateji, klasist örneklerin güncel yorumu veya güncel konuların klasik örneklerle anlatılmasını karşılamaktadır. Referans arka plan imajı üzerinden güncel anlatılmak istenilenin bindirilmesiyle izleyen mesajı daha etkili hale getirmektedir. Kendine mal etme, metinlerarasılık, referanslar verme, parodisini yapma, ironik bakış gibi çeşitli şekilleriyle burada görünmektedir.

4-Akademizm. On dokuzuncu yüzyıl sadece klasizmin reddedildiği bir evre değil, klasizmin akademizm olarak devam ettiği ve hala da devam ettiği sürece işaret etmektedir. Akademizm, klasik resmin tüm kurallarını kullanmakta, geleneksel bir bağ ile onu sürdürmektedir. Bugün Rusya’da İtalya’da klasizmi devam ettiren okullara rastlanmaktadır. Ancak formların düzeni açısından güncel bir olgunun klasik sunumu ne kadar klasizmdir gibi bir soru önem kazanmaktadır. Klasizmin akademizm devamında doğa, insan ve anlatılar anlamını yitmiş şekilde taklit ilkesini sürdüren bir teknik süreklilik veya geleneksellik şeklinde kendisini göstermektedir. Layne Johnson’un payzajları buna örnektir. Johnson, doğayı taklit eden resimler yapar ancak bunlar doğanın birer simülakrumu gibidirler. Sadece estetik bir devamlılık söz konusudur. Akademizm, klasizmin doğal devamı değil, müfredat olarak devamı şeklinde kabul edilebilir.

SONUÇ

Bu çalışmada çağdaş resim sanatında klasizm yorumu üzerine düşünölmeye çalışılmıştır. Klasizmi salt gerçeklik üzerinden düşünmek istenilmediği için hiper gerçekçilik gibi tavırlara yer verilmemiştir. Çünkü bunlar klasizm ile ilgili değildirler. Klasizm sadece gerçekçilik ifadesiyle düşünölemez. Klasizm estetik ve epistemolojik anlamda kendisine özgü bir estetiği işaretlemektedir. Bu kapsam çalışma teorik olarak klasizmin çağdaş resim sanatındaki görünümlerine yer vermiş ve bunları açıklamaya çalışmıştır. Sonuç olarak ise;

1-*Resim sanatında biçimler* salt estetik ve stilistik amaçlar ile düşünölemezler. Resim sanatında biçimlerin dünya ile olan ilişkisinde yorumlamanın ürünü olmaları *ressamın bakış açısının otantikliğine işaret etmektedir.*

2-Bu kapsamda klasizm içerdği *hümanist kültür* ve düşünce ile güncel resim sanatında söz konusu *otantik varoluşunu koruyarak varlık bulmamaktadır.*

3-Bunun yerine *kiçleştirme, temellük, groteskleştirme* gibi yeni ve farklı estetik tavırlarla yorumlanmaktadır.

4-Akademizm olarak devam eden klasizm ise sadece *stilistik devam* konusunda yenilikçi olmayan bir tekrar olarak görülebilir.

Bu çalışma çağdaş resim sanatını anlamak konusunda klasizm odağında onu düşünmeye çalışmıştır. Devam eden araştırmalarda örneklemin artırılması, kurumsal tarih ve klasizmin müfredatlardaki yeri ve sanatçılar odağında klasizm üzerine yorumlarla çalışma derinleştirilecektir.

KAYNAKÇA

- Kant, I. (2016). Yargı Yetisinin Eleştirisi. İstanbul: İdea Yayınları.
Marinett, F. T. (2008). Fütürist Manifestolar Kitabı. İstanbul: Altı Kırkbeş Yayınları.
Roller, L.E. (). Ana Tanrıça'nın İzinde. İstanbul: Alfa Yayınları.
Signac, P. (2019). Eugène Delacroix'dan Yeni-İzlenimciliğe. İstanbul: YKY.

GÜNÜMÜZ RESMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**Engin ÜMER**

Ordu University, Faculty of Fine Arts, Department of Painting

ORCID: 0000-0001-9685-3531**Özet**

“Günümüz” ifadesi tartışmalı ve çok anlamlı sayılabilecek özelliktedir. Bu çalışma günümüz durumunu kurarak resim sanatını anlama amacındadır. Günümüz durumunda postmodern durum içinde düşünülmektedir. Postmodern durum içinde teknoloji ve birey açısından günümüz resmini anlama amacındadır. Bu kapsam teorik özellik gösteren bu araştırma örnekler üzerinden değil kavramsal önermelerle günümü resmin anlamaktadır. Çalışmada varılan sonuçlar şunlardır: 1-Teknolojik belirlenimciliğin etkisinde görme ve gösterme konularında bir karakter kazanmaktadır.2-Bireycilik konusunda verilen önemle, bu bireyin modernist anlamda değil postmodern anlamda tüketim toplumuna uygun şekilde hızla üreten ve tüketen bir tutum izlediğidir. Resim sanatında sürekli değişimler, modalar buna örnektir. 3-Dünya tasarımı açısından resim, artık göstergeler arasında dolanımda olan bir tavırla hareket ederek dünyanın yansıması değil, görsel kültürün parçası olan bir imaj üretimi halini almıştır/almaktadır.4-Kültürel farklılıkların bir değer olarak resim sanatında önem kazandığı ve batılı olmayan kültürlerin belirleyici olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Günümüz resmi, postmodern durum, sanat teorisi, küresel kültür.

A STUDY ON TODAY'S PAINTING**Abstract**

The expression “today” is controversial and can be considered as very meaningful. This study aims to understand the art of painting by establishing the current situation. It also considers the current situation within the postmodern situation. It aims to understand today’s painting in terms of technology and the individual within the postmodern situation. This research, which shows theoretical characteristics within this scope, understands today’s painting not through examples but through conceptual propositions. The results reached in the study are as follows: 1- It gains a character in terms of seeing and showing under the influence of technological determinism. 2- With the importance given to individualism, this individual follows an attitude that produces and consumes rapidly in a postmodern sense, not in a modernist sense, but in accordance with the consumer society. Continuous changes and fashions in the art of painting are examples of this. 3- In terms of world design, painting has become/is becoming an image production that is part of visual culture, not a reflection of the world, by acting with an attitude that circulates between indicators. 4- It can be said that cultural differences have gained importance as a value in the art of painting and that non-Western cultures are determinant.

Keywords: Today's painting, postmodern situation, art theory, global culture.

GİRİŞ

Sanat üzerine araştırmalar belli bir genel doğruyu önermelidir. Bunların arasında sanatın karakterini sunma amacıyla olan araştırmalar tartışmalı, genelleyici ve kısa süreli doğrulara işaret eder görünmektedir. Sanat tarihi bir sürecin ardında o dönemi açıklarken sanat eleştirisi aktüel bir sürecin yorumunu yapmaktadır. Bu sebepten ilki genellemelere ulaşabilen ikincisi ise spekülâtif özelliğini koruyabilen karakterdedir.

Eser, faili olan sanatçının ürünüdür. Sanatçı dünyanın içinde kendi bakış açısıyla sanat araçlarını buna göre kullanarak kendiliğini ortaya koymaktadır. Sanatçı, zorunluluklar içinde kendisine özgürlük alanı açmakla görevli görünmektedir. Bunun kolayca örneklenebildiği olgu dildir. Dil, genel kullanıma ait, iç kuralları ve düzenleriyle zorunluluk ilkesine sahipken söz, onun içinde kullanıcının kendisine açtığı özgürlük alanına dahil edilmektedir. Şairler buna iyi örnektir. Dilin, gündelik kullanımı, bireyler arası enformatik ve iletişimsel özelliği ya da belli söylem alanları içinde düzenlenmesinden (üniversite, hukuk, devlet gibi) uzaklaşabilen bir söz üretici olarak şairler eserlerine ve kendiliklerine yer açmaktadırlar. Roman yazarları, dilin zorunluluklarına ne kadar yakın olsalar da kendi söz kullanımlarıyla dünya temsillerini kurmaktadırlar. Gündelik olana dair genel bilğimiz ve temsillerimiz, roman yazarının eserlerinde farklı boyutları ve açılarıyla yeniden üretilirken dilin içinde özgürce dolaşım imkanı kullanılmaktadır. Edebiyat araştırmalarının genel geçer denilebilecek doğrular ve olgular üretmesinin belki de mümkünlüğü araştırma nesnesinin bu özelliğinden gelmektedir. Edebiyatın ürettiği sözün, dil içinde açtığı yerin estetik, epistemik ve ideolojik anlamda belli dönem sanatçıları anlamak için onları bir araya getiren ortaklık kurabileceği gerçeği araştırmacının vardığı sonuçları ikna edici kılmaktadır. Resim sanatı ise böyle bir araştırma alanından uzak görülmektedir. Ancak beğeni düzleminde beğeni dünyalarının farklı ressam ve eserlere işaret etmesindeki farklılıklar ile araştırmacının odaklandığı olgu olarak resmin aynı olmayacağı söylenmelidir. Kısacası araştırma konusu olarak resim, göreceliliğe düşmekle sınırlı görülmemelidir. Nihayetinde metodik olarak ortaya konulan yöntem tarzının nesnesini var etme karakterinin bile buna izin vermeyeceği söylenmelidir.

Bu çalışma böyle bir iddia ile günümüz resminin karakteri konusunda nasıl bakılabileceği ve bu konuda ne söylenebileceği üzerinedir. Sanat eğitimi açısından güncel müfredat ve ders içeriklerinin güncellenmesi veya eleştirel ele alınması için çalışmada çıkartılan bilgi ve görüşlerin önemli olabileceği düşüncesi araştırmanın amaçlarından birisine işaret etmektedir. Bundan başka diğer amaçlanan durum ise resim sanatı konusunda araştırmaların kısıtlı kalmış

olduğu varsayımıyla bu araştırma, bulgular ve sonuçlar ile yeni sorulara yer açma görevine sahiptir.

Günümüz resmi üzerine düşünülmesi resmin olgusal varoluşunu günümüz ifadesiyle sorunlu hale getirmektedir. Günümüz ne demektir? Bir zaman aralığı mı? Günümüz bir söylem alanı, ona izin veren durumların olgusalılığı ve etkilerine mi işaret etmektedir? Günümüz coğrafyasal olarak belli bir ülke ve bölgeye mi işaret etmektedir? En önemlisi günümüzü tanımlamak sanat alanıyla sınırlı kalan bir günümüz mü demek midir? Siyaset, ekonomi, din, kültür ve diğer alanlar olmadan bu mümkün müdür? Çalışma sayısal veriler üzerine şekillenmiş olsaydı bu sorulara nicel cevaplar verilebilirdi. Belli bir tarihsel aralık içinde belli bir yerde varlık bulan resimler ve onların sayıları hatta onların konularına göre orantısal ayrımı gibi sayısal gösterimlerle konu netlik kazanabilecektir. Buna karşılık bu çalışma teorik ve kavramsal olarak günümüz ifadesini sosyal bilimler ve çağdaş sanatın olgusal varlığı içinde şekillendirme amacındadır.

Bu kapsamda paradigmatik açıdan eleştirel tutum ile çağraş sanatın varlık gösterdiği zaman içerisinde ortaya çıkan görünüm çalışmanın arka planında zorunluluk ilgisi içinde düşünülecektir. Bundan başka yakın dönem gelişmelerine odaklanılarak konu netlik kazandırılacaktır.

GÜNÜMÜZ İFADESİ ÜZERİNE BULGULAR VE YORUMLAR

Günümüz ifadesini anlamak adına üç öneri sunulabilir. 1-Postmodern durum, 2-resmin ideolojisi, 3-ana Akım Sanat Anlatısına Karşı Olarak Ötekilerin Anlatısı.

Postmdodern durum, tarihsel olarak kelimenin günümüz anlamıyla konu edilmesine modernizmi eleştirmeye, onu aşmaya ve farklı bir kültürel ortamın oluşmasına işaret etmektedir. Tarihsel bir ard alan sunmasıyla posmodern durum, günümüzü kendisine has tarihinde zorunluluk öğresi olarak görülmelidir. Elbette postmodern durum her alanda karmaşık ve detaylandırılmayı bekleyen başlıklara sahiptir. Ancak bu çalışma kapsamında postmodern durum ile kastedilenin sanat tarihsel anlatının tek biçimli imkanının sonuna gelmesi, stilistik kabullerin ve bunlar arası süregelen ilişkilerin nihayete ermesi, teknolojinin sadece kültürel değişimi değil yaratıcılık ve araçlar ilişkisinde belirgin role sahip olması gibi üç esaslı unsur ile açıklanacağı söylenmelidir.

Batılı sanat tarihi anlatısı modernizm ile kesin olarak gelişmeci bir karakter kazanmıştır. Özellikle klasizm açısından Antik Yunan'dan bu yana Klasizmin son güçlü evresi Neo Klasizm'e kadar bu gelişmeci ideoloji işe yarar olmuştur. Modernizm ise klasizmin tasfiyesi olarak belirgin bir fark meydana getirmektedir. Ancak modernizm klasizmin idealizmi yerine

evrenselciliğin bireysel insan varoluşunu genele taşıyan özelliğini öne sürmüştür. Buna göre modernizm, bireysel ifadenin esas olduğu, evrensel ilkelerde birleşen bir yaratım sürecine işaret etmektedir. Sanat tarihi klasizm ve ondan kopuş imkanı olarak modernizm fikriyle sanatta tarzın tarihselliğinden bireysel ifadenin evrenselliğine geniş bir anlatı kurmayı başarmaktadır. Özellikle modernist estetikte formalizm buna yardımcı olmuştur.

Buna karşılık postmodernizm söz konusu evrenselliğin eleştirisi olarak görünür olmuştur. Batı kültürel anlatısında bu eleştiriyi, yaşadığı iki büyük dünya savaşının meydana getirdiği etkilerle anlatmıştır. Buna karşılık sanat, söz konusu sanat tarihi anlatısını izleyen bir karakter sergilemektense, sanatçının kendisinin o an kişisel deneyimlerinin ürünü olan bir sanatı meydana getirmiştir. Bu postmodern bireycilik, modern bireyciliğin ütopyacı ve dünyayı değiştirme isteğinde olan ideolojisine göre neo liberal atomik bir bireycilik olarak farklılık göstermektedir.

Stillerin devamının son bulması. Resim sanatında bireyselliğin önemsenmesinin olgusal karşılıklarından bir tanesi, stillerin birbirlerini izlememesi, ressamın istek ve arzularının ya da bireyselliklerinin esas olmasıdır. Günümüz resminde stilistik devamlılıktan çok bireysellik esas değerdir. Olgusal anlamda örneklenmesi gerekirse, modernist sanatın tarihi, akımlar tarihyken 1990'lardan bu yana çağdaş sanatta akım bulunmamakta veya var olanlar sanatın anlatısında hakim görünmemektedir.

Teknolojinin etkileri. Postmodern dönemle birlikte toplum üzerine düşüncelerden bir tanesi toplumun gittikçe teknolojik belirlenimle enformasyon üzerinden tanımlanmasıdır. Teknolojinin son dönemde etkisi gittikçe daha da artmaktadır. Sanat tarihsel açıdan teknolojinin etkilerini resim sanatı özelinde örneklenmesi gerekirse şunlar söylenebilir:

Pop Sanatla birlikte TV, sinema ve fotoğraf estetiğinin taklit edilmesi gibi artık olağan bir durum olarak geçen yarım yüzyılın resim sanatındaki gerçeklik düşüncesinin karakterini vermektedir. Yakın bir geçmişle birlikte yapay zeka, dijital teknolojilerin teknik ve felsefi açıdan resim sanatına etkileri göz ardı edilemez. Bunlar detaylandırılması gereken başlıklardır. Bu çalışma kapsamında açıklanması gerekirse, dijital teknolojilerin meydana getirdiği köksüz imajlar (simulakrum) resmin görsel kültürde varlık bulan özellik kazanmasının sebeplerindendir. Olgusal anlamda karşılık post hakikat fikri ve üzerine yapılan çalışmaların günlük bilgiden estetik olana kadar uzanan geniş bir deneyim alanında imajların kabul edilebilir bir aldaticılıkla üretildiğini gösteriyor olmasıdır. Resimler dünyaya dair değil, köksüz şekilde izleyenleri tetikleyen işaretler halini almıştır.

Günümüzü anlamak konusunda diğer bir durum olan resmin ideolojisi, resim sanatında değişen dünya algısına işaret etmektedir. Klasist resim doğayı idealleştirmeyi, doğanın aynası olmayı amaçlamaktaydı. Bilgisel açıdan doğadaki düzenin benzerini yüzeyde var eden bir idealist estetik önemliydi. Modernist resim dünya ile ilişkisini dünyanın tetiklediği ressamın kendisini ifade etmesi olarak görmekteydi. Postmodern resim, ressamın imaj üreticisi olarak seçmeci, teknik açıdan her türlü malzemeyle çalışabilen ve estetik anlamda bireysel ifadenin anlamlı olduğu bir karaktere sahiptir. Sanat teorisi açısından klasizm, dünya tasarımına idealizmi esas alırken, modernizm bireyci ve ütopyacı bir dünyaya görüşüyle kültürün yabancılaştırıcı etkilerinden uzak kalmaya çalışmaktaydı. Postmodern kültürde ise liberal bireycilik ve onun ürettiği dünya tasarımı dünyayı tek biçimli değil, sürekli değişen küçük parçalar olarak görmeyi önermektedir.

Yakın dönem olgularından Batı dışı olanın ifade hakları ve buna ait değişimler günümüz ifadesinin anlaşılmasında ayrıca önemli bir durumdur. Olgusal açıdan sanat tarihi örnekleriyle anlamaktan başka sosyal bilimlerde araştırma tavırlarının değişimleri içindebunu düşünmek net bir bakış açısı verecektir. Buna göre modernist pozitivizm eleştirisi olarak feminizm ve postmodern görüşler ötekiliği öne sürerek, tek biçimli ve otoriter bakış açılarını reddetmiş olmaktadır. Resim sanatında ana akım olarak batılı anlatının alternatifi olarak batılı olmayan toplumlarda resim sanatı, siyahilerin, kadınların, farklı cinsel ve etnik kimlikleri öne süren bir tavırla 1980'lerin çoğulculuk ideolojisini sürdürmektedirler. Resim bireysel anlatılar, minör dünya görünüşleri, tekil olanın önemsendiği, kendi bağlamını kurabildiği bir olanak halini almaktadır. Resmin bu karakteri batılı sanat tarihi anlatısını aşan farklı bağlamsallaştırmalar öne sürmektedir.

GÜNÜMÜZ RESİM SANATI ÜZERİNE BULGULAR VE YORUMLAR

Buraya kadar anlatılanlardan hareketle günümüz resmini anlamak adına söylenebilecek şunlardır:

1-Teknolojik belirlenimciliğin etkisinde görme ve gösterme konularında bir karakter kazanmaktadır.

Günümüzde resim sanatı teknolojinin hakimiyeti altına girdi şeklinde genellemeci yorumun doğru olmayacağı söylenmelidir. Ancak teknoloji, resim sanatını görsel kültürün bir parçası haline getirmiştir. Resimler gösterim tarzlarını güncel görsel kültürün imaj rejiminde bulabilmektedirler. Bu noktada pop sanatın tv estetiğine benzer kolaj mantığından güncel yapay zeka ve robotik teknolojilerin resim üretebilme becerisine kadar bir yaklaşım olduğu söylenebilir.

2-Bireycilik konusunda verilen önemle, bu bireyin modernist anlamda değil postmodern anlamda tüketim toplumuna uygun şekilde hızla üreten ve tüketen bir tutum izlediğidir. Resim sanatında sürekli değişimler, modalar buna örnektir.

Bireysellik, modernist politik karakterini çağdaş kültürde yitirmiş gibidir. Bireycilik üretim tüketim ilişkisi içinde resmin kitle kültürüne uyumlaştığını düşündürmektedir. Stiller kolaylıkla var olmakta ve yok olmaktadır. Böyle bir bireycilik sanat kurumuna dair düşünülebilse de sanatsal üretim açısından bireycilik her şeyin mübah olduğu bir ideoloji içinde devinmektedir.

3-Dünya tasarımı açısından resim, artık göstergeler arasında dolanımda olan bir tavırla hareket ederek dünyanın yansıması değil, görsel kültürün parçası olan bir imaj üretimi halini almıştır/almaktadır.

Buna göre dünyanın resimdeki yorumu, kitle kültürünün göstergesel düzenini taklit eden bir görselleştirme şeklinde düşünülebilir. Doğa ve insan resmin konusu olmaktan çıkmış gibidir. Sansasyonel estetizm, görsel güçleri olan imajların çarpıcı yorumların esas olduğu bir deneyim alanı sunmaktadır. Böyle bir resim köklerini de görsel kültürde bulmaktadır.

4-Kültürel farklılıkların bir değer olarak resim sanatında önem kazandığı ve batılı olmayan kültürlerin belirleyici olduğu söylenebilir.

Batılı sanat anlatısı merkezîyetçi ve sanat kurumunun batılı ideolojilerle işletildiği bir ortamı hala sürdürüyor olsa da batı dışı kültürler kendi bağlam ve anlatılarını kurarak resim üretiminde yer almaktadırlar. Bu ideolojik açıdan batılı bakışın çoktan terk edildiği anlamına gelmektedir. Farklı kimlikler, farklı ülkeler kendi resim tarzlarıyla alternatif değil farklı bir sunum üretmektedirler.

SONUÇ

Günümüz ifadesi kesin bir şekil verilebilir değildir. Bu çalışmada postmodern durum içinde onun zorunluluk olarak görüldüğü şekilde günümüz durumu düşünülmüştür. Bu kapsam içinde öne sürülen kategorilerle günümüz resminin doğrudan veya dolaylı sürekli veya dönemsel olabilecek başlıklarla tanımlanması amaçlanmıştır. Bu kapsam varılan sonuçlar şunlardır:

1-Bireycilik günümüz resminde sanatçı yaratıcılığı için anlamını korumaktadır. Buna göre yaratıcılık esaslı kategori olarak kendisini korumaktadır. Ancak bu modernist anlamlarından uzak şekilde ütopyacı özelliğini yitirmiştir.

2-Görüntü teknolojileri birer ek, yardımcı eleman olmanın ötesinde günümüz resmine mekansal ve üretimsel etkilere sahiptir.

3-Batı dışı görme tarzları alışkanlık hale gelmiş şekilde günümüz resminde varlığını korumaktadır.

4-Günümüz resmi göstergesel düzen içinde varlık bulan imaj üretimiyle gerçekleşmektedir.

Bu sonuçlar ekseninde devam edecek bir çalışmanın odak sanatçılar ve olaylar etrafında burada varılan sonuçlar ve buraya kadar olan teorik çerçeveyi denetlemesi ve kanıtlaması adına geçerli olduğu söylenmelidir. Bu kapsamda devam edecek olan çalışmanın da tarihsel olgularla güçlendirileceği söylenmelidir.

**ART-MENECMENT – MƏDƏNİYYƏT, İNCƏSƏNƏT VƏ TƏHSİL SƏHƏSİNDƏ
KOMPLEKSLİ İDARƏETMƏNİN SİSTEMİ KİMİ****Aliyeva Maralxanim Tofiq gizi**

Doctor of Philosophy in Pedagogy, Docent

Azerbaijan State Pedagogical University

Faculty of Arts and Physical Education

Department "Music and technology of its teaching"

Azerbaijan, Baku city, Uzeyir Hajibeyov street, 68

ORCID: 0000-0002-2005-6090**XÜLASƏ**

Məqalə ölkəmizdə art-menecmentin mədəniyyət, incəsənət və təhsil sahəsində rolu və əhəmiyyətinin işıqlandırılmasına həsr edilmişdir. Məqalənin giriş hissəsində qeyd olunur ki, idarəetmə fəaliyyətinin bir növü kimi art-menecmentinin əsas vəzifəsi bədii profilli sosial-mədəni və təhsil müəssisələrinin fəaliyyəti və inkişafının çoxsaylı problemlərini həll etməyə imkan verən texnologiya və metodların nəzəri əhəmiyyətini və praktiki tətbiqini artırmaqdır. Məqalənin araşdırma hissəsində art-menecmentin xüsusiyyətləri, mahiyyəti, spesifikliyi, funksiyaları və mexanizmləri haqqında vahid anlayış əldə etməyə imkan verən bir sıra parametrlər təhlil edilir. Burada həmçinin art-menecmentinin əsas növləri araşdırılır və funksiyaları təhlil olunur. Məqalənin sonunda belə nəticəyə gəlinir ki, müasir art-menecment sosial-mədəni fəaliyyətdə mədəniyyət və incəsənət müəssisələrinin fəlsəfə və missiyasına uyğun olaraq taktiki və strateji fəaliyyətlər kompleksinin işlənilib hazırlanmasını və həyata keçirilməsini təmin edən məqsədlər, prinsiplər, funksiyalar və texnologiyalar məcmüsüdür.

Açar sözlər: art-menecment, mədəniyyət, təhsil, idarəetmə mexanizmləri**ART MANAGEMENT – AS A SYSTEM OF COMPREHENSIVE MANAGEMENT
IN THE FIELDS OF CULTURE, ART AND EDUCATION
ABSTRACT**

The article is devoted to highlighting the role and importance of art management in the field of culture, art and education in our country. The introductory part of the article notes that the main task of art management as a type of management activity is to increase the theoretical significance and practical application of technologies and methods that allow solving numerous problems of the activity and development of socio-cultural and educational institutions with an artistic profile. The research part of the article analyzes a number of parameters that allow us to obtain a unified understanding of the characteristics, essence, specificity, functions and mechanisms of art management. Here, the main types of art management are also studied and their functions are analyzed. At the end of the article, it is concluded that modern art management is a set of goals, principles, functions and technologies that ensure the

development and implementation of a complex of tactical and strategic activities in accordance with the philosophy and mission of cultural and art institutions in socio-cultural activities.

Key words: art management, culture, education, management mechanisms

GİRİŞ

Bu gün art-menecmentinin rolu və əhəmiyyətinin öyrənilməsi xüsusilə aktualdır, çünki ölkəmizdə mədəniyyət və incəsənət sahəsi tədricən bazar münasibətlərinə doğru irəliləyir və bu məqam sosial-mədəni təhsil xidmətləri səviyyəsində idarəetmə mexanizmlərinin elmi təhlilini və nəzəri ümumiləşdirilməsini təcili olaraq tələb edir.

Bu baxımdan, idarəetmə fəaliyyətinin bir növü kimi art-menecmentinin əsas vəzifəsi bədii profilli sosial-mədəni və təhsil müəssisələrinin fəaliyyəti və inkişafının çoxsaylı problemlərini həll etməyə imkan verən texnologiya və metodların nəzəri əhəmiyyətini və praktiki tətbiqini artırmaqdır.

İncəsənət menecmenti resurs çatışmazlığı şəraitində mədəniyyət sektorunda kadr hazırlığı sisteminin səmərəli idarə edilməsi və tənzimlənməsi vasitəsi hesab olunur, çünki o, sosial-mədəni təhsil məkanında bədii dəyərlərin yaradılması və təbliği üçün əlverişli şəraitin formalaşdırılması üçün texnoloji vasitəyə çevrilməlidir.

Buna görə də, tədqiqatın məqsədi təhsil məkanının formalaşmasına, fəaliyyətinə və inkişafına yönəlmiş sosial-mədəni idarəetmə strukturunda müasir art-menecmentinin mürəkkəb prinsiplər, funksiyalar, metodlar və texnologiyalar sistemi kimi xüsusiyyətlərini və əhəmiyyətini müəyyən etməkdir ki, bunlar bədii idealların, modellərin, dəyərlərin və praktikanın istehsalı, təkrar istehsalı və ötürülməsini təmin edir.

İstifadə olunan elmi tədqiqat metodları (təhlil, sintez, müşahidə, ümumiləşdirmə, sənədlərin məzmununun təhlili, dəqiqləşdirmə, sistemləşdirmə və təsnifat) etibarlı nəzəri nəticələri formalaşdırmağa imkan verir. Məqalədə biz nəzəri, metodoloji və praktiki tətbiqi məzmunlu müasir mədəniyyətşünaslığa əsaslanmışıq.

ARAŞDIRMA

“Art-menecment” kateqoriyasına bu fenomenin xüsusiyyətlərini üzə çıxaran və eyni zamanda onun mahiyyəti, spesifikliyi, funksiyaları və mexanizmləri haqqında vahid anlayış əldə etməyə imkan verən bir sıra parametrlər daxildir. Bu parametrlərə və istiqamətlərə aşağıdakılar daxildir:

– *daxili və xarici mühitin təhlili*: maraqlı tərəflər və onların dəyişən maraqları, ehtiyacları və gözləntiləri ilə bağlı riskləri müəyyən etmək, qiymətləndirmək və idarə etmək üçün qurumun fəaliyyət göstərdiyi şəraitin monitorinqi;

- *missiya və baxış*: fəlsəfənin və mövcudluğun mənasının ifadəsi, mədəniyyət və incəsənət müəssisələrinin sosial-mədəni məqsədinin fundamental prinsiplərinin təbliği və mövqeləndirilməsi;
- *məqsədin müəyyən edilməsi və planlaşdırılma*: təhsil, mədəniyyət, incəsənət və asudə vaxt sahəsində gənc nəslin həyatı hüquq və mənafələrinin qorunmasında cəmiyyətin ehtiyaclarını adekvat şəkildə əks etdirən sosial-mədəni və bədii tədbirlərin işlənilib hazırlanması və layihələndirilməsi, onların hərtərəfli inkişafı üçün zəruri şərait;
- *idarəetmə subyekti*: qurumun fəaliyyətinin müəyyən sahələrində idarəetmə qərarlarının qəbulu sahəsində səlahiyyətlərin həyata keçirilməsi funksiyasına malik art-menecerlər;
- *idarəetmə obyekt*: qarşıya qoyulmuş məqsədlərə səmərəli nail olmaq üçün idarəetmə subyekti tərəfindən idarəetmə təsirlərinin yönəldildiyi müxtəlif təyinatlı bir-biri ilə əlaqəli struktur bölmələrinin (idarələr, şöbələr, sektorlar və s.) məcmusudur;
- *idarəetmə fəaliyyəti sistemi*: məqsədlərə, vəzifələrə və idarəetmə funksiyalarına nail olmaq prosesini təmin edən mexanizmlər məcmusu; mədəniyyət və incəsənət sahəsində idarəetmə qərarlarının hazırlanması və həyata keçirilməsi;
- *məzmun və təşkilati formalar*: təhsil xidmətlərinin istehlakçıların uğurlu sosiallaşması, mədəniyyətinin inkişafı və özünü effektiv şəkildə realizə etməsi üçün, Azərbaycanın maraqları naminə potensialın inkişafı və nəticədə ölkənin sosial-iqtisadi inkişafı üçün şərait və imkanlar yaratmağa yönəlmiş prioritetlər və istiqamətlər kompleksi;
- *kadrların idarə edilməsi və kadr siyasəti*: qurumun kadr potensialının saxlanmasına, gücləndirilməsinə və inkişafına yönəldilmiş kadrlarla işin əsas strategiyasını və taktikasını müəyyən edən prinsiplər, texnologiyalar, metodlar və formaların məcmusu;
- *informasiya-kommunikasiya kompleksi*: saxlanma, emal və ötürmə obyektı olan və bir-biri ilə əlaqəli elementlərdən ibarət olan məlumatın ötürülməsi sistemi: ünvanlayan, paylama kanalları, kodlaşdırma və dekodlaşdırma prosesi, məzmun, mesajlar, səmərəlilik, nəzarət, ünvançı;
- *stratejiləşdirmə*: ətraf mühit amillərinin təhlili əsasında gözlənilən inkişaf nəticələrinin proqnozlaşdırılmasına və proqnozlaşdırılan nəticələrin seçilmiş məqsəddən kənara çıxmasının aradan qaldırılmasına yönəlmiş tədbirlər kompleksi kimi uzunmüddətli planlaşdırmanın işlənilib hazırlanması və həyata keçirilməsi prosesi;
- *prinsiplər*: qurumun səmərəli fəaliyyətini və inkişafını təmin etməyə yönəlmiş əsas və rəhbər fəaliyyət qaydaları;

- *funksiyalar*: idarəetmə fəaliyyətinin bölünməsinə və inteqrasiyasına əsaslanan və idarəetmə subyektinə və obyektinə təsirlərin müəyyən optimallığı, mürəkkəbliyi, bütövlüyü və sabitliyi ilə xarakterizə olunan hərəkətlər məcmusudur;
- *etika və təşkilati mədəniyyət*: təşkilat işçilərinin düşüncə tərzini və davranışını şüuraltı və şüurlu şəkildə formalaşdıran dəyərlər, işarələr, simvollar, normalar, ideyalar məcmusu;
- *infrastruktur və resurslar*: qısamüddətli və uzunmüddətli idarəetmə məqsədlərinə nail olmaq üçün tələb olunan şərait və imkanlar;
- *təşkili və həyata keçirilməsi metodları və texnologiyaları*: idarəetmə fəaliyyətinin həyata keçirilməsi, məqsəd və vəzifələrin qoyulması və əldə edilməsi, müxtəlif növ sosial-mədəni təhsil problemlərinin həlli üsulları və mexanizmləri; yaradıcılıq, istirahət, animasiya, təhsil layihələri və proqramlarının işlənilib hazırlanması, sınaqdan keçirilməsi və bədii təcrübədə tətbiqi vasitələri;
- *art-marketing*: incəsənətin idarə edilməsinin spesifik funksiyası, məhsul (mal və ya xidmətlər) və sosial-mədəni məhsulun yaradılması, çatdırılması və istehlakı ilə bağlı amillərin bütün kompleksi vasitəsilə istehlakçıların tələbatının ödənilməsinə yönəlmiş tədbirlər məcmusu;
- *səmərəlilik meyarları*: art-menecmentin nəticələrinin, səmərəliliyinin və effektivliyinin qiymətləndirildiyi, müəyyən edildiyi və ya təsnif edildiyi göstəricilər və indikatorlar.

Art-menecmentinin bütün bu əsas istiqamətləri bir-biri ilə sıx bağlıdır və onlar hər birinin üstünlük və xüsusiyyətlərindən kompleks istifadəyə əsaslanan vahid bir prosesin komponentləri kimi həyata keçirilir.

İncəsənət sahəsində müasir idarəetmə təcrübələrinin sistemli təhlili əsasında art-menecmentinin əsas növlərini müəyyən etmək olar:

1. İfaçılıq və səhnə sənətinin menecmenti. Bura aşağıdakılar aiddir: musiqi menecmenti, teatr menecmenti, xoreoqrafiya menecmenti, sirk menecmenti, konsert-festival və qastrol menecmenti.

Musiqi menecmenti mədəniyyət, səsyzma sənayesi, televiziya və radio yayımı, klubların təbliği və istehsalı sahəsində musiqi məhsullarının yaradılması və inkişafı proseslərinin təşkilini, planlaşdırılmasını və idarə edilməsini nəzərdə tutur. Həmçinin də şou-biznesdə marketing strategiyasının rəqabət qabiliyyətinin və effektivliyinin texniki-iqtisadi hesablamalarının əsaslandırılması və həyata keçirilməsini.

Teatr menecmenti teatr və əyləncə təşkilatlarında yaradıcı istehsal prosesinin maddi-texniki, maliyyə və kadr təminatına yönəldilmiş planlaşdırma, təşkili, motivasiya və nəzarətin idarə

edilməsi prosesini nəzərdə tutur. Eləcə də teatr binasının və səhnə avadanlıqlarının istismarına rəhbərlik.

Xoreografiya menecmenti – bu xoreografik əsərlərin istehsalı, təbliği və yayılmasının hazırlanmasının yaradıcı, istehsal və texnoloji proseslərini təmin edən idarəetmə fəaliyyəti növüdür.

Sirk menecmenti bədii-yaradıcılıq və istehsal işi prosesində sirk proqramının yaradılmasının və istifadəçilərə təqdim edilməsinin planlaşdırılması və idarə edilməsinin təşkilini nəzərdə tutur.

Konsert-festival və qastrol menecmenti – bu kütləvi tədbirlərin, tamaşaların, teatr tamaşalarının və bayramların, konsertlərin, şouların və bədii proqramların yayılmasına yönəlmiş təşkilati və idarəetmə fəaliyyətidir.

2. Vizual incəsənət menecmenti. Bura aşağıdakılar aiddir: kino və televiziya menecmenti, təsviri və dekorativ sənətin menecmenti, muzey və qalereya sərgilərinin menecmenti.

Kino və televiziya menecmenti filmlərin, serialların, serialların, teleproqramların çəkiliş prosesinin hazırlanmasını və həyata keçirilməsini nəzərdə tutur. Həmçinin də yayım və teatr nümayişinin təşkilini və kino, media və televiziya layihəsinin bədii dəyərinin və tamaşaçı potensialının qiymətləndirilməsini.

Təsviri və dekorativ sənətin menecmenti – bədii rəsmlərin, qurğuların, zərgərlik məmulatlarının, dekorativ-tətbiqi sənət nümunələrinin yaradılması, saxlanması və təbliği sahəsində fəaliyyətin planlaşdırılması və təşkilidir.

Muzey və qalereya sərgilərinin menecmenti muzey biznesi və art-sənayesi sahəsində art-layihələrinin, incəsənət məhsullarının dizaynı və həyata keçirilməsini nəzərdə tutur: hərəqlər, sənət dillerləri, ekspertlər, kolleksiyaçıları, muzeylər, incəsənət qalereyaları. Eləcə də müxtəlif növ sərgilərin, performansların (tamaşaların), həppeninglərin (hadisələrin), şou təqdimatlarının və muzey və sərgi məzmununun təqdimatının digər innovativ üsul və formalarının təşkili və keçirilməsi bura aiddir.

Art-menecmentinin ən mühüm funksiyalarından biri mürəkkəb mədəni, bədii və təhsil proseslərinin idarə olunması olduğundan, fəlsəfi və mədəni baxımdan incəsənətin idarə edilməsinin açıq sistem kimi öyrənilməsi və onun incəsənət və bədii təcrübə sahəsində şəxsi, sosial və peşəkar inkişafı idarə etmək üçün imkanlarının öyrənilməsi aktual görünür.

Art-menecmentinin mahiyyəti onun fəaliyyət göstərməsi prosesində üzə çıxır. Art-menecmentinin metodoloji sosial-mədəni əsaslarından irəli gələrək, onun funksiyaları cəmiyyətin ümumi strukturunda idarəetmə prosesinin xassələrinin və keyfiyyətlərinin həyata keçirilməsini, tarazlığın, koordinasiyanın və bədii mədəniyyətin inkişafına dəstəyin təmin edilməsini təmsil edir.

Bu funksiyalar aşağıdakılardır:

Məqsədin təyini – yəni məqsədin sənət sahəsinin ehtimal olunan vəziyyətinin ideal obrazı kimi formalaşması prosesi və bədii təcrübənin obyektiv real nəticəsi olaraq onun təcəssümü.

Proqnozlaşdırma – incəsənətin inkişaf tendensiylərinin, perspektivlərinin və strategiyalarının onların keçmiş və indiki fəaliyyətinə və dəyişməsinə dair məlumatların təhlili əsasında müəyyən edilməsi.

Planlaşdırma – bədii mədəniyyət və incəsənət sahəsində layihə və proqramların, sosial-mədəni sistemlərin və onların komponentlərinin inkişafının optimallaşdırılmasının nəzərə alınması, resursların və amillərin məqsədyönlü tənzimlənməsinə tabe edilməsi ilə, onların həyata keçirilməsinin məqsədlərinin, vəzifələrinin, göstəricilərinin, meyarlarının, tapşırıqlarının, dərəcələrinin və müddətlərinin müəyyən edilməsinə yönəlmiş prosesdir.

Qərarın qəbul edilməsi – sosial-mədəni vəziyyətin sistemli təhlilinə və informasiya təminatına əsaslanan tapşırıq və ya problemin həlli variantlarından birinin elmi əsaslandırılmış seçimidir.

Təşkilati işlər – bütövün hissələri arasında əlaqələrin formalaşmasına və təkmilləşdirilməsinə gətirib çıxaran proseslərin və ya hərəkətlərin məcmusu; bədii prosesin subyektlərinin fəaliyyətinin incəsənət sənayesinin fəaliyyət və inkişafının vahid sistemində bir araya gətirilməsidir.

İcra (realizə olunma) – planın, layihənin, proqramın, ideyanın, niyyətin və s. həyata keçirilməsi, bədii praktikaya tətbiqidir.

Koordinasiya – mədəniyyət və incəsənət müəssisələrinin, peşəkar ifaçıların və yaradıcı qrupların fəaliyyətlərinin və məqsədlərə nail olmaq vasitələrinin funksional qarşılıqlı əlaqəsinin yaradılması və koordinasiyası.

Tənzimləmə – bədii prosesdə tarazlığın qorunmasına və ona tənzimləyicilərin (normalar, qaydalar, məqsədlər, əlaqələr) daxil edilməsi yolu ilə onun inkişafına yönəlmiş məqsədyönlü nəzarət hərəkəti prosesidir.

Motivasiya – bədii fəaliyyət subyektinin situasiyadan xəbərdar olması, müxtəlif davranış modellərinin seçilməsi və qiymətləndirilməsi, onların gözlənilən nəticələri və bu əsasda motivlərin formalaşması.

Stimullaşdırma – bədii fəaliyyət subyektinin fəaliyyətə həvəsləndirilməsi, fəaliyyətin xaricdən aktivləşdirilməsi prosesidir.

Nəzarət – qəbul edilmiş qayda və qaydalara uyğun olaraq sosial-mədəni sistemin fəaliyyətini və inkişafını təmin etmək üçün nəzarət və monitoring.

NƏTİCƏ

Beləliklə, qeyd etmək olar ki, müasir art-menecment sosial-mədəni fəaliyyətdə mədəniyyət və incəsənət müəssisələrinin fəlsəfə və missiyasına uyğun olaraq taktiki və strateji fəaliyyətlər kompleksinin işlənilib hazırlanmasını və həyata keçirilməsini təmin edən məqsədlər, prinsiplər, funksiyalar və texnologiyalar məcmüəsidir.

Mədəniyyət və incəsənət sahəsinin idarə edilməsinin tərkib hissəsi kimi art-menecment elmində formalaşmış ideyaları ümumiləşdirərək və sistemləşdirərək dərk etmək lazımdır ki, cəmiyyətimizi müşayiət edən sosial-iqtisadi problemlər bədii mədəniyyətin və təhsilin məzmununa təsir göstərməyə bilməz. Buna görə də idarəetmə fəaliyyətinin konsepsiyası və strategiyası tarixi, mədəni və bədii irs obyektlərinin, topluların və sənət əsərləri kolleksiyalarının qorunması, istifadəsi və populyarlaşdırılması üzrə elmi, praktiki və mədəni-maarif proqramlarının həyata keçirilməsi mexanizmlərinin işlənilib hazırlanmasına yönəldilməlidir.

ƏDƏBİYYAT:

1. В. Лузан, Л. Жуковская. Арт-менеджмент. / Учебное пособие. Москва: Гуманитарный институт. 2016, 274 стр.
(V. Luzan, L. Zhukovskaya. Art management. / Study guide. Moscow: Humanitarian Institute. 2016, 274 p.)
2. Е. Зеленцова, Н. Гладких Творческие индустрии: теории и практики. / Москва: «Эвербук», 2024, 260 с.
(E. Zelentsova, N. Gladkikh Creative industries: theories and practices. / Moscow: "Everbook", 2024, 260 p.)
3. Е. Карпанина. Театральный фандрайзинг. / Москва, 2022, 161 с.
(E. Karpanina. Theatrical fundraising. / Moscow, 2022, 161 p.)
4. Мэри Розелл. Настольная книга коллекционера. Руководство по управлению и содержанию арт-коллекций. / Издательство: Альпина Паблишер, 2018, 278 стр.
(Mary Rozelle. The Collector's Handbook. Guide to Managing and Maintaining Art Collections. / Publisher: Alpina Publisher, 2018, 278 p.)



STRATEGIC NARRATIVES: HOW MEDIA INFLUENCES FOREIGN POLICY DECISIONS IN GLOBAL POWER STRUGGLES

Ehab Ismael

Baku State University, Faculty of Journalism, Department of International Journalism and Information Policy, Baku, Azerbaijan

Abstract

The media shapes global powers' policies by influencing public opinion, political debate, and diplomatic decision-making. This article critically investigates how strategic media narratives influence foreign policy, focusing on major theories like agenda-setting, framing, and soft power. We investigate how governments and political players use media to achieve strategic aims and create international views by examining contemporary geopolitical case studies, such as the Russia-Ukraine conflict and US-China ties. This research also discusses the ethical quandaries that journalists confront while reporting on global issues, particularly in the age of digital misinformation and state-controlled narratives. Policymakers, journalists, and scholars can better navigate the changing landscape of global political communication by learning more about the role of the media in foreign policy (Entman, 2004; Nye, 2004).

Keywords: Strategic Narratives, Foreign Policy, Media Influence, Soft Power, Geopolitical Communication, Disinformation, Digital Media, Propaganda, International Journalism, Public Opinion, Cyber Warfare

ENAKTİVİZMDE GELENEKSEL BİLİM ANLAYIŞININ BİR ELEŞTİRİSİ OLARAK REFLEKSİF BİLİM

Elif DURAN

İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Philosophy
ORCID: 0000-0001-9359-5805

ÖZET

Bu çalışma, enaktivist yaklaşımın kualia problemine getirdiği özgün çözüm önerisini, “refleksif bilim” anlayışı ile “geleneksel bilim” anlayışı arasındaki epistemolojik gerilimin ışığında değerlendirmektedir. Geleneksel bilim anlayışı, deneyimin niteliksel boyutlarını çoğunlukla dışlayarak nesnel verilerin ölçülebilirliğine öncelik tanımaktadır. Bu tutum, zihin felsefesinde kualianın fiziksel süreçlere indirgenmesine ya da bütünüyle göz ardı edilmesine yol açmaktadır. Kualia sorunu, bu indirgemeci yaklaşım altında ya “bilinemez” bir içsel izlenim olarak kenarda bırakılmakta ya da “beynin fiziksel işleyişinin bir sonucu” şeklinde tanımlanarak indirgenmektedir. Oysa refleksif bilim, bilimin tarihsel, ideolojik ve yöntemsel çerçevesini sorgulamayı hedefleyerek, kualianın tamamen bilim dışı bir fenomen olarak görülmesine itiraz etmektedir. Burada enaktivizm, bilincin oluşumunu sadece beyin temelli değil, aynı zamanda bedenlenmiş eylemin, çevresel etkileşimin ve öznelarası ilişkilerin bir bileşimi olarak düşünmektedir. Böylelikle kualia, organizmanın dünyayla kurduğu çok katmanlı ilişkisellik içinde süregiden bir fenomenal doku şeklinde yeniden yorumlanmaktadır. Enaktivist bakışın, hem indirgemeci fizikalizme güçlü bir alternatif sunduğu hem de bilimin kendi yöntemsel sınırlarını gözden geçirmesi gerektiğini öne sürdüğü vurgulanmaktadır. Bu çalışma, geleneksel bilimin kualiyi dışlayıcı tutumunun arka planını açığa çıkarmaktadır ve refleksif bilim sayesinde bu dışlayıcılığın nasıl aşılabileceğini göstermektedir. Son kertede, enaktivizmin sunduğu refleksif perspektif, bilincin çok boyutlu deneyimsel niteliğini göz önüne alarak kualianın bilimsel incelemede hak ettiği konumu kazanmasına zemin hazırlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enaktivizm, Geleneksel Bilim, Reflektive Bilim, Kualia, Zihin Felsefesi
**REFLECTIVE SCIENCE AS A CRITIQUE OF THE TRADITIONAL CONCEPTION
OF SCIENCE IN ENACTIVISM**

ABSTRACT

This study examines the unique solution proposed by the enactivist approach to the qualia problem in light of the epistemological tension between “reflexive science” and “traditional science.” Traditional science generally prioritizes the quantifiability of objective data, often excluding the qualitative dimensions of experience. Within philosophy of mind, this predisposition leads qualia to be either reduced to physical processes or dismissed altogether. Under such a reductionist view, qualia are placed to the side as “unknowable” internal

impressions or rendered mere outcomes of the brain's physical mechanisms. Reflexive science, however, aims to question the historical, ideological, and methodological frameworks undergirding scientific inquiry, thereby challenging the notion that qualia must remain wholly outside the scientific purview. In this context, enactivism conceptualizes consciousness not as solely brain-centered but as emerging from embodied action, environmental interaction, and intersubjective relations. Thus, qualia are reinterpreted as a continually unfolding phenomenal texture that arises within an organism's multilayered engagement with its world. This enactivist perspective both offers a robust alternative to reductionist physicalism and asserts that science must critically reassess its own methodological limitations. Accordingly, this study reveals how the traditional scientific paradigm's exclusionary stance on qualia can be problematized, demonstrating that reflexive science enables an overcoming of this exclusion. Ultimately, the reflexive perspective presented by enactivism paves the way for qualia to occupy a legitimate place in scientific inquiry by acknowledging the multifaceted, experiential character of consciousness.

Keywords: Enactivism, Traditional Science, Reflective Science, Qualia, Philosophy of Mind

GİRİŞ

Zihin felsefesindeki qualia tartışması, öznel fenomenal deneyimin bilimsel ve felsefi analizde nasıl yer bulması gerektiğine dair çözülmeyi bekleyen gerilimlerle yüklüdür. Özellikle analitik zihin felsefesinin hüküm sürdüğü dönemlerde, kualianın fiziksel süreçlere indirgenebilir olup olmadığı, tartışmanın merkezinde yer almıştır. Geleneksel bilim anlayışı, ölçülebilirliğe ve nesnellığe vurgu yaparken, deneyimin niteliksel boyutlarını kimi zaman yöntemsel olarak dışlamakta, kimi zaman da onu belirli bir bilimsel çerçeveye sıkıştırarak açıklamaya çalışmaktadır. Bu yaklaşım, deneyimin fenomenal karakterini, yani kualianın en özgün niteliğini, çoğunlukla göz ardı etme eğilimindedir (Husserl 1970, 54–55).

Refleksif bilim anlayışı ise bu noktada, bilimin kendi tarihsel arka planını, ideolojik yönelimlerini ve yöntemsel kabullerini masaya yatırmayı teklif eder. Bu çerçevede, bilimsel faaliyetin öznel-nesnel çelişkilerine ve felsefi alt metinlerine dair eleştirel bir farkındalık geliştirme çabası öne çıkar (Heidegger 1962, 91–93). Dolayısıyla refleksif bilim, yalnızca “dış dünyayı” incelemekle kalmaz, bilimsel araştırmanın kendisini ve bu araştırmanın dayandığı kavramsal yapıları da sorgular. Tam da bu nedenle, qualia gibi öznel bilinç içerikleriyle ilgili meselelere yaklaşırken, katı indirgemeci tavırları aşma kapasitesine sahiptir (Varela, Thompson, ve Rosch 1991, 14–17).

Enaktivizm, bu refleksif doğrultuda bilincin kökensel hâlinin, bedenin dünyayla kurduğu dinamik etkileşimlerden ayrılmaz olduğunu iddia eder. Zihin, sabit bir madde veya kapalı bir hesaplama sistemi şeklinde değil, eylem-odaklı ve ilişkiselliği vurgulayan bir bütünsellik olarak belirir (Merleau-Ponty 2012, 58–60). Böylelikle, kualianın özü, tekil bir sinirsel “durum”dan ziyade, organizmanın devingen ve bedensel dünya kurma pratiğinde temellenir (Thompson 2007, 78–81). İşte, bu sunumun da merkeze aldığı temel ayrım, aynı zamanda bir gerilimin de ifadesidir. Geleneksel bilim anlayışı ile refleksif bilim anlayışı arasındaki gerilim, enaktivist yaklaşımın kualia problemine getirdiği açıklama biçimini daha net bir biçimde görünür kılar. Bu gerilimin dayandığı kavramsal ve yöntemsel ayrışmaları anlamak, enaktivizmin savunduğu “bedenli, dünyayla iç içe geçmiş ve öznel” deneyim modelinin, geleneksel bilimin dışladığı niteliksel boyutlara nasıl sistematik bir alan açtığını göstermesi bakımından önemlidir.

Bu çalışmayla ilgili nasıl bir yol takip edeceğimi bu noktada kısaca özetlemek yararlı olacaktır: Öncelikle geleneksel bilim anlayışındaki nesnellik iddiasının kualia problemine nasıl yaklaştığı tartışmayı planlıyorum. Ardından refleksif bilim kavrayışının bu nesnellik iddiasını ne şekilde dönüştürdüğünü irdeleyeceğim. Bu bağlamda, sunumun ilk bölümünde, enaktivizmin temelleri ve özellikle bedenlenmiş eylem vurgusunun kualiaya dair hangi noktalarda özgün bir çözüm sunduğunu ortaya koyacağım. İkinci bölümde geleneksel bilim anlayışının kualiayı yöntemsel olarak dışlama eğilimine karşı refleksif bilimin metodolojik ve ontolojik katkıları göstermeyi amaçlıyorum. Üçüncü bölümde, enaktivist yaklaşımdaki refleksivitenin, kualia problemini yeniden tanımlama ve özgün bir epistemik çerçeveye oturtma potansiyelini ele alacağım. Sonuç kısmında ise, bu yaklaşımın hem kualia problemini çözmeye yönelik sunduğu imkânlar hem de bilim anlayışımızı dönüştürücü etkileri değerlendirilecektir.

1. Enaktivizmin Temelleri ve Kualia Sorununa Yaklaşımı

Enaktivizmin çıkış noktası, bilincin statik bir “öz”den ibaret olmadığı, aksine sürekli bir eylem ve etkileşim sürecinden türediğidir. Varela, Thompson ve Rosch’un (1991) çalışmalarında, zihin bir hesaplama aygıtı değil, çevresiyle yapısal bir çift yönlü etkileşim içinde bulunan, bedenlenmiş bir sistem olarak tasarlanır. Bu çerçevede “kognisyon,” organizmanın çevreyle kurduğu simbiyotik ilişki ağı içinde ortaya çıkan, sürekli akan ve dönüşen bir süreçtir (Varela, Thompson ve Rosch 1991, 28–30).

Kualia ise enaktivist yorumda, salt fizyolojik uyarımların öznel bir “izlenim”e dönüşmesi değil, organizmanın duysal, duygusal ve bilişsel örüntülerinin birbirleriyle eklemlenerek dünyayı anlamlı bir biçimde örgütlemesi sırasında beliren fenomenal dokuyu ifade eder (Thompson 2007, 83). Örneğin kırmızı bir elmaya bakmak, sadece retinaya gelen ışık dalgalarının beyinde

işlenmesiyle biten bir süreç değildir; aynı zamanda bedensel beklentiler, duyuşsal-algısal geçmiş, dilsel ve kültürel katmanlar gibi birçok faktörün etkileşimiyle ortaya çıkan bir “görme tarzı”nı da içerir (Merleau-Ponty 2012, 110). Enaktivizm, bu görme tarzını açıklarken, öznel niteliklerin indirgenemezliğine vurgu yapar. Ama aynı zamanda bu niteliklerin gizemli ya da bilim dışı fenomenler olmadığı, bilakis bedensel ve ilişkisel süreçlerin ayrılmaz bir parçası olarak bilimsel incelemeye açık olduğunu savunur (Varela 1996, 334–335). Dolayısıyla enaktivizmin kualia yorumunda, geleneksel indirgemeci yaklaşımlara kıyasla iki önemli fark öne çıkar. İlk olarak, kualia sabit bir “iç durum” olmaktan ziyade, sürekli bir oluş hâli olarak ele alınır. İkinci olarak, bu oluş hâli sadece beynin değil, beden ve toplumsal-çevresel faktörlerin de işin içinde olduğu bir bütünlük olarak tanımlanır. Kualia böylece, enaktivist çerçevede indirgeme karşıtı ama bilim dışı da olmayan bir konuma yerleştirilir.

2. Geleneksel Bilim Anlayışı ve Kualianın Dışlanması

Geleneksel bilim anlayışı, Modernitenin erken döneminden beri, ölçülebilirlik ve nesnellik ilkeleri etrafında örgütlenmiştir (Husserl 1970, 7). Bu anlayışa göre, fenomenlerin en gerçek katmanı, onlardan soyutlanarak elde edilen ölçülebilir büyüklüklerdir. Duyuşsal ya da fenomenal nitelikler, bilginin kesinliğini tehlikeye atacaktır yanılmalara kaynaklık edebileceği düşüncesiyle, “ikincil” konumda değerlendirilir. Nitekim kualia, birincil niteliklerin (uzam, süre, sayısal büyüklük, vb.) nesnelliğinin dışına düşen, belirsiz, hatta zaman zaman yanıltıcı olabilecek fenomenal “içerikler” olarak görülür (Heidegger 1962, 91–92).

Bu yaklaşımın zihin felsefesindeki yansıması, kualianın ya beynin fiziksel süreçlerine tamamen eşitlenmesiyle (fizikalizm) ya beynin etkisiz bir yan ürünü olarak görülmesiyle (epifenomenalizm), ya fizikalist bir ontoloji savunmasa da, kualiyi henüz tam olarak açıklanamamış bir gizem olarak bırakan doğalcı yaklaşımlarda, örneğin özellik düalizminde, ya da onun tamamen yok sayan pozisyonlarda (elemeci matertalizm) kendini gösterir. Bu tüm farklı yaklaşımlar spektrumunda, kualia, ya maddenin belirli bir alt düzeydeki işleyişi olarak açıklanır ya ihmâl edilir ya da tümüyle bilimsel analizin dışında ve devre dışı bırakılmış bir “gölge” fenomen halini alır (Varela, Thompson, ve Rosch 1991, 45). Bu dışlayıcı tavrın ardında, bilimin sadece “nesnel” olanı inceleyebileceği ve öznel deneyimin bilimselliği baltalayan bir değişken olarak görülmesi fikri yatar (Husserl 1970, 64–66).

Refleksif bilimin devreye girdiği nokta tam da bu dışlamayı sorunsallaştırmaktadır. Bilimsel yöntemin kendi varsayımlarının sorgulanmaması, kualianın gerçekten anlaşılabilmesi yolunda bariyer oluşturmaktadır (Varela 1996, 336). Zira kualianın oluştuğu fenomenolojik alan, nesnelliğin kurucu unsurlarıyla kesişim hâlinde olan deneyimsel bir kaynak olarak

görülmelidir. Enaktivist refleksif yaklaşım, kualiayı göz ardı edip onu “özel” veya “bilinemez” kılmak yerine, bilimsel paradigma içindeki kör noktaların ifşası için bir fırsat olarak değerlendirir (Thompson 2007, 88).

3. Refleksif Bilimin Enaktivist Yorumu: Kualianın Yeniden İnşası

Refleksif bilim, kendi üzerine düşünme sürecini, “bilimi mümkün kılan koşulları” ve bu koşulları belirleyen tarihsel, toplumsal, dilsel ve fenomenolojik katmanları inceleme pratiği olarak öne çıkarır. Bu pratiğin enaktivist yorumu, kualianın salt bir içsel izlenim değil, organizmanın bütüncül yaşantısı içinde inşa edilen ve sürekli olarak yeniden işlenen bir varoluş tarzı olduğunu savunur. Enaktivizmde kualia, deneyimin “atomik” parçaları değil, deneyimin yaşantısal dokusunun içkin karakterini yansıtır. Bilincin akışında beliren bu dokuyu çözümlemek için, sadece sinir sistemine değil, organizmanın fenomenal alanını oluşturan bedensel konfigürasyonlarına ve etkileşime girdiği çevresel faktörlere de bakmak gerekir (Varela, Thompson ve Rosch 1991, 60–61). Böyle bir çözümleme, laboratuvar ortamında nicel veri toplama pratiklerinden farklı olarak, deneyimsel betimlemeye, fenomenolojik analize ve kültürel-tarihsel arka planın irdelenmesine imkân tanıyan çok boyutlu bir yöntembilim talep eder.

Refleksif bilimin sunduğu temel katkılardan biri de deneyimi “dışsallaştırma” veya “nötrleştirme” girişimine karşı çıkmasıdır. Kualia gibi fenomenal nitelikler, bireysel bilinç içeriği gibi görünseler de aslında eylemsel ve ilişkisel bir çerçevede inşa edilir (Thompson 2007, 90). Örneğin ağrı hissini ele alalım: Geleneksel bilim, ağrıyı nörolojik bir tepkiler bütününe indirgeyerek analiz eder. Refleksif bilim ise ağrı deneyiminin kişisel geçmiş, toplumsal bağlam, duygusal durum ve hatta dilsel etiketlemelerle birlikte var olduğunu gösterir. Bu çok yönlü perspektif, kualianın nötr bir veri değil, anlamın beden ve dünya etkileşimi içinde tezahür eden bir biçimi olduğunu gözler önüne serer (Varela 1996, 338–339). Böylelikle enaktivist refleksif yaklaşım, kualianın bilimsel araştırma nesnesi olarak itibar kazanabilmesi için, bilimin yöntemsel aygıtını genişletmeyi ve dönüştürmeyi şart koşar. Sadece dışsal gözlem verileriyle yetinmek yerine, deneyimin içeriden betimlenmesi ve bu betimlemenin nörobilimsel, bedensel ve toplumsal verilerle çapraz okunması önerilir. Kualia bu yaklaşımda, “saf öznel” ile “saf nesnel” ikilemi arasında sıkışmaktan kurtulup, bilimsel inceleme için verimli bir fenomen hâline gelir.

SONUÇ

Sonuca gelecek olursak, bu sunumda, enaktivizmin kualia sorununa getirdiği çerçeveyi, geleneksel bilim ile refleksif bilim arasındaki epistemolojik gerilim üzerinden ele almaya dair

bir çerçeve çizmeye çalıştım. Bilincin fenomenal boyutlarına dair daha bütüncül bir anlayışın mümkün olduğunu öne sürdüm. Öznel olandaki fenomenal, niteliksel boyutu bilimden dışlamak yerine onu kendi içine alan çağımızın en güçlü zihin modelini enaktivizmin temsil ettiğini vurgulamaya çalıştım. Geleneksel bilim anlayışı, kualianın yöntemsel olarak dışlanması veya indirgenmesi yönünde güçlü bir eğilime sahiptir; refleksif bilim ise bu indirgemeci tutumun tarihsel, ideolojik ve yöntemsel temellerini sorgulayarak, kualianın bilimsel inceleme alanının merkezine taşınmasına imkân tanır.

Enaktivizm, bu sorgulayıcı yaklaşımın bir sonucu olarak, kualiyı salt beyin içi süreçlerle tanımlamayan, beden, çevrenin ve öznelarası etkileşimin ayrılmaz bir parçası hâline getiren bir model sunar. Böylelikle, “kualia probleminin” aslında katı bir iç-dış ayrımını öngören epistemoloji nedeniyle derinleştiği, ancak bu ayrım aşılabildiğinde kualianın bilimsel incelemeye uygun bir konu hâline gelebileceği gösterilmektedir (Varela, Thompson ve Rosch 1991, 72). Kualianın “gizemli” veya “bilim dışı” addedilmesi, geleneksel paradigmanın sınırları içinden konuşulduğunda haklı görünse de refleksif açıdan bakıldığında, bu sınırların kendisi sorgulanmaya açıktır (Husserl 1970, 70–71).

Bu noktada enaktivist refleksivite, bilimin ele aldığı tüm olgulara yönelmeyi yeniden tarif eden, dışsal inceleme ile içsel betimleme arasındaki katı ayrımı eriten bir bakış açısı sunar. Kualia, sadece “öznel” bir nitelik değil, bütüncül insan deneyiminin dinamik bir katmanı olduğundan, bilimsel analizin perspektifini de genişletmeye zorlar. Hem nörobilimsel hem fenomenolojik veriyle ilintili bir “çifte açıklama” modeli, kualianın bilimsel incelemede meşru yerini alabileceğini kanıtlar (Varela 1996, 342).

Bu refleksif yaklaşımın önemi, yalnızca kualia probleminde değil, genel olarak zihin-beden ilişkisine dair birçok tartışmada da açığa çıkar. Enaktivizm ve refleksif bilimin işbirliği, indirgemeci modellerin göz ardı ettiği fenomenal içeriği analize dahil ederek, bilincin doğasını kavrama çabalarına özgün ve dönüştürücü bir katkı sunar. Diğer bir ifadeyle, kualianın kendine özgü niteliğini anlamak için bilimi dönüştürmek, bilimi dönüştürmek için de kualia gibi “zor” fenomenleri ciddiye almak gerekmektedir. Böylece bilincin karmaşık dokusunu çözmeye yönelik bilimsel girişimler, kendi yöntem ve varsayımlarını daha derinden sorgulayarak, insan deneyiminin bütünlüklü bir resmini ortaya koyma yolunda önemli bir aşama kaydedebilir.

KAYNAKÇA

- Heidegger, Martin. 1962. *Being and Time*. Çev. John Macquarrie ve Edward Robinson. New York: Harper & Row.
- Husserl, Edmund. 1970. *The Crisis of European Sciences and Transcendental Phenomenology*. Çev. David Carr. Evanston, IL: Northwestern University Press.



- Merleau-Ponty, Maurice. 2012. *Phenomenology of Perception*. Çev. Donald A. Landes. London: Routledge.
- Thompson, Evan. 2007. *Mind in Life: Biology, Phenomenology, and the Sciences of Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Varela, Francisco J. 1996. "Neurophenomenology: A Methodological Remedy for the Hard Problem." *Journal of Consciousness Studies* 3 (4): 330–349.
- Varela, Francisco J., Evan Thompson, ve Eleanor Rosch. 1991. *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge, MA: The MIT Press.

DİJİTAL YAŞAM, KÜRESELLEŞME VE TOPLUMSAL DEĞİŞİM**Suna ŞAŞMAZ TEKEL**

İnönü Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi 44280 Sosyoloji Bölümü

ORCID: 0000-0002-5153-4585**ÖZET**

Küreselleşme tartışmasız insanlık tarihindeki en önemli değişimdir ve dünya genelinde ekonomik mal, hizmet, sermaye ve bilginin akışkanlığını tanımlamaktadır. İnternet kullanımının yaygınlaşması da küreselleşmesinin hem bir biçimi hem de bir yönünü tayin etmektedir. Bu bağlamda Dijital teknolojiler, insanlar farkında olsalar da olmasalar da pek çok insan için giderek artan bir şekilde günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir. Sosyal yaşam dijital teknolojiler aracılığıyla ve dijital teknolojilerle yapılandırılmaktadır. Dijital teknolojiler benliğin şekillenmesi, sosyal ilişkilerin biçimlenmesi, insan-insan olmayan ilişkileri, mekân ve yer kavramlarının yapılandırılmasında giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Dijital teknoloji kullanımı ve uygulamaları cinsiyet, sosyal sınıf, coğrafi konum, eğitim, ırk/etnik köken ve yaş gibi sosyal kategoriler aracılığıyla yapılandırılmaktadır. Sosyologlar değişimin kendisi dışında her şeyin değişebileceğini kabul ederler. Değişimi anlatan teoriler de toplumlarda hangi unsurlarla değişimin ortaya çıktığını açıklamak amacındadır. Bu bildiride dijital yaşam, küreselleşme kavramları bağlamında toplumsal değişim değerlendirilecektir.

ANAHTAR KELİMELER: Küreselleşme-Dijital toplum-Dijital yaşam-Toplumsal Değişme**DIGITAL LIFE, GLOBALIZATION AND SOCIAL CHANGE****ABSTRACT**

Social change is taking place all over the world. Today, in particular, consumption and the use of the internet are elements of the phenomenon of globalization. Globalization is arguably the most important change in human history and defines the fluidity of economic goods, services, capital and information around the world. The widespread use of the Internet is both a form and an aspect of globalization. In this context, digital technologies are increasingly becoming an integral part of everyday life for many people, whether they realize it or not. Social life is structured through and with digital technologies. Digital technologies play an increasingly important role in shaping the self, shaping social relations, human-non-human relations, and constructing notions of space and place. Digital technology use and practices are structured through social categories such as gender, social class, geographical location, education, race/ethnicity and age. Sociologists recognize that everything can change except change itself. The theories that explain change also aim to explain the elements through which change occurs

in societies. In this paper, social change will be evaluated in the context of digital life and globalization.

KEY WORDS: Globalization-Digital society-Digital life-Social Change

GİRİŞ

Sosyal değişim, sosyal dünyanın her yerinde meydana gelmektedir ve bu nedenle de sosyolojinin en önemli inceleme konularından biri olmaya devam etmektedir. Genel olarak sosyal değişim, toplum yapısının temel kurumlarında -örneğin ekonomi, siyaset, aile, eğitim, din, hukuk ve sağlık gibi- meydana gelen farklılıkları açıklamak için kullanılmaktadır. Toplumsal kurumların her biri kendine özgü yapısal unsurlar ve işleyiş sürecine sahip olsa da diğer kurumlarla etkileşim halindedir ve bir kurumda meydana gelen değişim diğer kurumları da değişme yönünde zorlar. Bu nedenle genelde sosyologlar toplumların avcı toplayıcılık, tarım toplumu, sanayi toplumu, sanayi sonrası toplum özelliklerini kurumların yapısındaki değişimlerle açıklamaya çalışır. Toplumsal değişim biçimleri şu başlıklar altında incelenmektedir; toplumsal evrim kuramları ve tarihsel sosyoloji, devrimler, toplumsal hareketler, modern dünya sistemi ve modernite kurumlarının gelişimi, küreselleşme ve ekonomik kalkınma, geç modernite ve postmodernite.

KÜRESELLEŞME

Günümüzde sosyal değişim üç alanda -küreselleşme, tüketim ve dijital yaşam- özellikle önem kazanmaktadır. Küreselleşme yeni bir sosyal süreçtir ama içinde yaşadığımız dünyayı değiştirmektedir ve gelecekte daha da değiştirmesi olası görünmektedir. İçinde bulunduğumuz küreselleşme çağından önce, insanları, nesneleri, bilgileri, yerleri ve diğer pek çok şeyi karakterize eden şeyler büyük ölçüde yerinde kalma eğilimindeydi. Sonuç olarak, insanlar ya hiçbir yere gitmiyor ya da doğup büyüdüleri yerden çok uzağa gitmiyorlardı; sosyal iletişimleri de yakınında olanlarla sınırlıydı. Aynı şekilde, çoğu nesne de üretildikleri yerde kullanılmakta idi. Bilginin maddi tezahürleri örneğin taş tabletler ya da kitaplar çok uzağa taşınamıyordu. Dahası, insanlar da çok uzağa hareket edemediğinden, bilgi de hareket etmiyordu. Son birkaç yüzyılda ve özellikle son birkaç on yılda giderek artan oranda insanlar, kargolar ve gazeteler gibi katı maddi gerçeklikler var olmaya devam ediyor, ancak ulaşım, iletişim ve internet alanındaki çok çeşitli teknolojik gelişmeler sayesinde dünya genelinde çok daha kolay hareket edebiliyorlar. Böylelikle küreselleşme ve tüketim konusu gündeme gelmektedir. Küresel ekonomi, tüketimle ilgili her şeyin akışını büyük ölçüde arttırmak ve bu akışların önündeki engelleri büyük ölçüde azaltma eğilimindedir. Özellikle önemli olan, her

türden tüketim mal ve hizmetlerinin küresel akışının ve bu akışları kolaylaştıran finansal süreç ve araçların hızlandırılmasıdır (Ritzer 2013:627-628).

“Küresel” terimi on altıncı yüzyıldan itibaren kullanılmaya başlamıştır. Küresellik kavramı ise 1980'lerin başından itibaren küreselleşme kavramı ile birlikte yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Hem küreselleşme hem de küresellik 1980'lerde, küresel sıfatının akademik kullanımının yaygınlaşmasının ardından, unsurların birbiri ile yoğun bağlantısı ve bir bütün olarak dünya bilincinin yayılması ve derinleşmesi gibi ikili yönlerle atıfta bulunan önemli terimler haline gelmiştir. Bu eğilimlerin her ikisi de büyük ölçüde 'küresel bilinç' ifadesiyle, yani bir bütün olarak dünya bilinciyle, özellikle de çevresel veya ekolojik konulara atıfta bulunarak tetiklenmiştir (Robertson 2005:6254). Küreselleşme, medyanın moda sözcüğü ve sosyolojinin başlıca ilgi alanlarından biri olmanın ötesinde, yirmi birinci yüzyılın başlarında insan yaşamının değişen yüzünün arkasındaki itici güç haline gelmiştir (Nehring 2013:277).

Bu bağlamda küreselleşme kavramı; toplumların dünya ölçeğinde karşılıklı bağımlılığının artması sürecidir. Bu karşılıklı bağımlılık çeşitli şekillerde olabilir, ancak sosyologlar genellikle ekonominin küreselleşmesi ve kültürün küreselleşmesi üzerine odaklanmaktadır.

Ekonomi açısından, ulusötesi şirketlerin faaliyetleri üretimin küreselleşmesinin merkezi olarak görülmektedir. Sanayinin nereye yerleştirileceğine veya yatırımların nereye yapılacağına ilişkin kararlar, sadece ulus-devletin sınırları içinde değil, tüm dünya göz önünde bulundurularak alınmaktadır. Dünyanın finans piyasaları artık hızlı bilgi teknolojileriyle birbirine bağlıdır, böylece sermaye ve kaynaklar zaman ya da mekân sınırı olmaksızın sürekli olarak dünya çapında yer değiştirebilmektedir. Bu tür küreselleşmenin sonuçları çoğu bireyler için öngörülemez olmaktadır. Bireyler, binlerce mil ötede küresel bir perspektifle hareket eden başkalarının aldığı kararlar ile örneğin işlerini kaybedebilmekte ya da yeni bir iş kazanabilmektedir. Bu bağlamda artık ulus-devletin dünya ekonomisi içinde en önemli aktör olmadığı görülmektedir. Uydu veya kablo aracılığıyla dünya çapında bir arenadan çekilen medya görüntüleri insanların evlerinin içine kadar iletilebildiği için kültürün küreselleşmesi daha görünür hale gelmiştir. Tüm dünyaya yayılmış olan medya şirketleri kültürel ürünlerin reklamlarını yaparak yayılması ve benimsenmesini kolaylaştırmaktadır. Küreselleşme kavramını eleştirenler ise bu sürecin çok abartıldığını ileri sürmektedirler. Onlara göre Ulusötesi şirketlerin başındaki bazı bireyler sanki gerçekte tek tek bireylerin sahip olmadığı, neredeyse insanüstü kontrol ve rasyonalite güçlerine sahipmiş gibi yorumlanmaktadır. Sosyologlar ise, küreselleşme teorisyenlerinin iddia ettiği gibi ulus- devletin gücünün azalıp azalmayacağından ziyade, dünyada en önemli kimlik kaynağı olmaya devam eden ulusal

devletler arasındaki ilişkilerin artmasına dayalı olarak ekonominin ve kültürün uluslararasılaşması üzerinde durmaktadır (Lawson 2001:102).

McLuhan 1960'lı yıllarda bugün küreselleşme olarak tanımladığımız özelliklere vurgu yaparak “küresel köy” kavramını kullanmıştır. Bu kavram, on beşinci yüzyılda matbaanın icadından radyo ve televizyon aracılığıyla küresel iletişime kadar, World Wide Web, İnternet ve çağdaş elektronik iletişim döneminin artık sıradan hale gelen diğer özelliklerinden önce, iletişim biçimlerinin genişlemesine vurgu yapmaktadır. Tarihte biraz daha geriye gidecek olursak bilginlerin binlerce yıl boyunca yeryüzünün evrendeki yeri hakkında görüşler ileri sürdüklerini ve teoriler ürettiklerini görmekteyiz. Bu bağlamda belki de on beşinci ve on altıncı yüzyıllarda felsefe, sanat ve bilimlerin radikal bir şekilde yeniden yapılandırıldığı Avrupa Rönesansı dönemi önem kazanmaktadır. Bu dönemin en önemli olaylarından biri, Polonyalı bilim adamı filozof Kopernik'in 1512'de dünyanın evrenin merkezi olmadığını, gezegenlerin güneş merkezli bir evrende var olduğunu göstermesidir. Bu bakış açısının tarihsel sonuçları olmuştur: Rönesans döneminde, “humanitas” kavramı değer kazanmıştır. Dünyanın diğer bölgelerine, özellikle de Asya ve Batı Yarı küresine yapılan 'keşif' yolculukları ve seyahatleri, Afrika'nın 'keşfi', güneş merkezli dünya anlayışının gelişmesi, harita yapımının daha önce olduğundan çok daha geniş, ayrıntılı ve doğru hale gelmesine büyük ölçüde yardımcı olmuştur. 1969'da Ay'a ayak basılmasından bu yana, küresellik olarak bilinen şeyin bilinci artmıştır. Genel olarak uzay yolculuğu, bilim kurgu ve modern sinemanın çoğu, insanoğlu olarak küresel yaşam alanımıza bakma, küreselliğimizin giderek daha fazla bilincine varma ve ona karşı duyarlı olma eğilimimizi büyük ölçüde artırmıştır (Robertson 2005:6255).

Küreselleşme ve giderek dünya kültürünün inşa edilmesi süreci, maddi nesnelerin ve sembollerin dünya çapındaki akışlarının genişlemesini ve bu akışları yapılandıran küresel erişime sahip örgütlerin ve kurumların çoğalmasını da içermektedir. Dünya kültürü, dünyayı saran anlam ağlarını, dünya toplumu ve “dünya düzeni” kavramlarını ve dünya çapında öneme ya da uygulanabilirliğe sahip olduğu kabul edilen sosyal yaşamı düzenleme model ve yöntemlerini kapsamaktadır ve ulusötesi bir kültür kavrayışı ancak on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkmıştır. Bu yeni ortaya çıkan dünya kültürünün ana merkezi Avrupa ülkeleriydi. Avrupalılar, evrensel olarak uygulanabilir olduğunu düşündükleri siyasi ve felsefi ilkeleri, toplumsal ve bireysel hedefleri, örgütlenme biçimlerini ve gerçekliği kavrama ve manipüle etme yollarını desteklediler.

Teknik ve bilimsel ilkeler ile yanında dünya kültürü, milliyetçilik, vatandaşlık ve bireycilik gibi daha tarihsel olarak bağlı yapıları ve ideolojileri de içeriyordu ve misyonerler, tüccarlar, askeri

seferler, sömürgeciler, entelektüeller ve gezginler tarafından çok uzaklara taşındı. Aynı dönemde, ulusötesi örgütler ve küresel yapılar giderek artan bir sıklıkta ortaya çıktı ve sonunda dünya kültürünün yapısal çerçevesini oluşturdu. Bu ulusötesi örgütlerin büyük çoğunluğu uluslararası ya da küresel 'sivil toplum'un ürünleriydi- demokratik olarak koordine edilmiş eylemler yoluyla belirli hedefleri takip etmek için birçok ülkeden bireyler tarafından kurulan ve işletilen gönüllü birlikler olarak ortaya çıktılar. Bu kuruluşlar kendilerini küresel aktörler olarak tanımladılar ve evrensel konuların, sorunların, yöntemlerin ve çözümlerin önerildiği ve tartışıldığı periyodik konferanslara sponsor oldular.

Bu kuruluşlar, dünya kültürünün tanımlandığı, belgelendiği, detaylandırıldığı ve bu kamusal alanda giderek artan sayıda katılımcının tek bir dünya toplumu olarak düşünmeye başladığı bir küresel kamusal alan oluşturmaya başladılar. Yirminci yüzyılın toplumsal yıkım getiren dünya savaşları dünya kültürünün yapılanmasını ciddi şekilde kesintiye uğratsa da sonrasında Devletler, hükümetler arası örgütler aracılığıyla uluslar ötesi iş birliği ilişkilerine giderek daha fazla dahil oldular. Bu genişleyen küresel örgütler eğitim, sağlık ve kalkınma gibi başlıca kurumsal alanlarda küresel yönetim anlayışı Birleşmiş Milletler'in kapsamı içinde yer aldı. 1970'lere kadar dünya kültürünün içeriği öncelikle Anglo-Avrupa olarak kaldı ve giderek ABD'nin hakimiyetine girmiştir.

Amerikan popüler kültürü ve ürünleri tüm dünyaya yayıldı -rock müzik, pembe diziler, bluejean'ler, Coca-Cola, fast food'lar, Hollywood filmleri. Bu bağlamda devlet sadece iç düzen ve dış savunmadan sorumlu olmakla sınırlanmadı, aynı zamanda modern bir toplum inşa etmekten ve vatandaşların refahını ve sivil katılımı teşvik etmekten de sorumlu olmasını öngören modern ulus-devletin bir dünya modeli şekillendi. Bu nedenle devletlerden, diğer pek çok görevin yanı sıra ulusal eğitim sistemleri, sağlık programları, emeklilik ve işsizlik sigortaları ve kültürel tanıtım programları oluşturmaları bekleniyordu. Belirli sektörlerde, UNESCO'nun himayesinde şekillenen standart eğitim modelleri gibi, devletlere bu sorumluluklarını yerine getirmede rehberlik edecek küresel olarak meşrulaştırılmış modeller ortaya çıktı. 1980'lere gelindiğinde, dünya kültürünün yapılanması, bilim, tıp, sağlık, iş dünyası, eğitim, kültür ve sanat faaliyetleri için büyük ölçüde standartlaştırılmış küresel modeller üretmiştir.

Küreselleşme sadece homojenleştirici bir güç olarak kabul edilmemelidir çünkü aynı zamanda çeşitliliği ve farklılaşmayı da desteklemektedir. 1970'lere kadar çoğu araştırmacı genelde küreselleşme olgusunu homojenleştirici ve Amerikanlaşmaya eşdeğer olarak yorumlamıştır. Oysa ki 1945'ten sonraki hızlı dekolonizasyon süreci bağımsız devletler olarak örgütlenmiş bir

dünya görünümü ortaya çıkarmış ve yeni devletlerin çoğu küresel yönetim örgütlerine katılmış ilke ve anlayışları tartışmış ve şekillendirmeye yardımcı olmuştur.

Böylelikle Üçüncü Dünya'nın görüşleri dünya kültürünün gelişiminde giderek daha fazla öne çıkmış, uygun sosyal örgütlenme ve eylem tartışmaları geçmişte olduğundan daha az uzlaşmacı olmaya başlamıştır. Kültürel tartışmalar özellikle kadın hakları, çevrecilik ve insan hakları gibi alanlarda keskinleşmiştir. Yine tüm toplumsal kültürlerin temelde eşit değerde olduğu ilkesini dünya kültürünün merkezi bir varsayımı haline getirmiştir. Etnosentrizm de hem tuzak hem de adaletsizlik olarak görülmeye başlanmış; hoşgörü ve hatta farklılığa saygı ahlaki bir üstünlük haline gelmiştir. Etnosentrizm; bir konuya belirli bir kültürel geçmişin bakış açısından bakmak ve bu nedenle önyargılı bir görüş elde etmektir (Lawson 2001:85).

Diğer taraftan Popüler kültür giderek küreselleşmektedir ama bu kültürün tamamen tek tipleşmesi yerel kültür unsurlarının yaratıcı etkileşim süreçleri ile, farklı yerlerde farklı biçimler de alabilmektedir. Dolayısıyla, yeni müzikal ya da diğer modalar dünya çapında yayıldıkça, yeni yerel çeşitlilik biçimleri ve öngörülemeyen yerel tepkiler ve yorumlar üretmektedirler (Boli 2005: 6263-6266).

DİJİTAL YAŞAM

Son yıllarda sosyologlar, ulus devletlerin sınırlarının ötesinde, hatta onlardan bağımsız olarak var olan sosyal örgütlenme biçimlerine, sosyal dayanışmaya, sosyal bağlara ve topluluklara bakmaya başlamışlardır. Bu anlamda, küresel bir perspektif benimsemek çağdaş sosyolojinin merkezinde yer almaktadır.

Ağ toplumu fikri, ulusal sınırların ötesindeki sosyal bağların artan önemine ilişkin özellikle önemli bir bakış açısı sunmaktadır. Bu fikrin en önemli savunucularından biri İspanyol sosyolog Manuel Castells'tir. Castells'e göre bilgi teknolojileri merkezli bir teknolojik devrim, toplumun maddi temelini hızla yeniden şekillendirmeye başladı. Dünyanın dört bir yanındaki ekonomiler küresel olarak birbirine bağımlı hale geldi ve değişken geometrili bir sistemde ekonomi, devlet ve toplum arasında yeni bir ilişki biçimi ortaya çıktı. Coğrafyanın kısıtlamalarının azalması kavramı, Manuel Castells'in 'ağ toplumu' olarak tanımladığı yeni yerel ötesi, ulus ötesi ve hatta çoğu zaman kıtalar ötesi sosyal yaşam biçimlerine atıfta bulunmaktadır. Seyahat ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler sayesinde mekân ve fiziksel mesafe, sürekli sosyal etkileşim için giderek daha az engel teşkil eder hale gelmektedir (Nehring 2013:279).

Ancak Castells'in temel ilgisi, "teknolojik devrim" in sonuçları ve yeni hızlı kitle iletişim ve bilgi teknolojisi biçimlerinin, özellikle de internetin ortaya çıkışıdır. Ağların, özellikle de elektronik bilgi ağlarının, sosyal hayatın yeni kurucu unsurları olduğunu ve daha önceki, daha

yakından yerelleşmiş sosyal örgütlenme biçimlerini geride bıraktığını savunmaktadır. Bu enformasyon ağları zaman ve mekânın anlamını kökten değiştirmekte, bilginin anında iletilmesine ve çok uzak mesafeler arasında sosyal bağların oluşmasına olanak sağlamaktadır. Ağlar aracılığıyla sosyal etkileşim gerçek fiziksel mekândan koparılmakta, bunun yerine sanal bilgi, fikir ve anlam akışları biçimini almaktadır. Uluslararası finans piyasaları sistemi bu tür ağların önemli bir örneğidir; verilerin dünya çapında anında iletilmesi üzerine inşa edilmiştir ve dünyanın her yerindeki ekonomik süreçleri her zamankinden daha sıkı bir şekilde birbirine bağlamaktadır. Bir başka merkezi örnek de zaten çokça bahsedilen sanal sosyal ağlardır. Facebook, Myspace ve benzerleri, dünyanın her yerinden insanlarla bir iletişim, tanıdık ve arkadaşlık ağı kurmanıza olanak tanır ve çevrimiçi arkadaşlarınızla yaşadığınız yakınlık derecesi, onların dünyadaki fiziksel konumlarından büyük ölçüde bağımsız hale gelmiştir. Aynı zamanda, kendinizi çevrimiçi olarak sunma ve başkalarıyla etkileşim kurma şekliniz genellikle çevrimdışı kişiliğinizden önemli ölçüde farklı olabilir. İşte bu nedenlerden dolayı sanal sosyal ağlar, sadece birkaç yıl içinde insan sosyal etkileşiminin doğasını derinden değiştirmiştir.

Castells, iletişim ve bilişim teknolojilerine dayanan küresel bir ekonomi ve kültürü kavramsallaştırmak için “ağ toplumu” kavramını kullanmaktadır. Kısaca, bilgisayar da dahil olmak üzere teknolojik yeniliklerin iletişim ve bilgi işlemede değişikliklere izin verdiğini ve bunun da yeni bir “teknolojik paradigma” ile sonuçlandığını savunmaktadır. Kapitalizm bu teknolojiyi yeni bir “bilgi kapitalizmi” ya da yeni ekonomi sistemi yaratmak için kullanmıştır. Castells yeni ekonomiyi, önceki teknolojik yeniliklerden (örneğin matbaa ve montaj hattı) temelde farklı olan bilgi teknolojilerini kullanan enformasyonel, küresel ve ağ bağlantılı olarak nitelendirmiştir. Castells küreselleşmeyi, “toplumun temel boyutlarının (ekonomiden başlayarak) birçok insan faaliyetinin işletim birimleri haline gelen küresel ağlarda örgütlenmesi” olarak görmektedir. Ulus-devlet açısından, devletin ortadan kalkmadığını, ancak dönüşmekte olduğunu savunmaktadır. Bu dönüşüm, devletlerin NATO veya Avrupa Birliği (AB) gibi paylaşılan egemenlik ağları şeklinde yeniden düzenlenmesini içermektedir. Castells'in ağ teorisi küreselleşmeyi kapitalizmin değil teknolojik değişimin yönlendirdiğini öne sürmektedir. Örneğin, telekomünikasyon ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler olmasaydı ekonominin uluslararasılaşması asla gerçekleşemezdi. Bilgi teknolojisi, post-Fordist bir dünyanın esnek üretimini mümkün kılmıştır; bilginin kendisi bir meta haline gelmiştir. Üretim de merkezileşmiş büyük şirketlerden farklı büyüklükteki organizasyonel birimlerden oluşan merkezileşmemiş ağlara kayarak değişmiştir. Postmodernizme benzer şekilde, ağ

toplumu yaklaşımı da esnek üretimi ve teknolojinin insanları, malları ve bilgiyi daha kısa sürelerde uzak mesafelere iletme ve taşıma gücünü vurgulamaktadır (Dobratz 2019 :450).

Son on yılda dijital cihazların ve platformların devreye girmesiyle toplumsal yaşamda büyük değişiklikler yaşandı ve artık dijital bir toplumda yaşadığımızı görmeye başlıyoruz. 1980'lerin ortalarında kişisel bilgisayarların kullanım yaygınlığı artmaya başladı. World Wide Web 1989'da icat edilmişti ama 1994'te halkın erişimine açıldı. Wikipedia ve iTunes 2001 yılında faaliyete geçmiştir. LinkedIn 2003 yılında, Facebook 2004 yılında, Reddit, Flickr ve YouTube bir yıl sonra, Twitter ise 2006 yılında kurulmuştur. Akıllı telefonlar 2007'de piyasaya çıktı, Spotify ise 2008'de başladı. Instagram ve tablet bilgisayarlar 2010'da, Pinterest ve Google+ ise 2011'de bunu takip etti (Lupton 2015:2).

Modern medyanın gelişiminde dört devrimin izi sürülebilmektedir (Plummer 2022:73): baskı, görsel, elektronik ve dijital. Baskı, Çin'de (yaklaşık 1041) ve Batı'da (Johann Gutenberg tarafından 1450'lerde) icat edildiğinden beri gelişmektedir. Gazeteler ve gazetecilik 1700'lerden beri var. Fotoğraf makinesi 1839 civarında ortaya çıktı. Telefon 1876'da ortaya çıktı ve olağanüstü mesafeler arasında köprü kurarak cep telefonunu ve insan iletişimini yeniden düzenledi. Fonograf 1877'de ortaya çıktı ve yüz yıl sonra Walkman ve iPod'un habercisi oldu. Radyo ve televizyon 1920'lerde ve 1930'larda ortaya çıkmaya başladı. Böylelikle zaman içinde artarak 'gerçekliğin dolayımlanmış bir inşası' içinde yaşamaya başladık.

Böylece üçüncü milenyumun başında, sosyal ağlar ve 'nesnelerin interneti' ile yeni ve yaygın bir dijitalizm ortaya çıktı. İnternet kullanımı giderek yaygınlaşmaya ve yoğunlaşmaya başladı. Daha çok sayıda insanın internete erişebilirliği ve kullanım süreleri arttı. Yirmibirinci yüzyılın temel özelliği neredeyse yaşamı radikal bir biçimde değiştiren dijitalleşme oldu. Okullar, üniversiteler, hastaneler, işyerleri, arkadaşlıklar ve aileler artık hayatlarını akıllı telefonlar ile sürdürüyor oldu. Suçlarda çeşitlenmeye başladı internet kesildiğinde ya da bilgisayar bozulduğunda ya da elektrikler kesildiğinde hayat durma noktasına geldi. Plummer'a (2022:76) göre dijital toplumda diğer toplum tiplerinden farklı olarak şu kavramlar ile ilgili olgular görünür olmaya başladı:

Dijital gözetim (Digital surveillance): Dijital dünya içinde her tıklama bir yerlerde kayıtlı olduğundan toplumsal yaşamda yeni ve yaygın bir gözetim ortaya çıkmıştır. Dijitalizm, mahremiyet ve özgürlük konularında muazzam sorunlar ortaya çıkarmaktadır ve demokrasiler bu durumdan tehdit altında kalabilmektedir. Gözetim kapitalizmi (surveillance capitalism) kavramı ise tüm kişisel bilgilerimiz ve kayıtlarımızın sadece hükümetlerin değil, aynı zamanda

bu verileri satarak kar elde edebilecek olan iş yaptığımız işletmelerin de erişimine açık olduğu anlamına gelmektedir.

Dijital istismar (digital abuse): Dijitalizm artık suç faaliyetlerini, şiddeti ve istismarı da kapsıyor. Bilgisayar korsanlığı, kimlik avı ve telif hakkı ihlallerinden mali dolandırıcılık, uyuşturucu ticareti ve terörizme kadar dijital, artan suçların ön saflarında yer almaktadır. Dijital Kriminoloji'den hareketle polislerin uğraştığı işler giderek dijital işler haline geldi.

Dijital insansızlaşma (digital dehumanization),dijitallik, günlük kişilerarası yüz yüze yaşamımızı yeniden şekillendirmektedir. Hayatlarımız, biyometrik bilgiler, sağlık kayıtları, banka hesapları, genetik tarama ve coğrafi bilgi sistemleri gibi şeylerin kim olduğumuzu kaydetmeye başladığı 'veri benlikler' aracılığıyla düzenlenir hale gelmektedir.

Dijital robotik (digital robotics): Yeni dijitalizm, birçok ana akım profesyonel işi yerinden etmekle ve daha önce manuel olan birçok işi ortadan kaldırmaktadır. Covid-19'un gelişile birlikte, bazı insanlar evdeki işlerini yeniden düzenleyebileceklerini keşfetti; diğerleri ise işlerinin tamamen otomatikleştirilebileceğini gördü. Robotlar ve dijital makineler giderek artan bir şekilde mağazaların, restoranların, kütüphanelerin, eğitimin, ofislerin, muhasebecilerin, işletmelerin- her şeyin işini devralmaktadır. Geleneksel işlerin çoğunun hızla yok olduğu, yeni kitlesel işsizlik sorunlarının ortaya çıktığı ve daha geçici ve geçici bir işgücünün (genellikle prekarya olarak adlandırılır) büyüdüğü görülmektedir.

Dijital kapitalist yoğunlaşma (Digital capitalist concentration)- Big Tech: Dijital kapitalizm artık 'dünyayı yöneten' 'mega platformlar' inşa ediyor. Günümüzde Google, Amazon, YouTube, Facebook ve Twitter gibi küresel dijital şirketler en büyük karları elde etmekte ve artık hayatlarımızı tüketim (ve yine gözetim) pazarlarına dönüştüren büyük şirket yoğunluğunu oluşturmaktadır. Jeff Bezos (Amazon), Elon Musk (Space X), Bill Gates (Microsoft), Mark Zuckerberg (Facebook), Larry Ellison (Oracle) ve Larry Page (Google) gibi büyük teknoloji milyarderleri dünyanın en zengin insanları arasında yer almaktadır. Wikipedia gibi yeni dijital kuruluşların sadece birkaçı açık ve demokratik görünmektedir.

Dijital sosyal eşitsizlikler (Digital social inequalities): Dijitalizm büyük sosyal bölünmeleri devam ettirmektedir. Günümüzde internet, serbest piyasa bireyciliğini temsil etmekte ve beraberinde yeni elitler ve kitleler getirerek ülkeler, sosyal gruplar ve insanlar arasındaki dijital uçurumları genişletmektedir. Dijitalizm daha fazla bölünme ve eşitsizlik yaratmaktadır. Covid-19 evde çevrimiçi öğrenimi zorunlu kıldığında, bilgisayarlara ve internete erişimi çok sınırlı ve yetersiz olan büyük gruplar olduğu ortaya çıkmıştır.

Dijital karmaşıklık ve aşırı yüklenme (Digital complexity and overload): Her gün aşırı bilgi yüklemesi ve çoğalan, aşırı seçeneklerle karşı karşıya kaldığımız bu dijital toplumda artık başa çıkamayacağımız kadar çok bilgi var ve yaşam gittikçe hızlanıyor.

Dijital banalleşme (digital dumbing): Göz gezdirme, tarama, hiper bağlantı ve 'Büyük Veri'ye geçtikçe, entelektüel derinlik, sürekli düşünce, mantıksal argüman ve yaratıcılığın kaybı söz konusu olabilir mi?

Dijital ele geçirme (digital takeover): Yapay zekâ, robotlar ve sensör ağları insan hayatını insan kontrolünün ötesine taşıyor. Post-insan, trans-insan ve tekillik dünyalarına giriyoruz. Şimdiye kadar yalnızca bilim kurguda tasvir edilen bir dünya gerçek mi oluyor?

Dijital siyaset (digital politics): Güç giderek artan bir şekilde dijital alana kaymaktadır.

Bu bağlamda dijital toplumsal yaşamda dijital teknolojilerin her yerde bulunması ve giderek yaygınlaşması sanki onları görünmez hale getirdi. Bu bağlamda bazı insanlar bilgisayarlı cihazları kullanmayı reddettikleri için çalışma, sosyalleşme, mekânlarda hareket etme, aile hayatının sürdürülmesi veya diğer insanlarla iletişim kurma yöntemlerinin çok az değiştiğini iddia ederek kendi yaşamlarının dijitalleşmediğini ileri sürebilmektedir. Ancak bu kişiler, dijitalleşmeyi normal saydığımız, alıştığımız için bu tarz konuşmaktadırlar. İnsanlar kendileri akıllı telefon, dijital kamera veya sosyal medya platformu kullanmaktan kaçınırsalar bile, kendilerini her zaman bunu yapanlarla etkileşim halinde bulmaktadırlar. Hatta kendilerinin dijital görüntülerinin veya ses dosyalarının, bilgileri veya rızaları olmaksızın başkaları tarafından bu teknolojiler kullanılarak yüklendiğini ve dolaşıma sokulduğunu da görebilmektedirler. Dijital teknolojiler hakkında şunları özetleyebiliriz (Lupton 2015:189):

Dijital teknolojiler, düşüncenin şekleştirdiği, kamusalallaştığı ve metalaştığı yeni bir bilgi ekonomisi yaratmıştır.

Dijital veri nesnelerinin arşiv dışında kendilerine ait bir sosyal yaşamları vardır, çeşitli forumlarda dolaşırlar ve yeni biçimler ve değerler kazanırlar.

Dijital teknolojiler yeni siyasi ilişkiler ve güç ilişkileri yaratmıştır.

Dijital teknolojilerin kullanıcıları, dijital verileri hem tüketen hem de yaratan, kendi yaşamlarının giderek daha fazla gözlemcisi ve belgeleyicisi olmaktadır.

İnsanlar, dijital teknolojilerle etkileşimleri yoluyla dinamik dijital veri toplulukları olarak oluşturulmaktadır.

Dijital teknolojiler tarafından yeni sosyal araştırma araçları üretilmektedir.

Dijital teknolojiler yeni gözetim biçimlerini yapılandırır.

Dijital teknolojiler, farkında olsalar da olmasalar da ya da buna rıza gösterebilirler de göstermeseler de yaşam boyu pek çok insan için giderek artan bir şekilde günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir.

Sosyal yaşam dijital teknolojiler aracılığıyla ve dijital teknolojilerle yapılandırılmaktadır.

Dijital teknolojiler benliğin şekillenmesi, sosyal ilişkilerin biçimlenmesi, insan-insan olmayan ilişkileri, mekân ve yer kavramlarının yapılandırılmasında giderek daha önemli bir rol oynamaktadır.

'Sosyal' olarak tanımladığımız şey, dijital teknolojiler aracılığıyla giderek daha fazla hayata geçirilmektedir.

Dijital teknoloji kullanımı ve uygulamaları cinsiyet, sosyal sınıf, coğrafi konum, eğitim, ırk/etnik köken ve yaş gibi sosyal kategoriler aracılığıyla yapılandırılmaktadır.

Dijital teknolojiler çağdaş sosyal ağların ve aile, işyeri, eğitim sistemi, sağlık sistemi, kitle iletişim araçları ve ekonomi gibi sosyal kurumların ayrılmaz parçalarıdır.

TOPLUMSAL DEĞİŞME

Bir toplumu açık sistem olarak ele aldığımız zaman tıpkı yaşayan canlılar gibi toplumda hem kendisini oluşturan, kurumlar, insanlar, gruplar ve kuruluşlar gibi unsurlardan gelen, hem de çevresindeki diğer toplumlardan ama aynı zamanda içinde yaşadığı coğrafi, iklimsel koşullardan gelen talepleri karşılamak ya da uyum sağlayarak varlığını sürdürmek için değişmek zorunda olduğunu görmekteyiz. Toplumsal değişim hızı, insanın toplumsal gelişim süreci boyunca giderek ivme kazanmıştır. İlk zamanlarda yavaş başlamıştır; Binlerce yıl önce, tüm insanlar küçük, okuma yazma bilmeyen gruplar içinde göreceli olarak sürekliliği olan gelenek ve göreneklerine uygun olarak yaşamlarını sürdürüyorlardı. Daha sonra sosyal değişim oranı artmış ve sosyal değişim, tepeden aşağı yuvarlanan bir kartopu gibi hızlanmaya başlamıştır. Değişim hızının artmasına katkıda bulunan bazı faktörler özellikle önemli olmuştur. Bunların başında tarımın gelişmesi gelmektedir. Ürünlerin yetiştirilmesi, insanların eski göçebe yaşam tarzlarını terk ederek kalıcı konutlarda yaşamlarına olanak sağlamıştır. Depolama yoluyla gıda arzının artırılması, nüfusun artmasına ve giderek kasaba ve şehirlerin büyümesine yol açmıştır. Bir diğer önemli faktör de insan bilgisinin kaydedilmesini ve gelecek nesillere daha önce hiç olmadığı kadar iyi bir şekilde aktarılmasını mümkün kılan yazının icadıdır. İnsan bilgisinin toplamı arttıkça, birikim oranı da hızlanmıştır. Toplumsal değişim hızını artıran daha sonraki gelişmeler arasında matbaanın icadı, modern bilimin yükselişi ve 1700'lerin ortalarında İngiltere'de başlayan Sanayi Devrimi sayılabilir. Sanayi Devrimi, üretim yöntemlerinde bir değişimi temsil ediyordu; el aletlerinin yerini makinelerin ve elektrikli aletlerin almasını

gerektirdi ve küçük ölçekli tarımdan büyük ölçekli sanayinin gelişmesine doğru bir hareketi başlattı. Bu, fabrikalar için çok sayıda işçi, tarlalarda daha az işçi gerektiriyordu ve bu nedenle kentleşmeyi - insanların kırsal alanlardan kentsel alanlara hareketini - kolaylaştırdı. Değişimi hızlandırmada büyük önem taşıyan daha yeni bir faktör de hızlı ulaşım ve iletişimin gelişmesiyle mesafelerin ortadan kalkması olmuştur. Bugün uydu yayınları sayesinde olaylar ve fikirler gerçekleşirken ya da formüle edilirken dünyanın dört bir yanına simültane olarak aktarılabilmektedir. Sadece teknolojik değişim oranı artmakla kalmıyor, aynı zamanda kültürler arasındaki etkileşim de artıyor. Bu durum özellikle gelişmekte olan ülkeler için geçerlidir. Batı bilimi ve teknolojisi artık tüm dünyaya hızla yayılmaktadır ve daha fazla batılılaşma birçok gelişmekte olan ülke için olası bir ihtimaldir. Yukarıda bahsedildiği gibi insanların iletişim kurabildiği ve bilgi aktarabildiği, birbirine bağlı bilgisayarlar bütünü olan internet, bireyler arasındaki iletişimi dönüştürmüştür ve dünyamızı devasa bir topluluk haline getirme sürecindedir. Facebook, Snapchat, Twitter ve LinkedIn gibi internet portalları ve platformları aracılığıyla gerçekleşen sosyal etkileşim sayesinde insanlar daha önce mümkün olmayan şekillerde başkalarıyla etkileşime geçmekte ve bir topluluğu belirleyen ve oluşturan unsurları değiştirmektedir. Uzak diyarlarla giderek artan yakın temasların bir sonucu da dünya halklarının gelenekleri, kullandıkları ürünler ve geçimlerini sağlama biçimleri bakımından giderek birbirlerine daha fazla benzemeye başlamasıdır. Halklar arasında hala geniş kültürel farklılıklar bulunabilir ve bunlar hiçbir zaman tamamen ortadan kalkmayabilir. Bununla birlikte, kültürel farklılıklar genel olarak ve her zamankinden daha hızlı bir şekilde azalmaktadır.

Değişim kendi başına iyi ya da kötü olmak zorunda değildir. Sadece eski durumların yerini yenilerinin alması anlamına gelir. Evrim, değişimden daha kesin sonuçlara sahiptir. Evrim, daha basit yaşam, sanat, teknoloji veya sosyal organizasyon biçimlerinden daha karmaşık biçimlere doğru kademeli bir gelişimi ifade eder. Sosyal evrim, kültürlerin kademeli olarak geliştiği uzun ve karmaşık değişim ve etkileşim sürecidir. Bu değişimin arzu edilir olup olmadığı tartışmalıdır. Batılılar genelde etnosentrik bir bakış açısıyla, değişimi genellikle ilerleme olarak düşünürler ancak daha geniş bir perspektiften bakıldığında, değişim mutlaka ilerleme olmayabilir - gerileyici bir değişim olabilir. Bu değişimi açıklayan teorilere kısaca göz attığımızda şunları söyleyebiliriz:

İnsanoğlunun geçmişi yüceltme eğilimi vardır. Genellikle insanlar bireysel yaşamlarında gençliklerinin ve çocukluklarının eski güzel günlerinin günümüzden çok daha iyi olduğuna inanma eğilimindedir. Bu bağlamda en eski toplumsal değişim teorilerinden biri, insanlığın bir zamanlar ideal bir altın çağda yaşadığına inanan bazı Yunan filozofları tarafından ortaya

atılmıştır. Bu çağdan yavaş yavaş önce gümüş, sonra bronz ve son olarak da demir çağına geçtik (Colender 2022:67-72).

Bunun tam tersi bir sosyal değişim teorisi ise son bir iki yüzyılda Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde popüler olmuştur. Bu, kaçınılmaz ilerleme doktrini, dünyanın gittikçe daha iyiye gittiği inancıdır. İki dünya savaşı ve çok sayıda küçük savaş bile bu doktrine sıkı sıkıya bağlı olanların inancını sarsamamıştır.

Oswald Spengler ve Arnold Toynbee tarafından popülerleştirilen bir başka sosyal değişim teorisi de bu değişimin döngüler halinde gerçekleştiğidir. Onların teorisine göre, kurumlar, toplumlar ve medeniyetler büyüme, doruk noktası ve düşüş döngülerinden geçer. Modern uygarlık bir istisna değildir ve eninde sonunda dağılmaya mahkumdur. Bu sosyal değişim döngüsü teorisi, tarihin tekerrür ettiği fikrine dayanmaktadır. Bazı döngü teorisyenleri modern uygarlığın artık bir düşüşün eşiğinde olduğunu savunmakta ve bu iddialarını desteklemek için antik Yunan ve Roma İmparatorluğu da dahil olmak üzere bazı geçmiş uygarlıkların kaderine işaret etmektedirler. Döngü teorileri önemli ölçüde farklılık gösterse de hepsi medeniyetlerin önce ilerlediği, nihayetinde zirveye ulaştığı ve son olarak da gerilediği tezini destekleme eğilimindedir.

Toplumsal değişimi açıklamaya yönelik diğer girişimler doğaüstü güçlere, ırksal özelliklere, ekonomik koşullara, kültürel yayılmaya ya da icada dayanmaktadır. Ancak herhangi bir kültür, herhangi bir basit formülle yeterince açıklanamayacak kadar çok faktörün sonucudur. Yine de kesin olan bir şey vardır: Değişim kaçınılmazdır. İnsanların çevreleriyle olan ilişkileri, nerede yaşarlarsa yaşasınlar dinamiktir ve bu dinamik ilişki değişim üretir. Sosyal Değişime Neden Olan Faktörleri ise şöyle sıralayabiliriz;

Teknolojik Gelişim, keşif ve icat ile başlar. Keşif, fiziksel veya sosyal çevre hakkında daha önce bilinmeyen bir şeyin öğrenilmesidir. Geçmişte keşifler yeni adalar ve kıtalar keşfetmiş, astronomlar gök cisimlerinin hareketlerini düzenleyen yasalar bulmuş ve antropologlar okuma yazma bilmeyen halkların kültürleri arasında birçok ilginç farklılık keşfetmiştir. Doğal dünya hakkındaki keşifler genellikle icatların temelini oluşturur.

Buluş, bir şeyi yapmanın yeni bir yolu veya belirli bir amaca hizmet etmek için geliştirilen yeni bir nesne veya mekanik cihazdır. Bir sosyal grubun bir veya birkaç üyesi tarafından tasarlanan kültürel bir yeniliktir. İcatlar maddi ya da maddi olmayan olabilir. İcatlar teknolojiye değişiklikler meydana getirir ve modern toplumlarda teknolojik değişim sosyal değişimin arkasındaki güçlü bir güç olmuştur.

Yaşam tarzımızı ve kültürümüzü birçok yönden değiştiren bilgisayar buna iyi bir örnektir. Bilgisayarlı robotlar birçok işte çalışanların yerini almakta, tıbbi kullanımlar için küçük robotlar geliştirilmekte ve internet alışveriş yapma ve başkalarıyla iletişim kurma şeklimizi değiştirmektedir.

Teknoloji ve bilgi çağı sadece kültürümüzü değiştirmekle kalmamış, tamamen yeni bir kültür de yaratmıştır. İnternet, dünyanın dört bir yanındaki insanların dijital bir dünyanın sosyal normlarını ve geleneklerini oluşturmak için etkileşime girdiği özerk bir toplumun doğmasını sağladı.

Kültürel Yayılma, yeni bir kültürel unsur bir toplumda iyice yerleştikten sonra diğerlerine de yayılabilir. Kültürel yayılma, kültürel özelliklerin bir sosyal gruptan diğerine yayılmasına verilen isimdir. Başka bir deyişle, belirli bir grubun kültüründe bulunan tüm unsurlar o grup içinde icat edilmemiş veya geliştirilmemiştir. Çoğu durumda, herhangi bir kültürün içeriğinin büyük bir kısmı diğer kültürlerden ödünç alınmıştır. Dış temaslardan yalıtılmış toplumlar durağan olma eğilimindeyken, diğer gruplarla kolayca iletişim kurabilenler sürekli olarak yeni kültürel unsurlar edinirler.

Fikirler ve İdeolojiler, toplumsal değişim yeni fikirler tarafından da başlatılabilir. Nispeten basit, pratik fikirler, kısa sürede kabul gören ve kültürel örüntünün tanınmış bir parçası haline gelen icatlarla sonuçlanabilir - yeni bir dans türü, yeni bir ticari şirket türü veya yeni bir mekanik alet. Ancak tüm yeni fikirler bu türden değildir. Bazıları sosyal tutumlarda ve temel sosyal değerlerde önemli değişiklikleri temsil eder. Bu tür fikirler, Fransız Devrimi'nin “özgürlük, eşitlik ve kardeşlik” kavramları ya da 1960'larda Amerika Birleşik Devletleri'ndeki sivil haklar hareketi gibi, zaman içinde zihinlerde güçlü bir yer edinebilir.

Kolektif Eylemler, çoğunlukla sosyal değişimler aşamalı olarak gerçekleşir ve merkezi bir kurum tarafından planlanıp yürütülmez. Ancak zaman zaman, önemli sosyal değişimler planlı grup eylemi ile az ya da çok hızlı bir şekilde gerçekleştirilir.

Coğrafya ve İklim İnsanlar belirli bir bölgede uzun süre yaşadıklarında, yerel coğrafya ve iklim koşullarına uyum sağlarlar. Örneğin bir okyanusun kenarında yer alan bir toplum, deniz kaynaklarını -gıda için balık, mücevher olarak deniz kabukları ve belki de okyanus erişimi sayesinde daha fazla ticaret- kullanmaya, karayla çevrili bir topluma kıyasla daha yatkın olacaktır. Doğal çevrede değişiklikler meydana gelebilir ve gelmektedir. Aşırı durumlarda, kuraklık, depremler, önemli doğal kaynakların tükenmesi, iklim değişiklikleri ve benzerleri radikal kültürel ayarlamalar gerektirebilir.

Dil ve Kültürel Değişim, toplumsal değişim uzun zaman dilimlerinde gerçekleşir ve çoğu zaman fark edilmesi zordur. Meydana gelen değişim hakkında bir fikir edinmenin bir yolu da dillerin evrimini göz önünde bulundurmadır.

Sonuçta günümüz toplumları sadece kendi iç dinamiklerinin etkisi ile değil küresel dünyanın etkisi ile değişmeye devam etmektedir. Küreselleşmenin ve teknolojik gelişmelerin etkisi toplumların değişim süreçlerini belirlemede etkili olmaya devam etmektedir.

REFERENCES

- Boli, CA J. and F. J. Lechner(2005). Globalization and World Culture, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Copyright Elsevier Science Ltd, ISBN: 0-08-043076-7
- Colander, David-Elgin Hunt(2022). Social Science, Routledge Francis Taylor Groups, ISBN 9781032150741 (ebk)
- Dobratz, A., Lisa K. Waldner, and Timothy Buzzell (2019). Power, Politics, and Society, Routledge Francis Taylor Groups, ISBN: 978-1-315-14861-8 (ebk)
- Giddens, Anthony (2008). Sosyoloji, Çeviren: Cemal Güzel, Kırmızı Yayınları, ISBN 978-975-9169-41-X
- Hammersly, Martyn (2025). A Dictionary of Social Research Methodology, Routledge Francis and Taylor Groups, ISBN: 978-1-003-50350-7 (ebk)
- Hernes, G. (2005). Social Change: Types, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Copyright Elsevier Science Ltd, ISBN: 0-08-043076-7
- Lawson, Tony and Joan Garrod (2001). Dictionary of Sociology, Fitzroy Dearborn Publishers, ISBN 1-57958-291-5
- Macionis, John J. (2012). Sosyoloji, Çeviri Editörü: Vildan Akan, Nobel Yayın, ISBN 978-605-133-348-9
- Nehring, Daniel-Ken Plummer (2013). Sociology, Routledge Taylor and Francis Groups, ISBN 978-1-4082-4452-4
- Plummer, Ken (2022). Sociology, Routledge Francis Taylor Groups, ISBN ISBN: 978-1-003-15831-8 (ebk)
- Ritzer, George (2013). Introduction To Sociology, Sage Publications, ISBN978-1-4129-7770-8
- Ritzer, George (2011). Modern Sosyoloji Kuramları, Çeviren: Himmet Hülür, Yedinci Basım, De Ki Yayınları, ISBN 978-9944-492-63-8
- Robertson, R. (2005). Globality, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Copyright Elsevier Science Ltd, ISBN: 0-08-043076-7
- Sanderson, Stephen K. (2009). Social Change, 21st Century Sociology. SAGE Publication <http://www.sage-ereference.com/sociology/Article_n56.html>.
- Santos, B. de Sousa (2005). Globalization; Legal Aspects, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Copyright Elsevier Science Ltd, ISBN: 0-08-043076-7
- Wallace, Ruth A.-Alison Wolf (2012). Çağdaş Sosyoloji Kuramları Klasik Geleneğin Genişletilmesi, Çeviri: Leyla Elburuz-M.Rami Ayas, DoğuBatı Yayınları, ISBN 978-975-8717-80-4

KÜRESELLEŞME VE TOPLUMSAL HAREKETLİLİK**Suna ŞAŞMAZ TEKEL**

İnönü Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi 44280 Sosyoloji Bölümü

ORCID: 0000-0002-5153-4585**ÖZET**

Toplumsal hareketlilik çalışmaları, bireylerin coğrafi hareketliliğinden ziyade, öncelikle sosyal yapılar ve hiyerarşilerdeki hareketliliğe odaklanmaktadır ve de çoğunlukla mesleki hareketlilik üzerine yoğunlaşmaktadır. Kariyer hareketliliğini (ya da kuşak içi hareketliliği) araştıran sosyologlar bireylerin farklı mesleki konumlar arasındaki hareketliliğinin ya da yaşamları boyunca aynı meslekte kalmadıklarını ele alırlar. Kuşaklar arasındaki hareketliliği araştırdıklarında ise, baba, anne ya da ataların hayatlarının belirli noktalarındaki mesleklerini tarihsel bir bireyin meslekleriyle karşılaştırırlar. Meslek genellikle bir bireyin tarihsel bir toplumdaki durumunun en önemli göstergesi olarak görülür. Bu bildiride küreselleşmenin toplumsal hareketlilik üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri incelenecektir.

ANAHTAR KELİMELEER: Küreselleşme-Toplumsal Hareketlilik-Kuşaklar arası hareketlilik**GLOBALIZATION AND SOCIAL MOBILITY****ABSTRACT**

Social mobility studies focus primarily on mobility within social structures and hierarchies, rather than on the geographical mobility of individuals, and often focus on occupational mobility. Sociologists who study career mobility (or intra-generational mobility) consider how individuals move between different occupational positions or do not stay in the same occupation throughout their lives. When they study intergenerational mobility, they compare the occupations of fathers, mothers or ancestors at certain points in their lives with the occupations of a historical individual. Occupation is often seen as the most important indicator of an individual's status in a historical society. This paper will examine the positive and negative effects of globalization on social mobility.

KEY WORDS: Globalization-Social Mobility-Intergenerational mobility**GİRİŞ**

Toplumsal hareketlilik, tarihçiler, sosyologların ve siyaset bilimcilerin de ilgilendiği bir olgudur. Toplumsal hareketlilik çalışmaları, terimin çağrıştırdığı gibi bireylerin coğrafi hareketliliğinden ziyade, öncelikle toplumsal yapılar ve hiyerarşilerdeki hareketliliğe çoğunlukla da mesleki hareketlilik üzerine odaklanır. Kariyer hareketliliği (ya da kuşak içi hareketliliği) araştırıldığında, bireylerin farklı mesleki konumlar arasındaki hareketliliğinin ya da yaşamları boyunca aynı meslekte kalmalarının izini sürerler. Kuşaklar arasındaki

hareketliliği (ya da kuşaklar arası hareketliliği) araştırdıklarında ise, baba, anne ya da ataların hayatlarının belirli noktalarındaki mesleklerini tarihsel bir bireyin meslekleriyle karşılaştırırlar. Meslek genellikle bir bireyin tarihsel bir toplumdaki durumunun en önemli göstergesi olarak görülür (Kaelble 2005: 14345). Küreselleşme bireyler ve ülkeler arasındaki karşılıklı bağımlılığı ve iletişimi arttırmakta, toplumsal hareketlilik üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri olabilmektedir.

KÜRESELLEŞME

Küreselleşme, günümüzde moda sözcük ve sosyolojinin başlıca ilgi alanlarından biri olmanın ötesinde, yirmi birinci yüzyılın başlarında insan yaşamının değişen yüzünün arkasındaki itici güç haline gelmiştir (Nehring 2013:277).

Geleneksel toplumun temel üretim tarzı tarım ekonomisinden makineleşmiş üretim ve verimlilikle karakterize edilen sanayileşmiş bir ekonomiye geçiş, sonrasında şehirlerin giderek büyümesi, siyaset, aile yapısı, eğitim, sağlık ve hukuk da dahil olmak üzere tüm toplumsal kurumlar değişmiş ve dönüşmüştür. On dokuzuncu ve yirminci yüzyıllar için kentleşme ve sanayileşme neyse, yirmi birinci yüzyıl için de küreselleşme odur. Kentleşme ve sanayileşme gibi küreselleşme de coğrafi alanlar ve siyasi birimler arasında daha fazla birbirine bağıllık ve karşılıklı bağımlılık yaratmakta ve bunu gerekli kılmaktadır. Bazı yerlerin diğerlerinden daha etkili olduğu coğrafi eşitsizlik, küreselleşmenin siyasi sonuçlarından biridir. Bu dönüşüm sosyologların gözünden kaçmamış, küreselleşme konularına ilişkin araştırma ve yazılarda önemli bir artış görülmüştür. Küreselleşme, bazı akademisyenlerin bu kavramın geçerliliğinden şüphe etmesiyle tartışılmaya devam etmektedir. Küreselleşme ilk kez 1951 yılında bir sözlükte yer almıştır. 2000-2010 yılları arasında yayımlanan makale sayısı yılda ortalama bin olmuştur. Küreselleşmenin popülaritesi halen güçlüdür. Küreselleşmenin sosyolojik gündemi domine etmeye devam edip etmeyeceğinden bağımsız olarak, sosyologlar bu olguyu ve etkilerini ilk fark eden kişiler olarak anılmaktadır. Yirminci yüzyılın sonlarından itibaren küreselleşme yaşadığımız dünyaya hâkim olmuştur (Dobratz 2019:438).

Küreselleşmenin sosyolojik incelemesine temelini oluşturan sosyal süreçler olarak kapitalizm ve rasyonelleşme kavramını ele almakla başlayabiliriz (Nehring 2013: 277). Rasyonelleşme, modern toplumların sosyal sorunları ele almak ve çözmek için giderek daha fazla mantık ve rasyonalite kullandığı süreçtir. Weber'e göre akılcı eylemlerin gelişimi, geleneksel toplumların aksine modern toplumların ayırt edici özelliklerinden biriydi. Bazı sosyologlar rasyonelleşmenin aşırı vurgulanabileceğini ve modern toplumların sadece rasyonel olanla değil, irrasyonel ve duygusal olanla da karakterize edildiğini savunmaktadır (Lawson 2001:202).

Kapitalizmin küresel yükselişi, sosyologların 'rasyonelleşme' olarak tanımladıkları modern yaşamın daha geniş sosyal, kültürel ve ekonomik dinamikleriyle yakından bağlantılıdır. Amerikalı sosyolog George Ritzer'in çalışması, çağdaş yaşamda rasyonelleşmenin özellikle güçlü bir analizi olarak görülmektedir. 'Toplumun McDonalddlaştırılması' hakkında yazan Ritzer, günümüzde iş yerindeki akılcılaştırmayı tanımlamak için fast-food restoranı imgesini çağrıştırmaktadır: McDonalddlaştırma güçlü avantajlar sunar. Aslında verimlilik, öngörülebilirlik, hesaplanabilirlik ve insan dışı teknoloji (yani insanlar tarafından kontrol edilmek yerine insanları kontrol eden teknoloji) aracılığıyla kontrol, yalnızca rasyonel bir sistemin temel bileşenleri olarak değil, aynı zamanda böyle bir sistemin güçlü avantajları olarak da düşünülebilir (Nehring 2013: 320).

Max Weber, rasyonelleşme olgusuyla ya da sosyal yapıların giderek artan bir şekilde amaçlarına en doğrudan ve en verimli araçlarla ulaşma süreciyle ilgileniyordu. Weber'e göre bu süreç, ekonomi de dahil olmak üzere toplumun birçok kesiminde, özellikle de ekonomik sistemlerin en rasyoneli olan kapitalizmde giderek daha yaygın hale geliyordu. Kapitalizm rasyoneldir, çünkü örneğin daha az girdi ve daha basit süreçlerle daha verimli ve daha karlı ürünler üretmenin yollarını bulma amacındadır (Ritzer 2013: 45-46). Weber, bir yandan değerlere, duygulara ya da alışkanlıklara, diğer yandan da belirli bir amaca ulaşmak için en uygun araçların sistematik olarak hesaplanmasına dayanan rasyonalite biçimleri arasında ayrım yapmıştır. Bu ikincisine araçsal rasyonalite adını vermiş ve bunun yayılmasını modern yaşamın itici gücü olarak tanımlamıştır (Nehring 2013:317). Rasyonelleştirme, genellikle ikircikli sonuçları nedeniyle önemli bir sosyolojik konudur. Öte yandan, Max Weber rasyonelleşmenin giderek artan bir 'dünyanın büyüünün bozulması' anlamına geldiğini kabul eder bu bağlamda rasyonelleşme, insan yaşamını renkli ve kendine özgü kılan gelenekleri aşındırmakta ve bireyleri, bireyselliklerini yadsıyan standartlaşmış, verimli rutinlerden oluşan bir “demir kafes” içine hapsederek yabancılaşmaya yol açmaktadır.

Kapitalizm ise, üretim araçlarının özel mülkiyetinin baskın olduğu bir toplum türüdür. Kapitalizm bir “sistemdir” diğer bir deyişle, belirli bir yaşam ve üretim biçimi üretmek için birlikte işlev gören bir dizi birbirine kenetlenmiş yapısal unsura sahiptir. Kapitalizmi diğer toplum türlerinden ayıran şey, mülkiyet haklarına ve bireysel mal sahibinin sermayeyi uygun gördüğü şekilde kullanma hakkına yapılan vurgudur. Kapitalizmi eleştirenler, onun tüm ilişkileri parasal değere indirgemesine ve görünüşte yabancılaştırıcı eğilimine saldırmışlardır. Kapitalizmin destekçileri ise kâr güdüsünün kullanılması sayesinde pek çok insana “iyi yaşam” sağlandığını iddia etmektedir (Lawson 2001:24). Kapitalizm, doğal kaynaklar ile hizmet ve

ürün üreten üretim araçlarının mülkiyetinin özel sektörün elinde olduğu bir ekonomik sistemdir. İdeal anlamda bir kapitalist ekonomik sistemin üç belirgin özelliği bulunmaktadır; bireylerin hemen hemen her şeyin sahibi olabilmesi, bireylerin kişisel kazançlarını elde etme girişimlerinin desteklenmesi, girişimciler arası rekabet ve üretimde müşteri tercihlerinin önemli olmasıdır (Macionis 2012: 417). Sonrasında ise küreselleşmenin merkezinde yer alan bir başka sosyal süreci tanımlayan risk kavramıdır. Alman sosyolog Ulrich Beck'in çalışmalarından yola çıkarak, modernleşme ve küreselleşmenin getirdiği risklerin kendine özgü nitelikler kazandığı, insanın hayatta kalması için potansiyel olarak temel tehditler haline geldiği, ancak aynı zamanda öngörülemez ve genellikle görünmez olduğunu ifade eder. İnsanların petrol ve nükleer enerji kullanımları ve buna bağlı olarak yakın zamanda yaşanan felaketler, burada ele alınacak kilit örneklerdir (Nehring 2013: 277). Risk, postmodernistler tarafından postmodern toplumların doğal ve sosyal çevredeki tehlike seviyelerini kontrol etme ve en aza indirme girişimleriyle karakterize edildiğini belirtmek için kullanılan bir terimdir. Bu tür risklerin toplumdan elimine edilebilmesi güçtür yine riskler küreselleştikçe (örneğin küresel ısınma) rasyonel çözüme daha azalır ancak yine de risk derecesi hesaplanabilir ve olasılık dengesine göre harekete geçilebilir ya da çözüm üretilebilir. Risk Toplumu ise Beck tarafından postmodern dünyada hayatın birçok sosyal alanda artan bir tehlike ve meydan okuma duygusuyla yaşandığını belirtmek için geliştirilen bir terimdir (Lawson 2013:212).

Küreselleşme olgusu ile ilgili çok çeşitli tanımlar yapılmıştır ve bu tanımların ortak özelliklerini şu başlıklar altında toplamak mümkündür (Dobratz 2019:438-486).

KARŞILIKLI BAĞIMLILIK; Karşılıklı bağımlılık basitçe, hayatta kalmak için birbirimize ihtiyaç duyduğumuz, birbirine bağlı bir dünyada yaşadığımız anlamına gelir. Karşılıklı bağımlılık yeni bir olgu değildir. Emile Durkheim, Toplumda İş bölümü adlı eserinde, toplumsal düzenin temeli olarak mekanik dayanışmadan organik dayanışmaya geçişin, karşılıklı bağımlılığa, hizmet alışverişine ve yükümlülüklerin karşılıklılığına yol açan bir iş bölümünden kaynaklandığını savunmuştur. Bu "küreselleşme çağı"ndaki fark, toplumumuzda yaşayan diğerlerine bağımlı olmaktan, uzaktakilere bağımlı olmaya geçiştir. Örneğin, insanlar Çin, Hindistan, Bengladeş fabrikalarında dikilen giysiler giymekte, yüzlerce hatta binlerce mil ötesinde yetiştirilen yiyecekleri yemektedir. İnternet teknolojisi ve küresel iletişim altyapısı, dünyanın farklı yerlerdeki insanları birbiriyle haberleşmesini mümkün kılmaktadır. Herkes başkalarına bağımlı olduğunda daha savunmasızdır ve küreselleşme nedeniyle karşılıklı bağımlılık daha kırılgan ve kolayca bozulabilir. Karşılıklı bağımlılıkla birlikte birbirine bağlılık da gelir ve bu da bir zamanlar yerel veya izole olan sorunların diğer alanlara yayılmasına neden

olabilir. İklim değişikliği yaşanıyor. Tehdit küresel, çünkü herhangi bir yerdeki sera gazı emisyonları her yerdeki insanları etkiliyor. Bu emisyonlar diğer felaket senaryolarıyla birlikte geliyor: gıda ve su kıtlığı, kutup buzullarının ve tundraların erimesi, deniz suyunun kirlenmesi gibi.

LİBERALLEŞME; Liberalleşme ya da neoliberalizm, ekonomik küreselleşmenin ideolojik gerekçelendirilmesi ya da sermaye ve malların tarifeler, fiyat kontrolleri, vergiler ve benzeri biçimlerde hükümet çıkarımları olmaksızın serbest dolaşımıdır. Bunun siyasi sonuçları vardır çünkü ekonomik küreselleşme, neoliberal politikalar uygulamaktan başka alternatifi olmayan "geri döndürülemez, kanun benzeri küresel bir süreç" olarak görülmektedir. Küreselleşme yorumcuları bu inanca "alternatif yok" adını vermektedir.

Neoliberalizm, ekonomi ve siyaset biliminde etkili olan, 1980'lerde öne çıkan bireylerin haklarını savunan bir ideolojidir. Neoliberalizm, devletin ekonomideki rolünün azaltılmasını teşvik eder. Uluslararası alanda ise neoliberalleşme, kapitalizmin ve serbest piyasa ideolojilerinin yayılmasıyla ilişkilendirilmektedir.

BATILILAŞMA; Kültürel küreselleşme batılılaşma ile ilişkilendirilmekte ve bazıları küreselleşmenin Hollywood filmleri, televizyon şovları ve Batı müziğinin tüm dünyaya yayılmasıyla kültürün homojenleşmesine yol açtığını savunmaktadır. Bu durum Batılılaşmış olsa da ortaya çıkan küresel kültür kavramıyla ilişkilidir. Kültür zaman içinde değişir ve başkaları tarafından geliştirilen fikir ve uygulamalardan etkilenir.

Sonuçta küreselleşme "uygarlaştırıcı, yıkıcı ya da zayıf" değil, ulus-devlet de dahil olmak üzere her sosyal kurumu herkes için hem olumlu hem de olumsuz sonuçları olacak şekilde dönüştüren gerçek bir olgudur.

Küreselleşme göstergelerinden bazıları şunlardır: (1) dünyanın tek bir yer ya da ortak bir bilinç olarak kabul edilmesi; (2) küresel örgütlerin (örneğin DTÖ, BM, IMF) ve etkinliklerin (örneğin Olimpiyatlar, Dünya Oyunları); (3) küresel tüketim kalıpları veya dünya çapında mal ve hizmet ithalatı ve ihracatı; (4) dünya turizminin yaygınlaşması; (5) dünya sorunlarına (örneğin küresel ısınma, kirlilik, AIDS, suç ve insan kaçakçılığı) çözüm sağlamak için birçok ulus arasında işbirliği; ve (6) küresel, kültürel bir sistemin ortaya çıkması.

TOPLUMSAL SINIF

Modern sanayi toplumlarının çoğunda resmi tabakalaşma sistemleri olmasa da sosyal sınıf sistemi adı verilen bir tür sosyal tabakalaşma vardır. Malikaneler ve kastların aksine, bu sosyal sınıflar herhangi bir yasal veya dini yaptırımla desteklenmez. Toplumdaki her bireyin içine yerleştirilebileceği, kesin sınırlarla belirlenmiş gruplar değildirler. Sosyal sınıfların tam olarak

net sınırlara sahip varlıklar olmadığı gerçeği, sosyal bilimcilerin kaç tanesinin varlığının kabul edilmesi gerektiği konusunda genel bir anlaşmaya varamamaları ile kanıtlanmıştır. Demokratik bir sanayi toplumunda sosyal statü, bireyler ve ailelerin yukarıdan aşağıya doğru dağıldığı bir sürekliliktir. Bu sosyal ölçekte insanları iki, üç ya da daha fazla sosyal sınıfa ayrılması keyfi değildir (Colander 2022: 209-211).

Sosyal bilimciler, sosyal statünün belirlenmesinde hangi kriterlerin kullanılması gerektiğine karar vermekte de güçlük çekmektedir. Bazıları bir bireyi (ya da aileyi) tamamen ekonomik değerlendirmeler temelinde belirli bir sınıfa yerleştirmektedir. Bu bakış açısını benimseyenler genellikle gelir üzerinde durmaktadır. Diğerleri, muhtemelen çoğunluk, bir bireyin statüsünü genel sosyal konuma göre, yani toplumun çeşitli kriterler temelinde bireyi sosyal skalada üst sıralara mı yoksa alt sıralara mı yerleştirdiğine göre belirler. Gelir sadece bir faktör olabilir. Hiyerarşilerin birleşimi -eğitim, meslek ve gelir- bir bireyin sosyoekonomik statüsünü oluşturur.

Bir sosyal sınıf, bir toplumda ekonomik durumları, tutumları ve inançları, eğitimleri, yaşam biçimleri, başkalarının onlara gösterdiği saygı ve toplum işlerini etkileme güçleri ya da güçsüzlükleri bakımından birbirine benzeyen insanlardan oluşur. Bu tanıma göre, sosyal sınıf bir dereceye kadar bir alt kültürdür. Sosyal statüleri benzer olan insanların aynı mahallelerde yaşamaları, büyük ölçüde birbirleriyle ilişki kurmaları ve birbirleriyle evlenmeleri muhtemel olmakla kalmaz, aynı zamanda sosyal ölçekte daha yüksek veya daha düşük olan insanlarla karşılaştırıldığında benzer konuşma, görgü ve ahlaki standartlar göstermeleri de muhtemeldir. Sosyal sınıflar, diğer tabakalaşma türleri gibi, üstünlük/aşağılık ilişkilerini temsil ettiğinden, bazı yazarlar toplumun sınıf yapısını katmanlı bir pastaya benzetmiştir. Pastanın en üstünde, en yüksek ekonomik ve sosyal statüye sahip küçük bir grup insandan oluşan ince bir katman bulunur. Pastanın en altında ise ekonomik ve sosyal statüleri çok düşük olan ve toplum tarafından önemsiz görülen kişileri temsil eden bir başka ince tabaka yer alır. Bu iki uç arasında, çeşitli seviyelerde, nüfusun büyük çoğunluğunu temsil eden daha kalın katmanlar yer alır. Bu analogiye en büyük itiraz, sosyal sınıflar arasındaki ayrımların pastanın katmanları arasındaki ayrımlar kadar kesin olmamasıdır.

Bireyleri sosyoekonomik sınıflara ayırmak için genellikle çeşitli özelliklerin ortalamasını almak gerekir. Bu normalde bir ağırlıklandırma sistemi ile yapılır; çeşitli özellikler için puanlar verilir, bu puanlar toplanır ve belirli puan aralıklarındaki bireyler belirli kategorilere atanır. Örneğin, ileri eğitilmiş kişiler çok puan alabilir, ancak yüksek gelir de çok puan kazandırır, bu

nedenle yüksek gelirli ve düşük eğitimli biri ile düşük gelirli ve ileri eğitimli biri ağırlıklandırma işleminden sonra aynı sosyoekonomik gruba girebilir.

Ağırlıklandırma sistemini kullanmak, insanları üst sınıf, üst-orta sınıf, orta sınıf, alt-orta sınıf ve alt sınıf olarak organize etmemizi sağlar. İncelenen özelliklerden bazıları meslek, gelir kaynakları, konut tipi ve kişinin yaşadığı bölgedir.

Çoğu insan ait olduğu sosyal sınıf hakkında bir fikre sahiptir, ancak buna bir sosyologun vereceği ismi vermeyebilir. Örneğin, bir aile kendilerini sıradan insanlar olarak düşünebilir; bir sosyolog onları alt-orta sınıfa ait olarak sınıflandırabilir. Bir sosyal sınıfın üyeleri, benzer sosyal seviyedeki diğerleriyle, kendilerinden üstte veya altta olanlarla olduğundan daha fazla ortak noktaları olduğunu kabul ederler. Ayrıca, daha önce de belirttiğimiz gibi, bu kişiler muhtemelen kendileri gibi insanlarla özellikle yakın ilişki içinde olmalarını sağlayan bölgelerde yaşar ve bu tür işler yaparlar.

Sosyal hareketliliğe katkıda bulunan koşullar nelerdir? Muhtemelen en önemlisi sosyal değişimdir. Değişen bir toplumda, eski düzen her zaman bozulur ve servet ya da mevki elde etmenin yeni yolları ortaya çıkmaya devam eder. Son 200 yıldır sanayileşme her zamankinden daha yeni üretim yöntemleri ve iş organizasyonu türleriyle, ekonomik ve sosyal basamakları tırmanmak için fırsatlar sağlamıştır.

TOPLUMSAL HAREKETLİLİK

Yoksulluk içinde yaşayanlar anlaşılabilir bir şekilde durumlarını iyileştirmeye heveslidirler. Ancak, tabakalı bir sistemdeki hemen hemen herkes sosyal hareketlilikle, yani kişinin hiyerarşideki konumunu değiştirme yeteneği veya hareketliliğiyle ilgilenir. Yukarıya doğru hareketlilik, yani daha yukarıya çıkma becerisi, özellikle yoksullar için büyük bir endişe kaynağıdır; yukarıya doğru hareketlilik yoksulluktan çıkış yoludur. Orta sınıf, yukarı doğru hareketlilikle ilişkili olasılıkların en azından bir kısmını tecrübe etmiş olabileceğinden, hareketlilik konusunda yoksullardan daha büyük bir istek duyabilir. Bir miktar sınıf, statü ve güce sahiptirler, ancak daha fazlasını isteme eğilimindedirler.

Genellikle üst sınıfa geçmek isterler. Üst sınıftakiler bile yukarı doğru hareketlilikle ilgilenir ve bu konuda endişe duyarlar. Genellikle üst sınıftaki rakiplerinden daha üst düzey pozisyonlara geçmek isterler. Aynı zamanda, kendilerinden altta olup da yükselmekte olanları, onların yerini almakla tehdit edenleri ve hatta belki de kendilerinden daha yüksek pozisyonlara ulaşanları takip etmekle de ilgilenirler (Ritzer 2013: 297).

Tüm sosyal sınıflardan insanlar da aşağıya doğru hareketlilikten endişe duymaktadır. Yani, insanlar kendi sosyal sınıfları içinde daha düşük seviyelere veya daha düşük sınıflara inmekten

endişe duyarlar (örneğin, üst sınıftan orta veya hatta alt sınıfa düşmek). Aşağıya doğru hareketlilik insanlara gerçek zorluklar yaşatır, ancak bunun sadece olasılığı bile büyük bir endişe kaynağıdır. Yeni bir ülkeye taşınan göçmenler ve mülteciler, yeni yerlerinde geçirdikleri ilk nesil boyunca neredeyse her zaman aşağı doğru hareketlilik yaşarlar. Bu durum özellikle kendi ülkelerinde üst düzey mesleklere sahip olanlar için geçerlidir (Ritzer 2013: 298).

Yoksulluk içinde yaşayanlar anlaşılabilir bir şekilde durumlarını iyileştirmeye heveslidirler. Ancak, tabakalı bir sistemdeki hemen hemen herkes sosyal hareketlilikle, yani kişinin hiyerarşideki konumunu değiştirme yeteneği veya hareketliliğiyle ilgilenir. Yukarıya doğru hareketlilik, yani daha yukarıya çıkma becerisi, özellikle yoksullar için büyük bir endişe kaynağıdır; yukarıya doğru hareketlilik yoksulluktan çıkış yoludur. Orta sınıf, yukarı doğru hareketlilikle ilişkili olasılıkların en azından bir kısmını tecrübe etmiş olabileceğinden, hareketlilik konusunda yoksullardan daha büyük bir istek duyabilir. Bir miktar sınıf, statü ve güce sahiptirler, ancak daha fazlasını isteme eğilimindedirler.

Genellikle üst sınıfa geçmek isterler. Üst sınıftakiler bile yukarı doğru hareketlilikle ilgilenir ve bu konuda endişe duyarlar. Genellikle üst sınıftaki rakiplerinden daha üst düzey pozisyonlara geçmek isterler. Aynı zamanda, kendilerinden altta olup da yükselmekte olanları, onların yerini almakla tehdit edenleri ve hatta belki de kendilerinden daha yüksek pozisyonlara ulaşanları takip etmekle de ilgilenirler (Ritzer 2013: 297).

TOPLUMSAL HAREKETLİLİK TİPLERİ

Bu noktaya kadar yukarı ve aşağı doğru hareketlilikten bahsettik, ancak bir dizi başka sosyal hareketlilik türü de vardır. Yukarı ve aşağı doğru hareketlilik, genel dikey hareketlilik (vertical mobility) sürecinin temel bileşenleridir. Ayrıca yatay hareketlilik (horizontal mobility) ya da kişinin sosyal sınıfı içindeki hareketlilik de ilgi çekicidir. Örneğin, bir icra kurulu başkanı (CEO) çok daha büyük bir şirketin CEO'su olabilir ve bu da beraberinde çok daha fazla ücret getirebilir. Yelpazenin diğer ucunda, taksi şoförü olan bir tesisatçı da yatay hareketlilik sergiler (298).

Sosyologlar ayrıca iki tür hareketlilikle daha ilgilenmektedir. Bunlardan biri kuşaklar arası hareketlilik (intergenerational mobility) ya da ebeveynlerin sosyal sınıf konumu ile çocuklarının ulaştığı konum arasındaki farktır. Tabakalaşma sisteminde ebeveynlerinden daha üst sıralara yükselen çocuklar yukarı doğru kuşaklararası hareketlilik yaşarken, merdivenin daha alt sıralarına inenler aşağı doğru kuşaklararası hareketlilik yaşamış olurlar. Kuşak içi hareketlilik (Intragenerational mobility), kişinin yaşamı boyunca tabakalaşma sisteminde yukarı veya aşağı hareket etmesini içerir. Bazılarının yetişkinlik hayatlarına alt sınıfta başlayıp

yıllar içinde daha yüksek bir sosyal sınıfa yükselmeleri mümkündür, ancak üst sınıfta başlayıp kişinin yaşamı boyunca tabakalaşma merdiveninden aşağıya doğru kayması da mümkündür.

Hareketlilikle ilgili endişelerin çoğu, insanların yaptıkları iş veya sahip oldukları mesleklerle ilgilidir. Mesleki hareketlilik (occupational mobility), insanların işlerinde nesiller boyunca veya nesiller içinde meydana gelen değişiklikleri içerir. Mesleki hareketlilik üzerine yapılan araştırmalar genellikle erkeklere odaklanmıştır. İşgücü hareketliliği açıkça kadınlar için de geçerli olsa da durum böyledir. Örneğin, kuşaklar arası hareketlilik söz konusu olduğunda, bir erkeğin mesleği ile babasının mesleği arasındaki farka odaklanılmıştır.

Yukarıdaki tüm hareketlilik türleri bireysel hareketlilikle ilgilidir. Yapısal hareketlilik (structural mobility), daha geniş toplumdaki değişikliklerin bireylerin tabakalaşma sistemindeki, özellikle de mesleki yapıdaki konumları üzerindeki etkisini içerir.

Toplumsal hareketliliğin analiz edilmesinin önemli yararları bulunmaktadır: Birincisi yukarı doğru toplumsal hareketlilik oranının önceki yıl ya da dönemlere göre yüksek bireylerin fırsat eşitliğine sahip olduğunu ve ekonomik gelişmişlik oranının arttığını göstermektedir. Hem eğitim hem de iş imkanlarının fazla olması bireylerin istedikleri takdirde dikey olarak hareketliliği gerçekleştirmesine izin vermektedir. Sosyal hareketliliğin olmaması fırsat eşitsizliği ve de ekonomik olarak iş imkanlarının daraldığını göstermektedir. Bir toplumda ekonomik verimlilik herkesin yeteneklerinden en iyi şekilde yararlanılmasına bağlı olmaktadır. İnsanlar kendi yetenekleri, becerileri ve çabalarıyla hem kendilerinin ve hem de çocuklarının yaşam kalitesini artıracaklarına inanıp bunu gerçekleştirebildiklerinde toplumsal uyum ve dengenin sağlanması mümkün olabilmektedir.

Bu bağlamda toplumsal hareketliliği etkileyen faktörleri şöyle sıralayabiliriz (Sharma 2022:43-44):

Motivasyon: Her birey hem daha iyi yaşam şartlarında yaşamak ister hem de toplumsal statüsünü geliştirmek ister. Bireylerin bu istekleri onların motive eder ve ancak böyle bir bireysel ve toplumsal motivasyon ile toplumsal hareketlilik elde edilebilir.

Zekâ Faktörü: Günümüzün modern toplumlarında ailelerden miras yoluyla elde edilen toplumsal mevkilerden ziyade bireysel başarılar ile kazanılan mevkiler daha yaygındır. Bu nedenle bilişsel yeteneklerimiz önem kazanmaktadır. Eğitim süresinin artması zekâ katsayısını da arttıran bir etken olarak görüldüğünden eğitim olanakları toplumsal hareketliliği etkileyen önemli bir faktör olmaktadır.

Başarılar ve Başarısızlıklar: Bireysel başarı ya da başarısızlık deneyimleri toplumsal hareketliliği etkilemektedir. Toplum tarafından değer verilen başarılar statüyü etkiler. Bunun

gibi başarısızlıklar da aşağı doğru hareketliliği etkileyecektir. Bu bağlamda aile ve eğitim hayatında bireyleri güçlendirici strateji ve ilkelerin öğretilmesi önem kazanmaktadır.

Beceri ve Eğitim: Her toplum, genç nesle beceri ve eğitim kazandırmak için gerekli düzenlemeleri yapar. Beceri ve eğitim, sosyal konumun iyileştirilmesini kolaylaştırır ve böylece sosyal hareketliliğe yol açar.

Eğitim: Eğitim sadece bireyin bilgi edinmesine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda daha yüksek prestijli bir mesleki pozisyon için hazırlanmasına da imkan verir. Eğitim yukarı doğru hareketliliği kolaylaştırırken, eğitim eksikliği aşağı doğru hareketliliğe yol açabilir.

Göç: İnsanlar itici ya da çekici faktörler nedeniyle bir yerden başka bir yere göç ederler. Göç, kişinin konumunu etkiler ve sosyal hareketlilikle sonuçlanır; bu bağlamda hem yukarı hem de aşağı doğru hareketlilik ortaya çıkabilir.

Sanayileşme: Sanayi devrimi, insanların yeteneklerine ve eğitimlerine göre statü kazandıkları ya da iş bulabildikleri yeni bir sosyal sistem başlatmıştır. Bu nedenle, sanayileşme sosyal hareketliliği kolaylaştırmaktadır.

Kentleşme: Kentsel yerleşimler, insanlara atfedilen statüleri bir kenara bırakarak çok sayıda iş ve eğitim imkânı sunmaktadır. Bu nedenle kentleşme, sosyal hareketliliği engelleyen faktörleri ortadan kaldırarak sosyal hareketliliği kolaylaştırır.

Yeni yasaların yürürlüğe girmesi de sosyal hareketliliği kolaylaştırır. Herkese eğitim hakkı, kadın hakları ve laiklik gibi yasalar insanların fırsatları yakalamasına ve zenginleşmesine yardımcı olarak sosyal hareketliliğe yol açmaktadır.

Demografik Yapı: Sosyal hareketlilik nüfusun yayılımı ile yakından ilişkilidir. Büyüklüğü ve yoğunluğu önem kazanmaktadır. Doğum oranı ve köy halkının kasaba ve şehirlere göçü sosyal hareketlilikle yakından bağlantılıdır.

Küreselleşme; Sosyal hareketliliğe katkıda bulunan koşullar nelerdir diye sorduğumuzda en önemlisi sosyal değişimdir diyebiliriz. Değişen bir toplumda, eski düzen her zaman bozulmakta ve servet ya da mevki elde etmenin yeni yolları ortaya çıkmaya devam etmektedir. Son 200 yıldır, sanayileşme ve küreselleşme her zamankinden daha yeni üretim yöntemleri ve iş organizasyonu türleriyle, ekonomik ve sosyal merdiveni tırmanmak için fırsatlar sağlamıştır. Şu anda insanlar için değişen şey küreselleşme. Küresel bir perspektiften bakıldığında, gelişmiş ülkeler üretim maliyetlerini azaltmak ve rekabet fırsatları için az gelişmiş ülkelere fabrikaları taşımaktadır. Bu durum fabrikaların götürüldüğü ülkelerde insanlara yeni iş imkânı sağlamakta ve yukarı doğru hareketlilik olanaklarını arttırmakta ama önceki ülkede insanların işsiz kalmalarına ve aşağı doğru hareketliliğe neden olmaktadır. Diğer taraftan küreselleşme

özellikle bir mesleki eğitim almış dil bilen uzmanların iş bulmalarını ve yüksek ücretle çalışmalarını kolaylaştırıcı bir etkide yapabilmektedir.

Bir toplumda bireylerin toplumsal ekonomik hiyerarşinin üst basamaklarına hangi oranda tırmanabildiklerini gösteren araştırmaların sonuçları toplumun “açıklığı”nın önemli bir göstergesi olmaktadır. Toplumsal hareketlilik üzerine ilk yapılan çalışmalardan birisi Peter Blau ve Otis Dudley Duncan’ın 1960’larda yapmış olduğu araştırmadır. 20.000 erkek ten oluşan bir örneklem grubundan elde edilen sonuca göre ABD’de hareketlilik birbirine yakın meslekler arasında oluyordu. Bireyler ve kuşaklar arasında aşağı doğru hareketlilik vardı ama az sayıda idi. Bunun nedeni o dönemde beyaz yakalı işlerin mavi yaka işlere göre daha fazla artması idi. Mavi yakalı işçilerin çocukları da böylelikle beyaz yakalı işlere girebiliyordu (Giddens 2008:372-374).

Sonuçta toplumsal hareketlilik çeşitleri her toplumda görülebilen bir olgudur. Toplumsal hareketliliği açıklayan en önemli kavram da toplumsal değişimdir. Günümüzde küresel düzeyde her alanda değişmeyi getiren küreselleşme olgusu toplumsal hareketlilik üzerinde hem olumlu hem olumsuz etkiler ortaya çıkarabilmektedir. Gelişmiş ülkelere fabrikaların az gelişmiş ülkelere doğru rasyonel stratejilerle götürülmesi yerel işgücü için bir kayıp yaratırken gidilen ülkede iş imkânı sağlayabilmektedir. Diğer taraftan bilişim teknolojilerinin gelişmesi küresel düzeyde farklı iş olanakları sunmakla beraber bireylerin özellikle yabancı dil bilmeleri, mesleklerinde uzmanlaşma sağlayan eğitim almalarını da gerektirmektedir.

Geçtiğimiz yüzyıllar boyunca, modaların, değerlerin ve inançların yayılması, ticaret, malların üretimi ve tüketimi, ulus ötesi arkadaşlıklar ve evlilikler, savaş ve emperyal fetihler ve benzeri yollarla toplumların birbirine sıkı sıkıya bağlı olduğu küresel bir sosyal sistem yavaş yavaş şekillenmiştir. Manuel Castells gibi bazı akademisyenler artık tek bir küresel ağ toplumunda yaşadığımızı savunmaktadır. Ancak, toplumları birbirine bağlayan aynı güçler aynı zamanda onları birbirinden ayırarak sıkı bir eşitsizlik, sömürü ve farklı yaşam şansları ağı da yaratmıştır. İnsanların, malların, bilginin ve yaşam biçimlerinin yeni hareketlilikleri, küreselleşme koşulları altındaki sosyal eşitsizliklerin bir başka merkezi örneğidir. Ancak dijital uçurum dünya nüfusunun büyük bir bölümünü bu yeni iletişim ve sosyal etkileşim biçimlerinden koparmakta ve küresel dünya ile bütünleşmesine olanak tanımamaktadır (Nehring 2013:463).

REFERENCES

- Boli, CA J. and F. J. Lechner(2005). Globalization and World Culture, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Copyright Elsevier Science Ltd, ISBN: 0-08-043076-7
Colander, David-Elgin Hunt(2022). Social Science, Routledge Francis Taylor Groups, ISBN 9781032150741 (ebk)

- Dobratz, A., Lisa K. Waldner, and Timothy Buzzell (2019). *Power, Politics, and Society*, Routledge Francis Taylor Groups, ISBN: 978-1-315-14861-8 (ebk)
- Giddens, Anthony (2008). *Sosyoloji*, Çeviren: Cemal Güzel, Kırmızı Yayınları, ISBN 978-975-9169-41-X
- Hammersly, Martyn (2025). *A Dictionary of Social Research Methodology*, Routledge Francis and Taylor Groups, ISBN: 978-1-003-50350-7 (ebk)
- Lawson, Tony and Joan Garrod (2001). *Dictionary of Sociology*, Fitzroy Dearborn Publishers, ISBN 1-57958-291-5
- Kaelble, H. (2005). *Social Mobility; History*, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Copyright Elsevier Science Ltd, ISBN: 0-08-043076-7
- Macionis, John J. (2012). *Sosyoloji*, Çeviri Editörü: Vildan Akan, Nobel Yayın, ISBN 978-605-133-348-9
- Nehring, Daniel-Ken Plummer (2013). *Sociology*, Routledge Taylor and Francis Groups, ISBN 978-1-4082-4452-4
- Plummer, Ken (2022). *Sociology*, Routledge Francis Taylor Groups, ISBN ISBN: 978-1-003-15831-8 (ebk)
- Ritzer, George (2013). *Introduction To Sociology*, Sage Publications, ISBN978-1-4129-7770-8
- Ritzer, George (2011). *Modern Sosyoloji Kuramları*, Çeviren: Himmet Hülür, Yedinci Basım, De Ki Yayınları, ISBN 978-9944-492-63-8
- Robertson, R. (2005). *Globality*, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Copyright Elsevier Science Ltd, ISBN: 0-08-043076-7
- Sanderson, Stephen K. (2009). *Social Change, 21st Century Sociology*. SAGE Publication
<http://www.sage-ereference.com/sociology/Article_n56.html>.
- Sharma, Ruby (2022). *Social Mobility, Human Values & Other Life Skills*, Researchgate,
https://www.researchgate.net/publication/382624594_Social_Mobility

FORMULATION AND EVALUATION OF OTF OF CETIRIZINE FOR RAPID SYSTEMIC ACTION

TASKEEN FATIMA
MAHNA FATIMA
AREEBA ARIF
MEHRAN MAJEED
RAHEELA MUQADUS
Hajvery University

ABSTRACT

Allergy has become one of the most common chronic disorder worldwide, affecting nearly 40% of the global population Hypersensitivity reactions are the root cause of allergies, autoimmune diseases, and transplant rejections. Cetirizine, a second-generation H1 histamine blocker, is widely used to manage allergy-related conditions, particularly hay fever and skin welts in patients. Oral thin films (OTFs) are a pharmaceutical dosage form designed to rapidly dissolve within seconds when placed in the oral cavity. One of the main advantages of oral films is that they may be provided without the need for distilled water, preparing oral thin films convenient to use anywhere and whenever. Oral thin films have low disintegration duration and a high dissolution period, which results in a quick onset of action. The solvent casting method is used to prepared films by initially dissolving the excipients; the mixture was stirred for 15 minutes to achieve a clear solution. The films were dried in a hot air oven at a temperature not exceeding 50°C. Once dried, they were gently peeled from the glass plates. The pre-formulation and post-formulation studies, including Organoleptic analysis, solubility testing, stability assessment, drug content analysis, and microscopic examination were conducted. Each OTF was packaged in silver-coloured aluminium foil to protect it from moisture, heat, and light, with twenty films placed in a box, meeting all necessary packaging requirements. Oral thin films are better than conventional dosage forms because of flexibility, rapid onset of action, improved bioavailability, and increased patient compliance. Oral thin films are customizable, according to specific patient need.

Keywords: Autoimmune disease, rapid systemic action, Solvent Casting method, bioavailability, H1 blocker, patient compliance

**CORRELATION STUDY ON ETIOLOGICAL FACTORS OF HEART DISEASE IN
DIABETIC PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN**

Taskeen Fatima
Mehran Majeed
Mahna Fatima
Raheela Muqadus
Areeba Arif
Dr. Nabiha Iqbal
Mah-ru-nisa Atif
Hajvery University

Abstract:

Diabetes is a chronic disorder and inability to process and regulate blood glucose levels. This disorder may arise from excessive secretion of insulin by pancreas in our body. Type I diabetes is a chronic autoimmune disease characterized by deficiency of insulin, resulting in an increase in blood glucose level in body. This dysfunction includes autoimmune destruction of beta cells in pancreas leads to complete lack of insulin production. Type 2 diabetes is most prevalent metabolic disorder characterized by inadequate insulin production and impaired response of tissues to insulin. Global burden of diabetes mellitus represents a significant public health challenge. Heart disease is a serious health condition that affects millions of people. Heart diseases includes coronary artery disease (CAD), myocardial infarction, angina, heart failure, congenital heart disease, atrial fibrillation and heart valve disorder. Etiological factors of heart disease are modifiable factors, conventional factors, environmental factors, non- traditional factors and psychological factors that collectively contribute to diabetes prevalence. Modifiable factors include high blood pressure, obesity and metabolic syndrome while conventional factors include age, gender and family history. Complications related to diabetes like liver cirrhosis, alcohol related liver disease and renal disease also promote cardiovascular disorders. Different risk factors show different level of correlation with each other. Age limit, duration of diabetes and high level of cholesterol has significant level of positive correlation. Moreover, high level of cholesterol in diabetic patients correlate with normal systolic blood pressure which is also an indication of prevalence of heart disease in diabetic patients. Treatment and preventions focus on stress management, lifestyle interventions and balanced diet.

Key Words: Diabetic Heart Disease, cardiovascular complications, Etiological Factors , Correlation Study



THE ROLE OF SOCIAL MEDIA IN POLITICAL ACTIVISM & AWARENESS

Saloni Sharma

Dept. of Nutrition and Dietetics, Manav Rachna International Institute
of Research Studies, (Deemed to be University), Faridabad, India

Suhani Sharma

Clinical Research Student, Jamia Hamdard University (Deemed to be University),
New Delhi, India

Abstract

Social media has revolutionized political activism and awareness, reshaping how individuals engage with civic issues, movements, and governance. Platforms like Twitter, Facebook, Instagram, and TikTok serve as dynamic spaces where activists can mobilize supporters, disseminate information, and challenge dominant narratives in real time. The ability to instantly connect with a global audience has given rise to movements that transcend geographical boundaries, such as the #MeToo movement, Black Lives Matter, and climate change activism. The integration of hashtags, viral campaigns, live streams, and digital petitions has empowered marginalized communities by amplifying their voices and bringing social justice issues to mainstream attention. Activists and organizations leverage these platforms to expose human rights violations, organize protests, and pressure policymakers into action. Furthermore, the democratization of information through user-generated content has reduced reliance on traditional media, allowing citizens to engage with diverse perspectives. However, the rise of social media activism comes with challenges. The spread of misinformation, algorithmic bias, online polarization, and government censorship pose significant threats to digital democracy. Echo chambers, where users are exposed only to content that reinforces their existing beliefs, can hinder productive discourse and deepen societal divisions. Additionally, state-sponsored manipulation, cyber-harassment, and content suppression raise concerns about the ethical implications of online political engagement.

This paper explores the impact, effectiveness, and ethical dilemmas of social media activism, examining how these platforms shape public opinion, mobilize grassroots movements, and influence policy decisions. While social media provides an unprecedented avenue for political participation, its potential for both empowerment and exploitation underscores the need for responsible digital engagement, media literacy, and regulatory frameworks to ensure a fair and informed democratic space.

Keywords: Social media activism, digital political engagement, online advocacy, misinformation, echo chambers, digital democracy, grassroots movements, censorship, algorithm bias, civic participation.

1. Introduction: The Digital Reshaping of Political Engagement

The dawn of the social media era has ushered in a profound transformation across numerous facets of human interaction, and the realm of political engagement is no exception. Unlike the analog era, where political activism and awareness were predominantly mediated through established media outlets, the cadence of rallies, and the hierarchical structures of formal organizations, platforms like Twitter, Facebook, Instagram, and the ascendant visual dynamism of TikTok have ushered in an era of unprecedented digital participation. These platforms have rapidly evolved into dynamic, real-time arenas where individuals can not only consume political information but also actively shape discourse, orchestrate collective action, and directly interact with the issues and actors that govern their lives. From the hushed dissemination of underground pamphlets to the roaring megaphones at physical rallies, the trajectory of political mobilization has been fundamentally altered by the instantaneous connectivity and expansive reach of these digital spaces, arguably culminating in events where a single tweet could ignite a movement.

The core strength of social media in the political sphere lies in its inherent capacity for a radical democratization of information flow. Bypassing the traditional bottlenecks of media gatekeeping – where editorial decisions and ownership structures often dictated the narrative – social media fosters direct and immediate connections between individuals, transcending the limitations of geographical boundaries and socioeconomic status. This has fundamentally altered the speed and scale at which political movements can emerge and gain traction, empowering citizens to become not just passive recipients of information but active participants in shaping political narratives and directly demanding accountability from those in power. This shift in power dynamics, moving agency towards the networked individual, marks a significant departure from prior forms of political engagement.

This review undertakes a comprehensive analysis, drawing insights from fields such as sociology, political science, and communication studies, to dissect the multifaceted impact of social media on political activism and awareness. We will meticulously explore the mechanisms through which these platforms have demonstrably empowered individuals and movements, critically examine their effectiveness in achieving tangible political goals, and rigorously assess the significant ethical challenges and potential pitfalls that inherently accompany their widespread and often unchecked use in the political domain. Ultimately, this review seeks to contribute a nuanced and critical understanding of the evolving, symbiotic relationship between social media, political engagement, and the precarious yet potentially transformative future of

democratic discourse in an increasingly digital world, acknowledging both its liberating potential and its inherent vulnerabilities.

2. The Empowering Potential: Mobilization, Amplification, and Democratization

Social media platforms have emerged as powerful tools for political mobilization, offering activists and organizations unprecedented capabilities to connect with supporters and coordinate action. The speed and reach of these platforms allow for the rapid dissemination of calls to action, the organization of protests and demonstrations, and the building of solidarity across geographically dispersed communities. The Arab Spring uprisings, for instance, demonstrated the potential of social media to facilitate the swift mobilization of large-scale protests and challenge authoritarian regimes.

Furthermore, social media has played a crucial role in amplifying the voices of marginalized communities that have historically been excluded from mainstream political discourse. Platforms provide a space where individuals can share their personal experiences, articulate their grievances, and build solidarity with others facing similar challenges. The #MeToo movement, which gained significant traction through the sharing of personal stories of sexual harassment and assault under the The MeToo hashtag, exemplifies this power. Social media provided a platform for survivors to break their silence, connect with others, and collectively challenge systemic issues of power and abuse, ultimately leading to increased public awareness and accountability. Similarly, the Black Lives Matter movement has effectively utilized social media to document instances of police brutality, share information about racial injustice, and organize global protests demanding systemic change.

The inherent democratization of information on social media platforms is another significant aspect of its empowering potential. User-generated content, including personal testimonies, citizen journalism, and grassroots reporting, offers alternative perspectives that may not always be covered by traditional media outlets. This allows citizens to engage with a more diverse range of viewpoints and potentially form more nuanced understandings of complex political issues. The ability to directly share information and engage in discussions without the filter of traditional media gatekeepers can empower individuals to become more active and informed participants in the political process.

3. The Shadow Side: Misinformation, Polarization, and Ethical Dilemmas

Social media platforms have irrevocably transformed the landscape of political mobilization, furnishing activists and organizations with unprecedented capabilities to forge connections with supporters and orchestrate collective action. The inherent speed and expansive reach of these



platforms facilitate the near-instantaneous dissemination of calls to action through features like dedicated event pages, community groups, and the exponential spread enabled by shares and retweets. The Arab Spring uprisings, for instance, vividly illustrated the potential of social media to circumvent traditional organizational hierarchies and logistical constraints, enabling the swift coordination of large-scale protests, the real-time sharing of ground-level information, and the challenging of deeply entrenched authoritarian regimes through citizen-captured narratives. Platforms like Twitter acted as a digital nervous system, relaying information about protest locations, times, and demands, effectively bypassing state-controlled media and fostering a sense of collective purpose among disparate groups. Facebook groups became virtual organizing hubs, allowing activists to strategize and build solidarity, while YouTube served as a repository for documenting events and disseminating uncensored accounts to a global audience.

Furthermore, social media has played a pivotal role in amplifying the voices of marginalized communities that have historically been relegated to the periphery of mainstream political discourse. These platforms provide an accessible and relatively ungated space where individuals can share their personal experiences, articulate their grievances directly, and build solidarity with others facing similar challenges, often finding a sense of community and validation that traditional spaces may not offer. The #MeToo movement, which gained significant traction through the viral sharing of personal stories of sexual harassment and assault under the unifying banner of the #MeToo hashtag, powerfully exemplifies this dynamic. Social media, particularly Twitter and Facebook, provided a platform for survivors to break their silence, connect with a global network of individuals with shared experiences, and collectively challenge systemic issues of power and abuse that had long been shrouded in silence. The sheer volume and personal nature of these testimonies created an undeniable force, shifting public consciousness and leading to increased accountability for perpetrators and institutions. Similarly, the Black Lives Matter movement has effectively utilized the visual power of platforms like Instagram and the rapid news dissemination capabilities of Twitter to document instances of police brutality against Black individuals, sharing irrefutable evidence that often contradicted official narratives. These platforms became crucial tools for raising awareness about systemic racism, organizing global protests that transcended geographical boundaries, and demanding fundamental changes in policing and justice systems, forcing a global reckoning with racial inequality in a way that traditional media alone had often failed to achieve.

The inherent democratization of information on social media platforms represents another significant facet of its empowering potential. User-generated content, encompassing personal testimonies, citizen journalism capturing events in real-time, and grassroots reporting from on-the-ground perspectives, offers alternative viewpoints and narratives that may not always be adequately or accurately covered by traditional media outlets, which often operate under their own institutional constraints and biases. This allows citizens to engage with a more diverse range of perspectives, fostering a potentially more nuanced and comprehensive understanding of complex political issues. The ability to directly share information – including videos, images, and personal accounts – and engage in unmediated discussions without the filtering lens of traditional media gatekeepers can empower individuals to become more active and informed participants in the political process, fostering a sense of agency and ownership over the information they consume and share. This direct access to diverse voices and unfiltered information can challenge dominant narratives, hold power to account in novel ways, and contribute to a more informed and engaged citizenry.

4. Shaping Public Opinion, Mobilizing Grassroots, and Influencing Policy

Despite the inherent challenges and ethical dilemmas, the transformative impact of social media on shaping public opinion, mobilizing grassroots movements, and ultimately influencing policy decisions remains undeniable. The platforms' capacity to rapidly disseminate information and effectively frame narratives online has profoundly altered the dynamics of political communication, significantly influencing how the public perceives political issues, candidates, and events.

The ability to craft and disseminate compelling narratives through various digital formats – including text, images, videos, and interactive content – allows activists and organizations to bypass traditional media filters and directly engage with the public. Viral campaigns, often characterized by their emotional resonance and shareable nature, can rapidly capture public attention and shape the discourse around previously marginalized issues, bringing them into mainstream consciousness with unprecedented speed. Similarly, trending hashtags act as powerful tools for framing conversations, creating shared identities around specific causes, and mobilizing collective action. The strategic use of hashtags can elevate the visibility of particular issues, connect disparate individuals and groups, and exert significant pressure on policymakers to acknowledge and address public concerns. The effectiveness of these online campaigns in shaping public perception is evident in numerous instances where issues previously confined to

niche communities have rapidly gained widespread attention and influenced the national political agenda.

Grassroots movements have discovered a potent organizing tool in social media, enabling them to mobilize large numbers of individuals for protests, demonstrations, and other forms of collective action with unprecedented speed, efficiency, and scale. The horizontal and decentralized nature of many online movements, facilitated by the networked structure of social media platforms, empowers ordinary citizens to become active participants in political change, often bypassing traditional hierarchical structures and mobilizing individuals who may not have been previously engaged in formal political organizations. Platforms provide the infrastructure for organizing events, disseminating information about logistics and demands, and coordinating actions across geographically dispersed locations. This ability to rapidly mobilize large numbers of people can create a powerful sense of collective agency and exert significant pressure on authorities to respond to public demands. The speed and scale of these mobilizations, often fueled by the viral sharing of information and calls to action, can challenge established power structures and force a reckoning with previously ignored grievances.

The direct engagement between citizens and policymakers on social media platforms also presents novel opportunities for increased accountability and responsiveness. Activists and organizations can directly address elected officials, government agencies, and other decision-makers, raising concerns, demanding transparency, and advocating for specific policy changes. This direct communication, often facilitated by features like tagging, mentioning, and direct messaging, can create a sense of immediacy and urgency, forcing policymakers to acknowledge and respond to public sentiment. Public pressure generated through coordinated social media campaigns, often amplified by media coverage and public discourse, can, in some instances, translate into tangible political outcomes, influencing policy decisions, legislative outcomes, and even electoral results. The ability of citizens to directly and publicly hold their elected officials accountable through social media can contribute to a more participatory and responsive form of governance, though the effectiveness of this influence can vary depending on political context and the specific issues at stake.

5. Conclusion: Navigating the Digital Frontier of Political Engagement

Social media has undeniably emerged as a transformative and disruptive force in the landscape of political activism and awareness, offering unprecedented opportunities for mobilization, amplification of historically marginalized voices, and a profound democratization of information dissemination that was previously unimaginable. It has acted as a catalyst for the

rise of global movements, connecting individuals across borders in shared struggles for social justice, and has empowered citizens to directly challenge traditional power structures, holding those in authority more accountable than ever before. Furthermore, social media has created entirely new avenues for direct and immediate engagement with political processes, allowing individuals to bypass traditional intermediaries and participate more actively in shaping the decisions that affect their lives.

However, this powerful and transformative tool is also fraught with significant challenges and deeply complex ethical dilemmas that demand our urgent and sustained attention. The pervasive and often unchecked spread of misinformation, the inherent and often opaque biases embedded within algorithmic curation, the increasing polarization of online discourse that fragments societies into ideological silos, and the very real threats of government censorship and sophisticated manipulation campaigns pose serious and multifaceted risks to the integrity and future of digital democracy. These challenges threaten to undermine the very principles of informed debate, reasoned deliberation, and collective action that are essential for a healthy and functioning democratic society.

Navigating this complex and often treacherous terrain requires a multifaceted and adaptive approach that prioritizes the cultivation of responsible digital engagement, fosters critical media literacy among all users, and necessitates the development of thoughtful, agile, and robust regulatory frameworks that can keep pace with the rapidly evolving technological landscape. This includes promoting ethical platform design, empowering users with the tools to discern credible information, and holding platforms accountable for the content that is disseminated on their services.

Ultimately, the future of political activism and awareness in the digital age will depend on our collective ability and willingness to harness the immense empowering potential of social media while simultaneously and effectively mitigating its inherent and often insidious risks. Ensuring a fair, informed, and inclusive democratic space online requires a steadfast commitment to ethical principles that prioritize truth, transparency, and accountability. It demands a renewed focus on promoting constructive dialogue across ideological divides, fostering empathy and understanding, and nurturing a culture of civil discourse that values reasoned debate over partisan vitriol. Above all, it necessitates a continuous and vigilant effort to safeguard the integrity of the digital public square, recognizing that this space has become a critical battleground in the struggle to define the future of democratic governance. The double-edged scroll of social media demands careful and nuanced navigation, recognizing its capacity for

both liberation and oppression, to ensure that its transformative power serves to strengthen, rather than erode, the foundations of just and equitable democratic societies.

References:

1. Castells, M. (2012). *Networks of outrage and hope: Social movements in the Internet age*. Polity Press. (A foundational text on the role of the internet in social movements.)
2. Bennett, W. L., & Segerberg, A. (2012). The logic of connective action: Digital media and the personalization of contentious politics. *Information, Communication & Society*, 15(5), 739-768. (Explores how digital media shapes contemporary social movements.)
3. Howard, P. N., & Hussain, M. M. (2013). *Democracy's fourth wave?: Digital media and the Arab Spring*. Oxford University Press. (A key analysis of social media's role in the Arab Spring uprisings.)
4. O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown. (Discusses the dangers of algorithmic bias and its societal impact.)
5. Sunstein, C. R. (2009). *Republic. com 2.0*. Princeton University Press. (Examines the risks of online echo chambers and their impact on democracy.)
6. Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359(6380), 1146-1151. (A significant study on the dynamics of misinformation)
7. boyd, d. (2014). *It's complicated: The social lives of networked teens*. Yale University Press. (Provides insights into the social dynamics of online platforms, relevant to understanding how information spreads.)
8. Van Dijck, J. (2013). *The culture of connectivity: A critical history of social media*. Oxford University Press. (Offers a critical perspective on the historical development and cultural impact of social media.)
9. Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs. (Explores the implications of data collection and algorithmic manipulation by tech companies.)
10. Freelon, D., McIlwain, C. D., & Clark, M. D. (2016). Beyond the hashtags: #Ferguson, #BlackLivesMatter, and the online struggle for offline justice. *GPhJ: Georgetown Public Policy Review*, 7(1), 18. (Analyzes the role of social media in the Black Lives Matter movement.)
11. Tufekci, Z. (2017). *Twitter and tear gas: The power and fragility of networked protest*. Yale University Press. (Examines the strengths and weaknesses of digitally networked social movements.)
12. Benkler, Y., Faris, R., & Roberts, H. (2018). *Network propaganda: Manipulation, disinformation, and radicalization in American politics*. Oxford University Press. (Focuses on the spread of propaganda and disinformation online.)
13. Roberts, M. E. (2019). *Censored: Distraction and diversion inside China's great firewall*. Princeton University Press. (Provides insights into government censorship and control of online information.)
14. Deibert, R. J. (2020). *Reset: Reclaiming the internet for civil society*. House of Anansi Press. (Offers a critical perspective on the internet's current state and proposes ways to reclaim it for democratic purposes.)
15. Bradshaw, S., & Howard, P. N. (2017). *Troops, trolls and troubled elections: Foreign influence operations and social media*. University of Oxford, Oxford Internet Institute. (Examines the role of social media in foreign influence operations.)
16. Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Routledge. (Offers a broader critique of the social and political costs of digital connectivity.)
17. Gerbaudo, P. (2012). *Tweets and the streets: Social media and contemporary activism*. Pluto Press. (Analyzes the relationship between social media and contemporary activism.)
18. Lotan, G., Graeff, E., Ananny, M., Gaffney, D., Pearce, I., & boyd, d. (2011). The Arab Spring: The tweets that tweeted the revolution. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 17(2), 138-163. (A specific analysis of Twitter's role in the Arab Spring.)



19. Freelon, D. G. (2018). Mobilization revisited: Social media and protest. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 678(1), 72-85. (A more recent overview of social media and protest.)
20. Hindman, M. (2018). *Networked authority: How the internet is changing political organization*. Princeton University Press. (Examines how the internet is reshaping political organization and authority.)

NUTRITION OF INFANTS AND YOUNG CHILDREN**Boni Popova Ramova**

Individual researcher, second graduate studies of Nutrition, Skopje, R N Macedonia

Elizabeta Popova Ramova

Faculty of Dental medicine, MIT University Skopje, RN Macedonia

Abstract

Duty and obligation of every family, health care and society is to secure an access to nutritiously rich diet to every child since birth. This is a precondition for achieving optimal growth and development and attaining the best possible health standard. An infant doubles its mass from birth in the first six months and triples it within a year so a poor and inadequate diet presents a risk of immense consequences for health of a child at that age and for its future. Mother's breast milk is the best source of much needed nutrients for the child in all stages of infancy, even longer according to recommendations from WHO. In cases when a successful breastfeeding is not possible to establish factory adapted milks for infants are especially recommended as nutritiously most quality replacements. Considering the fact that mother's milk cannot completely satisfy infant's needs for nutrients after a certain time, a process of introducing nutrition supplements

should begin at earliest by the end of the fourth month and latest by the end of the sixth month of its life. Nutrition supplements are all introduced edibles that are not milk. Nurses have a big role in education of mothers and families about all of the possibilities, fazes and eventual complications with diet at infancy. A nurse should already start advising in the delivery room, at the hospital, through health visits, paediatric outpatient department, support groups for breastfeeding and similar organizations

Key words: infant nutrition, nutritional values, adapted preparations.

ASSESSMENT OF NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY IN PATIENTS WITH DIABETES MELITUS

Boni Popova Ramova

Individual researcher, second graduate studies of Nutrition, Skopje, R N Macedonia

Elizabeta Popova Ramova

Faculty of Dental medicine, MIT University Skopje, RN Macedonia

Abstract

It occurs as a result of reduced biological action of the hormone insulin and is conditioned by hereditary factors. There are several types of diabetes mellitus, the most common of which is diabetes mellitus type 2. The greatest increase in diabetes mellitus has been observed in low and -middle income countries. **Material and method:** we did research on the assessment of physical activity and nutrition in patients with diabetes, as well as on the changes that occur during diabetes mellitus. **Results:** There are several changes that patients with diabetes mellitus have, namely metabolic syndrome, sarcopenic obesity, malnutrition and changes in body weight. **Discussion:** assessment and maintenance of functional ability are extremely important in the care of older adults with diabetes mellitus. It is associated with reduced mobility and activities in daily life. Intensive lifestyle intervention is also very important in diabetics, it is a program that supports the approach to prevents or maintain diabetes. A diet like the Mediterranean diet is very important in the diabetes process because it reduces the risk of weakness and cognitive impairments. **Conclusion:** diabetes is a chronic progressive permanent disease of the metabolism, a healthy diet is the basis for diabetes mellitus, especially the Mediterranean diet, and it minimizes complications, physical activity and exercise are very important to help reduce blood glucose.

Key words: diabetes, nutrition, physical activity.

THE EFFECT OF RAINFALL ON MAIZE YIELD IN AJAOKUTA LOCAL GOVERNMENT AREA OF KOGI STATE

ISA Fatima Ovayioza, A.S Abubakar

DEPARTMENT OF GEOGRAPHY

FEDERAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY MINNA

ABSTRACT

This study investigates the impact of rainfall variability on maize production in Ajaokuta, Kogi State, Nigeria, over a thirty-year period (1994-2023). Given that maize is a major staple crop cultivated largely under rain-fed conditions, understanding the relationship between rainfall patterns and crop yield is critical for enhancing food security and agricultural planning. The research specifically examines rainfall attributes onset, cessation, and duration of the rainy season and analyzes their correlation with annual maize yield. Rainfall and yield data were sourced from the Nigerian Meteorological Agency (NIMET) and the Kogi State Ministry of Agriculture. Descriptive statistics, trend analysis, and Pearson correlation coefficients were employed to explore both temporal changes in rainfall and their influence on maize output. Results revealed increasing variability in rainfall attributes, particularly with shifts in the onset and cessation dates, leading to inconsistent rainy season lengths. Maize yield generally exhibited an upward trend across the study period, though fluctuations were recorded during years with irregular rainfall distribution. The correlation analysis showed a very weak positive relationship between total annual rainfall and maize yield ($r = 0.095$), while a stronger correlation was observed between rainy season duration and maize yield. These findings suggest that the length and predictability of the rainy season have a more significant influence on crop performance than rainfall quantity alone. The study concludes that climate variability remains a substantial constraint to sustainable maize production in Ajaokuta. Recommendations include the promotion of early-maturing maize varieties, improved access to seasonal climate forecasts, and the development of irrigation infrastructure. These measures are necessary to build resilience among farmers and ensure more stable crop production in the face of changing climate conditions.

Keywords: Rainfall, Maize Yield, Production, Variability

Introduction

Maize (*Zea mays*) is one of the most widely cultivated cereal crops in Nigeria and is highly sensitive to rainfall variability. In areas like Ajaokuta in Kogi State, where agriculture is predominantly rain-fed, **inconsistent rainfall** manifesting as delayed onset, early cessation, reduced intensity, or erratic distribution poses significant challenges to maize production. A delay in the start of the rainy season disrupts **planting calendars**, often resulting in late

planting. This reduces the growing period and exposes maize crops to **terminal drought**, especially during the grain-filling stage. The mismatch between crop growth stages and peak rainfall reduces yield potential (Adebayo & Idowu, 2017). When rains end earlier than expected, crops may suffer **moisture stress during critical growth phases**, such as flowering and grain filling. These are highly sensitive periods, and water deficiency can lead to **poor pollination**, kernel abortion, and lower grain weight, ultimately leading to significant yield reduction (Lobell *et al.*, 2011). Rainfall that is irregular or poorly distributed across the growing season results in alternating periods of **waterlogging and drought**. While excessive rainfall can cause soil erosion and nutrient leaching, intermittent dry spells lead to **wilting, stunted growth**, and increased vulnerability to pests and diseases. Changes in rainfall patterns increase the **risk and uncertainty** faced by smallholder farmers, making it difficult to plan for planting, fertilizer application, and harvesting. Farmers may plant multiple times or lose entire crops, affecting food security and household income (Olayemi *et al.*, 2021). Inconsistent rainfall can lead to **reduced photosynthesis and biomass accumulation, smaller cobs and fewer grains per year, Lower grain quality** due to incomplete filling, **higher incidence of mold or fungal infections** during humid periods following dry spells. **Ibitoye and Shaibu (2014)** examined the effect of rainfall and temperature on maize yield in Kogi state and found no direct correlation between climatic variables and maize output as the temperature and rainfall fluctuations did not significantly affect maize production over the ten-year period under consideration.

Despite the availability of studies analyzing rainfall and maize yield in Kogi State, there remains a lack of data specific to Ajaokuta LGA. Most prior studies are regional and do not reflect the microclimatic conditions of Ajaokuta, nor do they address recent shifts in weather patterns. Moreover, while qualitative insights from farmers suggest increasing climate variability, empirical data to validate these claims is lacking. This study aim to bridge these gaps by providing a localized and quantitative assessment of how inconsistent rainfall affects maize yield in Ajaokuta.

Aim and Objectives

The aim of this study is to examine the effect of rainfall on maize yield in Ajaokuta Local Government Area of Kogi State, Nigeria, over a 30-year period (1994–2023).

Research Questions

During the course of the study, the following research questions will be answered so as to give an insight into the study. The questions are:

- i. What has been the trend in rainfall pattern over the past 30 years?
- ii. What has been the trend in maize yield in Ajaokuta over the past three decades?
- iii. How does rainfall variability influence maize yield in Ajaokuta?
- iv. What adaptation strategies should be adopted for effective maize yield?

The Study Area

Ajaokuta Local Government Area is located in the central part of Kogi State, North-Central Nigeria. It lies approximately between latitude $7^{\circ}30'$ and $7^{\circ}45'$ North and longitude $6^{\circ}30'$ and $6^{\circ}45'$ East. The area covers a landmass of about 1,362 square kilometers, with several towns and villages, including Ajaokuta town the administrative and economic center of the LGA.

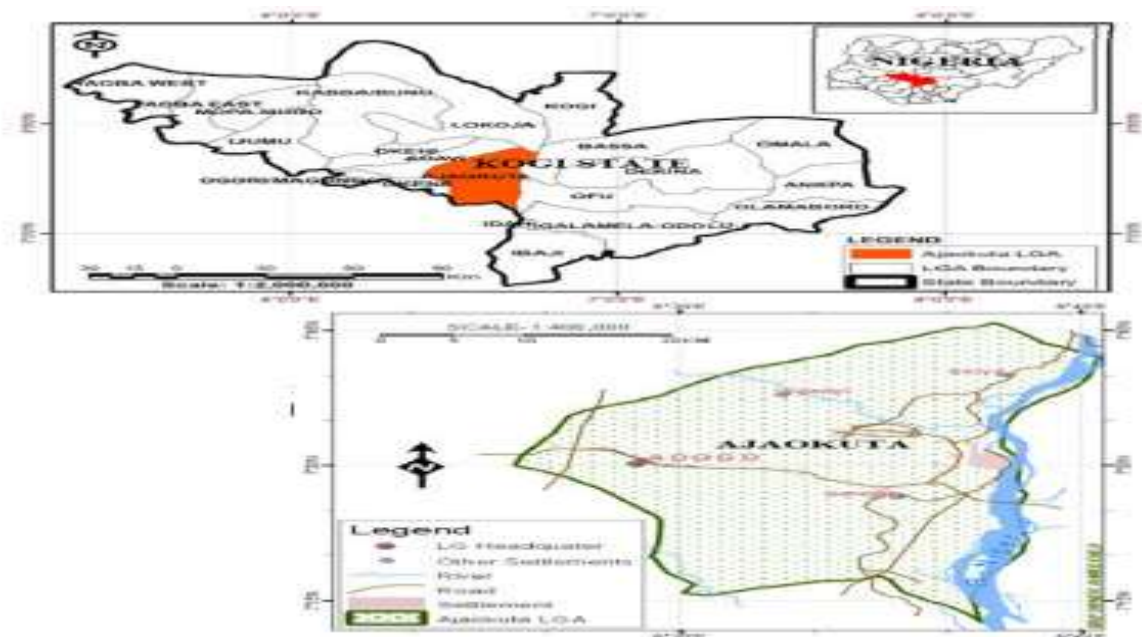


Figure 1.1: Map of the Study Area (<https://images.app.goo.gl/4XmWFYB8BSCmcGbW7>) Ajaokuta is bordered to the north by Lokoja LGA, to the south by Ofu LGA, and to the east by Ankpa LGA. It is strategically located along the lower course of the River Niger, which influences both the topography and the hydrological features of the region (National Population Commission, 2006).

The area is characterized by undulating terrain and well-drained soils, making it suitable for various agricultural activities. Ajaokuta falls within the Guinea Savannah ecological zone, which supports the cultivation of major staple crops such as maize, yam, cassava, and sorghum (Kogi State Ministry of Agriculture, 2018). The choice of Ajaokuta as the study area is informed by its significant reliance on rain-fed agriculture, especially maize cultivation, and its vulnerability to changes in climatic conditions particularly rainfall variability. The study area provides a relevant case for examining the impacts of climatic trends on food production in Nigeria's middle belt region.

Numerous empirical studies have explored the complex relationship between rainfall variability and maize yield, particularly in Sub-Saharan Africa where rain-fed agriculture predominates. These studies underscore that the quantity, distribution, and timing of rainfall significantly influence maize productivity.

Ibitoye and Shaibu (2014) conducted a seminal study in Kogi State, Nigeria, where they examined the influence of rainfall and temperature on maize yield using a 30-year dataset. Their findings revealed that both rainfall quantity and seasonal distribution had a statistically significant impact on maize output, with erratic rainfall patterns contributing to yield variability. Similarly, Lawal *et al.* (2020) assessed rainfall anomalies and maize yield in Niger and Kwara States, reporting that early onset of rains coupled with evenly distributed rainfall during the growing season led to increased yields, whereas prolonged dry spells and early cessation negatively affected crop performance.

In another study, Adediran and Ajayi (2021) employed regression analysis to model the effect of seasonal rainfall attributes onset, cessation, and length of the rainy season on maize yield in southwestern Nigeria. They found that the length of the rainy season was the most critical determinant, accounting for over 65% of the variability in yield. This aligns with the findings of Odunlade and Oladipo (2022), who showed that rainfall intensity alone may not predict yield accurately unless considered alongside intra-seasonal drought events and rainfall onset variability.

Furthermore, satellite-based climate datasets have recently been utilized to enhance spatial and temporal analysis of rainfall and maize yield patterns. For instance, Eze *et al.* (2023) used CHIRPS rainfall data and agricultural survey statistics to explore maize performance across agro-ecological zones in Nigeria. Their study highlighted that northern regions with shorter rainy seasons experienced more erratic maize yield trends compared to the central and southern regions, including parts of Kogi State.

These empirical investigations suggest a growing consensus that both macro (total rainfall) and micro (timing, duration, and frequency) rainfall characteristics are crucial in determining maize yield outcomes. Therefore, adaptive strategies must incorporate early warning systems, drought-resistant maize varieties, and agronomic planning responsive to changing rainfall patterns.

Despite numerous studies on the relationship between rainfall and maize yield across Nigeria and Sub-Saharan Africa, several important gaps remain, particularly concerning localized research in Ajaokuta, Kogi State:

1. **Lack of localized data and analysis:** Most empirical studies (e.g., Ibitoye & Shaibu, 2014; Lawal *et al.*, 2020) have focused on broader regions such as entire states or agro-ecological zones, neglecting town-level or LGA-specific analyses like Ajaokuta. This creates a data void regarding the specific climatic and agricultural dynamics within the study area.
2. **Limited Temporal Analysis of Rainfall Attributes:** While many studies assess total annual rainfall, fewer disaggregate rainfall into specific attributes such as onset, cessation, and length of the rainy season, which are crucial for understanding maize productivity. This study addresses this gap by evaluating these attributes over a 30-year period.
3. **Scarcity of longitudinal yield and rainfall correlation studies:** There is a lack of long-term studies (spanning multiple decades) correlating maize yield with rainfall variability specifically in Ajaokuta. Most existing works cover shorter durations, which may not capture decadal climate trends and agricultural responses.
4. **Insufficient Integration of Rainfall Effectiveness:** Existing research often emphasizes rainfall quantity over effectiveness i.e., how well rainfall supports the crop growth cycle. This study introduces the concept of rainfall effectiveness, assessing how well rainfall patterns align with maize growth stages.
5. **Inadequate use of local climatic and socioeconomic variables:** Few studies integrate local socio-economic realities such as land use, farming practices, and access to climate information which significantly influence how rainfall variability impacts yield. This research takes a more integrated approach to contextualize the findings.
6. **Limited application of climate-smart agronomic recommendations:** The reviewed literature largely stops at identifying the correlation between rainfall and yield without offering practical adaptation strategies. This study aims to provide recommendations based on observed rainfall trends for better planning and resilience.

Research Design

This study adopts a quantitative research design using primary data for adoption and usage of adaptation strategies by farmers, and secondary data to analyze long-term trends and relationships between rainfall and maize yield. Descriptive statistics, trend analysis, and correlation techniques were employed.

Three main types of data were used:

- i. Rainfall data: Monthly rainfall data from 1994 to 2023, obtained from the Nigerian Meteorological Agency (NiMet).

- ii. Maize yield data: Annual maize yield data from 1994 to 2023, sourced from the Kogi State Agricultural Development Programme (KADP).
- iii. Farmers' Adaptation Strategies for Effective Maize Yield: Data for adoption and usage of adaptation strategies by 150 maize farmers in Ajaokuta through questionnaires.

Data Analysis Techniques

To identify patterns and variability in rainfall and maize yield, a Descriptive statistics was used

Descriptive statistics: To summarize the data, including mean, range, and standard deviation.

$$\text{Mean } (\hat{x}) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (3.1)$$

Where x_i represents individual value of variable X.

$$\text{Range} = \text{Maximum value} - \text{Minimum value} \quad (3.2)$$

$$\text{Standard deviation (s)} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \hat{x})^2}{n-1}} \quad (3.3)$$

Correlation analysis: Pearson's correlation coefficient was used to determine the strength of the relationship between rainfall attributes and maize yield.

$$\text{Pearson's correlation coefficient } (r) = \frac{\sum (x_i - \hat{x})(y_i - \hat{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \hat{x})^2} \cdot \sqrt{\sum (y_i - \hat{y})^2}} \quad (3.4)$$

Where;

x_i and y_i represent individual value of variable X and Y respectively.

$\hat{x}$ and $\hat{y}$ represent mean value of variable X and Y respectively.

Conditions:

If: $r = 1$, implies perfect positive correlation; $r = -1$, implies perfect negative correlation and $r = 0$, implies no correlation.

Adaptation strategies for maize yield: Adoption of Climate Adaptation Strategies by 150 Maize Farmers.

Results and Discussion

Rainfall Trends in Ajaokuta (1994-2023)

Rainfall data analysis over the 30-year period reveals notable fluctuations in annual totals, onset dates, and cessation dates. The rainy season has shown signs of becoming shorter, with an average onset around mid-April and cessation in early October. Intra-seasonal dry spells were also more frequent in the late 2000s and early 2010s.

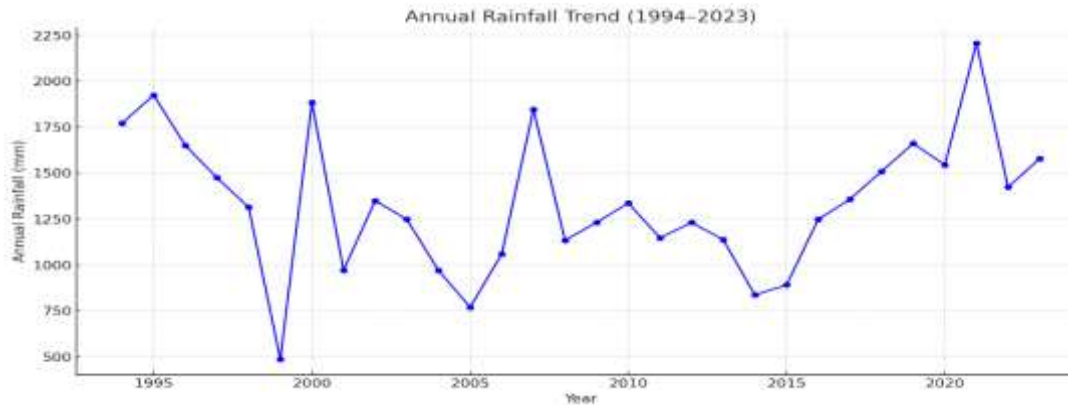


Figure 4.1 shows annual rainfall trend from 1994 to 2023. It is clearly observed that the variability in rainfall over the years, with notable peaks in years like 2021 and 2000, and lows in 1999 and 2005.



Figure 4.2: Annual Maize Yield in Ajaokuta (1994 - 2023)

Figure 4.2 indicates that there is a steady and consistent increase in maize yield over the 30-year period. The growth pattern appears to be linear or slightly exponential, indicating progressive improvements possibly due to:

- Better farming techniques.
- Introduction of high-yield seed varieties.
- Improved irrigation or fertilization practices.

Unlike rainfall or climate data, the yield doesn't show sudden dips or spikes, suggesting resilience and consistency in production practices.

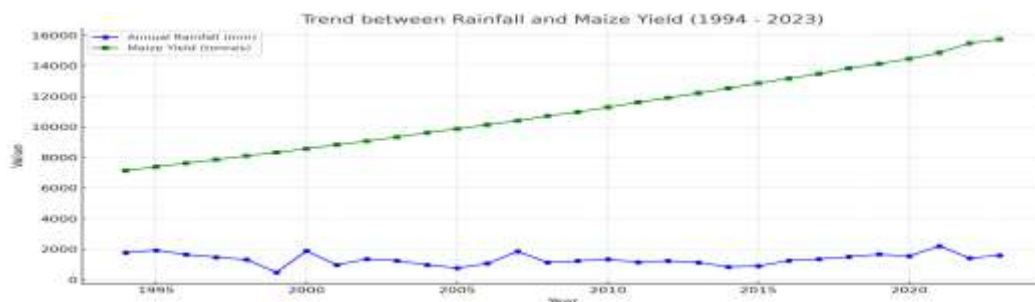


Figure 4.3: Trend between Rainfall and Maize Yield (1994 - 2023)

Interpretations:

- i. Rainfall shows significant variability from year to year.
- ii. Highest rainfall occurred in 2021 (2205.91mm) and lowest in 1999 (486.91mm).
- iii. Maize yield has shown a clear and steady increase from 1994 to 2023.
- iv. Despite rainfall fluctuations, maize yield continuous to rise, suggesting improvements in Agriculture such as better seeds, irrigation or farming practices.

Table 4.2: Adoption and Usage of Adaptation Strategies by 150 Maize Farmers in Ajaokuta.

Strategy adopted by 150 farmers	Farmers that use the strategy		Farmers that do not use the strategy	
	Frequency	Percentage	Frequency	Percentage
Changing planting dates	97	64.7	53	35.3
Use of drought-tolerant maize varieties	88	58.6	62	41.4
Use of irrigation	63	42	87	58
Conservation farming	87	58	63	42
Early warning information	93	62	57	38
Soil conservation techniques	96	64	54	36
Others:	77	51.3	73	48.7

Table 4.4 presents data on how 150 maize farmers in the study area adopt and implement various adaptation strategies in response to climate challenges, particularly rainfall variability.

Each strategy is broken into two categories:

- i. Farmers who use the strategy (frequency and % of 150), and
- ii. Farmers who do not use the strategy (frequency and % of 150), though it has been adopted or known.

The findings indicate that although a majority of farmers are aware of and have adopted various adaptation strategies, actual usage remains inconsistent. The largest gaps are observed in strategies like drought-tolerant seed use and conservation practices, likely due to cost and access

constraints. Irrigation is the least utilized, emphasizing the need for infrastructure and financial support. Bridging the gap between awareness and implementation is essential for strengthening maize farmers' resilience to climate variability, especially rainfall changes.

Descriptive Statistics Analysis

Mean Rainfall ($\hat{x}$) =

$$\begin{aligned} & \frac{1771.2 + 1924.03 + 1649.87 + 1473.93 + 1313.7 + 486.91 + 1883.03 + 971.5 + 1348.95 \\ & + 1247.69 + 969.93 + 769 + 1059.15 + 1846.44 + 1133.23 + 1231.3 + 1336 + 1147.22 + \\ & 1230.3 + 1136.7 + 836.22 + 891.04 + 1247.32 + 1356.86 + 1508.79 + 1661.11 + 1544.33 + \\ & 2205.91 + 1422.97 + 1579.04}{30} \\ & = \frac{40183.67}{30} \\ & = 1339.46\text{mm} \end{aligned}$$

Range (Rainfall) = 2205.91 – 486.91 = 1719mm,

$$\begin{aligned} \text{Standard Deviation (Rainfall)} &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \hat{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(1771.2 - 1339.46)^2 + (1924.03 - 1339.46)^2 + \dots + (1579.04 - 1339.46)^2}{30 - 1}} \\ &= 380.7 \end{aligned}$$

Mean Maize Yield ($\hat{y}$) = $\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$

$$\begin{aligned} & \frac{7143 + 7390 + 7619 + 7857 + 8114 + 8324 + 8571 + 8824 + 9071 \\ & 9333 + 9619 + 9871 + 10143 + 10405 + 10714 + 10981 + 11286 + \\ & 11610 + 11905 + 12210 + 12524 + 12867 + 13167 + 13476 + 13829 \\ & + 14143 + 14452 + 14857 + 15476 + 15738}{30} \\ & = \frac{331519}{30} \\ & = 11050.63\text{tonnes} \end{aligned}$$

Range (Maize Yield) = 15738 - 7143 = 8,595tonnes

$$\begin{aligned} \text{Standard Deviation (Maize Yield)} &= \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(7143 - 11050.63)^2 + (7390 - 11050.63)^2 + \dots + (15738 - 11050.63)^2}{30 - 1}} \\ &= 2577.4 \end{aligned}$$

4.4. Correlation between Rainfall and Maize Yield

$$\text{Pearson's correlation coefficient } (r) = \frac{\sum(x_i - \hat{x})(y_i - \hat{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \hat{x})^2} \cdot \sqrt{\sum(y_i - \hat{y})^2}}$$

Where;

x_i and y_i represent individual value of rainfall variable and maize yield variable respectively.

$\hat{x}$ and $\hat{y}$ represent mean value of rainfall variable and maize yield respectively.

$$r = \frac{(1771.2 - 1339.46)(7143 - 11050.63) + (1924.03 - 1339.46)(7390 - 11050.63) + \dots + (1579.04 - 1339.46)(15738 - 11050.63)}{\sqrt{4203577.12} \sqrt{192648012.97}}$$

$$r = 0.095$$

Statistical analysis using Pearson's correlation coefficient shows a very weak positive linear relationship ($r = 0.095$) between total annual rainfall and maize yield. This supports the visual observation that maize yields increased over time regardless of rainfall variations.

Discussion

Findings from this study align with existing literature that highlights rainfall variability as a key driver of yield fluctuations in rain-fed agricultural systems. Despite overall increases in maize yield, irregular onset and cessation of rains continue to pose challenges for smallholder farmers in Ajaokuta.

The study underscores the need for:

- i. Adoption of early-maturing and drought-resistant maize varieties.
- ii. Improved farmer access to seasonal climate forecasts.
- iii. Development of water storage and irrigation facilities to cushion intra-seasonal dry spells.

In summary, rainfall trends in Ajaokuta show increasing unpredictability, which correlates with yield variability in maize yield. While technological and institutional interventions have driven yield increases, climate variability remains a critical constraint requiring adaptive responses.

Conclusion

The findings revealed that variability in the timing and duration of rainfall significantly influences maize yield. Periods of irregular rainfall disrupted optimal planting and harvesting periods, contributing to reduce yields in certain years. Nevertheless, overall maize yield has increased, reflecting resilience in agricultural practices and adaptation strategies. Rainfall duration was found to be a more significant factor than total annual rainfall in predicting yield outcomes.

Recommendations

Based on the results of this study, the following recommendations are made:

- i. Promotion of Climate-Smart Agriculture: Farmers should be encouraged to adopt drought-tolerant maize varieties and climate-resilient practices.
- ii. Enhanced Access to Weather Information: Timely and accurate rainfall forecasts should be made accessible to local farmers to aid decision-making.
- iii. Investment in Irrigation Infrastructure: Supplementary irrigation systems should be developed to mitigate the effects of mid-season dry spells.
- iv. Further Research: More detailed studies incorporating soil fertility, pest infestation, and socio-economic factors are recommended to expand the scope of rainfall-yield relationships.
- v. Capacity Building: Local extension officers should be trained in agro-meteorological advisory services to better support farming communities.

REFERENCES

- Abiodun, B. J., Adebayo, A., & Adebajo, A. (2022). Climate variability and its impact on crop production in central Nigeria. *African Journal of Environmental Science*, 16(3), 145–160.
- Adebayo, A. A., & Idowu, O. A. (2017). *Impact of climate variability on maize production in North Central Nigeria*. *Journal of Agricultural Research*, 22(1), 56–68.
- Adebayo, A. A., Ajayi, O. C., & Onwubuya, E. A. (2021). Climate variability and adaptation strategies among smallholder farmers in central Nigeria. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 15(3), 95–106.
- Adediran, A. O., & Ajayi, A. O. (2021). Rainfall variability and its impact on maize yield in southwestern Nigeria. *Journal of Agricultural Climatology*, 13(2), 77–89.
- Adejoh, S. O., & Adebayo, A. A. (2015). Climate variability and its impact on crop production in Kogi State, Nigeria. *Journal of Environmental Geography*, 8(1), 15–21.
- Adejuwon, J. O. (2005). Food crop production in Nigeria. II: Potential effects of climate change. *Climatic Research*, 30(2), 145–155.
- Adeleke, R. O., Lawal, K. O., & Yusuf, M. A. (2021). Analysis of rainfall variability in selected towns in North-central Nigeria. *Climate and Agricultural Research*, 9(1), 57–68.
- Adeyemi, T. S., & Salami, A. O. (2020). *Soil fertility and agricultural potential in the Guinea Savannah region of Nigeria*. *Journal of Agricultural Research*, 15(2), 112–125.
- Eze, C. A., Irohabe, I. J., & Onuoha, E. N. (2023). Assessing the relationship between rainfall variability and maize yield in Nigeria using remote sensing datasets. *Nigerian Journal of Climate and Agricultural Sciences*, 8(1), 34–50.
- FAO. (2019). *Water and agriculture: Towards climate-resilient systems*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ibitoye, S. J., & Shaibu, U. M. (2014). The Effect of Rainfall and Temperature on Maize Yield in Kogi State, Nigeria. *Asian Journal of Basic and Applied Sciences*, 1(2), 37–43.
- Ibitoye, S. J., & Shaibu, U. M. (2014). The effect of rainfall and temperature on maize yield in Kogi State. *International Journal of Agricultural Economics & Rural Development*, 6(2), 78–84.
- Ibitoye, S. J., & Shaibu, U. M. (2014). The impact of climate change on maize production in Kogi State, Nigeria. *International Journal of Agricultural Economics and Extension*, 2(2), 19–24.
- Ikeogu, U. N., Eze, N. N., & Okeke, A. C. (2021). The impact of climate-resilient maize varieties on smallholder farmers' productivity in Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 25(2), 45–59.

- Kogi State Bureau of Statistics. (2022). *Statistical yearbook on population and development*. Lokoja: Kogi State Government Press.
- Kogi State Ministry of Agriculture. (2018). *Agricultural development report of Ajaokuta LGA*. Lokoja: Kogi State Government.
- Lawal, K. O., Aremu, T. O., & Olayemi, A. M. (2020). Rainfall anomaly and maize production dynamics in North-central Nigeria. *African Journal of Environment and Sustainable Development*, 5(1), 43–58.
- Lobell, D. B., Schlenker, W., & Costa-Roberts, J. (2011). *Climate trends and global crop production since 1980*. Science, 333(6042), 616–620.
- National Bureau of Statistics (NBS). (2021). *Socio-economic profile of Kogi State*. Abuja: NBS.
- National Population Commission (NPC). (2006). *2006 Population and housing census of the Federal Republic of Nigeria: National and state population tables*. Abuja: NPC.
- National Population Commission (NPC). (2006). *Population and housing census of the Federal Republic of Nigeria: National and state population tables*. Abuja: National Population Commission.
- Nigerian Meteorological Agency (NiMet). (2023). *Annual Agro-Climatic Bulletin for Nigeria*. Abuja: NiMet.
- Nigerian Meteorological Agency (NiMet). (2023). *Annual Climate Review Report for North-Central Nigeria*. Abuja: NiMet Publications.
- NIMET. (2020). *Annual Climate Report*. Nigerian Meteorological Agency, Abuja.
- Nwachukwu, I. O., Adebayo, K. A., & Ajayi, O. T. (2022). Climate variability and maize production in southern Nigeria: Challenges and opportunities. *African Journal of Agricultural Research*, 17(3), 112–121.
- Odeyemi, A. T., Yusuf, B. A., & Adetunji, M. T. (2023). Rainfall variability and its effect on food crop production in Nigeria: Evidence from Kogi and Ekiti States. *Climate and Development*, 15(2), 112–126.
- Odunlade, R. O., & Oladipo, M. O. (2022). Climatic determinants of maize yield in Nigeria: A disaggregated analysis. *African Journal of Agricultural Research*, 17(3), 102–112.
- Ogunlela, A. O., & Oguntunde, P. G. (2021). Impact of rainfall variability on maize yield in the Nigerian Guinea Savanna. *Journal of Agricultural Meteorology*, 77(1), 33–42.
- Okorie, F. C., Akpan, B. A., & Omotosho, B. J. (2018). Analysis of rainfall variability and its effect on maize yield in central Nigeria. *Nigerian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 8(1), 25–32.
- Olaniran, O. J. (2020). Climatic classification and agro-climatic implications in Nigeria. *Journal of Nigerian Geographers*, 15(1), 20–35.
- Olanrewaju, R. M., Balogun, E. E., & Ayoade, J. O. (2022). Rainfall pattern and implications on agricultural practices in north-central Nigeria. *Weather and Climate Extremes*, 35, 100438.
- Olayemi, A. O., Musa, I. B., & Obafemi, O. P. (2021). *Determinants of maize production among smallholder farmers in North-Central Nigeria*. Nigerian Journal of Agricultural Economics, 13(1), 45–57.
- Oluwatobi, M. O., & Ahmed, B. A. (2023). Rainfall variability and smallholder maize farming in Ajaokuta, Kogi State. *Nigerian Journal of Climate Studies*, 9(1), 87–98.
- Oyekale, A. S., & Akintunde, O. A. (2019). *Climate variability and agricultural productivity in North-Central Nigeria*. African Journal of Environmental Science and Technology, 13(5), 173–181.
- Salami, A. O., & Ibrahim, Y. S. (2020). Climate change and its influence on maize production in Kogi and Nasarawa States, Nigeria. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 12(5), 663–679.
- Singh, R. A., & Umeh, J. C. (2021). *Effects of rainfall variability on maize yield in Nigeria: A panel data approach*. Nigerian Journal of Agricultural Economics, 14(2), 78–89.

UNDERSTANDING KAWASAKI DISEASE: A COMPREHENSIVE REVIEW OF DIAGNOSIS, TREATMENT, AND PREVENTION

R.VIDHYALAKSHMI,K.RAJAGANAPATHY

BHARATH INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION AND
RESEARCH,SELAIYUR,CHENNAI 600073,TAMIL NADU,CHENNAI.

ABSTRACT:

Kawasaki disease is an acute systemic vasculitis. It is also named as mucocutaneous lymph node syndrome and Infantile polyarteritis nodosa. It was first recognized in 1961 when Dr. Tomisaku Kawasaki encountered a four-year-old boy in Tokyo, Japan. It mostly affects medium sized blood vessels. It commonly leads to inflammation of the coronary arteries. It was previously called mucocutaneous lymph node syndrome because it also causes swelling in glands (lymph nodes) and mucous membranes inside the mouth, nose, eyes and throat. Characterized by prolonged fever, rash, swollen lymph nodes, and potential cardiac involvement, its exact cause remains unclear. Recent research points to a combination of genetic factors and abnormal immune responses, but no specific infectious agent has been identified. Early recognition and prompt treatment with intravenous immunoglobulin (IVIG) and aspirin are crucial to prevent coronary artery complications.

Non-pharmacological measures, including fever management and hydration, also play a vital role in managing the disease. Ongoing research focuses on identifying high-risk populations and exploring potential preventive measures. Heightened awareness among healthcare providers and caregivers is essential to facilitate early diagnosis and optimize patient outcomes for this enigmatic disease.

KEYWORDS: mucocutaneous lymph node syndrome, Dr. Tomisaku Kawasaki, intravenous immunoglobulin (IVIG) and aspirin

REVIEW THE IMPACT OF NANOTECHNOLOGY ON DRUG DELIVERY SYSTEM**R.VIDHYALAKSHMI**BHARATH INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION AND RESEARCH, SELAIYUR, CHENNAI
600073, TAMIL NADU, CHENNAI.**DR.K.RAJAGANAPATHY**DEPARTMENT OF PHARMACOLOGY,
FACULTY OF PHARMACY,
BHARATH INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION AND RESEARCH,
SELAIYUR, CHENNAI-600073**ABSTRACT:**

"The Impact of Nanotechnology on Drug Delivery Systems" delves into the transformative influence of nanotechnology on modern pharmacology. This article explores the integration of nanocarriers, such as liposomes and nanoparticles, in drug delivery, emphasizing their ability to enhance therapeutic outcomes. By increasing drug bioavailability, enabling targeted delivery, and minimizing side effects, nanotechnology holds the promise of revolutionizing pharmaceutical interventions. The discussion extends to the potential of nanotechnology in personalized medicine, tailoring drug delivery to individual patients. Challenges and future directions in the field are examined, offering insights into scalability, regulatory considerations, and ongoing research. Through case studies and success stories, this article elucidates how nanotechnology is reshaping drug delivery systems, propelling pharmacology into an era of precision and improved patient outcomes.

Keywords: nanoparticles, drug bioavailability, scalability, regulatory considerations.

INTRODUCTION:

The integration of nanotechnology into drug delivery systems heralds a paradigm shift in pharmacology, offering unprecedented opportunities to enhance the therapeutic efficacy of pharmaceutical agents. At the forefront of this transformative landscape are nanocarriers, diminutive entities such as liposomes, nanoparticles, and micelles, which operate at the nanoscale to redefine how drugs are administered and interact with the human body. This introduction delves into the multifaceted impact of nanotechnology on drug delivery, emphasizing its ability to overcome longstanding challenges in the field. Nanocarriers, owing to their size and unique physicochemical properties, facilitate improved drug solubility, stability, and bioavailability. By encapsulating therapeutic agents within these nanostructures, researchers harness the power to precisely control drug release kinetics, optimizing the timing and duration of pharmacological effects. Moreover, nanotechnology enables targeted drug delivery, a pivotal advancement that directs pharmaceutical interventions specifically to diseased tissues while minimizing exposure to healthy cells. This introductory exploration sets

the stage for a comprehensive analysis of nanotechnology's influence on drug delivery systems, uncovering how these innovations transcend traditional boundaries to usher in a new era of precision medicine and therapeutic efficacy.

DEFINE NANOTECHNOLOGY AND ITS APPLICATION IN DRUG DELIVERY

Nanotechnology is a field of science and technology that involves manipulating materials and devices at the nanoscale, which is typically at the level of individual atoms and molecules. It encompasses the design, creation, and application of structures, devices, and systems by controlling matter on the nanometer scale (1 to 100 nanometers). At this scale, the unique properties of materials emerge, leading to novel functionalities and applications.

In the context of drug delivery, nanotechnology plays a crucial role in designing and delivering therapeutic agents at the molecular or cellular level. Here are some key aspects of nanotechnology in drug delivery

1. **Drug Encapsulation:** Nanoparticles can be engineered to encapsulate drugs, protecting them from degradation and improving their stability. This encapsulation also allows for controlled release, ensuring a sustained and targeted delivery of the drug to the desired site.
2. **Targeted drug delivery:** Nanoparticles can be designed to specifically target certain cells, tissues, or organs. This targeted drug delivery minimizes the exposure of healthy tissues to the drug, reducing side effects and enhancing the therapeutic efficacy of the treatment.
3. **Increased Drug Solubility:** Many drugs have poor solubility in water, which can limit their effectiveness. Nanoparticles can enhance the solubility of these drugs, improving their bioavailability and overall therapeutic impact.
4. **Improved Bioavailability:** Nanoparticles can improve the bioavailability of drugs by facilitating their absorption, distribution, and retention within the body. This can result in a more effective and efficient delivery of therapeutic agents.
5. **Personalized Medicine:** Nanotechnology enables the development of personalized medicine by tailoring drug delivery systems to individual patients' characteristics. This can enhance treatment outcomes and minimize adverse effects.

EXPLORE VARIOUS TYPES OF NANOCARRIERS INCLUDING LIPOSOMES, NANOPARTICLES AND MICELLES

Nanocarriers are innovative delivery systems that play a crucial role in drug delivery, diagnostics, and other applications within the realm of nanotechnology. Here, we'll explore three prominent types of nanocarriers: liposomes, nanoparticles, and micelles.

1. **Liposomes**

Structure: Liposomes are spherical vesicles composed of a lipid bilayer. The bilayer structure allows them to encapsulate both hydrophilic (water-loving) and hydrophobic (water-repellent) substances within their aqueous core and lipid layers, respectively

Advantages: Liposomes offer biocompatibility, allowing them to interact effectively with biological systems. Their versatility makes them suitable for delivering a wide range of drugs, including both small molecules and genetic material

Applications: Liposomes are widely used in drug delivery due to their ability to improve drug solubility, reduce toxicity, and enhance targeted delivery. They are also utilized in cosmetic and food industries.

2. Nanoparticles:

Structure: Nanoparticles are solid colloidal particles with dimensions typically in the range of 1 to 100 nanometers. They can be composed of various materials, including polymers, metals, or ceramics.

Advantages: Nanoparticles provide a large surface area for drug loading, and their tunable properties allow for precise control over drug release kinetics. The diverse range of materials used for nanoparticles allows for tailoring to specific drug delivery needs.

Applications: Nanoparticles find applications in drug delivery, imaging, and diagnostics. They are used to improve drug stability, enhance bioavailability, and enable targeted delivery to specific tissues.

3. Micelles:

Structure: Micelles are self-assembled structures formed by amphiphilic molecules in a solution. In an aqueous environment, these molecules arrange themselves with hydrophilic portions facing outward and hydrophobic portions inward, forming a core-shell structure.

Advantages: Micelles are effective carriers for hydrophobic drugs, improving their solubility and bioavailability. They can be easily modified for targeted drug delivery by incorporating ligands that bind to specific receptors on the target cells.

Applications: Micelles are commonly used in anticancer drug delivery due to their ability to encapsulate hydrophobic chemotherapeutic agents. Their unique structure allows them to exploit the enhanced permeability and retention effect seen in tumor vasculature.

Type of Nanocarrier	Composition	Size Range	Application	Advantages	Disadvantages
Liposomes	Phospholipid bilayers encapsulating aqueous core	50 nm to several micrometers	Drug delivery, gene delivery, imaging agents	Biocompatible, versatile, can encapsulate hydrophilic and lipophilic substances, controlled release	Limited stability, potential for leakage, batch-to-batch variability
Nanoparticles	Solid or porous particles made of various materials	1 nm to 1000 nm	Drug delivery, imaging, theranostics	High drug loading, stability, controlled release, surface modification possibilities	Potential toxicity, limited encapsulation of hydrophilic substances, aggregation issues
Micelles	Amphiphilic molecules forming colloidal structures	5 nm to 100 nm	Drug delivery, solubilization of hydrophobic compounds	Simple preparation, enhanced solubility, stability in solution	Limited payload capacity, potential for premature drug release
Dendrimers	Hyperbranched macromolecules with well-defined structure	1 nm to 10 nm	Drug delivery, imaging, diagnostics	Precise structure, multivalency, biocompatibility	Complex synthesis, potential toxicity, limited payload capacity
Polymeric Nanocarriers	Biodegradable polymers forming nanoparticles	10 nm to 1000 nm	Drug delivery, gene delivery, imaging agents	Tailored release profiles, versatility, biocompatibility	Potential toxicity, complex synthesis, batch-to-batch variability
Carbon Nanotubes	Cylindrical structures made of carbon atoms	1 nm to 100 nm	Drug delivery, imaging, sensors	High surface area, unique physical properties	Potential toxicity, concerns over biocompatibility, limited understanding of long-term effects

NANOCARRIERS CAN IMPROVE THE SOLUBILITY AND ABSORPTION OF POORLY WATER-SOLUBLE DRUGS.

Indeed, one of the significant advantages of nanocarriers in drug delivery is their ability to enhance the solubility and absorption of poorly water-soluble drugs. Poor water solubility is a common challenge in pharmaceutical development, as it can lead to issues such as reduced bioavailability and inconsistent therapeutic effects. Nanocarriers address this challenge in several ways

1. Increased surface area:

Nanocarriers, being at the nanoscale, have a much larger surface area compared to larger drug particles. This increased surface area allows for better interaction with water molecules, facilitating the dispersion of the drug in an aqueous environment.

2. Improved Drug Dissolution:

Nanocarriers, especially nanoparticles, can enhance the dissolution rate of poorly water-soluble drugs. The small size and high surface area of nanoparticles promote faster dissolution, ensuring that a larger fraction of the drug is available in solution

3.Micelle Formation:

Micelles, formed by amphiphilic molecules in nanocarriers, create a hydrophilic outer shell and a hydrophobic inner core. This structure is particularly beneficial for encapsulating and solubilizing hydrophobic drugs within the core, making them more amenable to interaction with water.

4.Encapsulation in liposomes:

Liposomes, with their lipid bilayer structure, can encapsulate both hydrophobic and hydrophilic drugs. The aqueous core of liposomes provides a suitable environment for poorly water-soluble drugs, enhancing their solubility and stability.

5.Targeted Delivery to Absorption Sites:

Nanocarriers can be designed for targeted drug delivery to specific absorption sites in the body. This targeted approach ensures that the drug is released at the site where absorption is optimal, improving overall bioavailability.

Aspect	Explanation
Enhanced Solubility	Nanocarriers, such as liposomes and nanoparticles, can encapsulate poorly water-soluble drugs, improving their solubility in aqueous media. This facilitates better drug dispersion and dissolution.
Increased Surface Area	Nanoparticles provide a high surface area, leading to improved drug dissolution rates. This increased surface area allows for better interaction between the drug and the surrounding aqueous environment.
Improved Bioavailability	Enhanced solubility and dissolution contribute to improved bioavailability. Nanocarriers can increase the concentration of the drug in the bloodstream, leading to better absorption and distribution to target tissues.
Protection of Drug Molecules	Nanocarriers, such as liposomes and micelles, can shield drug molecules from enzymatic degradation and chemical degradation, enhancing their stability in biological fluids and improving overall drug delivery.
Targeted Delivery to Specific Sites	Functionalization of nanocarriers allows for targeted drug delivery to specific tissues or cells. This can enhance drug absorption by directing the drug to its site of action and reducing exposure to non-targeted tissues.
Sustained Release Profiles	Controlled-release formulations using nanocarriers enable a sustained and controlled release of the drug over time. This can lead to prolonged therapeutic effects, reduced side effects, and improved patient compliance.
Overcoming First-Pass Metabolism	Nanocarriers can help bypass first-pass metabolism, a process where drugs are metabolized in the liver

	before reaching systemic circulation. This can increase the fraction of the drug that reaches the bloodstream unchanged.
Facilitation of Oral Delivery	Poorly water-soluble drugs often face challenges in oral delivery. Nanocarriers can enhance the oral bioavailability of such drugs by improving solubility, stability, and absorption in the gastrointestinal tract.
Potential for Co-Delivery of Agents	Nanocarriers provide a platform for co-delivery of multiple agents, such as drugs and imaging agents. This synergistic approach can improve therapeutic outcomes and aid in monitoring drug distribution and efficacy.

SHOWCASE EXAMPLES OF DRUGS THAT HAVE SEEN INCREASED BIOAVAILABILITY THROUGH NANOTECHNOLOGY

Several drugs have demonstrated increased bioavailability and improved therapeutic outcomes through the application of nanotechnology in drug delivery. Here are some notable examples:

1. Paclitaxel(Taxol)

Original Challenge: Paclitaxel is an effective anticancer drug but has low water solubility, limiting its bioavailability.

Nanotechnology solution: Nanoparticle formulations, such as Abraxane, encapsulate paclitaxel, improving its solubility and allowing for targeted delivery to cancer cells.

Outcome: Abraxane has shown enhanced bioavailability and reduced side effects compared to traditional paclitaxel formulations.

2.Doxorubicin:

Original Challenge: Doxorubicin is an anthracycline chemotherapy drug with dose-dependent cardiotoxicity.

Nanotechnology Solution: Liposomal doxorubicin formulations, like Doxil, encapsulate the drug, reducing cardiotoxicity and improving drug delivery to tumor tissues.

Outcome: Doxil has demonstrated increased bioavailability, reduced side effects, and improved treatment efficacy in certain cancers.

3.Curcumin:

Original Challenge: Curcumin, a natural anti-inflammatory compound, has low bioavailability due to poor solubility and rapid metabolism.

Nanotechnology solution: Various nanoparticle formulations, including liposomes and nanogels, encapsulate curcumin to enhance its stability and bioavailability.

Outcome: Curcumin-loaded nanoparticles have shown improved therapeutic effects in conditions such as cancer, inflammation, and neurodegenerative diseases.

4. Tacrolimus:

Original Challenge: Tacrolimus, an immunosuppressive drug, exhibits variable oral bioavailability and narrow therapeutic window.

Nanotechnology Solution: Nanoparticle formulations, like Envarsus XR, provide controlled and sustained release of tacrolimus, improving its absorption and reducing fluctuations in blood levels.

Outcome: Envarsus XR has demonstrated improved bioavailability, allowing for less frequent dosing and better management of immunosuppression.

5. Erlotinib:

Original Challenge: Erlotinib, used in cancer treatment, has low water solubility and variable oral absorption.

Nanotechnology solution: Solid lipid nanoparticles (SLNs) and other nanoparticle formulations enhance the solubility and bioavailability of erlotinib.

Outcome: Nanoparticle-based formulations have shown improved pharmacokinetics and increased bioavailability of erlotinib, leading to better therapeutic outcomes.

These examples illustrate how nanotechnology can address challenges associated with drug bioavailability, enabling more effective and targeted delivery of therapeutic agents. Ongoing research in this field continues to unveil new possibilities for improving the performance of a wide range of drugs.

Drug	Nanocarrier Technology	Application/Indication	Improved Bioavailability Mechanism
Paclitaxel	Nanoparticles (Abraxane)	Cancer chemotherapy	Enhanced solubility, improved tumor targeting
Cyclosporine A	Liposomes (Doxil)	Cancer chemotherapy	Prolonged circulation time, reduced cardiotoxicity
Amphotericin B	Nanoparticles (Neoral, Sandimmune)	Immunosuppressant for organ transplantation	Improved solubility, enhanced absorption in the gastrointestinal tract
Erlotinib	Liposomes (AmBisome)	Antifungal	Reduced toxicity, enhanced delivery to infected tissues
Curcumin	Nanoparticles (Tarceva)	Anticancer inhibitor (EGFR)	Improved solubility, enhanced bioavailability in patients with poor drug absorption
Tacrolimus	Nanoparticles (Theracurmin)	Anti-inflammatory, antioxidant, anticancer	Enhanced solubility, improved stability, increased absorption

Ritonavir	Nanosuspension (Norvir)	HIV protease inhibitor	Increased dissolution rate, improved absorption
Cabazitaxel	Nanoparticles (Jevtana)	Cancer chemotherapy	Improved solubility, enhanced tumor accumulation
Itraconazole	Nanosuspension (Onmel)	Antifungal	Enhanced dissolution, improved absorption

EXPLORE THE CONCEPT OF TARGETED DRUG DELIVERY USING NANOCARRIERS

1.Designing specificity:

Targeted drug delivery using nanocarriers represents a cutting-edge approach in medicine, aiming to optimize therapeutic outcomes while minimizing side effects. This concept capitalizes on the unique properties of nanocarriers, such as nanoparticles, liposomes, and micelles, to deliver drugs specifically to desired sites within the body. Here's an in-depth exploration of this concept:

2.Passive Targeting Via Enhanced Permeability And Retention [EPR] Effect:

Nanocarriers can be engineered to navigate through the intricate biological environment and reach specific cells or tissues. This is achieved through surface modifications, allowing for active targeting by incorporating ligands that bind selectively to receptors overexpressed in diseased cells.

3.Surface Functionalization for Active Targeting:

Ligands, antibodies, or peptides are often attached to the surface of nanocarriers to actively target specific cells or tissues. These ligands recognize and bind to receptors on the surface of target cells, facilitating precise drug delivery.

4.Responsive Targeting:

Nanocarriers can be designed to respond to specific stimuli found at the target site, such as changes in pH, temperature, or enzymatic activity. This responsiveness enables controlled drug release only in the desired environment.

5.Enhancing Therapeutic Index:

Targeted drug delivery allows for higher drug concentrations at the site of action, increasing the therapeutic index—the ratio of the drug's efficacy to its toxicity. This can lead to improved treatment outcomes with reduced side effects.

6.Customization for Different Disease: The concept of targeted drug delivery can be customized for various diseases, including cancer, inflammatory disorders, and infectious diseases. The specific characteristics of each disease guide the design of nanocarriers for optimal targeting

Aspect	Explanation
Definition	Targeted drug delivery involves the selective delivery of therapeutic agents to specific cells, tissues, or organs, minimizing exposure to non-targeted areas. Nanocarriers play a crucial role in achieving this precision.
Types of Nanocarriers for Targeted Delivery	Liposomes: Functionalized liposomes can be modified with ligands for specific cell surface receptors, enabling targeted interactions. - Nanoparticles: Surface modification with targeting ligands enhances specificity for particular cells or tissues. - Micelles: Amphiphilic micelles can incorporate targeting ligands for site-specific drug delivery.
Targeting Ligands	Ligands such as antibodies, peptides, or aptamers can be conjugated to nanocarriers. These ligands recognize specific receptors or biomarkers on the target cells, guiding the nanocarrier to the desired location.
Advantages of Targeted Drug Delivery	Doxil (liposomal doxorubicin): Targeted to tumor cells in cancer therapy. - Abraxane (nanoparticle paclitaxel): Improved delivery to cancer cells. - SPIONs (superparamagnetic iron oxide nanoparticles): Targeted for magnetic resonance imaging and drug delivery.
Examples of Targeted Nanocarrier Systems	Enhanced Permeability and Retention (EPR) allows nanocarriers to accumulate in tumor tissues due to leaky vasculature and reduced lymphatic drainage, a phenomenon exploited for passive targeting in cancer therapy
Passive Targeting (EPR Effect)	Involves the specific interaction between targeting ligands on nanocarriers and receptors on target cells, allowing precise drug delivery. Ligands may include antibodies, aptamers, or peptides, enhancing selectivity and affinity.
Active Targeting	Immunogenicity: Some targeting ligands may elicit an immune response. - Stability: Maintaining the stability of targeting ligands during circulation is crucial. - Heterogeneity: Variability in target receptor expression among patients can affect the efficacy of targeted delivery
Challenges and Considerations	Cancer Therapy: Targeted delivery for chemotherapy minimizes systemic toxicity. - Neurological Disorders: Nanocarriers for drug delivery across the blood-brain barrier. - Inflammatory Diseases: Precision delivery to inflamed tissues.
Future Directions	Advancements in personalized medicine and nanotechnology may lead to further innovations, including the development of patient-specific targeting strategies based on molecular profiling and biomarker identification.

DISCUSS LIGAND-BASED TARGETING AND PASSIVE TARGETING MECHANISMS FOR SITE-SPECIFIC DRUG DELIVERY

Ligand-based targeting and passive targeting mechanisms are two distinct approaches employed in site-specific drug delivery using nanocarriers. These strategies aim to enhance

drug accumulation at specific target sites, such as diseased tissues, while minimizing exposure to healthy cells. Here's an exploration of both mechanisms:

1.Ligand-Based Targeting:

Definition: Ligand-based targeting involves the attachment of specific molecules, known as ligands, to the surface of nanocarriers. These ligands have affinity for receptors that are overexpressed on the target cells.

Mechanism: Ligands can be antibodies, peptides, or small molecules that bind selectively to receptors on the surface of diseased cells. The interaction between the ligand and the receptor facilitates the targeted binding and uptake of the nanocarrier by the diseased cells.

Advantages:

Precision: Enables precise targeting of specific cell types or tissues.

Customization: Ligands can be selected based on the unique characteristics of the target, allowing for customization.

Increased Specificity: Enhances the specificity of drug delivery, reducing off-target effects.

2.Passive Targeting Mechanisms (Enhanced Permeability and Retention - EPR Effect):

Definition: Passive targeting relies on the inherent characteristics of the pathological microenvironment, especially in diseases like cancer, to guide nanocarriers to the target site.

Mechanism: The enhanced permeability and retention (EPR) effect is a key aspect of passive targeting. Tumors often have leaky vasculature, allowing nanocarriers to passively extravasate from the bloodstream and accumulate within the tumor tissues. Additionally, impaired lymphatic drainage in tumors contributes to the retention of nanocarriers.

Advantages:

Simplicity: Requires no active intervention or modification of nanocarriers.

Broad Applicability: Applicable to various diseases with compromised vasculature, not limited to cancer.

Tumor Selectivity: Tends to accumulate more in tumors due to the unique characteristics of tumor vasculature.

3.Combination of Ligand-Based and Passive Targeting:

Hybrid Approach:In many cases, both ligand-based and passive targeting mechanisms are combined to achieve synergistic effects. The nanocarrier benefits from the EPR effect to reach the vicinity of the target, and ligands aid in specific binding to target cells, improving the overall targeting efficiency.

4.Considerations and Challenges:

Heterogeneity: Diseases and tumors often exhibit heterogeneity, and not all cells may express the targeted receptors uniformly.

Biodistribution: Factors such as blood circulation, immune response, and interactions with biological components can affect the overall biodistribution of nanocarriers.

Both ligand-based targeting and passive targeting mechanisms offer unique advantages and are often selected based on the specific requirements of the targeted disease or tissue. The choice between these strategies depends on factors such as the nature of the target, the complexity of the biological environment, and the desired level of specificity in drug delivery.

Aspect	Ligand-Based Targeting	Passive Targeting
Definition	Involves the attachment of specific ligands to nanocarriers, which can recognize and bind to target receptors on the surface of cells or tissues.	Relies on the enhanced permeability and retention (EPR) effect for selective accumulation of drug-loaded nanocarriers in the target site.
Target Recognition	Utilizes ligands (e.g., antibodies, peptides, aptamers) that can bind to overexpressed receptors or biomarkers on the target cells.	Takes advantage of the leaky vasculature and poor lymphatic drainage found in certain pathological conditions, such as tumors.
Specificity	Offers high specificity, as ligands can be selected to bind selectively to the desired target, minimizing off-target effects.	Relies on the passive transport of nanocarriers to the target site, which may result in lower specificity compared to ligand-based approaches.
Active Mechanism	Requires active interaction between ligands on the nanocarrier and specific receptors on the target cells for successful drug delivery.	Does not require active interaction; instead, it relies on the physical characteristics of the pathological tissue for drug accumulation.
Applications	Commonly used in cancer therapy and other diseases where specific cell surface receptors are targeted for drug delivery.	Widely applied in cancer treatment due to the EPR effect, as well as in inflammatory diseases and infections with altered vasculature.
Challenges	Challenges include potential immunogenicity, ligand stability, and the need for precise ligand-receptor matching.	Challenges include variability in the EPR effect among patients and tumor types, limiting universal application.
Flexibility	Offers flexibility in selecting ligands based on the specific characteristics of the target cells or tissues.	Limited flexibility as it relies on the natural characteristics of the disease site, which may vary.
Combined Approaches	Can be combined with passive targeting for synergistic effects, enhancing drug delivery to the target site.	Often combined with ligand-based targeting to improve overall drug accumulation and retention in the target tissue.

PROVIDE EXAMPLE OF DRUG WITH REDUCED TOXICITY DUE TO NANOTECHNOLOGY-BASED DELIVERY SYSTEM

Several drugs have demonstrated reduced toxicity and improved safety profiles when delivered using nanotechnology-based delivery systems. These advancements aim to enhance the

therapeutic index of drugs by minimizing off-target effects and increasing their accumulation at the intended site. Here are examples of drugs with reduced toxicity through nanotechnology:

1.Doxorubicin (Doxil):

Original Challenge: Doxorubicin is a potent anticancer drug used in chemotherapy, but it can cause dose-dependent cardiotoxicity.

Nanotechnology Solution: Doxil is a liposomal formulation of doxorubicin. The liposomes encapsulate the drug, reducing its exposure to healthy tissues and mitigating cardiotoxic effects.

Outcome: Doxil has shown reduced cardiotoxicity compared to conventional doxorubicin, allowing for safer administration at higher doses in cancer treatment.

2.Paclitaxel (Abraxane):

Original Challenge: Paclitaxel, an antineoplastic agent, has low water solubility and requires the use of solvents that can cause hypersensitivity reactions.

Nanotechnology Solution: Abraxane is a nanoparticle albumin-bound (nab) formulation of paclitaxel. It utilizes albumin nanoparticles to solubilize and deliver paclitaxel without the need for toxic solvents.

Outcome: Abraxane has demonstrated reduced hypersensitivity reactions and improved safety compared to traditional paclitaxel formulations.

3.Tacrolimus (Envarsus XR):

Original Challenge: Tacrolimus is an immunosuppressive drug used in organ transplantation, with a narrow therapeutic window and variable oral bioavailability.

Nanotechnology Solution: Envarsus XR is a prolonged-release nanoparticle formulation of tacrolimus. It provides controlled and sustained release, minimizing fluctuations in blood levels and reducing toxicity.

Outcome: Envarsus XR has shown improved bioavailability and reduced nephrotoxicity compared to immediate-release tacrolimus formulations.

4.Amphotericin B (AmBisome):

Original Challenge: Amphotericin B, an antifungal drug, is effective but can cause nephrotoxicity.

Nanotechnology Solution: AmBisome is a liposomal formulation of amphotericin B. The liposomes encapsulate the drug, reducing its toxicity to the kidneys while maintaining antifungal efficacy.

Outcome: AmBisome has demonstrated reduced nephrotoxicity and improved tolerability in the treatment of fungal infections.

5.Methotrexate (MTX-Encapsulated Nanocarriers):

Original Challenge: Methotrexate, an antirheumatic and anticancer drug, can cause systemic toxicity.

Nanotechnology Solution: Various nanocarrier systems, including liposomes and nanoparticles, have been explored for encapsulating methotrexate. These formulations aim to enhance drug delivery to target tissues and reduce systemic toxicity.

Outcome: Nanocarrier-based formulations of methotrexate have shown promise in reducing systemic toxicity, especially in the treatment of rheumatoid arthritis.

These examples demonstrate how nanotechnology-based delivery systems can significantly improve the safety profiles of drugs, allowing for more effective and well-tolerated therapeutic interventions. The encapsulation of drugs within nanocarriers enables controlled release, targeted delivery, and protection of healthy tissues from the toxic effects of the drugs.

Drug	Conventional Delivery	Nanotechnology-Based Delivery
Drug Name	Doxorubicin	Doxorubicin-Loaded Liposomal Nanocarriers
Mechanism of Action	Inhibits DNA replication and repair, used in cancer therapy	Same mechanism of action as conventional doxorubicin.
Toxicity Issues with Conventional Delivery	Cardiotoxicity, myelosuppression, and gastrointestinal toxicity.	Reduces cardiotoxicity and myelosuppression.
Nanocarrier Type	N/A (Conventional)	Liposomes
Nanocarrier Features	No nanocarrier	Liposomes provide a protective shell, reducing drug exposure to healthy tissues.
Advantages with Nanotechnology-Based Delivery	1. Reduced cardiotoxicity. 2. Lower myelosuppression. 3. Enhanced tumor targeting.	Improved pharmacokinetics and reduced off-target effects.
Clinical Application	Used in the treatment of various cancers, including breast cancer, lung cancer, and lymphomas.	Liposomal doxorubicin is also employed in cancer therapy, particularly for patients with reduced cardiac function.

THE POTENTIAL OF NANOTECHNOLOGY TO ENABLE PERSONALIZED MEDICINE BY TAILORING DRUG DELIVERY TO INDIVIDUAL PATIENT CHARACTERISTICS

The potential of nanotechnology to enable personalized medicine lies in its capacity to tailor drug delivery systems to individual patient characteristics, offering a more precise and effective approach to treatment. Here's how nanotechnology contributes to personalized medicine:

1.Customized Drug Delivery:

Precision Dosing: Nanocarriers allow for the precise control of drug release kinetics. This enables the customization of drug doses based on individual patient characteristics, such as metabolism rates, genetic factors, and specific disease features.

Targeted Delivery: Nanotechnology enables the design of drug carriers with specific targeting moieties, ensuring that drugs reach their intended site of action. This is particularly valuable in diseases where localized treatment is crucial.

2. Individualized Therapeutic Strategies:

Genomic and Molecular Profiling: Nanocarriers can be designed to carry drugs based on the molecular and genomic profile of an individual's disease. This information can help in selecting the most effective drugs and optimizing treatment regimens.

Biomarker Targeting: Nanocarriers can be engineered to respond to specific biomarkers associated with a patient's disease. This allows for real-time monitoring and adjustment of drug delivery based on the patient's evolving condition.

3. Enhanced Bioavailability and Reduced Side Effects:

Improved Drug Solubility: Nanocarriers can address issues related to the solubility of drugs, ensuring better bioavailability. This is particularly relevant for drugs with poor water solubility, enhancing their therapeutic efficacy.

Minimized Off-Target Effects: Targeted drug delivery minimizes exposure of healthy tissues to therapeutic agents, reducing off-target effects and improving the safety profile of the treatment.

4. Patient-Specific Nanomedicine Formulations:

Tailored Nanocarriers: Nanocarriers can be tailored to suit the individual patient's needs. This includes selecting appropriate materials for the carriers, optimizing size and shape, and incorporating specific ligands or surface modifications for targeted delivery.

Responsive Nanocarriers: Nanocarriers can be designed to respond to unique physiological conditions within a patient's body. For instance, pH-responsive carriers can release drugs in specific acidic environments associated with certain diseases.

5. Management of Drug Resistance:

Combination Therapies: Nanotechnology allows for the co-delivery of multiple drugs within a single carrier. This is beneficial for combination therapies, which can be tailored to address individual patient responses and reduce the risk of drug resistance.

6. Patient-Centric Treatment Plans:

Improved Adherence: Personalized drug delivery, aligned with the patient's characteristics and preferences, can enhance treatment adherence. This is crucial for the success of long-term therapeutic interventions.

Reduced Adverse Reactions: By minimizing off-target effects and optimizing drug concentrations, nanotechnology contributes to reducing adverse reactions, making the treatment more tolerable for patients.

In summary, nanotechnology in drug delivery holds immense promise for personalized medicine by allowing for the customization of therapeutic strategies based on individual patient characteristics. This approach has the potential to improve treatment outcomes, reduce side effects, and optimize the overall effectiveness of drug therapies.

Aspect	Description
Definition of Personalized Medicine	An approach that considers individual patient characteristics, such as genetics, lifestyle, and environment, to customize medical treatment, including drug selection and dosing.
Role of Nanotechnology	Nanotechnology provides tools and strategies for precise drug delivery, enabling the customization of treatment based on individual patient factors
Key Features	1. Targeted Drug Delivery: Nanocarriers can be designed to target specific cells or tissues, optimizing therapeutic effects. 2. Controlled Release: Nanoparticles allow for controlled and sustained release of drugs, aligning with individual patient needs. 3. Imaging and Diagnostics: Nanoparticles with imaging agents enable real-time monitoring of drug distribution, aiding in treatment optimization
Patient Characteristics Considered	1. Genetic Profile: Nanotechnology can enable the design of drugs tailored to individual genetic variations, optimizing efficacy and minimizing side effects. 2. Disease Stage and Progression: Customized drug delivery systems can adapt to the evolving characteristics of a disease, ensuring timely and effective treatment. 3. Patient's Metabolic Rate: Nanocarriers can be designed to release drugs at rates compatible with the patient's metabolism, enhancing therapeutic outcomes.
Examples of Nanotechnology Applications	1. Cancer Treatment: Targeted drug delivery to cancer cells based on genetic markers and disease progression. 2. Cardiovascular Diseases: Tailoring drug release rates to match individual metabolic profiles for optimal management. 3. Neurological Disorders: Customized drug delivery to the brain using nanocarriers designed to cross the blood-brain barrier.
Challenges and Considerations	1. Regulatory Approval: Ensuring regulatory approval for personalized nanomedicine products based on individual patient characteristics

	2. Standardization: Developing standardized approaches for tailoring drug delivery to diverse patient characteristics. 3. Ethical and Privacy Concerns: Addressing ethical considerations and patient privacy concerns associated with collecting and utilizing personal data for treatment customization
Future Directions	1. Integration with Big Data: Leveraging big data analytics to extract valuable insights from large datasets for better treatment customization. 2. Advancements in Biomarkers: Utilizing emerging biomarkers to guide personalized drug delivery decisions. 3. Collaboration in Research: Facilitating collaboration between researchers, clinicians, and industry for the development of personalized nanomedicine.

INCLUDE REAL-WORLD EXAMPLES OF DRUGS OR THERAPIES THAT HAVE BENEFITED SIGNIFICANTLY FROM NANOTECHNOLOGY-BASED DELIVERY SYSTEMS

Several drugs and therapies have indeed benefited significantly from nanotechnology-based delivery systems, demonstrating the transformative impact of nanocarriers on drug delivery. Here are real-world examples:

1.Doxil (Doxorubicin Liposomal):

Original Challenge: Doxorubicin, a potent anticancer drug, is associated with dose-dependent cardiotoxicity.

Nanotechnology Solution: Doxil is a liposomal formulation of doxorubicin, where the drug is encapsulated within liposomes.

Outcome: Doxil has shown reduced cardiotoxicity compared to conventional doxorubicin, allowing for safer administration at higher doses. It is used in the treatment of various cancers, including ovarian cancer and Kaposi's sarcoma.

2.Abraxane (Paclitaxel Albumin-bound):

Original Challenge: Paclitaxel, an antineoplastic agent, has low water solubility and requires toxic solvents for administration.

Nanotechnology Solution: Abraxane is an albumin-bound nanoparticle formulation of paclitaxel.

Outcome: Abraxane has improved solubility, eliminating the need for toxic solvents. It has demonstrated enhanced efficacy and reduced hypersensitivity reactions in the treatment of breast cancer, non-small cell lung cancer, and pancreatic cancer.

3.Liposomal Amphotericin B (AmBisome):

Original Challenge: Amphotericin B, an antifungal drug, is effective but associated with nephrotoxicity.

Nanotechnology Solution: AmBisome is a liposomal formulation of amphotericin B.

Outcome: AmBisome has demonstrated reduced nephrotoxicity while maintaining antifungal efficacy. It is used in the treatment of systemic fungal infections, including those in immunocompromised patients.

4.Nanoxel (Docetaxel Nanoparticles):

Original Challenge: Docetaxel, a chemotherapy drug, faces challenges of low water solubility and side effects.

Nanotechnology Solution: Nanoxel is a nanoparticle formulation of docetaxel.

Outcome: Nanoxel has shown improved pharmacokinetics, reduced side effects, and enhanced efficacy in the treatment of various cancers, including breast, lung, and prostate cancer.

5.Onivyde (Irinotecan Liposomal):

Original Challenge: Irinotecan, used in cancer therapy, is associated with severe diarrhea.

Nanotechnology Solution: Onivyde is a liposomal formulation of irinotecan.

Outcome: Onivyde has demonstrated reduced incidence and severity of diarrhea while maintaining antitumor efficacy. It is used in the treatment of metastatic pancreatic cancer.

6.Nanosomal Daunorubicin (Nanosomal DNR):

Original Challenge: Daunorubicin, an anthracycline chemotherapy drug, has cardiotoxic effects.

Nanotechnology Solution: Nanosomal DNR is a liposomal formulation of daunorubicin.

Outcome: Nanosomal DNR has shown reduced cardiotoxicity and improved safety in the treatment of leukemia and lymphoma.

These examples illustrate how nanotechnology-based delivery systems have revolutionized the administration of various therapeutic agents, enhancing their safety profiles, improving bioavailability, and ultimately leading to more effective treatments for patients.

Drug/Therapy	Conventional Delivery	Nanotechnology-Based Delivery	Significant Benefits
Doxorubicin (Anti-cancer)	Administered systemically, leading to off-target effects, including cardiotoxicity.	Doxorubicin-loaded liposomal nanocarriers	1.Reduced cardiotoxicity. 2.Enhanced tumor targeting. 3.Lower myelosuppression. 4.Improved pharmacokinetics.
Paclitaxel (Anti-cancer)	Solubility issues and allergic reactions due to Cremophor EL (used in the formulation).	Paclitaxel-loaded albumin-bound nanoparticles (Abraxane).	1. Improved solubility. 2. Reduced allergic reactions. 3.Enhanced tumor accumulation. 4.Improved therapeutic efficacy.
Erlotinib (Anti-cancer)	Oral administration with variable bioavailability and gastrointestinal side effects.	Erlotinib-loaded polymeric nanoparticles	1.Improved bioavailability. 2.Reduced gastrointestinal side effects. 3.Enhanced therapeutic efficacy.
Insulin (Diabetes)	Injectable insulin with varying pharmacokinetics and potential for hypoglycemia.	Insulin-loaded nanocarriers with controlled release.	1. Sustained and controlled release. 2. Reduced frequency of injections. 3. Enhanced patient compliance.
Sirolimus (Immunosuppressant)	Oral administration with variable absorption and side effects.	Sirolimus-loaded polymeric nanoparticles.	1. Improved bioavailability. 2. Enhanced tissue targeting. 3. Reduced side effects.
Amphotericin B (Antifungal)	Infusion-related reactions and nephrotoxicity with conventional formulations.	Liposomal amphotericin B (AmBisome).	1. Reduced infusion-related reactions. 2.Lower nephrotoxicity. 3.Improved safety profile.
Sumatriptan (Migraine)	Oral tablets with delayed onset of action and potential for gastrointestinal side effects.	Sumatriptan-loaded nanoparticles for nasal delivery.	1. Faster onset of action. 2.Reduced gastrointestinal side effects. 3.Enhanced bioavailability.

ONGOING RESEARCH AND POTENTIAL FUTURE DIRECTIONS FOR NANOTECHNOLOGY IN DRUG DELIVERY

Ongoing research in nanotechnology for drug delivery continues to explore innovative approaches to improve therapeutic outcomes, address challenges in drug administration, and pave the way for new treatment strategies. Several potential future directions for nanotechnology in drug delivery include:

1. Personalized Nanomedicine:

Individualized Formulations: Developing nanocarriers that can be tailored to individual patient characteristics, considering factors like genetics, metabolism, and disease profile.

Point-of-Care Manufacturing: Exploring on-demand and point-of-care manufacturing of personalized nanomedicines to meet the specific needs of patients.

2. Responsive Nanocarriers:

Smart Drug Release Systems: Designing nanocarriers that respond to specific stimuli (e.g., pH changes, temperature, enzymatic activity) to achieve controlled and targeted drug release.

Real-Time Monitoring: Integrating sensors into nanocarriers for real-time monitoring of drug release and therapeutic efficacy.

3. Combination Therapies:

Multi-Drug Nanocarriers: Developing nanocarriers capable of delivering multiple drugs simultaneously to enhance synergistic effects and combat drug resistance.

Theranostic Platforms: Integrating diagnostic and therapeutic functions within a single nanocarrier for real-time monitoring and adjustment of treatment strategies.

4. Biodistribution Optimization:

Improved Targeting Strategies: Investigating novel ligands and targeting moieties to enhance the specificity of nanocarriers for diseased tissues.

Enhanced Penetration: Designing nanocarriers with improved tissue penetration properties, especially for challenging anatomical sites or diseases with complex microenvironments.

5. Biodegradable Nanocarriers:

Environmentally Friendly Systems: Developing nanocarriers that are biodegradable and can be easily eliminated from the body, reducing concerns about long-term accumulation and potential toxicity.

Renewable Materials: Exploring the use of renewable and sustainable materials for nanocarrier construction.

6. Innovations in Drug Loading:

High-Capacity Loading: Investigating techniques to maximize drug loading capacity within nanocarriers, allowing for efficient use of therapeutic agents.

Encapsulation of Various Drug Types: Expanding the range of drugs that can be encapsulated, including proteins, peptides, and nucleic acids.

7. In Vivo Imaging and Diagnostics:

Multimodal Imaging: Integrating imaging agents into nanocarriers for simultaneous diagnostic and therapeutic applications.

Theranostic Nanoparticles: Developing theranostic nanoparticles that combine therapeutic and diagnostic functions to guide and monitor drug delivery in real time.

8. Immune Modulation:

Immunomodulatory Nanocarriers: Designing nanocarriers capable of modulating the immune response to enhance therapeutic outcomes, particularly in cancer immunotherapy.

Vaccination Strategies: Exploring nanocarriers for improved vaccine delivery, enhancing immune responses and providing long-lasting protection.

9. Regulatory Considerations:

Standardization and Guidelines: Establishing standardized protocols and guidelines for the development and evaluation of nanotechnology-based drug delivery systems.

Regulatory Framework: Developing a robust regulatory framework to ensure the safety and efficacy of nanomedicines for widespread clinical use.

Ongoing research in these directions holds the potential to revolutionize drug delivery, offering more effective and patient-centric treatments across various medical fields. Continued collaboration between researchers, clinicians, and regulatory agencies is essential to realize the full potential of nanotechnology in improving healthcare outcomes.

CONCLUSION:

In conclusion, nanotechnology has transformed drug delivery by offering precise and tailored solutions. Nanocarriers enhance drug solubility, improve bioavailability, and enable targeted delivery, reducing side effects. Ongoing research explores personalized medicine, responsive nanocarriers, and combination therapies. As innovations progress, the potential for safer, more effective treatments becomes increasingly promising, heralding a new era in healthcare with nanotechnology as a cornerstone of advanced drug delivery systems.

REFERENCES:

Amato I. Nanotechnologists seek biological niches. *Cell*. 2005;123(6):967-970.
doi:10.1016/j.cell.2005.12.001

- Deshmukh SB, Patil S, Mullani SB, Delekar SD. Silver nanoparticles as an effective disinfectant: A review. *Materials Science and Engineering: C*. 2019;97:954-965. doi:10.1016/j.msec.2018.12.102
- Auría-Soro C, Nesma T, Juanes-Velasco P, et al. Interactions of nanoparticles and biosystems: Microenvironment of nanoparticles and biomolecules in nanomedicine. *Nanomaterials*. 2019;9(10):1365. doi:10.3390/nano9101365
- Muratov E, Bajorath J, Sheridan RP, et al. QSAR without borders. *Chemical Society Reviews*. 2020;49(11):3525-3564. doi:10.1039/d0cs00098a
- Pandit A, Zeugolis DI. Structured substrates and delivery vehicles: trending now in biomedicine. *Nanomedicine*. 2016;11(12):1489-1493. doi:10.2217/nmm.16.47
- Seyhan AA. Lost in translation: the valley of death across preclinical and clinical divide – identification of problems and overcoming obstacles. *Translational Medicine Communications*. 2019;4(1). doi:10.1186/s41231-019-0050-7
- Bennet D, Kim SH. Polymer nanoparticles for smart drug delivery. In: *InTech eBooks*. ; 2014. doi:10.5772/58422
- A comprehensive review of nanomaterials: types, synthesis, characterization, and applications. *Biointerface Research in Applied Chemistry*. 2022;13(1):41. doi:10.33263/briac131.041
- Ramalingam V, Krishnamoorthy V, Ravikumar VT, Rajendran R. Target delivery of doxorubicin tethered with PVP stabilized gold nanoparticles for effective treatment of lung cancer. *Scientific Reports*. 2018;8(1). doi:10.1038/s41598-018-22172-5
- Maojo V, Martín-Sánchez F, Kulikowski CA, Rodríguez-Patón A, Fritts MJ. Nanoinformatics and DNA-Based Computing: Catalyzing Nanomedicine. *Pediatric Research*. 2010;67(5):481-489. doi:10.1203/pdr.0b013e3181d6245e
- Joseph TM, Mahapatra DK, Esmaeili A, et al. Nanoparticles: taking a unique position in medicine. *Nanomaterials*. 2023;13(3):574. doi:10.3390/nano13030574
- Patra JK, Das G, Fraceto LF, et al. Nano based drug delivery systems: recent developments and future prospects. *Journal of Nanobiotechnology*. 2018;16(1). doi:10.1186/s12951-018-0392-8
- Mitragotri S, Lahann J. Materials for Drug Delivery: Innovative solutions to address complex biological hurdles. *Advanced Materials*. 2012;24(28):3717-3723. doi:10.1002/adma.201202080
- Senapati S, Mahanta AK, Kumar S, Maiti P. Controlled drug delivery vehicles for cancer treatment and their performance. *Signal Transduction and Targeted Therapy*. 2018;3(1). doi:10.1038/s41392-017-0004-3
- [8:23 pm, 04/03/2024] Kuttyma: Wu YW, Goubran H, Seghatchian J, Burnouf T. Smart blood cell and microvesicle-based Trojan horse drug delivery: Merging expertise in blood transfusion and biomedical engineering in the field of nanomedicine. *Transfusion and Apheresis Science*. 2016;54(2):309-318. doi:10.1016/j.transci.2016.04.013
- Anselmo AC, Mitragotri S. Nanoparticles in the clinic. *Bioengineering & Translational Medicine*. 2016;1(1):10-29. doi:10.1002/btm2.10003
- Yoo J, Irvine DJ, Discher DE, Mitragotri S. Bio-inspired, bioengineered and biomimetic drug delivery carriers. *Nature Reviews Drug Discovery*. 2011;10(7):521-535. doi:10.1038/nrd3499
- Chenthamara D, Sadhasivam S, Ramakrishnan SG, et al. Therapeutic efficacy of nanoparticles and routes of administration. *Biomaterials Research*. 2019;23(1). doi:10.1186/s40824-019-0166-x
- Lohcharoenkal W, Wang L, Chen YC, Rojanasakul Y. Protein nanoparticles as drug delivery carriers for cancer therapy. *BioMed Research International*. 2014;2014:1-12. doi:10.1155/2014/180549
- Mansour HM, Rhee YS, Wu XY. Nanomedicine in pulmonary delivery. *International Journal of Nanomedicine*. Published online December 1, 2009:299. doi:10.2147/ijn.s4937
- Ghezzi M, Pescina S, Padula C, Santi P, Del Favero E, Cantù L. Polymeric micelles in drug delivery: An insight of the techniques for their characterization and assessment in biorelevant conditions. *Journal of Controlled Release*. 2021;332:312-336. doi:10.1016/j.jconrel.2021.02.031
- Singh AP, Biswas A, Shukla A, Maiti P. Targeted therapy in chronic diseases using nanomaterial-based drug delivery vehicles. *Signal Transduction and Targeted Therapy*. 2019;4(1). doi:10.1038/s41392-019-0068-3
- Rideau E, Dimova R, Schwille P, Wurm FR, Landfester K. Liposomes and polymersomes: a comparative review towards cell mimicking. *Chemical Society Reviews*. 2018;47(23):8572-8610. doi:10.1039/c8cs00162f

- Khan H, Ullah H, Martorell M, et al. Flavonoids nanoparticles in cancer: Treatment, prevention and clinical prospects. *Seminars in Cancer Biology*. 2021;69:200-211. doi:10.1016/j.semcancer.2019.07.023
- Patra JK, Das G, Fraceto LF, et al. Nano based drug delivery systems: recent developments and future prospects. *Journal of Nanobiotechnology*. 2018;16(1). doi:10.1186/s12951-018-0392-8
- Danhier F, Feron O, Pr  at V. To exploit the tumor microenvironment: Passive and active tumor targeting of nanocarriers for anti-cancer drug delivery. *Journal of Controlled Release*. 2010;148(2):135-146. doi:10.1016/j.jconrel.2010.08.027
- Singh R, Lillard JW. Nanoparticle-based targeted drug delivery. *Experimental and Molecular Pathology*. 2009;86(3):215-223. doi:10.1016/j.yexmp.2008.12.004
- Vinogradov SV. Nanogels in the race for drug delivery. *Nanomedicine*. 2010;5(2):165-168. doi:10.2217/nnm.09.103
- Torchilin VP. Micellar Nanocarriers: Pharmaceutical perspectives. *Pharmaceutical Research*. 2006;24(1):1-16. doi:10.1007/s11095-006-9132-0
- Elzoghby AO, Samy WM, Elgindy NA. Protein-based nanocarriers as promising drug and gene delivery systems. *Journal of Controlled Release*. 2012;161(1):38-49. doi:10.1016/j.jconrel.2012.04.036
- Li W, Feng S, Guo Y. Block copolymer micelles for nanomedicine. *Nanomedicine*. 2012;7(2):169-172. doi:10.2217/nnm.11.182
- Hauser C, Maurer-Stroh S, Martins IC. Amyloid-based nanosensors and nanodevices. *Chemical Society Reviews*. 2014;43(15):5326. doi:10.1039/c4cs00082j
- Proceedings of the Nano Boston Conference. *NanoWorld Journal*. 2021;07(02). doi:10.17756/nwj.2021-suppl1
- Caldorera-Moore M, Liechty WB, Peppas NA. Responsive theranostic systems: integration of diagnostic imaging agents and responsive controlled release drug delivery carriers. *Accounts of Chemical Research*. 2011;44(10):1061-1070. doi:10.1021/ar2001777
- Zhao Z, Ukidve A, Kim J, Mitragotri S. Targeting strategies for Tissue-Specific drug delivery. *Cell*. 2020;181(1):151-167. doi:10.1016/j.cell.2020.02.001
- Kesharwani P, Tekade RK, Jain NK. Generation dependent cancer targeting potential of poly(propyleneimine) dendrimer. *Biomaterials*. 2014;35(21):5539-5548. doi:10.1016/j.biomaterials.2014.03.064
- Dehaini D, Fang RH, Luk BT, et al. Ultra-small lipid-polymer hybrid nanoparticles for tumor-penetrating drug delivery. *Nanoscale*. 2016;8(30):14411-14419. doi:10.1039/c6nr04091h
- Zhai J, Luwor RB, Ahmed N, et al. Paclitaxel-Loaded Self-Assembled lipid nanoparticles as targeted drug delivery systems for the treatment of aggressive ovarian cancer. *ACS Applied Materials & Interfaces*. 2018;10(30):25174-25185. doi:10.1021/acsami.8b08125
- Ferrari M. Cancer nanotechnology: opportunities and challenges. *Nature Reviews Cancer*. 2005;5(3):161-171. doi:10.1038/nrc1566
- Chirico G, Pallavicini P, Collini M. Gold nanostars for superficial diseases: a promising tool for localized hyperthermia? *Nanomedicine*. 2014;9(1):1-3. doi:10.2217/nnm.13.186
- Wang J, Shen S, Li D, Zhan C, Yuan Y, Yang X. Photoswitchable Ultrafast Transactivator of Transcription (TAT) targeting effect for Nanocarrier-Based On-Demand drug delivery. *Advanced Functional Materials*. 2017;28(3). doi:10.1002/adfm.201704806
- Ce  a V, J  tiva P. Nanoparticle crossing of blood-brain barrier: a road to new therapeutic approaches to central nervous system diseases. *Nanomedicine*. 2018;13(13):1513-1516. doi:10.2217/nnm-2018-0139
- Patra JK, Das G, Fraceto LF, et al. Nano based drug delivery systems: recent developments and future prospects. *Journal of Nanobiotechnology*. 2018;16(1). doi:10.1186/s12951-018-0392-8
- Shi J, Votruba AR, Farokhzad OC, Langer R. Nanotechnology in drug delivery and tissue engineering: From discovery to applications. *Nano Letters*. 2010;10(9):3223-3230. doi:10.1021/nl102184c
- Fadeel B, Kasemo BH, Malmsten M, Str  mme M. Nanomedicine: reshaping clinical practice. *Journal of Internal Medicine*. 2009;267(1):2-8. doi:10.1111/j.1365-2796.2009.02186.x
- Ulbrich K, Hol   K,   ubr V, Bakandritsos A, Tu  ek J, Zbo  il R. Targeted Drug Delivery with Polymers and Magnetic Nanoparticles: Covalent and Noncovalent Approaches, Release Control, and Clinical Studies. *Chemical Reviews*. 2016;116(9):5338-5431. doi:10.1021/acs.chemrev.5b00589

- Melancon MP, Zhou M, Li C. Cancer Theranostics with Near-Infrared Light-Activatable Multimodal Nanoparticles. *Accounts of Chemical Research*. 2011;44(10):947-956. doi:10.1021/ar200022e
- Nie S. Understanding and overcoming major barriers in cancer nanomedicine. *Nanomedicine*. 2010;5(4):523-528. doi:10.2217/nmm.10.23
- Moore KJ, Tabas I. Macrophages in the pathogenesis of atherosclerosis. *Cell*. 2011;145(3):341-355. doi:10.1016/j.cell.2011.04.005
- Morales-Cruz M, Delgado Y, Castillo B, et al. <p>Smart Targeting To Improve Cancer Therapeutics</p> Drug Design Development and Therapy. 2019;Volume 13:3753-3772. doi:10.2147/dddt.s219489
- Peer D, Karp JM, Hong S, Farokhzad OC, Margalit R, Langer R. Nanocarriers as an emerging platform for cancer therapy. *Nature Nanotechnology*. 2007;2(12):751-760. doi:10.1038/nnano.2007.387
- Vlachopoulos A., Karlioti G., Balla E., Daniilidis V., Kalamas T., Stefanidou M., Bikiaris N.D., Christodoulou E., Koumentakou I., Karavas E., et al. Poly (Lactic Acid)-Based Microparticles for Drug Delivery Applications: An Overview of Recent Advances. *Pharmaceutics*. 2022;14:359. doi: 10.3390/pharmaceutics14020359
- Tibbitt M.W., Dahlman J.E., Langer R. Emerging frontiers in drug delivery. *J. Am. Chem. Soc.* 2016;138:704–717. doi: 10.1021/jacs.5b09974
- Builders P.F., Arhewoh M.I. Pharmaceutical applications of native starch in conventional drug delivery. *Starch-Stärke*. 2016;9–10:864–873. doi: 10.1002/star.201500337.
- Alshammari M.K., Alshehri M.M., Alshehri A.M., Alshlali O.M., Mahzari A.M., Almalki H.H., Kulaybi O.Y., Alghazwani M.K., Kamal M., Imran M. Camptothecin loaded nano-delivery systems in the cancer therapeutic domains: A critical examination of the literature. *J. Drug Deliv. Sci. Technol.* 2022;79:104034. doi: 10.1016/j.jddst.2022.104034
- Lai H., Liu S., Yan J., Xing F., Xiao P. Facile Fabrication of Biobased Hydrogel from Natural Resources: L-Cysteine, Itaconic Anhydride, and Chitosan. *ACS Sustain. Chem. Eng.* 2020;8:4941–4947. doi: 10.1021/acssuschemeng.0c00774.
- Marco-Dufort B., Willi J., Vielba-Gomez F., Gatti F., Tibbitt M.W. Environment Controls Biomolecule Release from Dynamic Covalent Hydrogels. *Biomacromolecules*. 2021;22:146–157. doi: 10.1021/acs.biomac.0c00895
- Smolensky M.H., Peppas N.A. Chronobiology, drug delivery, and chronotherapeutics. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2018;9–10:828–851.
- Jamieson L.E., Byrne H.J. Vibrational spectroscopy as a tool for studying drug-cell interaction: Could high throughput vibrational spectroscopic screening improve drug development. *Vib. Spectrosc.* 2017;91:16–30. doi: 10.1016/j.vibspec.2016.09.003.
- Mak K.K., Pichika M.R. Artificial intelligence in drug development: Present status and future prospects. *Drug Discov. Today*. 2019;24:773–780. doi: 10.1016/j.drudis.2018.11.014.
- Patra J.K., Das G., Fraceto L.F., Campos E.V.R., Rodriguez-Torres M.D.P., Acosta-Torres L.S., Diaz-Torres L.A., Grillo R., Swamy M.K., Sharma S., et al. Nano based drug delivery systems: Recent developments and future prospects. *J. Nanobiotechnol.* 2018;16:1–33. doi: 10.1186/s12951-018-0392-8.
- Jain K.K. Drug delivery systems—An overview. *Drug Deliv. Syst.* 2008;437:1–50.
- Ma C., Peng Y., Li H., Chen W. Organ-on-a-Chip: A new paradigm for drug development. *Trends Pharmacol. Sci.* 2021;42:119–133. doi: 10.1016/j.tips.2020.11.009.
- Su Y., Xie Z., Kim G.B., Dong C., Yang J. Design strategies and applications of circulating cell-mediated drug delivery systems. *ACS Biomater. Sci. Eng.* 2005;4:201–217. doi: 10.1021/ab500179h
- Baig N., Kammakakam I., Falath W. Nanomaterials: A review of synthesis methods, properties, recent progress, and challenges. *Mater. Adv.* 2021;2:1821–1871. doi: 10.1039/D0MA00807A.
- Prasad R.D., Charmode N., Shrivastav O.P., Prasad S.R., Moghe A., Sarvalkar P.D., Prasad N.R. A review on concept of nanotechnology in veterinary medicine. *ES Food Agrofor.* 2021;4:28–60. doi: 10.30919/esfaf481.

- Lateef A., Darwesh O.M., Matter I.A. *Microbial Nanobiotechnology*. Springer; Singapore: 2021. Microbial nanobiotechnology: The melting pot of microbiology, microbial technology and nanotechnology; pp. 1–19.
- Mansor N.I., Nordin N., Mohamed F., Ling K.H., Rosli R., Hassan Z. Crossing the blood-brain barrier: A review on drug delivery strategies for treatment of the central nervous system diseases. *Curr. Drug Deliv.* 2019;16:698–711. doi: 10.2174/1567201816666190828153017.
- Mughal T.A., Ali S., Hassan A., Kazmi S.A.R., Saleem M.Z., Shakir H.A., Nazer S., Farooq M.A., Awan M.Z., Khan M.A., et al. Phytochemical screening, antimicrobial activity, in vitro and in vivo antioxidant activity of Berberis lycium Royle root bark extract. *Braz. J. Biol.* 2021;84 doi: 10.1590/1519-6984.249742.
- Bonifácio B.V., da Silva P.B., dos Santos Ramos M.A., Negri K.M.S., Bauab T.M., Chorilli M. Nanotechnology-based drug delivery systems and herbal medicines: A review. *Int. J. Nanomed.* 2014;9:1–15.
- Astruc D. Introduction to Nanomedicine. *Molecules*. 2016;21:4. doi: 10.3390/molecules21010004.
- Peer D., Karp J.M., Hong S., Farokhzad O.C., Margalit R., Langer R. Nanocarriers as an emerging platform for cancer therapy. *Nano-Enabled Med. Appl.* 2021;61–91. doi: 10.1201/9780429399039-2.
- Cleal K., He L., Watson P.D., Jones A.T. Endocytosis, intracellular traffic and fate of cell penetrating peptide-based conjugates and nanoparticles. *Curr. Pharm. Des.* 2013;19:2878–2894. doi: 10.2174/13816128113199990297.
- Mirza A.Z., Siddiqui F.A. Nanomedicine and drug delivery: A mini review. *Int. Nano Lett.* 2014;4:94. doi: 10.1007/s40089-014-0094-7.
- Dizaj S.M., Jafari S., Khosroushahi A.Y. A sight on the current nanoparticle-based gene delivery vectors. *Nanoscale Res. Lett.* 2014;9:252. doi: 10.1186/1556-276X-9-252.
- Hussain Z. Nanomedicines as emerging platform for simultaneous delivery of cancer therapeutics: New developments in overcoming drug resistance and optimizing anticancer efficacy. *Artif. Cells Nanomed. Biotechnol.* 2018;46:1015–1024. doi: 10.1080/21691401.2018.1478420.
- Carmeliet P., Jain R.K. Principles and mechanisms of vessel normalization for cancer and other angiogenic diseases. *Nat. Rev. Drug Discov.* 2011;10:417–427. doi: 10.1038/nrd3455.
- Cho H.-Y. Tumor homing reactive oxygen species nanoparticle for enhanced cancer therapy. *ACS Appl. Mater. Interfaces*. 2019;11:23909–23918. doi: 10.1021/acsami.9b07483.
- Dilnawaz F., Acharya S., Sahoo S.K. Recent trends of nano-medicinal approaches in clinics. *Int. J. Pharm.* 2018;538:263–278. doi: 10.1016/j.ijpharm.2018.01.016.
- Tran S., DeGiovanni P.-J., Piel B., Rai P. Cancer nanomedicine: A review of recent success in drug delivery. *Clin. Transl. Med.* 2017;6:1–21. doi: 10.1186/s40169-017-0175-0.
- Cheng R., Meng F., Deng C., Klok H.-A., Zhong Z. Dual and multi-stimuli responsive polymeric nanoparticles for programmed site-specific drug delivery. *Biomaterials*. 2013;34:3647–3657. doi: 10.1016/j.biomaterials.2013.01.084.
- Ge Z., Liu S. Functional block copolymer assemblies responsive to tumor and intracellular microenvironments for site-specific drug delivery and enhanced imaging performance. *Chem. Soc. Rev.* 2013;42:7289–7325. doi: 10.1039/c3cs60048c.
- Liu Z., Jiang W., Nam J., Moon J.J., Kim B.Y. Immunomodulating nanomedicine for cancer therapy. *Nano Lett.* 2018;18:6655–6659. doi: 10.1021/acs.nanolett.8b02340.
- Iyer A.K., Singh A., Ganta S., Amiji M.M. Role of integrated cancer nanomedicine in overcoming drug resistance. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2013;65:1784–1802. doi: 10.1016/j.addr.2013.07.012.
- MaHam A., Tang Z., Wu H., Wang J., Lin Y. Protein-based nanomedicine platforms for drug delivery. *Small*. 2009;5:1706–1721. doi: 10.1002/sml.200801602.
- Harrington K.J. Phase II study of pegylated liposomal doxorubicin (Caelyx™) as induction chemotherapy for patients with squamous cell cancer of the head and neck. *Eur. J. Cancer*. 2001;37:2015–2022. doi: 10.1016/S0959-8049(01)00216-7.
- Torchilin V.P. Recent advances with liposomes as pharmaceutical carriers. *Nat. Rev. Drug Discov.* 2005;4:145–160. doi: 10.1038/nrd1632.
- Couvreux P., Vauthier C. Poly alkyl cyanoacrylate nanoparticles as drug carrier: Present state and perspectives. *J. Control. Release*. 1991;17:187–198. doi: 10.1016/0168-3659(91)90058-L.

- Vauthier C., Dubernet C., Chauvierre C., Brigger I., Couvreur P. Drug delivery to resistant tumors: The potential of poly (alkyl cyanoacrylate) nanoparticles. *J. Control. Release.* 2003;93:151–160. doi: 10.1016/j.jconrel.2003.08.005.
- Shinto Y., Uchida A., Korkusuz F., Araki N., Ono K. Calcium hydroxyapatite ceramic used as a delivery system for antibiotics. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1992;74:600–604. doi: 10.1302/0301-620X.74B4.1320622.
- Esterhai J.L., Jr., Bednar J., Kimmelman C.P. Gentamicin-induced ototoxicity complicating treatment of chronic osteomyelitis. *Clin. Orthop.* 1986;209:185–188. doi: 10.1097/00003086-198608000-00025.
- Couvreur P., Puisieux F. Nano-and microparticles for the delivery of polypeptides and proteins. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 1993;10:141–162. doi: 10.1016/0169-409X(93)90046-7. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Hwang S.R., Byun Y. Advances in oral macromolecular drug delivery. *Expert Opin. Drug Deliv.* 2014;11:1955–1967. doi: 10.1517/17425247.2014.945420.
- Müller J.J., Lukowski G., Kröber R., Damaschun G., Dittgen M. Acrylic acid copolymer nanoparticles for drug delivery: Structural characterization of nanoparticles by small-angle x-ray scattering. *Colloid Polym. Sci.* 1994;272:755–769. doi: 10.1007/BF00652416.
- Lukowski G., Müller R.H., Müller B.W., Dittgen M. Acrylic acid copolymer nanoparticles for drug delivery. Part II: Characterization of nanoparticles surface-modified by adsorption of ethoxylated surfactants. *Colloid Polym. Sci.* 1993;271:100–105. doi: 10.1007/BF00652310.
- Fresta M., Puglisi G., Giammona G., Cavallaro G., Micali N., Furneri P.M. Pefloxacin mesilate-and ofloxacin-loaded poly ethyl cyanoacrylate nanoparticles: Characterization of the colloidal drug carrier formulation. *J. Pharm. Sci.* 1995;74:895–902. doi: 10.1002/jps.2600840721.
- Cavallaro G., Fresta M., Giammona G., Puglisi G., Villari A. Entrapment of β -lactams antibiotics in polyethylcyanoacrylate nanoparticles: Studies on the possible in vivo application of this colloidal delivery system. *Int. J. Pharm.* 1994;111:31–41. doi: 10.1016/0378-5173(94)90399-9.
- Pardridge W.M. Physiologic-based strategies for protein drug delivery to the brain. *J. Control. Release.* 1996;39:281–286. doi: 10.1016/0168-3659(95)00161-1.
- Partridge W.M. Drug and gene targeting to the brain via blood–brain barrier receptor-mediated transport systems. *Int. Congr. Ser.* 2005;1277:49–62. doi: 10.1016/j.ics.2005.02.011.
- Labhasetwar V., Song C., Levy R.J. Nanoparticle drug delivery system for restenosis. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 1997;24:63–85. doi: 10.1016/S0169-409X(96)00483-8.
- Labhasetwar V., Underwood T., Schwendeman S.P., Levy R.J. Iontophoresis for modulation of cardiac drug delivery in dogs. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1995;92:2612–2616. doi: 10.1073/pnas.92.7.2612.
- Kwon G.S. Diblock copolymer nanoparticles for drug delivery. *Crit. Rev. Ther. Drug Carr. Syst.* 1998;5:481–512. doi: 10.1615/CritRevTherDrugCarrierSyst.v15.i5.20.

**INTERPRETATION OF THE PHENOMENON OF RISING TEMPERATURES
USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND REMOTE SENSING:
CASE STUDY OF THE CITY OF TÉBESSA**

Dr.Amina Yahia

Urban Technology Management, Urban Technology Management Institute, University of Oum el
Bouaghi, Algérie.

ORCID:0000-0002-3782-1713

Abstract

This research examines the increase in temperatures in the city of Tébessa, Algeria, using Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing. The methodology is based on the analysis of historical and contemporary climate data, as well as satellite imagery to assess temperature variations across different areas of the city.

The study identifies several contributing factors to this phenomenon, including rapid urbanization, which leads to an increase in impervious surfaces, and global climate change that exacerbates local conditions. Spatial and temporal analyses reveal significant warming patterns, particularly in densely populated urban areas, posing challenges for water resource management and public health.

The findings emphasize the importance of sustainable urban planning and adaptation to changing climatic conditions. This project aims to provide analytical tools that will enable policymakers and urban planners to better understand the impacts of thermal changes and develop effective mitigation strategies. Ultimately, this research contributes to the discussion on solutions for addressing the growing environmental challenges in Mediterranean cities.

Keywords : Temperature increase, Geographic Information Systems (GIS), Remote sensing, Climate change, Urbanization, City of Tébessa, Resource management, Urban planning, Public health, Sustainability.

ANALYTICAL PROPERTIES OF SOLUTIONS TO COMPLEX DIFFERENTIAL EQUATIONS

Fettouch Houari

University of Mostaganem, Faculty of Sciences Exact and Computer Science, Department of Mathematics and Computer Science Alergia.

ORCID: 0000-0002-8488-3431

ABSTRACT

We study the standard notations and fundamental concepts used in Nevanlinna's value distribution theory for meromorphic functions, both on the complex plane and within the unit disc, the order of meromorphic function that is iterated is defined by

$$\sigma_n(f) = \limsup_{r \rightarrow 1^-} \frac{\log_n^+ T(r, f)}{-\log(1-r)},$$

where $T(r, f)$ is the Nevanlinna characteristic function of f . For an analytic function in D we have also

$$\sigma_{M,n}(f) = \limsup_{r \rightarrow 1^-} \frac{\log_{n+1}^+ M(r, f)}{-\log(1-r)},$$

The growth index of the iterated order of a meromorphic function f in D is defined by

We will use the notation $\lambda_n(f)$ to denote the n -iterated exponent of convergence of the zero-sequence of meromorphic function f and $\bar{\lambda}_n(f)$ to denote the n -iterated exponent of convergence of distinct zero-sequence of f , which are defined as the following:

$$\lambda_n(f) = \limsup_{r \rightarrow 1^-} \frac{\log N(r, \frac{1}{f})}{-\log(1-r)} \quad \text{and} \quad \bar{\lambda}_n(f) = \limsup_{r \rightarrow 1^-} \frac{\log \bar{N}(r, \frac{1}{f})}{-\log(1-r)}.$$

References

1. J. Heittokangas, On complex differential equations in the unit disc, Ann. Acad. Sci. Fenn. Math. Diss. 122 (2000), 1-14.
2. J. Heittokangas, R. Korhonen and J. Rättyä, Fast growing solutions of linear differential equations in the unit disc, Result. Math. 49 (2006), 265-278.
, 233-246.

ESTIMATION OF METHANE EMISSIONS RATE IN ORAN LANDFILL USING MTM MATHEMATICAL MODEL

Toumi Meriem, Abdelli Islem Safia, Addou Ahmed, Abdelmalek Fatiha
27000, University of Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algeria

ABSTRACT

Landfill gas emissions are currently a significant source of air pollution. Reducing these emissions and harnessing them effectively is essential for protecting public health and ensuring environmental sustainability on a global scale. This research aims to estimate the volume of biogas (specifically methane) produced at the Oran landfill site using the Modified Triangular Model (MTM). The model's results indicate a considerable release of CH_4 , a potent greenhouse gas that significantly contributes to global warming. These findings underscore the urgent need for the adoption of gas capture and treatment technologies at landfill sites. Furthermore, the study offers a valuable framework to support policymakers in developing sustainable and effective waste management strategies

Keywords: landfill, biogas, global warming, methane, MTM.

REMARKS ON ESSENTIAL MAXIMAL NUMERICAL RANGE OF ALUTHGE TRANSFORM

HASSAN ZARIOUH

Department of Mathematics (CRMEFO), and laboratory (L.A.N.O), Faculty of Science, Mohammed I University, Oujda 60000, Morocco.

ADIL ZEROUALI AMRI

Directeur du Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation de l'Oriental (CRMEFO), Oujda 60000, Morocco.

ABSTRACT:

This paper focuses on the properties of the essential maximal numerical range of Aluthge transform T . For instance, among other results, we show that the essential maximal numerical range of Aluthge transform is nonempty and convex. Further, we prove that the essential maximal numerical range of Aluthge transform $e T$ is contained in the essential maximal numerical range of T . This study is therefore an extension of the research on Aluthge transform which was begun by Aluthge in his study of p -hyponormal operators.

REFERENCES:

1. C. Apostol, C. Foias and D. Voiculescu, *Some results on non-quasitriangular operators*, II Rev. Roum. Math. Pures et Appl. **20** (1975), 159–181.
2. A. Aluthge, *On p -hyponormal operators for $0 < p < 1$* , Integral Equations Operator Theory **13** (1990), 307–315.

TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE CONCRETE**C. Bala Sai****ORCID: 0009-0003-4055-9773****K.Tharani****Nadagouda Kalyani**

G Pulla Reddy Engineering College(Autonomous),Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Kurnool,India.

Abstract

Growing concerns about global warming and major ecological changes necessitate sustainable growth across all scientific and technological domains. Concrete not only uses a lot of natural resources and energy, but it also releases a lot of carbon dioxide, mostly from the cement manufacturing process. The energy, resource, environment, and ecology of civilization have all been significantly impacted by the massive production of concrete. Therefore, a major concern now is how to improve concrete technology in a sustainable manner. This paper presents a few Korean studies on the sustainable development of concrete. These include adding recycled aggregate and additional cementing elements to concrete, strengthening deteriorating concrete structures, reinforcing new concrete structures sustainably, and applying each approach to recast concrete.

Keywords: Recycled aggregate, industrial by-product, FRP reinforcement, sustainable development.

Introduction

Sustainable development is the organizing principle for sustaining finite resources necessary to provide for the needs of future generations of life on the earth. It is a process that envisions a desirable future state for human societies in which living conditions and resource-use continue to meet human needs without undermining the "integrity, stability and beauty" of natural biotic systems. The 1987 Brundtland Report is where the idea of sustainable development is most strongly derived. The United Nations World Commission on Environment and Development published the Brundtland Report, often known as "Our Common Future," in 1987. One of the most well-known definitions of sustainable development was contained in this study. As seen in Figures 1 and 2, cement production has been rising steadily [2]. One of the main sources of greenhouse gas emissions is the manufacture of cement. Therefore, the concrete industry has a big influence on our planet's ecology. Even in Korea, the question of how to develop concrete technology sustainably has become a pressing global concern. One of the main causes of global climate change is greenhouse gases. In 2014, Korea was the ninth-largest emitter of greenhouse gases, accounting for 1.75% of worldwide CO₂ emissions as illustrated in Figure 3 [3].

The expansion of the service life of concrete structures and the creation of low-carbon concrete materials and structures are currently the focus of research on sustainable development of concrete. Therefore, the following three categories—strengthening technique of existing concrete structure, sustainable concrete, and sustainable reinforcement—are used in this study to present some sustainable concrete technologies that have advanced in Korea.

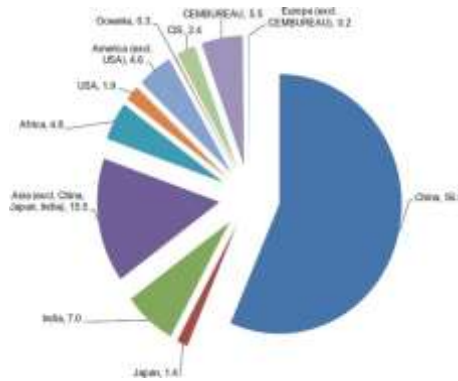


Figure 1. World Cement Production 2014, by Region and Main Countries (%) [2]

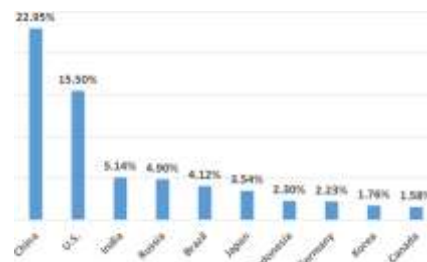


Figure 2. The 10 Largest CO₂ Emitters 2014 [3]

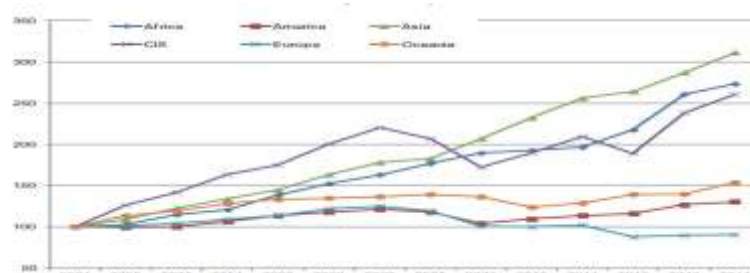


Figure 3. World Cement Production by Region—Evolution 2001~2014 (index: 2001=100) [2]

1. Method for Reinforcing the Current Concrete Structure

A concrete structure's deterioration due to age or damage results in a drop in durability and performance. For deteriorated concrete structures to remain safe and serviceable, they must be strengthened, restored, rebuilt, or demolished. One method to increase a concrete structure's service life with the least amount of negative

environmental, social, and economic repercussions is to fortify it. Steel plate has been widely employed as a traditional reinforcing material for concrete structures. However, steel has shown weakness as a strengthening material because of its increasing self-weight, corrosion, and applicability limit. Consequently, the use of FRP (Fiber Reinforced Polymer) is growing in strength. These days, it's because of the benefits of FRP, which include its high tensile strength, resistance to corrosion, and lightweight nature. Strengthening techniques using FRP and steel are shown in Figure 4.

2.Sustainable Concrete

The volume of construction debris has significantly increased over the past ten years as a result of the demolition of older structures, building reconstruction, raising living standards, etc. Additionally, natural aggregate supplies for building are quickly running out. As a result, social and environmental demands on building waste make recycling the waste more important. Recycled concrete aggregate (RCA) has occasionally been used sparingly and only for low-value applications like road base materials. Concrete engineers' poor understanding of the quality and performance of RCA and concrete employing RCA, as well as the inconsistent supply of trash to their recycling plants, which results in unpredictable deliveries of finished RCA, may be the main causes. In the past, the recycling method was insufficient to generate an RCA of high quality with the right amount of economic efficiency. However, the recycling process to create RCA with a quality that is comparable to natural aggregate demonstrated to provide high-quality recycled aggregate, such as (1) mechanical grinding, as seen in Figure (8) heating and grinding (Figure 9) , and (3) acid treatment [17]. This paper presents a study on recycled aggregate that has been treated with acid.



Figure8.ProductionProcessofRecycledAggregate

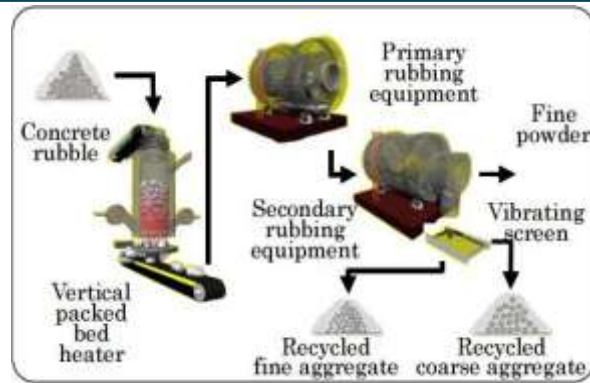


Figure 9. Process of Aggregate Refining by Heating and Grinding Method

3. Recycled Aggregate with Acid Treatment

Natural aggregate was utilized to create the control mix. In addition to well-graded natural fine aggregate, the maximum size of natural coarse aggregate was 25 mm. The same conditions that applied to natural aggregates also applied to recycled aggregates. However, recycled aggregates contained contaminants such as glued mortar. Thus, it was suggested that the bonded mortar be removed using acid (HCl) treatments in order to examine the strength. According to the results of the compression test, the concrete specimens' compressive strength is trending upward in their early years. But it demonstrates that strength.

Compared to native aggregate specimens, recycled aggregate specimens are slower. The main element that degrades the mechanical behavior of concrete is the cement and mortar that are affixed to the recycled material. Therefore, in order to improve their quality, connected mortaria must be removed. A graphical illustration of the variation in compressive strength decreasing for each batch that was analyzed is shown in Figure 10. The primary reason for the lower quality of recycled concrete is the bonded mortar content, which produced porous, highly absorbent concrete and fissures when the concrete waste was crushed. In this work, various concentrations of hydrochloric acid have been employed to successfully remove the bound mortar component. It demonstrates that the RCA's water absorption has significantly decreased.

4. Long-Term Reinforcement

Traditional concrete constructions with steel reinforcing bars inevitably deteriorate over time due to external loading or harsh environmental factors like freeze-thaw cycles, alkali reactions, and de-icing salt. When reinforced concrete members deteriorate, it can result in more severe structural damage and ultimately structural failure. Reinforcing materials that do not corrode are the most effective technique to avoid corrosion. To address the fundamental issues with steel rebar, numerous studies have concentrated on creating new reinforcing materials, such as fiber-reinforced polymers (FRPs). FRP rebar is often made of inorganic fibers like a ramid fiber

or organic fibers like carbon and glass fiber that are linked together with polymers like polyester, vinyl-ester, or epoxy in reinforced concrete construction. Because of its many qualities and affordability, glass fiber reinforced polymer (GFRP) makes up the bulk of FRP/polymer matrix composites.

Commercial GFRP rebar is made utilizing a pultrusion technique, which is appropriate for the construction sector because to its high quality, quick operation, and reasonably low equipment cost. GFRPrebar, on the other hand, has a simple surface and is simply pultruded. It won't be able to form a strong enough connection to reinforce concrete structures. Therefore, the surface structures of GFRP rebar that are utilized to improve bonding with concrete are often divided into three groups: sand-coated, braided, or deformed patterns.

5. Comparing FRPRebars using the Pull-out Test

This pull-out test is intended to assess the proposed GFRP rebar's bonding capacity with 50% milled glass fibers and to compare it to other bar types. The rebars tested here have a median diameter that is roughly the same as that of No. 3 steel rebar. The examples are named for their surface patterns: the surface-braided GFRP rebar [SBR], whose surface is braided with glass fibers; the sand-coated GFRP rebar [SCR]; and the projected deformed GFRP rebar [PDGR]. Additionally, a regular steel rebar with.

The mechanical characteristics of the rebars utilized in pull-out tests are described in Table 1. In MPa, the bond strength (σ_b) was computed.

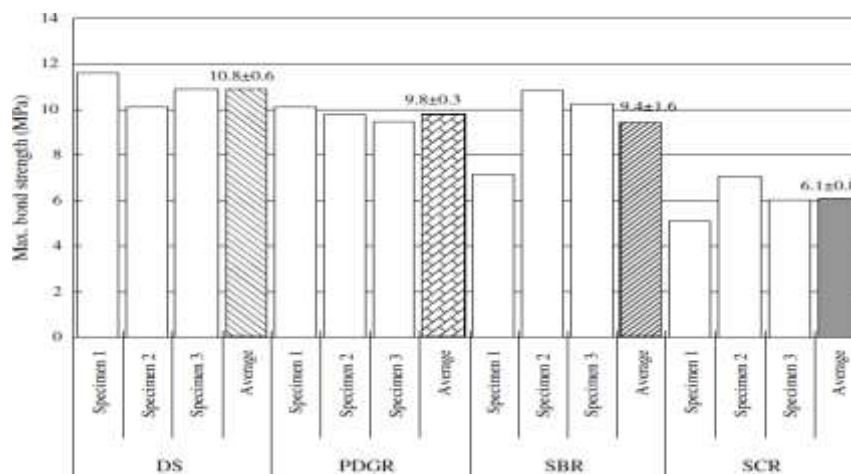
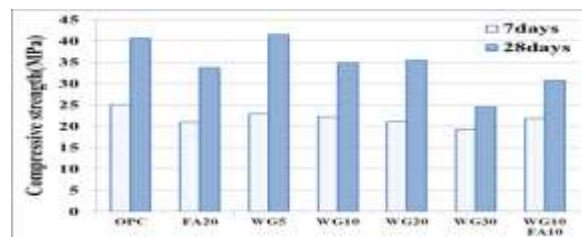
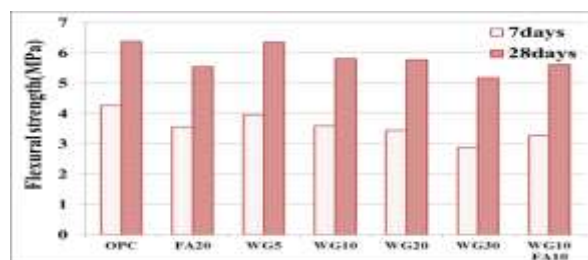


Table 1. Summary and Mechanical Properties of Bars in Pull-out Test



An example of a column heading	Nominal diameter	Ultimate strength	Elastic modulus (MPa)
DS	9.5	660	200
PDGF	10.3	592	44.5
SBR	10.7	910	53.5
SCR	10.3	1000	34.8



Summary

Scientific approaches for the sustainable development of concrete in Korea have been introduced in this research in the following ways: • Appropriately strengthening damaged concrete structures with FRP,

- Recycling building debris into fine and coarse aggregate using sophisticated production techniques,

The use of industrial by-products as additional cementing materials and the fundamental use of FRP rebar to prevent reinforcement corrosion and Precast concrete could use these technologies to seek sustainable concrete development. Precast concrete with recycled aggregate has the advantages of lowering production costs and raising awareness of the use of recycled material in concrete. Additionally, using industrial by-product to precast concrete . The findings of these studies have aided in the sustainable development of infrastructure and concrete materials, and more research on their sustainable development aspects is positively required.

References

- World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*, Oxford: Oxford University.
- Key facts & Figures, the European Cement Association (<http://www.cembureau.be>).
- Burck, J., Marten, F., and Bals, C., *Climate Change Performance Index*, Germanwatch and Climate Action Network Europe, 2014.
- <http://www.toray.com/>
- <http://aslanfrp.com/>
- <http://www.dostkimya.com/>
- <http://www.technobasalt.com/>
- <http://www.litrax.com/>
- Fleming, C. J. and King, G. E. M., The Development of Structural Adhesive for Three Original uses in South Africa, *RILEM International Symposium, Synthetic Resins in Building Construction*, Paris, 1967, pp. 75-92.
- CRC Construction Innovation, *Review of Strengthening Techniques using Externally Bonded Fiber Reinforced Polymer Composites*, CRC for Construction Innovation, Brisbane, 2002.
- <http://www.structuraltechnologies.com/>
- <http://www.luckett-farley.com/>
- Spadea, G., Bencardino, F., and Swamy, R. N., Structural Behaviour of Composite RC Beams with Externally Bonded CFRP, *Journal of Composites for Construction*, 2(3), August, 1998, pp. 132-137.
- Täljsten, B., CFRP Strengthened-concrete Structures Strengthened with Near Surface Mounted CFRP Laminates, *Proceeding of 3rd International Conference on Composites in Infrastructure*, San Francisco, California, June 10-12, 2002, pp. 12.

**REVIEW ON PHARMACEUTICAL DESIGN****K.Pooja , Dr. M.K Vijayalakshmi**

Bharath Institute of Higher education and research

ABSTRACT:

Pharmaceutical design is a critical discipline within the field of drug discovery and development, focusing on the creation of new therapeutic agents with optimized efficacy, safety, and bioavailability. It integrates principles from medicinal chemistry, molecular biology, and pharmacokinetics to design drugs that interact specifically with biological targets. Modern pharmaceutical design leverages computational tools, such as molecular modeling and structure-based drug design, to streamline the development process and reduce time and cost. This multidisciplinary approach enables the identification and optimization of lead compounds, facilitates the prediction of drug-receptor interactions, and supports the design of drug delivery systems. As personalized medicine and biotechnology continue to advance, pharmaceutical design plays an increasingly vital role in addressing complex diseases and improving patient outcomes.

BEHAVIORAL CHANGES IN LIME-POZZOLANA-STABILIZED MARLEY SOIL UNDER THE EFFECT OF CALCIUM CHLORIDE

Dr. Hamid Gadouri

Khemis Miliana University, Road Theniet El-Had Khemis Miliana 44225, Algeria.

ORCID: 0000-0002-0753-3569

Dr. Brahim Meziani

Khemis Miliana University, Road Theniet El-Had Khemis Miliana 44225, Algeria.

ORCID: 0000-0001-7134-1345

Abstract:

The geotechnical behavior of soils can be significantly affected by the incorporation of chemical agents and mineral-based stabilizers. This research explores how different dosages of calcium chloride (CaCl_2), ranging from 0% to 6% of the dry soil mass, influence the Atterberg limits and classification of Marley soil (MS) when treated with 8% lime (L), 20% natural pozzolana (NP), and a combined treatment of both (8% L + 20% NP). The study also assesses how curing durations (1 day and 30 days) affect the plasticity index (PI) and soil classification in both the presence and absence of CaCl_2 . In scenarios without CaCl_2 , the addition of lime—either on its own or mixed with pozzolana—led to a significant reduction in PI and an overall improvement in soil classification, with the lime-pozzolana blend producing particularly notable results after extended curing. Conversely, pozzolana alone produced only a modest decrease in PI. When CaCl_2 was introduced, further reductions in PI were observed, especially in the MS–L and MS–L–NP mixtures. However, its effect on the MS–NP mixture was less pronounced. Changes in soil classification were more evident when lime or lime-pozzolana combinations were used compared to pozzolana alone. Moreover, a comparative analysis between the Unified Soil Classification System (USCS) and the British Soil Classification System (BSCS) showed that BSCS provided a more accurate classification for stabilized Marley soil, indicating its effectiveness for this type of evaluation. Overall, the results demonstrate that adding CaCl_2 —alone or in combination with lime or lime-pozzolana—can significantly enhance the plasticity and classification characteristics of Marley soil. These improvements are closely linked to factors such as additive type and concentration, curing duration, and the classification system applied.

Keywords: Marley soil (MS), Mineral stabilizers (Lime and Natural Pozzolana), Calcium chloride (CaCl_2), Atterberg limits, Soil classification systems (USCS, BSCS), Soil stabilization

**TRANSIENT STAGNATION-POINT HYDROMAGNETIC MICROPOLAR
NANOFLUID FLOW OVER A STRETCHABLE MATERIAL WITH VISCOUS
DISSIPATION AND JOULE HEATING**

Ephesus O. Fatunmbi, Olumuyiwa O. Akanbi

Department of Mathematics and Statistic, Federal Polytechnic, Ilaro, Nigeria.

Abstract

The focus of the present study is to analyze the transient hydromagnetic stagnation-point flow of micropolar nanofluid over an extending sheet with viscous dissipation, Joule heating and thermal radiation. The partial differential equations governing the flow phenomena were scaled to ordinary differential form using suitable similarity transformation tools. A numerical instrument through Runge-Kutta Fehlberg was used to solve the resultant governing equations. The results were presented in graphs and tables, it was found that the magnetic field strength intensity caused a decline in the velocity profiles due to drag-like Lorentz force influence. Likewise, there is a deceleration in the flow regime due to unsteadiness parameter. However, there is a rise in the thermal distribution due to viscous dissipation and joule heating phenomenon.

Keywords: Micropolar fluid; Thermal radiation; Transient, Viscous Dissipation; Joule Heating

THEORIES ON THE ORIGIN OF THE CASTE SYSTEM IN KERALA: A COMPREHENSIVE ANALYSIS

Aiswarya Gireesh

Department of History, University of Kerala, Kerala, India

ABSTRACT

The research article thoroughly analyses the diverse possibilities concerning the genesis and evolution of the caste system in Kerala. Utilizing a multidisciplinary approach, it examines historical, social, and economic views to offer a nuanced comprehension of the emergence and evolution of caste hierarchies over time. The study delineates the evolution of caste dynamics from ancient times—when initial social stratification emerged—through the medieval and colonial periods, culminating in the intricacies of contemporary society. Particular emphasis is placed on the interaction of several elements, including religious ideologies, land ownership patterns, trade networks, and governmental changes, all leading to the establishment and maintenance of rigid caste hierarchies. The influence of external factors, including Brahmanical supremacy, foreign invasions, and colonial governance, is analyzed to comprehend their effects on Kerala's sociopolitical landscape. The study aims to investigate the enduring consequences of caste-based distinctions and their ongoing impact on social connections, resource accessibility, and identity politics in contemporary Kerala. This research aims to significantly add to the greater conversation about caste within Indian society.

KEYWORDS: Caste system, Kerala, origin theories, social hierarchy, historical analysis, economic factors, cultural dynamics.

NATURAL ANTIOXIDANTS AND MEMBRANE LIPIDS: A CROSS-SPECIES PERSPECTIVE

KAMALI Yousra, KABINE Mostafa

Hassan II University, Faculty of Sciences Ain Chock, Health and Environment Laboratory, Km 8 El
Jadida Road, P.O. Box 5366 Maarif 20100, Casablanca, Morocco.

Health and Environment Laboratory, Department of Biology, Faculty of Sciences Ain Chock, Hassan
II University of Casablanca, Morocco.

ABSTRACT

The stability of membrane lipids is crucial for maintaining cell integrity and function. However, environmental stressors such as temperature shifts and oxidative agents can disrupt this stability, leading to membrane damage. Essential oils, known for their rich composition in antioxidant bioactive compounds, are emerging as promising agents for cellular protection.

This study explores the comparative protective effects of essential oils on the membrane systems of two model organisms: *Tetrahymena pyriformis*, a unicellular protozoan, and *Saccharomyces cerevisiae*, a widely used yeast model. Through a comprehensive literature review, key compounds such as monoterpenes and phenolic derivatives were identified for their role in reducing lipid peroxidation.

Findings indicate that essential oils derived from thyme (*Thymus vulgaris*), lavender (*Lavandula angustifolia*), and oregano (*Origanum vulgare*) exhibit species-specific membrane protective effects, likely influenced by the lipid composition of each organism. These insights support the potential application of essential oils in preventing oxidative membrane damage and enhancing cellular resilience.

Keywords: Essential oils; *Tetrahymena pyriformis*; *Saccharomyces cerevisiae*; membrane lipids; oxidative stress; cellular protection.

ENVIRONMENTAL HAZARDS OF THE PROCESS OF DEMINERALIZATION OF NATURAL WATERS

David Kovtun

National University of Civil Protection of Ukraine

ABSTRACT

The process of demineralization of natural waters, which is used to produce high-purity water, has a number of environmental risks associated with the use of chemicals, the generation of concentrated wastewater, and energy costs.

Ion exchange and reverse osmosis, which are the main methods of demineralization, involve the use of a significant amount of reagents, such as acids, alkalis and regeneration solutions. Their improper disposal or leakage can cause pollution of soil and aquatic ecosystems, changing the natural chemical balance.

Demineralization produces highly mineralized wastewater (concentrates) containing a significant amount of removed salts and impurities. Their discharge into natural water bodies without proper treatment can lead to an increase in osmotic pressure in the aquatic environment, which negatively affects aquatic organisms, causing their dehydration or death. The main methods of discharge and utilization of such concentrates:

1. Discharge to sewage systems - if compliant with regulations, concentrates can be discharged to municipal or industrial wastewater. Prior to this, neutralization (addition of acid or alkali to normalize the pH) and dilution are performed to reduce the negative impact on the treatment plant.
2. Evaporation and crystallization - in some cases, the technology of evaporating water from the concentrate is used to obtain dry salt residues that can be disposed of or used in industry (e.g., in the production of reagents or building materials).
3. Discharge into water bodies - only possible after pre-treatment, if environmental regulations allow. In this case, the concentrates are diluted to safe concentrations or additional treatment is performed.
4. Injection into deep underground layers - in some regions, concentrates are injected into geological formations that do not come into contact with drinking water. This is an expensive but environmentally friendly method.
5. Use in production processes - for example, sodium chloride concentrates can be used in salt production, and concentrated sulfate solutions can be used in the chemical industry.

Demineralization is an energy-intensive process that increases greenhouse gas emissions if conventional energy is used and contributes to environmental change.

Therefore, the process of demineralization of natural waters requires the introduction of environmentally friendly technologies for waste minimization, wastewater reuse and energy efficiency to reduce its negative impact on the environment.

The problem of water availability for the population requires improvement of water treatment systems. It is necessary to reduce the environmental impact, the demineralization process and achieve effective treatment, ensuring the availability of usable water for the population. To intensify ion exchange processes, a method using modified ion exchangers is proposed, which includes the simultaneous action of a magnetic field on the ion exchanger and the water to be treated. The use of the proposed method makes it possible to overcome the disadvantage of the magnetic treatment method, which is the impossibility of its application at high values of water hardness.

For the full implementation of this technology, further research is planned to study in depth the mechanisms of interaction between the magnetic field and ion-exchange materials, as well as to determine the optimal parameters of magnetic treatment for different operating conditions.

DESIGN AND ANALYSIS OF A HIGH GAIN ANTENNA FOR MILLIMETER WAVE APPLICATIONS BASED ON DIELECTRIC RESONATOR

Yassine EL HASNAOUI

Ibn Tofail University, National School of Applied Sciences, Advanced Systems Engineering Laboratory, Kenitra, Morocco

ORCID: 0000-0001-9638-7091

Samira KASSIMI

Ibn Tofail University, Faculty of Science, Department of Physics, Kenitra, Morocco

ORCID: 0000-0001-9638-7091

Kaoutar ALLABOUCHE

Ibn Tofail University, Faculty of Science, Department of Physics, Kenitra, Morocco

ORCID: 0000-0002-7910-3461

ABSTRACT

A cylindrical dielectric resonator (CDR) antenna, fed by a microstrip line with a quarter-wave transformer, is designed using marble as the dielectric material. The structure is built on an FR4 epoxy substrate with a relative permittivity of 4.7 and a thickness of 1.8 mm. The CDR is designed with finite dimensions to evaluate its impact on antenna performance at a frequency of 28 GHz, which has previously shown promising results in our published works [1][2]. The antenna geometry has been simulated and optimized using the HFSS electromagnetic solver, and the results have been validated using CST Microwave Studio. The antenna operates in the hybrid HEM_{11δ} mode and achieving a return loss less than -10 dB, along with notable gain and high efficiency. A significant enhancement in impedance bandwidth is observed, reaching 2.25 GHz within the 26.86-29.11 GHz band. These results confirm that the proposed antenna is suitable for a wide range of wireless satellite applications.

Keywords: Dielectric Resonator Antenna, Gain, 28 GHz

References:

- Y. El Hasnaoui and T. Mazri. (2022), "Comparative study of different dielectric substrates on microstrip patch antenna for new generation (5G)". *Advances in Materials and Processing Technologies*, 8(2), 1400-1407.
- El Hasnaoui, Y., Mazri T. and El Hasnaoui, M. (2022), "Antenna array with 1×4 microstrip rectangular patch for new wireless applications at millimetre-waves frequencies", *Proceedings of the Sixth International Symposium on Dielectric Materials and Applications (ISyDMA'6)*, Springer, Cham

HEALTH FOR ALL? A CRITICAL LOOK AT THE TERRITORIAL GAPS IN ACCESS TO HEALTH SERVICES IN MEXICO

Estefania Solano Rodriguez

Estudiante de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Sociales
Y Humanidades, Villahermosa, Tabasco.

ORCID ID: 0009-0000-2092-1788

YAZMIN ISOLDA ÁLVAREZ GARCÍA

PHD Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

ORCID ID: 0000-0002-0587-0406

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Although the Mexican Constitution guarantees the right to health for all citizens, reality reveals profound inequalities between urban and rural areas. Rural communities, often overlooked, face barriers such as a lack of medical personnel, medication shortages, and precarious health infrastructure. This article aims to critically analyze territorial inequalities in access to health services and how socioeconomic status and geographic location influence the exercise of this right.

Materials and Methods: The study was conducted in the municipality of Macuspana, Tabasco. Semi-structured interviews were conducted with 20 people: 10 residents of low-income communities and shantytowns, and 10 residents of urban areas. Their experiences when visiting local health centers and hospitals in urban areas, as well as the treatment they received, were addressed. The responses were qualitatively analyzed to identify patterns of inequality in health care.

Results: Rural community residents reported limited medical care, with medication shortages, long wait times, and staff shortages during key shifts. Furthermore, 80% reported feeling discriminated against or ignored when visiting urban hospitals. In contrast, respondents in urban areas reported faster access and more personalized treatment. A marked gap in the quality of care was evident based on place of residence and economic status.

Discussion and Conclusion: The right to health, although constitutionally guaranteed, is not exercised on equal terms. Territorial and socioeconomic differences in Macuspana reflect a national reality: poverty and geographic location determine the type of care a person receives. It is urgent to implement territorial equity policies in health and strengthen medical infrastructure in marginalized areas.

Key Words: Territorial inequality; right to health; rural areas; Macuspana; social exclusion; health equity.

DO MACHINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE OUTPERFORM HUMAN INTELLIGENCE IN TWENTY FIRST CENTURY?

Muralidhar Manapuram

ORCID: 0000-0003-4111-0997

North Eastern Regional Institute of Science and Technology (Deemed to be University),
Retired Professor, Department of Mechanical Engineering, Itanagar, Arunachal Pradesh, India-
791109.

Abstract

Intelligence may be defined as the capacity to react quickly and effectively to a novel situation. Human intelligence is measured by human intelligent quotient (HIQ or simply IQ) which is the ratio of mental age to physical age multiplied by 100. Intelligence may be classified as biological, artificial, machine and computational intelligence. Machine intelligence is measured by machine intelligent quotient (MIQ). It is the summation of machine control intelligence and machine interface intelligence. MIQ can be computed by different methods like human machine co-operative system, geometric polytope method, and multiple perspective analysis (technical-organizational-personal filters) method.

Human beings are most intelligent living entity on Earth. Human intelligent attributes include activity attributes (cognition, memory, logical reasoning, creative thinking and evaluation), product attributes (classes, relations, systems, unitary, transformations, and implications) and material attributes ((images, symbols, non-verbal and perceptions) and their combinations are 120 attributes. Average human brain is approximately 1350 grams which has 10^{12} neurons, 10^{14} interconnects per second, with a processing speed of 400-500 Hertz. With the evolution of human societies from hunter-gatherer, agricultural, industrial and knowledge societies human intelligence have been increased significantly. Several intelligent quotients like emotional intelligent quotient, spiritual intelligent quotient, social intelligent quotient, digital intelligent quotient, and national intelligent quotient) have been evolved.

Researchers have been working to incorporate human intelligent attributes into machines. Out of the five industrial revolutions (IR) first two IRs muscular strength of human beings are incorporated, 3rd to 5th IRs human brain power is embedded in the machines thereby MIQ is increased. With the advent of electronic computer, internet, artificial intelligence, machine learning, neural networks, fuzzy logic, genetic algorithms, charge couple devices, machine vision, sensors, actuators, intelligent robots, programmable logic controllers, cloud computing, big data analytics, internet of things/ everything etc. decision making in performing tasks have been significantly increased.

In the present research work an attempt has been made to highlight human intelligence and its attributes, machine intelligence and its attributes, MIQ measurement methods and the



relationship between HIQ and MIQ with time horizon, and singularity point. Layers of learning environment sub-systems micro, meso, exo, macro, chrono and digital systems are also discussed in brief.

Keywords: Machine intelligence, Intelligent quotient, Intelligent attributes, Industrial revolution, Artificial intelligence, layers of learning.



**CULTIVATING CHANGE:
RETHINKING THE ROLE OF ASIAN WOMEN IN SUSTAINABLE
AGRICULTURE**

Tushita Bhandari

Dept of History, University of Delhi

Abstract:

Agriculture remains a cornerstone of rural economies across Asia, and women constitute nearly half of the agricultural labor force in many Asian countries. However, their roles are often undervalued, underpaid, and excluded from formal recognition. This paper examines the complex and often overlooked realities of Asian women in agriculture, analyzing their contributions, challenges, and potential as drivers of sustainable development. Women are responsible not only for food production, seed preservation, and post-harvest processing but also for managing household food security. Despite their centrality, systemic barriers—such as limited land ownership rights, lack of access to credit, technology, training, and decision-making spaces—continue to hinder their empowerment.

This study draws on interdisciplinary research, grassroots reports, and case studies from South and Southeast Asia to showcase both the marginalization and the resilience of women in rural agricultural systems. It explores how climate change disproportionately affects women farmers and how they have developed localized sustainable farming practices in response. The paper also addresses the urgent need for gender-responsive agricultural policies and reforms that promote equitable land rights, ensure capacity-building, and provide access to markets and modern technology.

By recognizing women not just as laborers but as knowledge holders, innovators, and leaders, this paper argues for a transformative approach to agricultural development—one that is inclusive, sustainable, and gender-just.

Keywords: Gender Equity, Women Farmers, Sustainable Agriculture, Rural Asia, Agricultural Policy

DE LA OBSTRUCCIÓN A LA SOLUCIÓN: LA URGENCIA MODERNIZACIÓN DEL IMPEDIMENTO EN LA JUSTICIA LABORAL

Dulce Mariam Baez Palacios

Licenciatura en Derecho

Universidad Juárez Autónoma en Tabasco

ORCID NO: 0009-0008-7165-6206

RESUMEN:

El derecho laboral es una rama del derecho que tiene por objetivo la tutela del trabajo humano realizándose de forma libre, por cuenta ajena, en relación de dependencia y a cambio de una contraprestación quien con el paso del tiempo se centra en garantizar la efectividad del derecho al acceso a la justicia laboral, quien con las nuevas reformas se introduce a un modelo procesal público, gratuito, predominantemente oral y conciliatorio, como es evidente este nuevo marco legal previo a mecanismos que se obtendrá en el procedimiento de celeridad, de modo que, salvaguarda los derechos de las personas que se involucran en él, quien a través de las aplicaciones se centra en la intermediación, inmediatez, continuidad, celeridad, veracidad, concentración, economía, y sencillez procesal, dado a que con la reforma judicial se buscan nuevos paradigmas proviniendo en el impacto en el puedan tener las nuevas tecnologías quien tiene como finalidad un nuevo modelo que garantice la igualdad entre las partes en los procedimiento laborales en implementar un diseño institucional, quien brinde certeza jurídica en el alcance de la justicia laboral.

PALABRAS CLAVES: Empleado, patrón, laboral, justicia, solución, veracidad, enfoque.

**NEW LOWER BOUND FOR THE RADIUS OF ANALYTICITY FOR THE
MODIFIED 2D ZAKHAROV–KUZNETSOV EQUATION****Tegegne Getachew Legass**

Department of Mathematics, Mekela Amba University, Ethiopia

Abstract

We consider the initial value problem associated to the 2D modified Zakharov-Kuznetsov equation. For a class of initial data u_0 that is real analytic in a strip around the x axis of the complex plane that have a fixed radius of spatial analyticity σ_0 , we show that the uniform radius of spatial analyticity $\sigma(t)$ of solutions at time t is bounded from below by $c|t|^{-5/6}$ as the time t goes to infinity. This improves very recent works. Our strategy mainly relies on an almost conservation law in a modified Gevrey spaces, local smoothing estimates, maximal function estimates, Strichartz estimates, and Sobolev embedding.

**ON THE RADIUS OF SPATIAL ANALYTICITY FOR THE QUINTIC FOURTH-ORDER NONLINEAR SCHRODINGER EQUATION ON $\mathbb{R}^2$** **Tegegne Getachew**

Department of Mathematics, Mekdela Amba University, Ethiopia

Abstract

In this paper, we prove that the uniform radius of spatial analyticity $\sigma(t)$ of the solution at time t to the two-dimensional quintic fourth-order nonlinear Schrodinger equation

$$i\partial_t u - \Delta^2 u = |u|^2 u$$

is bounded from below by $c|t|^{-\frac{1}{2}}$ as $|t| \rightarrow \infty$, given the initial data that is analytic with fixed radius σ_0 . The proof of our main theorems is based on a method of almost conservation law in the modified Gevrey spaces, space–time estimates and Sobolev embedding.

EFFECTS OF CANDID VIDEO INSTRUCTIONAL APPROACH ON SENIOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS

Tope Michael Ologunada

Department of Science and Technology Education, Faculty of Education,
University of Ibadan, Nigeria

ABSTRACT

This study investigated the effects of candid video instruction approach on senior secondary school students' achievement in mathematics in Ibadan, Nigeria. The study employed qualitative and quasi-experimental research design. The sample comprised 100 senior secondary school students were purposively selected students (58 females and 43 males) from two public schools in Akinyele Local Government, Ibadan, Nigeria. The students were allocated to either an experimental group, taught using candid video or a control group, which received instruction through the conventional method.

Three validated instruments were used to collect data from the research participants. The reliability of the instruments was determined using Cronbach's alpha indicated high coefficient values: a Mathematics Achievement Test ($r = 0.68$), a Numerical Ability Test ($r = 0.81$), and a Study Habit Inventory Scale ($r = 0.76$), covered statistical topics including mean, median, mode, pie chart, histogram, and bar chart.

Data were collected through pre-test and post-tests, and were analyzed using mean scores, standard deviations. Results revealed that students taught using candid video instruction had a lower achievement gain (mean gain = 5.43) compared to those students taught with conventional method of teaching (mean gain = 11.74). Students with high study habits showed lower achievement gains (mean gain = 7.13) than those students with low study habits (mean gain = 8.94). Contrary to expectations, students with high numerical ability recorded sufficient increase in improvement (mean gain = 11.54) compared to those with low numerical ability (mean gain = 6.00).

The findings suggested that though candid video instruction has capacity to aid students' knowledge and understanding of the topics, its current efficacy may be influenced by students' acquaintance with the method and lack of access to the videos after the classroom (post-instruction). Numerical ability continues to be a significant antecedent of mathematics achievement, while the role of study habits demonstrated minimal effect.

The research recommends that candid video teaching should be gradually incorporated into math classrooms, along with provisions for repeated access and student guidance. Further



studies are suggested to investigate long-term effects and contextual elements that affect candid video efficacy.

Keywords: Candid Video Instruction, Mathematics Achievement, Numerical Ability, Study Habits, and Instructional Approach.

STUDENTS' ATTITUDE TOWARDS ENTREPRENEURSHIP EDUCATION IN UNIVERSITIES IN SOUTH-WEST NIGERIA

SANGOLEYE, S.A. Ph.D

Department of Curriculum & Instructions
Alvan-Ikoku Federal College of Education Owerri

ADEMOLA, Olaitan Idowu

Department of Curriculum & Instructions
Alvan-Ikoku Federal College of Education Owerri

UDECHUKWU, A. O. Ph. D

Department of Curriculum & Instructions
Alvan-Ikoku Federal College of Education Owerri

Abstract

This study examined the attitude of University students towards entrepreneurship education. The study employed descriptive survey design. Simple random sampling technique was used to select four federal and four state Universities in South-West Nigeria. Purposive and simple random techniques were also used to select 831 400 level undergraduates. Students Attitude towards Entrepreneurship Education Questionnaire (SAEEQ) ($r = 0.80$) questionnaire was used to elicit response from the students. Findings from the study show that students have positive attitude towards entrepreneurship education, that entrepreneurship education should not be removed from university education curriculum, among others. Based on these findings, it is recommended that universities should maintain the status quo and make necessary improvements towards enhancing the programme.

Introduction

The problem of graduate unemployment is a global phenomenon. Recent report put unemployment rate at 18.8% in the third quarter of 2017 from 18.3% in the fourth quarter of 2016; 13.9%, 13.3%, and 12.1% in the third, second and first quarter of 2016 respectively (World Bank, 2015 and National Bureau of Statistics, 2016; 2017). Graduate unemployment rate in Nigeria increased to 33.3% in the fourth quarter of 2020 from 27.1% in the second quarter of same year while in 2021 unemployment rate is 9.79% (National Bureau of Statistics, 2020 and World Bank, 2021). Graduate unemployment in Nigeria could be traced to several factors such as bad economy, inability of the available industries to absorb the teeming graduates, increased enrolment in university education and the resultant overproduction of graduates, disconnect between the skills possessed by the graduates and the skills demanded in the work places, among others.

Specifically, the prevalence of graduate unemployment in Nigeria has become worrisome to stakeholders in the education industry and the need to restructure the curriculum and the education system towards equipping students with necessary entrepreneurial skills,

attitude and competences in order to ameliorate this problem becomes imperative. Most students in tertiary institutions are equipped with only theoretical knowledge of the course they enrolled in without the practical aspect which has created skill gap on graduation. Put differently, the curricula of these tertiary institutions lack entrepreneurial contents that would have equipped graduates with necessary skills and attitudes for them to be self-reliant on graduation. The consequences of this are reflected on the high rate of unemployment and the deplorable state of the economy and its consequential social ills like prostitution, armed robbery, thuggery, kidnapping, and militancy, among others.

Graduate unemployment in Nigeria is cumulative; it increases as institutions turn out graduates annually. The rate at which young people are leaving schools to look for employment out-matches the provision of the economy for such employment. This is compounded by the change in the value system of many Nigerian youths, who look down on agriculture in spite of the vast arable land available for farming.

Research results (Anyagwu, 2009; Akpan and Etor, 2013) affirmed the scourge of graduate unemployment in Nigeria and blamed it on tertiary education curriculum, which has been geared towards stereotyped goals and jobs without adequate practical work. In other words, graduates from our universities acquire theoretical knowledge without the necessary entrepreneurial and saleable skills that would not only make them marketable and employable in the world of work but also make them job creators and employers of labour rather than perpetual job seekers. The imperatives of the 21st century knowledge driven labour market has made it expedient for the curricula to be restructured in order to turn out graduates who will not only be

self-reliant but also be able to compete favourably with their peers in the knowledge driven market that places much emphasis on soft skills than hard skills. That is, there is obvious lack of connection and mismatch between the expectation of the industry and the knowledge and skills acquired by products of the nation's higher institutions, thereby rendering many graduates of higher institutions in Nigeria unemployable (Onuoha, 2011; Gabadeen and Raimi, 2012).

In a similar view, Fakomogbon and Adegbiya (2011) posit that it is expected that graduates of tertiary institutions will be employed in either the public or private sector such as educational institutions, banks, hospitals, and insurance companies, federal and state public services. Unfortunately, most of them are unemployed due to lack of needed skills since the existing curricula do not adequately prepare them for the world of work. Kayode (2009) in

Sangoleye (2018) suggested that there is an urgent need to ameliorate the situation by bridging the gap between university/tertiary education and the world of work. In other words, universities and other higher institutions in the country should leave no stone unturned towards producing graduates equipped with appropriate, relevant, functional and marketable skills that are needed in the labour market. By so doing, they will be self-reliant and job creators even in dwindling economic situation.

Addressing this scourge of graduate unemployment and the mismatch, no doubt, requires some educational intervention. Hence, the Federal Government of Nigeria through the National Universities Commission introduced entrepreneurship education into the curriculum of university education in 2006. The course (entrepreneurship education) is also made compulsory for all undergraduate students (Gabadeen and Raimi, 2012; Obioma, 2012; Akpan and Etor, 2013; Federal Republic of Nigeria, 2014). The aim of this educational intervention is to equip students with entrepreneurial skills, attitude and competences in order to be job creators and not job seekers. This is also expected to improve the economic, technological and industrial development of the nation, which would consequently reduce poverty to its barest minimum (Oduwaiye, Abdulkareem and Oyeniran, 2011; Olorundare and Kayode, 2014).

Entrepreneurship education has been defined in various ways by different scholars. According to American Psychological Association (2015), it is a major source of employment, economic growth and innovation, promoting products and service quality, competition, and economic flexibility. It is also a mechanism by which many people enter the society's economic and social mainstream, aiding culture formation, population integration and social mobility. Entrepreneurship education develops student's aspirations as well as readiness for self-employment. The success of entrepreneurship training programmes is driven by the learner's belief in the relevance of the programme for his or her survival (Mu'azu, 2012). Gabadeen and Raimi (2012) see entrepreneurship education as a learning process that requires from learners self-direction and self-management, unlike the traditional stereotype teaching. It is the gateway to job opportunity and job creation which would constantly enhance self-reliance and self-employment among university graduates (Okiti, 2009). Entrepreneurship education is that aspect of education which equips an individual and creates in the person the mindset to undertake the risk of venturing into something new by applying the knowledge and skills acquired in school (Nwosu and Ohia, 2009).

Olorundare and Kayode (2014) give a comprehensive definition of entrepreneurship education as that education that is made up of all kinds of experiences which gives students the ability

and vision of accessing and transforming opportunities of different kinds. It goes beyond business creation. It is about increasing students' ability to anticipate and respond to social change. The type of education that seeks to provide students with knowledge, skill, and motivation to encourage entrepreneurial success in a variety of setting. It thus empowers students to develop and use their innate creative skills to take initiatives, responsibilities and risks. (p. 167)

These imply that entrepreneurship education prepares the individual to be properly equipped to acquire saleable skills which could be used to manage his own business or that of another person. In other words, entrepreneurship education can simply be defined as an educational intervention, which is designed to inculcate in the learners entrepreneurship knowledge, skills, attitudes and competencies that would not only make them possess saleable skills and be marketable in the world of work but also be employable and be self-reliant, create their own jobs, become employers of labour and wealth creators rather than being perpetual job seekers.

That is, entrepreneurship education should instill in university undergraduates self-employment culture and reduce over reliance on government and private sector for employment provision. In contemporary Nigerian society, entrepreneurship education becomes necessary to re-orientate undergraduates against wage earning mindset. In other words, 21st century generation of university graduates should struggle hard to acquire knowledge and skills that would make them self-reliant rather than laying emphasis on the certificate alone.

Generally, attitude is one of the factors that influenced learning outcomes. It is an emotional disposition to react in a consistent manner favourably or unfavourably towards certain object or situation. It describes one's mode or feeling towards a person, object or situation (Alade, 2006). Pulka, Ayuba and Rimannde (2015) defined attitude towards entrepreneurship as the degree to which an individual has a desirable or undesirable, favourable or unfavourable appraisal of the entrepreneurial behaviours. There are many factors that can influence attitude of students toward entrepreneurship education. These factors include personality development, family background, reference group, peer group, social class, culture, class climate, role model and internship training. These factors can affect students' entrepreneurial attitude, motivation and career aspiration in positive or negative ways. Personal factors such as achievement, initiative, independence, risk taking ability, hard work and self-confidence have positive relationship with entrepreneurial attitude and the desire to become

entrepreneur (Simpson and Oliver, Talton and Simpton, Matlay cited in Pulka and Ayuba, 2014).

Research findings on students' attitude towards entrepreneurship education have shown conflicting results. Wilson, Kickul and Marlino (2007) found that entrepreneurship education could increase students' interest in entrepreneurship as a career. Ekpoh and Edet (2011) and Owusu-Ansah and Poku (2012) indicated that students' attitude towards entrepreneurship education is positive. Dutse, Mamki and Djibo (2013) study shows that university students are indifferent in their attitude towards entrepreneurship education. They are less committed because they see the course as a formality that they must pass through, not something to use after graduation. The trio further said that most students prefer lucrative white-collar jobs that will continuously bring large income to entrepreneurship that is full of risks and uncertainties. Similarly, the results of the study of Ifedili and Ofoegbu (2011) and Uzoegwu and Egbe (2014) revealed that university students were not positively disposed to entrepreneurship programme. The researchers indicated among others that students believed that everybody cannot be an entrepreneur; that entrepreneurship education diverts attention on the need by government to create and expand enterprises and provide employment; that lecturers of entrepreneurship education are on paid employment themselves and that entrepreneurship education does not have any specific vocational skill to impart. Hence, the students lack seriousness in participating in the course. As a result of these contradictory findings on students' attitude towards entrepreneurship education, the study, therefore, examined the attitude of undergraduate students (in universities in South-West Nigeria) towards entrepreneurship education.

Research Question: What is the attitude of university undergraduate students towards entrepreneurship education?

Methods

This study employed descriptive survey design. The population of the study comprised 31,764 400 level undergraduate students of eight public universities in south-west geo-political zone. A multi-stage sampling technique was used in the study. At the first stage of sampling, simple random sampling technique was used to select four States out of six States in South-West geo-political zone. At the second stage of sampling, eight public universities (four federals & four state universities) were randomly selected. At the third stage of sampling, any state with just only one federal and or one state university is automatically selected. On the other hand, any State with more than one federal or one state university, simple random sampling technique was used to select one federal and one state university. At the fourth stage

of sampling, three faculties were randomly selected in each of the selected universities. Purposive sampling technique was used at the last stage of the sampling to select 400level undergraduate students. They were purposively selected because they have been exposed to entrepreneurship education curriculum in their 300level. A total of 831 400level undergraduates were randomly selected for the study. One researcher-designed instrument named: Students' Attitude to Entrepreneurship Education Questionnaire (SAEEQ) was used for data collection. SAEEQ contained twenty items to elicit students' response on their attitude towards entrepreneurship education being implemented in their various institutions. Students were required to response to the items of the instrument either by agreeing or disagreeing on a 4-point likert rating scale of Strongly Agree (SA)=4, Agree (A)=3, Disagree (D)=2 and Strongly Disagree(SD)=1. The instrument was validated and the reliability co-efficient of 0.80 was obtained using Cronbach Alpha.

Results

Research Question: What is the attitude of undergraduate students towards entrepreneurship education?

Table 1: Assessment of Students' Attitude to Entrepreneurship Education

S/N	Statements	SA	A	D	SD	Mean($\bar{x}$)	SD
1	Entrepreneurship Education is relevant to my course of study.	350(42.1)	253(30.4)	82(9.9)	42(5.1)	2.85	1.35
2	I am enthusiastic and interested in attending Entrepreneurship Education classes.	380(45.7)	358(43.1)	49(5.9)	18(2.2)	3.26	0.90
3	I attend Entrepreneurship Education classes just to fulfill university requirements for graduation.	150(18.1)	227(27.3)	295(35.5)	142(17.1)	2.42	1.04
4	Large classes in Entrepreneurship Education teaching discourages me.	190(22.9)	250(30.1)	254(30.6)	108(13.0)	2.56	1.08
5	I prefer studying my main courses to attending Entrepreneurial education classes.	164(19.7)	226(27.2)	294(35.4)	125(15.0)	2.47	1.04
6	The teaching methodology of our Entrepreneurship Education lecturers is boring.	178(21.4)	190(22.9)	302(36.3)	140(16.8)	2.49	1.79
7	Teacher-students interaction in Entrepreneurship Education class is poor due to large classes.	215(25.9)	264(31.8)	226(27.2)	106(12.8)	2.72	1.79
8	University graduates that have been exposed to Entrepreneurship Education curriculum are still looking for paid job.	252(30.3)	335(40.3)	157(18.9)	71(8.5)	2.89	0.99
9	Lecturers of Entrepreneurship Education are on paid employment.	267(32.1)	360(43.3)	129(15.5)	42(5.1)	2.95	1.02



10	Government should create more employment opportunities.	496(59.7)	257(30.9)	42(5.1)	14(1.7)	3.43	0.87
11	Every graduate cannot be an employer of labour.	394(47.4)	284(34.2)	80(9.6)	46(5.5)	3.17	1.03
12	Government workers are highly respected and dignified than self - employed.	184(22.1)	231(27.8)	253(30.4)	150(18.1)	2.51	1.07
13	I do not need Entrepreneurship Education because I have already learnt a trade/vocation before coming to the university.	119(14.3)	138(16.6)	349(42.0)	203(24.4)	2.16	1.03
14	The knowledge of Entrepreneurship Education has nothing to do with my career.	111(13.4)	126(15.2)	315(37.9)	263(31.6)	2.06	1.04
15	I hate Entrepreneurship Education class because the lecturer is not a good teacher.	96(11.6)	119(14.3)	338(40.7)	255(30.7)	2.02	1.01
16	Entrepreneurship Education is not necessary for me because I have a job already.	89(10.7)	97(11.7)	353(42.5)	275(33.1)	1.96	0.98
17	I prefer lucrative white-collar job to self-employment.	137(16.5)	172(20.7)	324(39.0)	175(21.1)	2.27	1.06
18	I prefer self-employment after graduation.	316(38.0)	302(36.3)	138(16.6)	45(5.4)	3.00	1.04
19	Entrepreneurship Education should not be a compulsory course.	133(16.0)	235(28.3)	244(29.4)	199(23.9)	2.32	1.08
20	Entrepreneurship Education should be removed from university education curriculum.	86(10.3)	116(14.0)	202(24.3)	415(49.9)	1.82	1.04

	Weighted Mean = 2.57
	Mean of Means = Addition of all means ÷ 20 = 51.15 ÷ 20 = 2.558 ≈ 2.57

The table above shows that undergraduate students' responses to the attitude questionnaire yielded mean scores ranging from 1.82-3.43. Ten items had high mean scores of above 2.50 while the remaining ten items had low mean scores below 2.50. Hence, these statements are, therefore, reversed. This means students attended entrepreneurship education class not just to fulfill university requirement for graduation, no special preference by students for their main courses at the detriment of learning entrepreneurship education, teaching methodologies employed were interesting, every student needs entrepreneurship education and should be made compulsory because of its relevance and that entrepreneurship education should not be removed from university education curriculum. The weighted mean 2.57, which is above the average mean 2.50 affirmed that students had positive attitude towards entrepreneurship education.

Discussion

In this study, the attitude of university students towards entrepreneurship education as shown in the result shows that the students' responses to the attitude scale yielded high mean scores of above 2.50 for ten items positively worded. The negatively worded items had low means scores ranging between 1.82-2.49 (below 2.50). Hence, these statements were reversed. This means students attended entrepreneurship education classes not just to fulfill university requirements for graduation, no special preference by students for their main course that could deter them from learning entrepreneurship education; teaching methodologies employed were interesting; every student needs entrepreneurship education and should be made compulsory because of its relevance and that entrepreneurship education should not be removed from university education curriculum. The weighted mean of 2.57 affirmed that students had positive and favorable attitude towards entrepreneurship education. This is as a result of students' awareness of graduate unemployment and also their consciousness of the need to acquire entrepreneurial skills and knowledge that could make them not only self-employed but also employers of labour. Though every student cannot be business owner, it is imperative to emphasise here that the importance of entrepreneurship education cannot be underestimated. This finding agrees with Wang and Wong (2004); Wilson, Kickul and Marlino (2007); Ekpohand Edet (2011); Owusu-Ansah and Poku (2013) who found that students' attitude towards entrepreneurship education is positive. The finding contradicts Ifedili and Ofoegbu (2011); Dutse, Mamki and Djibo (2013); Uzoegwu and Egbe (2014) who remarked that university students were indifferent or were not positively disposed to entrepreneurship education.

Conclusion

In conclusion, building an entrepreneurial culture and providing students with the skills they need to succeed in the business world depend on understanding and influencing students' attitudes about entrepreneurship education in South-West Nigerian universities. Several important conclusions and implications have been drawn from the research on students' attitudes toward entrepreneurship education. It is clear that students are becoming more interested in entrepreneurship and aware of its significance for both personal and professional growth. This gives universities a strong base on which to develop and nurture students' entrepreneurial aspirations. Also, the study emphasizes the importance of curriculum improvement to make sure it reflects the changing requirements and needs of the business

landscape. incorporating real-world experiences, corporate partnerships, and chances for experiential learning.

Recommendations

Based on the foregoing on students' attitude towards entrepreneurship education in universities in South-West Nigeria, the following, recommendations are made:

1. *Enhance the Curriculum:* Universities should review and enhance their entrepreneurship education curriculum to ensure it aligns with current industrial trends, practices and the demands of the industry. The curriculum should cover a wide range of entrepreneurial skills, including business planning, marketing, financial management, and innovation.
2. *Practical Experiences:* Provide students with practical experiences and opportunities to apply their entrepreneurial knowledge. This can be done through internships, business incubators, start-up competitions, and partnerships with local businesses. Such experiences will help students develop real-world skills and foster an entrepreneurial mindset.
3. *Industry Collaboration:* Foster closer collaboration between universities and industries. This can involve inviting successful entrepreneurs as guest lecturers, organizing industry visits, and facilitating mentorship programmes. Collaboration with industries provides students with valuable insights, networking opportunities, and exposure to real-world entrepreneurial challenges.
4. *Supportive Environment:* Create a supportive environment that encourages and nurtures entrepreneurial aspirations. Establish entrepreneurship centers or hubs where students can access resources, guidance, and mentorship. Encourage faculty members to be supportive and provide mentorship to aspiring student entrepreneurs.
5. *Awareness and Promotion:* Increase awareness about the benefits and importance of entrepreneurship education among students. Promote entrepreneurship-related events, competitions, and success stories to inspire and engage students. Utilize various communication channels, such as social media, newsletters, and campus events, to spread the message and generate interest in entrepreneurship education.
6. *Evaluation and Continuous Improvement:* Regularly evaluate the effectiveness of entrepreneurship education programmes and gather feedback from students. Use this feedback to make necessary improvements and adapt the curriculum to meet the evolving needs and aspirations of students.
7. *Government Support:* Advocate for government support and policies that promote entrepreneurship education. Collaborate with relevant stakeholders to create an enabling

environment for entrepreneurial ventures, such as access to funding, simplified business registration processes, and tax incentives.

These recommendations aim to foster a positive attitude towards entrepreneurship education among students in South-West Nigeria and equip them with the necessary skills and mindset to thrive in the entrepreneurial landscape. Implementation of these recommendations requires collaborative efforts from universities, industrial partners, government agencies, and relevant stakeholders.

References

- Akpan, C. and Etor, C. 2013. University Lecturers' Perception of Entrepreneurship Education as an Empowerment Strategy for Graduate Self-Employment in South-South Nigeria. *International Journal of Asian Social Sciences* 3,5: 1180-1195.
- Alade, I.A. 2006. Evaluation of Technical Education Curriculum in Colleges of Education in South-West Nigeria. Unpublished Ph.D Thesis, University of Ibadan, Ibadan.
- American Psychological Association 2015. Entrepreneurship Research and Practice: A Call to Action for Psychology Available: https://www.researchgate.net/publications/5967914-Entrepreneurship_Research_and_Practice_A-Call_to_Action_for_Psychology.
- Anyaogu, R.O. 2009. Managing Entrepreneurship Education at Tertiary Level: A Panacea to Unemployment. *African journal of Education Research and Development*. 3,2: 99-107.
- Dutse, U.Y. Mamki, U.P. and Djibo, I. 2013. Perception and Attitude of Students of Tertiary Institutions towards Entrepreneurship Education in Nigeria. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 15, 3: 05-08 Available on www.iosrjournal.org 15/2/2016.
- Ekpoh, U.I. and Edet, A. O. 2011. Entrepreneurship Education, and Career Intentions of Tertiary Education Students in Akwa Ibom and Cross River States, Nigeria. *Journal of International Education Studies* 4, 1: 172-178. Retrieved from www.ccsent.org lies on 17th March, 2016.
- Fakomogbon, M.A. and Adegbiya, V.A. 2011. Higher Education and Current Issues on Skills Development in Nigeria. In D.O. Durosaro and A.A. Adegoke (Eds.) Higher Education and Globalization. A Publication of the Collaboration of Education Faculties in West Africa (CEFWA). Ibadan: Stirling – Horden Publishers Limited.
- Federal Republic of Nigeria 2014. National Policy on Education 4th Edition Lagos: NERDC Press
- Gabadeen, W.O. and Raimi, L. 2012. Management of Entrepreneurship Education in Nigerian Higher Institutions: Issues, Challenges and Way Forward. *Abuja International Journal of Education and Management Science*. 1,2: 224-261.
- Ifedili, C.J. and Ofoegbu, F. 2011. Managing Entrepreneurship Education in Nigerian Universities. *European Journal of Education Studies*. 3, 1: 101-109.
- Kayode, A. 2009. Bridging the Skills Gap in Nigeria: Framework for Dialogue between Universities and Employees of Labour. A. Keynote address at the 24th Conference of the Association of Vice-Chancellors of University, held in June. 2009 at university of Ilorin, Nigeria.
- Mu'azu, M.T. 2012. Entrepreneurship Education and Youth Empowerment. *Abuja International Journal of Education and Management Science* 1,2: 122-135.
- National Bureau of Statistics 2016. Nigeria Unemployment rate. Available www.tradingeconomics.com/nigeria/unemployment vale.
- National Bureau of Statistics 2020. Nigeria Unemployment rate. Available www.tradingeconomics.com/nigeria/unemployment vale.
- Nwosu, B. and Ohia, A. 2009. Managing Entrepreneurship Education at the University Level in Nigeria: A Panacea for Graduate Self-Employment. *African Journal of Education Research and Development*, 3, 2: 49-53
- Obioma, G. 2012. Entrepreneurship Education: Curriculum Content and its Imperatives for National Development. *Abuja International Journal of Education and Management Science* 1, 2: 39-58.

- Oduwaiye, R.O., Abdulkareem, A.Y. and Oyeniran, S.O. 2011. Implementation of Entrepreneurship Education in Nigeria Universities: Way Forward. In D.O. Durasoro and A.A. Adegoke (Eds.) Higher Education and Globalization. A Publication of the Collaboration of Education Faculties in West Africa (CEFWA). Ibadan: Stirling – Horden Publishers Limited.
- Okiti, A.F. 2009. University Lecturers' Perception of Entrepreneurship Education at the Tertiary Levels of Education. *African Journal of Education Research and Development*, 3, 2: 79-85.
- Olorundare, A. S. and Kayode, D. J. 2014. Entrepreneurship Education in Nigeria Universities: A Tool for National Transformation. *Asia - Pacific Journal of Education and Education*.29: 155-175.
- Onuoha, C. 2011. Unemployment: NUC Tasks Varsities on Entrepreneurship Education. The Mirror Newspaper
- Owusu-Ansah, W. and Poku, K. 2012. Entrepreneurship Education, a Panacea to Graduate Unemployment in Ghana? *International Journal of Humanities and social Science* 2, 15: 211-220 retrieved from <http://ijhssnet.com/journal/vol2No15on>
- Pulka, B.M. and Ayuba, A. 2014. An Assessment of Factors Influencing Students' Attitude Towards Entrepreneurship Education in Nigeria Universities. *Journal of Social Sciences*. 3,4: 505-515. Retrieved from papers. 53rn.com/5013/papers.Cfm?/atSSRN:http:// ssrn.com/abstract.
- Pulka, B.M. Ayuba, A.A. and Rimanmde, R. 2015. The Effect of Entrepreneurship education on University Students' Attitude and Entrepreneurship Intension. *European Journal of Business and Management*.17,20:149-157 .
- Sangoleye, S. A. 2018. Evaluation of Entrepreneurship Education Curriculum in Universities in South-West Nigeria. Unpublished Ph.D Thesis, University of Ibadan, Ibadan.
- Uzoegwu, P.N. and Egbe, C. I. 2014. Inclusion of Entrepreneurship Education to the Curriculum of Nigerian Universities for self-Reliance: Challenges and Prospects. *International Journal of English and Literature*. (IJEL) 4, 6: 95-104
- Wang, C. and Wong, P.K. 2004. Entrepreneurship Interest of University Students in Singapore. *Technovation* 24, 2: 163-172 Retrieved from [http://dxdoi.org/10.1016/50166-4972\(02\)00016-0](http://dxdoi.org/10.1016/50166-4972(02)00016-0). 24th October, 2016.
- Wilson, F. Kickul, J. and Marlino, D. 2007. Gender, Entrepreneurial Self-Efficiency, and Entrepreneurial Career Intentions: Implications for Entrepreneurship Education. *Entrepreneurship Theory and Practice* 387-406.
- The World Bank 2015. Unemployment, total (% of total labour force) Available: data. Worldbank.org./indicator/SL.UEMTOTL 25
- The World Bank 2021. Unemployment rate in Nigeria http://macrotrend.net/countries/NGA/NIGERIA/UNEMPLOYMENT rate.>NigeriaUr

**DIMENSIONS OF GLOBAL PERFORMANCE: A BIBLIOMETRIC REVIEW****SISSAH Safae**

Laboratory of Research and Studies in Management, Entrepreneurship and Finance (LAREMEF),
National School of Business and Management, University Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fez,
Morocco

ORCID ID: 0009-0008-9220-3150**HMIOUI Aziz**

Laboratory of Research and Studies in Management, Entrepreneurship and Finance (LAREMEF),
National School of Business and Management, University Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fez,
Morocco.

ARABI Abdelbasset

Laboratory of Research and Studies in Management, Entrepreneurship and Finance (LAREMEF),
National School of Business and Management, University Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fez,
Morocco

Abstract

The global performance of an organization, in an increasingly interconnected and competitive environment, is a multidimensional concept that encompasses diverse financial, strategic, operational and social aspects. As companies operate on a global scale, managing and assessing their performance requires a more nuanced approach, capable of taking into account the diversity of markets, cultures, and environmental and social issues. The concept of global performance is therefore at the heart of research into international management and corporate strategy.

This bibliometric review aims to examine the various dimensions of global performance through existing academic publications. It maps the evolution of theories and approaches in the field, while identifying key trends, research gaps, as well as the challenges organizations face in measuring their success on a global scale. Using advanced bibliometric methods, this analysis explores the impact of economic, social and environmental factors on the performance of multinational companies, as well as the tools and indicators used to assess them.

This paper endeavors to provide a structured overview of current research on global performance, identify emerging trends, and propose future directions to deepen understanding of this crucial field in a globalized context.

Keywords: Dimensoin , Global Performance , Bibliometric Study .

**SUSTAINABILITY STRATEGIES IN CONTEMPORARY BUSINESS MANAGEMENT:
INTEGRATING ENVIRONMENTAL, SOCIAL, AND GOVERNANCE (ESG) PRINCIPLES
IN CORPORATE PLANNING**

(A STUDY OF NIGERIAN NATIONAL PETROLEUM COMPANY LTD., ABUJA, NIGERIA)

DR CHUKWUEMEKA G. EME

Department of Business Administration, Faculty of Management Sciences
National Open University of Nigeria

MR MOHAMMED BAPPAH

Department of Business Administration, Faculty of
Management Sciences, National Open University of Nigeria

Abstract

This study delves into the ways ESG concepts are being incorporated into modern organizational management, shedding light on how they are essential for achieving sustainability and profitability in the long run. Businesses may use ESG principles as a guide to tackle environmental issues, improve society, and establish strong governance processes. In addition to discussing the difficulties that businesses have when trying to use ESG techniques, the research looks at how these strategies affect financial results, risk management, and stakeholder involvement. There is mounting evidence that businesses with robust ESG processes often beat their competitors, and the significance of ESG integration has grown as a result of global trends and regulatory demands. This paper provides practical advice for firms looking to improve their sustainability strategy and outlines best practices for successful ESG integration via literature study and analysis of case studies. The survey methodology was adopted for this study. Primary data collection using the questionnaire and interview technique was adopted in collecting data from 120 respondents. This sample size was arrived at using a simple random sampling technique of 10% of total population of 1.200 employees of the study area. Tables were used in the presentation of the data while the mean ($\bar{x}$) and standard deviation (SD) were used in the analysis of data. Cronbach alpha coefficient of 0.70, was adopted to test the reliability of the instrument used. The independent t-test was adopted to test the hypothesis for the study while the SPSS Version 26 was utilized in further analysis of study data. The research shows that organizations need to make sure their sustainability efforts are supporting their larger strategic goals, which means they need to link their ESG goals with their entire organizational objectives. In order to help organizations navigate the difficult world of sustainability, this study attempts to provide a path for ESG integration. By doing so, they may eventually contribute to increased performance.

Keywords: Sustainability, Environmental, Social, and Governance (ESG). Tripple Bottom Line, Risk Management, Corporate Social Responsibility (CSR)

VISCOTHERMOELASTIC MICRO-SCALE CIRCULAR PLATE RESONATORS BASED ON WINKLER FOUNDATION UNDER MOORE-GIBSON-THOMPSON THEORY

D. GROVER

SRM UNIVERSITY DELHI NCR SONEPAT

ABSTRACT

The Winkler basis viscothermoelastic model combines the principles of the Winkler foundation with Kelvin-Voigt type viscothermoelastic structures. The appropriate implementation of the boundary conditions is the most rigorous part of the asymptotic techniques. Analytic as well as numerical results are produced for TED of circular micro-plate supposed to be based on Winkler foundation. The considered circular plate is Kelvin-Voigt type Moore-Gibson-Thompson viscothermoelastic (MGTTE) homogenous isotropic, thermally conducting supposed to be based on a Winkler foundation. The numerical illustrations have been accomplished with help of MATLAB programming. The acquired findings are significant due to enhance precision and decrease in energy dissipation in the creation of such circular resonators. The effectiveness and accuracy have vital role in engineering applications like ramifications for contemporary design especially in dynamic loading conditions for various structures of high quality like beam, plate and slabs resting on Winkler foundation.

Keywords: Circular microplate, MGTE model, viscoelastic; Winkler foundation.

**THE PROTECTION OF THE BEST INTERESTS OF THE CHILD IN FAMILY LAW****Iris Yazmín Sánchez Morales**

Estudiante de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Sociales
Y Humanidades, Villahermosa, Tabasco.

ORCID ID: 0009-0003-4056-9162**Gloria Auristela Hernández Pérez**

PHD Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

ORCID ID: 0009-0006-3446-4622**ABSTRACT**

This paper addresses the principle of the best interests of the child as the guiding axis of family law in Mexico, with special emphasis on its application in the state of Tabasco. This principle, recognized in Article 4 of the Political Constitution of the United Mexican States, as well as in the Convention on the Rights of the Child, establishes that any legal or administrative decision involving children or adolescents must prioritize their comprehensive well-being above any other interest.

At the national level, the General Law on the Rights of Girls, Boys, and Adolescents sets the foundation for ensuring this principle, including the right to participation, the right to live in a family, and the right to be protected from all forms of violence. In Tabasco, the State Civil Code incorporates this principle in various articles, emphasizing that judicial decisions in family matters must prioritize the best interests of the child, particularly in cases involving custody, parental authority, child support, and adoption. This study analyzes how the principle is interpreted and applied in both legislation and judicial practice, identifying progress and ongoing challenges. Through the analysis of legal norms and relevant cases, the study aims to contribute to a deeper understanding of the principle as a guarantee of comprehensive protection and as a foundation for strengthening children's rights within the family framework.

Keywords: Child support, Well-being, Custody, Law, Guardianship, Family, Minors.

DERECHOS HUMANOS Y JUSTICIA SOCIAL**YAMILET GONZALEZ ROMAN**ESTUDIANTE DE LA LICENCIATURA EN DERECHO EN LA UNIVERSIDAD JUAREZ
AUTONOMA DE TABASCO**ORCID:**0009-0002-7140-6027**GLORIA AURISTELA HERNANDEZ PEREZ**PROFESORA INVESTIGADORA DE TIEMPO COMPLETO DE LA UNIVERSIDAD JUAREZ
AUTONOMA DE TABASCO**ORCID:** 0009-0006-3446-4622**RESUMEN**

Los **Derechos Humanos** son un conjunto de principios y normas que reconocen la dignidad y libertad de todas las personas, sin distinción alguna. Estos derechos incluyen aspectos fundamentales como el derecho a la vida, la libertad de expresión, la igualdad ante la ley y la protección contra la discriminación. La **justicia social**, por su parte, se refiere a la creación de condiciones que permitan la distribución equitativa de los recursos y beneficios en una sociedad, promoviendo la igualdad de oportunidades y la reducción de las desigualdades económicas y sociales.

La conexión entre los derechos humanos y la justicia social radica en que, para alcanzar una sociedad justa, es necesario garantizar que todos los individuos puedan disfrutar plenamente de sus derechos fundamentales. La justicia social busca eliminar las brechas que impiden a ciertos grupos, como minorías o personas en situación de vulnerabilidad, acceder a las mismas oportunidades y derechos que los demás. Esto incluye aspectos como el acceso a la educación, salud, vivienda y empleo, así como la protección frente a la pobreza y la exclusión.

Ambos conceptos son esenciales para construir una sociedad más equitativa y democrática, donde cada persona pueda desarrollarse plenamente, sin sufrir discriminación ni exclusión. En este sentido, la protección de los derechos humanos es la base para alcanzar una verdadera justicia social, que valore la dignidad de cada ser humano y fomente la igualdad y la solidaridad entre los miembros de la sociedad.

PLABRAS CLAVES: DERECHOS HUMANOS, JUSTICIA SOCIAL, IGUALDAD, DISCRIMINACION, EQUIDAD

EL IMPACTO SOCIAL DE LA LIBERTAD DE EXPRESIÓN EN COMUNIDADES LGBTQ+

Lupita de los Angeles Leonicio Pérez
Universidad Juárez Autónoma De Tabasco

ORCID ID: 0009-0009-3710-1220

Glorita Auristela Hernandez Perez

Doctora en Derecho

Universidad Juárez Autónoma De Derecho

ORCID ID: 0009-0006-3446-4622

RESUMEN

La libertad de expresión es algo que todos tenemos, pero no comprendemos los alcances que tiene, es un pilar importante de una sociedad en democracia, pero esto para las comunidades LGBTQ+, es un derecho que ha sido un para esta comunidad un arma de superación para reivindicar su vida, sus gustos, sus valores, su forma de ver la vida y promover una sociedad llena de respeto, derechos e inclusión. Sin embargo, el también ejercer este derecho puede causar obstáculos en su vida, porque como seres en sociedad no podemos evitar la libertad de expresión de otras personas, especialmente donde los prejuicios religiosos, culturales y sociales, se pueden apoderar y a pesar de los años, pueden persistir en la sociedad. La historia de esta comunidad está llena de humillaciones, donde ha abundado un silencio para aquellos que solo se quieren expresar, lo que por mucho tiempo a limitado su participación en sociedad, pero a medida que los años pasan, se ha podido percibir un mundo un poco más tolerante, donde ya pueden alzar sus voces, donde podemos apreciar sus luchas y sensibilizar una sociedad llena de prejuicios y fomentar una vida libre, una sociedad con igualdad de derecho. El ejemplo más grato que podemos ver en la libertad de expresión es la legalidad de matrimonio igualitario, campañas de concientización y marchas, creando más acceso a la vida laboral con respeto y espacios seguros, libres de violencia, no obstante, la libertad de expresión puede generar negatividad en la sociedad, pero las redes sociales han permitido que sus voces, su arte y su cultura llegue a otros horizontes. El impacto social de la libertad de expresión en la comunidad LGBTQ+ es un tema profundo y transformador, donde encontramos retos importantes para llegar a una sociedad llena de igualdad, dignidad y respeto.

Palabras clave: LGBTQ+, derechos humanos, libertad, inclusión, igualdad, respeto

GARANTÍAS PROCESALES DEL INTERÉS SUPERIOR DEL NIÑO EN CASOS DE SUSTRACCIÓN INTERPARENTAL DE MENORES EN LA LEGISLACIÓN DE TABASCO

Est. Mariana del Carmen Alfonso Reyes

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades,
Licenciatura en Derecho, Villahermosa, Tabasco. México.

ORCID ID: 0009-0005-4134-3645

Prof. Dra. Yazmín Isolda Álvarez García

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades,
Doctor en Estudios Jurídicos, Villahermosa, Tabasco. México.

ORCID ID: 0000-0002-0587-0406

RESUMEN

La presente investigación atiende el tema de las garantías procesales del interés superior del niño en casos de sustracción interparentales de menores en la legislación de Tabasco. El objetivo principal es analizar las garantías procesales asociadas al interés superior del niño en los casos de sustracción interparental de menores, en Villahermosa, Centro, Tabasco, la aplicación de dichas garantías en el marco normativo y el análisis de los roles de los distintos organismos encargados de la protección de la niñez en situaciones de conflictos parentales.

Este trabajo es un estudio descriptivo, con un enfoque cualitativo, transversal y documental. Para la obtención de datos se realizaron cuestionarios estructurados a través de la plataforma Google forms a los sujetos de estudios, siendo estos los padres involucrados en una situación de sustracción interparental de la localidad de Villahermosa, del municipio del Centro, en el Estado de Tabasco y entrevista a operadores jurídicos.

El estudio revela un aumento en los casos de sustracción de menores, particularmente en el ámbito paternal, derivado de disputas por guarda y custodia. De los casos analizados, varios menores fueron trasladados fuera del estado, lo que complicó su localización y restitución. Además, se observa una percepción generalizada de que las garantías procesales no se aplican de manera efectiva en los procedimientos de restitución. Aunque los operadores jurisdiccionales coinciden en la existencia de marcos normativos adecuados para proteger los derechos de los menores, se destaca una implementación deficiente, atribuida a la falta de coordinación interinstitucional y a la insuficiente capacitación de los operadores judiciales en estos casos.

Los datos obtenidos nos refleja una baja instrucción por los operadores jurídicos entorno a la aplicación de las garantías asociadas al interés superior del niño en los casos de sustracción interparental, así como desconocimiento del contenido de los tratados internacionales, acceso limitado en zonas rurales, en virtud de que los conflictos que se desenvuelven dentro seno familiar son entendidos como problemas de familia. La atención de esta problemática no se



realiza de manera ágil, eficiente y no garantiza su pronta restitución, violentando así en interés superior del menor.

Palabras clave: Garantías procesales, Niñez, Sustracción interparental.

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF ASPERGILLUS FLAVUS FROM SPOILT TOMATOES VENDED IN ABUJA, NIGERIA

Emmanuel U. Anaso, Joy I. Joel

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Federal University Agriculture Mubi,
Adamawa Nigeria

Department of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Abuja Nigeria

ABSTRACT

Aspergillus flavus is an important food borne pathogen reported to have caused serious respiratory and gastrointestinal illness in humans and animal worldwide including Nigeria. This necessitated a microbial study on spoilt tomatoes sold at various stands at the Gwagwalada market. Randomly 120 samples were collected for mycological studies. Samples were inoculated on PDA agar as on a petri dish for 3-7 days at 30°C. Positive isolate of *A. flavus* were further confirm using morphological identification and microscopy. The overall prevalence of *A. flavus* for this study was 28.2%. The prevalence was distributed in the varoius tomato stands in the market. Antifungal sensitivity testing of 6(5%) positive *A. flavus* isolates was carried out using antifungal drugs like the susceptibility discs, comprising of Nystatin (100iu) Itraconazole (50µg), posaconazole (5µg), Caspofungin(5µg), Voriconazole (1µg), Fluconazole (100µg), Griseofulvin (10µg), Metronidazole (50µg), Ketoconazole (15µg). The result indicated that the *A. flavus* isolates were sensitive to Posaconazole, Itraconazole, Caspofungin, Voriconazole, and Nystatin as such are still potent drugs. However resistant to Fluconazole, Griseofulvin, Metronidazole, Ketoconazole and Amphotericin B. The study provides information on *A. flavus* as a potential food borne pathogen. Therefore it is recommended that public should be properly educated on antifungal drug use and also on the dangers of consuming spoilt tomatoes contaminated with *A. flavus*.

Keywords; *Aspergillus flavus*, Food-borne pathogen, Respiratory illness, Gastrointestinal illness, Humans and animals

VIOLENCIA INTRAFAMILIAR EN MÉXICO**Jimmy Cerino Calles**

Licenciatura en Derecho

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

ORCID : 0009-0000-5815-9231**Yazmin Isolda Alvarez García**

Doctora en estudios jurídicos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

ORCID: 0000-0002-0587-0406

México

RESUMEN:

La violencia intrafamiliar, también conocida como violencia doméstica, se produce cuando uno o más miembros de la familia agreden a otros. Las formas más comunes de este tipo de violencia incluyen abusos hacia hijos menores, agresiones hacia mujeres, conflictos entre padres e hijos y abusos hacia ancianos. Las actitudes dominantes en la sociedad generan agresión y desigualdad de género, poniendo a las mujeres en una posición menos favorable que los hombres. La violencia familiar se manifiesta de diversas maneras, como violencia física, psicológica, emocional, sexual y económica. El Código Penal del Estado de Tabasco establece que se considera violencia familiar cualquier acto abusivo de poder dirigido a someter o agredir de manera física, verbal, psicológica, patrimonial, económica o sexual a la víctima, ya sea dentro o fuera del hogar, cuando el agresor tenga o haya tenido una relación de matrimonio, concubinato, parentesco cercano o de tutoría. Según estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares, un 11.3% de las mujeres de 15 años y más en Tabasco han experimentado violencia familiar en los últimos 12 meses. La violencia intrafamiliar hacia la mujer sigue siendo tratada como un asunto privado y oculto, lo que ha transformado este fenómeno en un problema social. Esta situación crea barreras que intensifican el daño, convirtiéndola en una de las maneras más comunes de resolver conflictos en algunas familias. Además, estudios indican que la violencia intrafamiliar tiene un impacto negativo en el rendimiento académico de los adolescentes. Un entorno familiar conflictivo genera dificultades emocionales y cognitivas que interfieren con su desempeño escolar, afectando su desarrollo y bienestar. Este contexto refuerza la necesidad de abordar la violencia intrafamiliar como un problema social grave que afecta a la integridad física, emocional y social de las víctimas.

Palabras claves: Violencia, Intrafamiliar, Doméstico, Física, Económica.

FACTORS AFFECTING PALM OIL PRODUCTION AMONG RURAL WOMEN INOYO STATE, NIGERIA

Oyewole, Mojisola Fauziyah

Department of Agricultural Extension and Rural Development, University of Ibadan, Nigeria

ORCID: 0000 – 0003 -07333 - 4348

Abstract

This study investigated the factors influencing palm oil production among rural women in Oyo state, Ibadan. Multistage sampling technique was used to select 118 respondents in the study area and structured questionnaire was used for data collection. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics, chi-square, Pearson product moment correlation and multiple regression analysis. Result shows that most of the respondents uses power operated mill (47.5%) as oil palm processing method. on economic factors, price of oil with highest mean of 2.13 was the major economic factor contributing to oil palm production while on technical factor, technical know-how with highest mean of 1.98 was the major technical factor contributing to palm oil production. majority of the respondents have problem of inadequate finance (72%), poor power supply or high cost of fuel (69.5%), buyers buying on credit (58.5%), poor access to poverty alleviation programme (59.3%), lack of fresh fruit bunches and long period of maturity of palm trees (57.6%). Inadequate water for processing and lack of hygienic water (61%) and low pricing of palm oil (60.2%). Majority (89.8%) of the respondents indicated subsidized price as the most effective strategy to enhance palm oil production in the study area. Production experience ($\beta = 0.498$), Time of palm oil production ($\beta = 0.217$), use of power operated mill ($\beta = 0.290$), traditional method of processing ($\beta = -0.279$), and labour ($\beta = 0.275$) were determinants of palm oil production in the study area. rural women should put into consideration all the factors influencing palm oil processing activities such as production experience, time of production, methods of production and labour among others and modern processing technology should be provided for palm oil producers by the government to enhance their productivity.

Keywords: Palm oil, production, rural women, processors

Introduction

Oil palm (*Elaeisguineensis*Jacq) is a perennial crop believed to originate from West Africa (Obahiagbon, 2012) as every part of the tree is useful economically and for domestic purposes. It is generally agreed that the Oil Palm (*Elaeisguineensis*) originated in the tropical rain forest region of West Africa (Obahiagbon, 2012). The main belt runs through the southern latitudes of Cameroon, Côte d'Ivoire, Ghana, Liberia, Nigeria, Sierra Leone, Togo and into the equatorial

region of Angola and the Congo. Processing oil palm fruits for edible oil has been practiced in Africa for thousands of years, and the oil produced, highly coloured and flavoured. It is an essential ingredient in most of the traditional West African cuisine such as in cooking of soups. The traditional process is simple, but tedious and inefficient. Mature palms are single-stemmed, and grow to 20 m tall. The leaves are pinnate, and reach between 3-5 m long. In Nigeria, it is cultivated in the South East Zone and the Niger Delta areas. In oil palm industry, it has been established that women were more involved in the use of traditional or indigenous methods in processing oil palm to get palm oil (Koldoye and Deji 2015). However, there has been considerable advancement in palm oil extraction technology in the last few years

Amusa *et al* (2017) opined that several traditional methods of palm oil processing still abound in the study area including manual separation of kernels from fibre after (maceration) separation into pieces by soaking in a heated or unheated liquid, pounding in a mortar, filtering out residual fibre from oil or water emulsion in colanders or rattan baskets, squeezing out of oil by hand and water displacement by drying out the recovered oil. This process makes the oil palm processors to be reluctant to adopting the modern processing technique as they are used to the traditional methods of processing oil. Based on this, coupled with the fact that most of the processors were still engaged in small scale of oil palm production, the quantity of oil palm produced reduced drastically. (Adjei and Nimoh, 2012)

Oil palm fruit processing still serves as a source of livelihood for about 70% of rural small-scale processors in which women forms a great percentage. However, with the tripartite burden of child bearing, domestic chores and other agricultural activities, women are faced with several constraints in the processing of oil palm fruit (Nwaleji and Ojika, 2018). Despite the constraints, the participation of women in processing of oil palm fruit is increasing as a result of increasing demand of the growing urban population for oil palm. Since the major processors of oil palm fruits are the rural farm household in which majority are women, often, women's voices are ignored when research priorities are set and their needs are thus not addressed (Nwaleji and Ojika, 2018). But for the fact that women contribute immensely in socio-economic development of the rural areas with less authority and opportunity than men implies that the socio-economic constraints militating against their efficient resource management must be fully understood (Nwaleji and Ojika, 2018). Hence, it becomes necessary to determine the factors influencing palm oil production among rural women in Oyo State.

The general objective is to determine the factors influencing palm oil production among rural women in Oyo state.

The specific objectives are to:

1. Identify oil palm processing methods among palm oil processors,
2. Determine factors contributing to production of palm oil in the study area,
3. Ascertain the constraints to effective oil palm production among rural women in the study area,
4. Suggest strategies for enhancing oil palm production among rural women in the study area.

Hypothesis of the study

Ho1: There is no significant contribution of factors influencing palm oil production and their level of production in the study area.

Methodology

The study was carried out in Oyo state, Nigeria. Oyo state is located in South Western region of Nigeria. It covers about 28,454 square kilometers. It has an estimated population of 736,072 and is located around Latitude: 7° 51' 9.25" N Longitude: 3° 55' 52.50" E in the Greenwich meridian. (Satellite map of Oyo). The population of the study comprises of all the women palm oil processors in Oyo state. Multi stage sampling procedure was used to select respondents in the study. Stage 1: 10% of the 33 local government areas in Oyo state were randomly selected to give a total of 3 LGAs (Akinyele, Egbeda and Iddo), Stage 2: Purposive selection of 5 communities each from the selected local government areas due to the predominance of palm oil production in the study area. Stage 3: 10% out of the 1,181 registered women oil palm processors in the selected communities were selected randomly to give a sample size of 118 respondents. The data collected for this study involved the use of quantitative method in form of a well-structured questionnaire to elicit information on the objectives of the study. The dependent variable for this study is the level of palm oil production in the study area. This was measured in terms of palm oil output in liters in a season considering the following indicators: Quantity Consumed, Quantity Given out as gift and Quantity Sold. Each indicator was summed so as to obtain a composite score of palm oil production index. The model is expressed below.

$$TOPP (\text{output}) = QC + QG + QS$$

Where TOOP = Total Palm oil Production (output) in liters, QC = Quantity consumed in household in liters, QG= Quantity given out as gift in liters and QS = Quantity Sold in liters. Data for this study were analyzed using descriptive statistics which include percentages and means, while Chi-square, PPMC and multiple linear regression analysis were used to test the study hypothesis.

Results and Discussion

Table 1 shows that most of the respondents use power operated mill (47.5%) and traditional method (44.1%) for their production while very few of them (8.5%) used hand operated press. This implies that the power operated mill process is mostly preferred due to it saves time and its efficient, however, the traditional method is low yielding due to its inefficiency, time consuming, labour intensive but gives better quality product according to the research made and which is contrary to Omoti (2003) quality of traditional processed palm oil. Hence, most processors in line with the demand of the consumers who mostly prefer the traditional processed palm oil combined both traditional and power operated processing. The success or failure of processing depends largely on the efficiency of the processing technology used. An efficient processing technique according to Ukpabi [2004] increases the quality and quantity of oil palm available for consumption and trade. They do this in some stages of the processing especially during crushing of the cooked palm fruit, while at the stage of boiling, it is done traditionally.

Table 1: Palm oil processing methods

Methods of processing		
Traditional	52	44.1
Hand operated press	10	8.5
Power operated mill	56	47.5

Source: Field survey, 2020

Factors contributing to palm oil production

Result of factors contributing to palm oil production as presented in Table 2 reveals that on economic factors, price of oil with highest mean of 2.13 was the major economic factor contributing to oil palm production in the study area. This was followed by demand and supply of oil (1.78) and labour (1.34) while the least contributory economic factor was supply of material with lowest mean of 1.12. Also, on technical factor, technical know-how with highest mean of 1.98 was the major technical factor contributing to palm oil production in the study area. This is followed by supply of labour (1.45) while sources of energy (1.12) were the least technical factor contributing to palm oil production in the study area.

Table 2: Factors contributing to palm oil production

Factors	Major	Minor	Not a factor	Mean
Economic factor				
Labour	26 (22.0)	37 (31.4)	55 (46.6)	1.34
Supply of material	15 (12.9)	28 (23.7)	75 (63.4)	1.12
Demand and supply of oil	65 (55.1)	43 (35.4)	10 (8.5)	1.78
Price of oil	78 (66.1)	37 (31.4)	3 (2.5)	2.13
Technical factor				

Supply of input	62 (52.6)	41 (34.7)	15 (12.7)	1.45
Sources of energy	77 (65.2)	39 (33.1)	2 (1.7)	1.12
Technical know how	81 (68.7)	33 (27.9)	4 (3.4)	1.98

Source: Field survey, 2020

Constraints militating against them on palm oil production

Table 3 shows that majority of the respondents have problem of inadequate finance (72%), poor power supply or high cost of fuel (69.5%), buyers buying on credit (58.5%), poor access to poverty alleviation programme (59.3%), lack of fresh fruit bunches and long period of maturity of palm trees (57.6%). Inadequate water for processing and lack of hygienic water (61%) and low pricing of palm oil (60.2%). However, few of them attest that inadequate information on modern palm oil processing (41.5%), lack of inputs (44.1%), and poor storage and transportation facilities (43.2%) for processors militate against palm oil production. Supportively, Idrisa *et al* (2010) found that poor access to new technology necessary for palm oil production and poor access to extension services were among the constraint limiting palm oil production in Nigeria.

Table 3: Distribution of respondents based on constraints militating against them on palm oil production

Constraints encountered	Very severe	Severe	Not severe	Mean	Rank
Inadequate finance by small holders farmers	85 (72.0)	23 (19.5)	10 (8.5)	1.64	2 nd
Inadequate information on modern oil palm processors	49 (41.5)	47 (39.8)	22 (18.6)	1.23	8 th
Shortage of labour	46 (39.0)	55 (46.6)	17 (14.4)	1.25	7 th
Lack of inputs	40 (33.9)	52 (44.1)	26 (22.0)	1.12	11 th
Poor power supply / High cost of fuel	82 (69.5)	32 (27.1)	4 (3.4)	1.75	1 st
Buyer buying on Credit	69 (58.5)	32 (27.1)	17 (14.4)	1.44	6 th
Low patronage by buyers	38 (32.2)	61 (51.7)	19 (16.1)	1.16	9 th
Poor access to poverty alleviation programs	70 (59.3)	34 (28.8)	14 (11.9)	1.47	5 th
Lack of fresh fruit bunches/ Long period of maturity of palm trees	34 (28.8)	68 (57.6)	16 (13.6)	1.15	10 th
Conflicting demand on time	34 (28.8)	43 (36.4)	41 (34.7)	0.94	12 th
Inadequate water for processing / Lack of hygienic water	72 (61.0)	34 (28.8)	12 (10.2)	1.51	4 th
Problem of transportation	30 (25.4)	51 (43.2)	37 (31.4)	0.94	12 th
Poor storage facilities of excess products	29 (24.6)	45 (38.1)	44 (37.3)	0.87	14 th
Low pricing of palm oil	71 (60.2)	41 (34.7)	6 (5.1)	1.55	3 rd

Source: Field survey, 2020

Strategies to enhance palm oil production

Table 4 shows that majority (89.8%) of the respondents indicated subsidized price as the most effective strategy to enhance oil palm production in the study area. This is followed by credit

support services (85.6%), regular power supply (84.7%), regular training/workshops (75.4%) and input availability (53.6%) while the least strategy indicated by the respondents was labour availability (55.1%).

Table 4: Strategies to enhance palm oil production

Strategies	Yes	No
Input availability	75 (63.6)	43 (36.4)
Subsidized price	106 (89.8)	12 (10.2)
Regular trainings/workshops	89 (75.4)	29 (24.6)
Credit support services	101 (85.6)	17 (14.4)
Labour availability	65 (55.1)	53 (44.9)
Regular power supply	100 (84.7)	18 (15.3)

Source: Field Survey, 2020

Contribution of factors influencing palm oil production and their level of production

Table 5 presents the results of multiple linear regression analysis. The results in Table 5 shows that production experience ($\beta = 0.498$), time of palm oil production ($\beta = 0.217$), use of power operated mill ($\beta = 0.290$), traditional method of processing ($\beta = -0.279$), and labour ($\beta = 0.275$) were the major factors that significantly influenced oil palm output at 1%. The R-squared of 0.754 indicated that the variables accounted for 75.4 percent of the variation in palm oil output.

The coefficient of production experience from palm oil production indicates that positive and significant contribution to oil palm output. By implication, production experience from palm oil production increased the output of palm oil processors by approximately 49.8%. The positive sign is in accordance to a priori expectations that the more the production experience from palm oil production, the more competent oil palm processors will be in the management of palm oil activities that will result in increased output.

However, time of palm oil production was significantly related to palm oil output. This suggests that as time of production in the midst of processing activities increases, palm oil output increases. It also implies that an increase in time of production of palm oil processing, palm oil output increases by 21.7%. (Ibitoye, *et.al.* 2011).

Table 4 further shows that use of power operated mill had a positive and significant contribution on palm oil output. This implies that increase in the use of power operated mill increases palm oil output by 29.0%. This is expected as an improved technology such as power operated mill would help in reducing drudgery among processors and consequently increase palm oil production. On the other hand, use of traditional processing method showed an inverse

relationship to palm oil output. This indicates that an increase in the use of traditional methods decreases palm oil output by 27.9%.

Table 5: Contribution of factors influencing palm oil production and their level of production

Model	β	Standard error	t
Constant		238.714	2.533
Source of Palm fruit for processing	0.161	42.512	2.062
Production experience	0.498	38.806	2.256*
Traditional method	-0.279	39.270	-2.962*
Hand operated press	-0.109	71.935	-1.122
Power operated mill	0.290	39.296	3.075*
Source of water	0.152	40.498	1.584
Time of production (daily =1, non- daily = 0)	0.217	7.623	2.031*
Labour	0.275	17.925	2.275

*P $\leq$ 0.05

Conclusion

The study concluded that most of the respondents used power operated mill as price of oil and technical know-how were the economic and technical factors were the major factors contributing to palm oil production in the study area. Also, inadequate finance, poor power supply, high cost of fuel, buyers buying on credit, poor access supply to poverty alleviation programme, lack of fresh fruit bunches and long period of maturity of palm trees, inadequate water for processing and lack of hygienic water and low pricing of palm oil were the most severe constraint faced by the respondents as most of them indicated that subsidized price as the most effective strategy to enhance palm oil production in the study area.

Recommendations

1. Rural women should consider the major factors influencing palm oil processing activities such as economic and technical factors in order to increase their productivity
2. Since the fully mechanized processing method has been identified to have the potential of being more profitable, easier and more yielding than the traditional method, it is recommended that extension workers through help from the government and support organizations should intensify efforts to sensitize, educate the processors on the use of improved palm oil processing equipment and make fund available to them to get modern equipment.

References

Adejei, N and fred, N (2012). Technological and Financial Assessment of Small Scale Palm oil Production in KwaebibremDistricy, Ghana. *Journal of Agricultural Science*, 4 (7), 111-120.



- Adejo, E. P. and Ayodele, O. (2019). Assessment of Women Participation in Palm oil Processing in Dekina Local Government Area of Kogi State, Nigeria. *Dynamics of Food Security and Poverty in Nigeria*. 4 (7), Pp. 1-11.
- Agwu, N.M. ,Oteh, O..U and Amama, G.C. (2017). Gender differentials in profit among oil palm processors in Abia state, *Nigeria Journal of Gender, Agriculture and Food Security*, 2(2), 23-32.
- Amusa, T.A. Anugwo S. C. and Esheya S. E. (2017). Factors Influencing Willingness to engage in Mechanical Palm fruit processing in Abia State, *Nigeria. Nigerian Journal of Agriculture*, 48 (2) 236-247.
- Koledoye, G.F..andDeji, O.F. (2015).Gender Analysis of Technological Utilisation among Small Scale in oil palm fruits Processors' in Ondo State Nigeria. *ActaAgronomica* 64(1) ISSN 2323-0118.
- Nwaleji H.U. and Ojika H.U. (2018). Characteristics of Small Scale palm oil Production Enterprise in Anambra State. *Journal of Agricultural Extension*, 22(1) 22-34.
- Olagunju, F. I, Ogunniyi, I. T, Babatunde, R. O, Fakayode, S. B, and Dekunle, O. A. (2013). Impact of agricultural extension services on poverty status of the palm oil processors in southwestern, Nigeria. *International Journal of Agric Science*, 3 (4), 372-378.

PONENCIA SPIUJAT 2025**“Ámbito Sociocultural”****Veronica de la Fuente Vázquez**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Tema: Grupos Vulnerables en México

ORCID ID: 0009-0003-2473-499X**Yazmin Isolda Álvarez García**

Doctora en Estudios Jurídicos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

ORCID ID: 0000-0002-0587-0406**RESUMEN:**

En el presente trabajo, estaremos planteando como análisis la situación de los diversos grupos vulnerables que existen en México, destacando factores de riesgos y los desafíos que estos enfrentan. El tema abordado es muy recurrente y cada vez va aumentando su problemática. Podemos identificar los diversos grupos vulnerables como lo son: niños, adolescentes, población/comunidades indígenas, mujeres, personas con discapacidad, adultos mayores, personas migrantes, sistema penitenciario (personas en reclusión).

Del mismo modo, se estarán abordando y analizando los diversos factores de suma importancia como lo son la exclusión, desigualdad, la discriminación, aspectos económicos, y es así, como podemos ver como la vulnerabilidad se manifiesta en distintas situaciones, como lo es, la falta de acceso a los diversos servicios básicos, como podrían ser en el ámbito laboral, educativo, inclusive en el ámbito de salud, así mismo se pueden identificar a partir de características personales y comunes como bien puede ser: la edad, sexo, situación familiar, formación y nivel cultural, por lo que esto afecta tanto el desarrollo individual como en su conjunto social.

Finalmente, se proponen diversas instituciones y a la sociedad, que se desarrollen programas y conozcan a los grupos vulnerables, para seguir fomentando y estos coadyuven en los distintos ámbitos para reducir la exclusión para seguir mejorando la calidad de vida de estos grupos y se puedan proteger sus derechos.

Palabras clave: vulnerabilidad, inclusión social, derechos, sociedad, derechos humanos, México.

EXAMINING THE ROLE OF JEWELRY IN HISTORICAL STUDIES WITH EMPHASIS ON THE ROLE OF ARMENIANS IN THE QAJAR PERIOD

Abbas Eghbal Mehran

PhD student in History of Islamic Iran, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Fatemeh Pour Bakhtiari

PhD student in History of Islamic Iran, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Abstract

Jewelry, as one of the most important cultural and artistic symbols in Iranian history, especially during the Qajar period, has played a significant role in reflecting social, economic, and political identity. During this period, Armenians, as one of the religious and cultural minority groups in Iran, had a profound impact on this field with their special skills in the jewelry industry and jewelry trade. Jewelry was used not only as ornaments but also as a tool to express power and wealth. Armenians helped to spread the art of jewelry in Iran by establishing jewelry workshops and their commercial activities, and introduced Iranian jewelry to international markets through their interactions with other countries. This research aims to examine the role of jewelry in historical studies with a descriptive-analytical perspective, emphasizing the role of Armenians in the Qajar period. Therefore, it seeks to answer these questions: 1- What factors led to the success of Armenians in the jewelry industry and jewelry trade during the Qajar period? 2- How did jewelry produced by Armenians during the Qajar period affect the social and cultural identity of Iranian society? The research findings indicate that Armenians, by utilizing their unique skills and extensive business connections, were able to play an important role in the development of the jewelry industry and jewelry trade during the Qajar period. Jewelry produced by Armenians was used not only as a symbol of wealth and power but also as a tool for expressing cultural and social identity in Iranian society.

Keywords: Jewelry, historical studies, Armenian, Qajar.

BIOLOGICAL CONTROL POTENTIAL OF *ELLISOLANDIA ELONGATA* EXTRACT ON POTATO SOFT ROT : ENZYMATIC AND PATHOLOGICAL INVESTIGATIONS

Fatima Lakhdar , Bouchra Benhniya , Jamal Bouhraoua , Selma Mabrouki-Badr-ddine El mouns , Nabila Boujabe , Omar Assobhei , Samira Etahiri

Laboratory of Marine Biotechnology and Environment – CNRST Labeled Research Unit, Faculty of sciences, Chouaib Doukkali University, BP 20, El Jadida 24000, Morocco.

Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques of Beni Mellal, Morocco.
University of Sidi Mohamed Ben Abdellah, BP 2202, Fez-Morocco.

Abstract

Morocco has a wealth of different seaweed species, but these need to be developed and preserved. More than 500 species of seaweed, including green, brown and red algae, populate the Moroccan coastline. This natural resource plays an important role in the Moroccan economy, providing microelements, vitamins and amino acids that deserve to be exploited in agriculture as nutritional supplements, organic fertilizer or as bio-pesticides. El Jadida is one of Morocco's richest seaweed-growing regions, with a harvest of around 14,000 tons of red seaweed and sales in excess of 30 million DH.

This study was conducted to investigate the *in vitro* and *in vivo* effects of an extract from the red algae *Ellisolandia elongata* against the potato disease caused by *Pectobacterium carotovorum*.

A significant inhibition *in vitro* of the used strain growth was observed. The *Ellisolandia elongata* extract appears to act indirectly on plant defense by strengthening the immune system, similar to a vaccine. Disease resistance was assessed *in vivo* against *Pectobacterium carotovorum* using the roots soaking and spray treatment of *Ellisolandia elongata* aqueous extract. This treatment significantly reduced disease severity whatever the concentration of aqueous extract used, though protection observed after treatment was higher than that observed in plants inoculated and pre-treated with distilled water or with reference pesticide. This protection ability was associated with the induction of an activation of the growth parameters. Pre-treated plants had significantly higher levels of activity of defense enzymes polyphenol oxidase and peroxidase compared to the plants control.

Based on this study, we can conclude that *Ellisolandia elongata* extract is a great source of bioactive compounds with potential agricultural applications, demonstrating activity in controlling plant pathogens and could be of considerable economic interest to Morocco's agriculture division and most especially an important ally in crop protection.

Keywords : *Pectobacterium carotovorum*. *Ellisolandia elongata*. Disease resistance. Potato. Bio-pesticides.

THE ROLE OF PERSIAN LANGUAGE AND LITERATURE IN EXPANDING INTERACTIONS BETWEEN COUNTRIES IN THE NOWRUZ REGION

Fatemeh Hadidi

Master of Persian Language and Literature, Islamic Azad University, Shushtar Branch, Iran

ABSTRACT

Persian language and literature, as one of the most important cultural elements, play a significant role in expanding the interactions of the countries of Nowruz. This language, with its rich history and diversity of literature, has served as a means of transmitting culture, art, and thought among the countries of Iran, Afghanistan, Tajikistan, Uzbekistan, and other neighboring countries. Persian literature, with the works of great poets such as Hafez, Saadi, and Ferdowsi, has not only helped strengthen the national identity of different countries but has also created cultural and social bonds between nations. Also, holding Nowruz celebrations as a common cultural symbol provides an opportunity for the exchange of literature and language. In this regard, the impact of Persian language and literature on political, economic, and social interactions in the countries of Nowruz is significant. This research aims to examine the role of Persian language and literature in expanding the interactions between Nowruz countries with a descriptive-analytical approach. Therefore, it seeks to answer these questions: 1- How can Persian language and literature help strengthen cultural relations between Nowruz countries? 2- What is the effect of holding Nowruz celebrations on the expansion of Persian literature in different countries? The research findings indicate that Persian language and literature, as a cultural bridge, can strengthen political and economic cooperation between Nowruz countries. Holding Nowruz celebrations as a joint cultural event increases awareness and interest in Persian literature among young people in different countries.

Keywords: role, language, Persian literature, expansion, interactions, countries around Nowruz.

**REVIEWING THE VOID OF TECHNICAL REGULATIONS:
A COMPARATIVE STUDY OF LOCAL TAX ADMINISTRATION PROCEDURES
BETWEEN PRABUMULIH, YOGYAKARTA, AND LAMONGAN**

M. Aziz Fatur Rachman, Tiara Sapana Cahya Chairul, Rajesa Arya Widana, Zulvina Syah Putri
D-III Taxation, University of Lampung, Bandar Lampung City.

ABSTRACT

The article discusses the regulatory void concerning the procedures for tax correction, cancellation, reduction, and elimination in the City of Prabumulih. According to Regional Regulation of Prabumulih City Number 1 of 2021, which is the second amendment to Regional Regulation Number 2 of 2011 on Regional Taxes, it briefly grants authority to the Mayor to correct local taxes. However, the detailed procedures that should be regulated in the Mayor's Regulation are difficult for the public to access. This article employs a literature review method to understand the legal framework and applicable regulations, as well as a comparative analysis method to compare the regulations in Prabumulih City with Yogyakarta Mayor Regulation Number 9 of 2023 on the Procedures for Cancellation of Local Tax Determination and Lamongan Regent Regulation Number 16.1 of 2019 on the Procedures for Correction, Cancellation, Reduction of Determination, Exemption, and Elimination or Reduction of Local Tax Administrative Sanctions. The findings show that the lack of clear regulations in Prabumulih City creates legal uncertainty and can disadvantage taxpayers seeking tax corrections. Therefore, efforts from the local government are needed to promptly issue and publish the Mayor's Regulation governing the procedures for tax correction, cancellation, reduction, and elimination to improve tax administration efficiency and protect taxpayers' rights in Prabumulih City.

Keywords: Regulatory Void, Local Taxes, Tax Administration, Legal Uncertainty, Comparative Study, Regional Regulation, Taxpayer Rights, Local Government Policy, Procedural Justice, Public Access to Regulation.



Issued: 07.05.2025
ISBN: '978-625-378-234-4'

