

ASES
**III. INTERNATIONAL HEALTH,
ENGINEERING AND SCIENCES
CONGRESS**

CONFERENCE BOOK

EDITOR
ASSIST. PROF. TUBA DEMIREL



ASES

III. INTERNATIONAL HEALTH , ENGINEERING AND
SCIENCES CONGRESS

OCTOBER 14-16 2022,
ÇANAKKALE, TURKIYE

EDITOR ASSIST. PROF. TUBA DEMIREL

COPYRIGHT © 2022

BY ASES CONGRESS ORGANIZATION

PUBLISHING COMPANY LIMITED

ALL RIGHTS RESERVED. NO PART OF THIS PUBLICATION MAY BE REPRODUCED, DISTRIBUTED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING OR OTHER ELECTRONIC OR MECHANICAL METHODS, WITHOUT THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF THE PUBLISHER, EXCEPT IN THE CASE OF BRIEF QUOTATIONS EMBODIED IN CRITICAL REVIEWS AND CERTAIN OTHER NONCOMMERCIAL USES PERMITTED BY COPYRIGHT LAW. ASES CONGRESS ORGANIZATION PUBLISHING® IT IS RESPONSIBILITY OF THE AUTHOR TO ABIDE BY THE PUBLISHING ETHICS RULES.

ASES PUBLICATIONS – 2022©

LICANCE KEY: 2022/ 6 3715

23.10.2022

ISBN: 978-605-72042-1-9

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES
CONGRESS

DATE AND PLACE

October 14 - 16, 2022 Çanakkale - TÜRKIYE

ORGANIZATION

ASES (ACADEMY OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL STUDIES)

LANGUAGES

Turkish, English, Arabic, Russian

ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

CHAIRMAN OF THE ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. VELI SAHMUROV

ANTALYA BILIM UNIVERSITY (TURKIYE)

ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. HULYA CICEK

GAZIANTEP UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. LRK KRISHNAN

VIT UNIVERSITY (INDIA)

Prof. Dr. MIKAIL MAHARRAMOV

LANKARAN STATE UNIVERSITY (AZERBAIJAN)

Assoc. Prof. ELZBIETA PATKOWSKA

UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES IN LUBLIN (POLAND)

Dr. HANI AMIR AOUISSI

CRSTRA (ALGERIA)

ALESSIO ZANZA

UNIVERSITY OF ROME LA SAPIENZA (ITALY)

GHEORGHE GIURGIU

DENIPLANT-AIDE SANTE BIOMEDICINE CENTER (ROMANIA)

OUSSAMA DJAIDJA

UNIVERSITY OF M'SILA (ALGERIA)

RODOLFO REDA

SAPIENZA UNIVERSITY OF ROME (ITALY)

IONUT CRISTIAN SCURTU

"MIRCEA CEL BATRAN" NAVAL ACADEMY

GENERAL COORDINATOR

Assist. Prof. OGUZHAN NACAROGLU

COORDINATOR

CENNET ULUKAYA

CHAIRMAN OF THE SCIENCE COMMITTEE

Prof. Dr. SIBEL KAHRAMAN
INONU UNIVERSITY (TURKIYE)

SCIENCE BOARD

Prof. Dr. ADNAN SOZEN
GAZI UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. ALI BILGILI
ANKARA UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. ALI RIZA MOTORCU
CANAKKALE ONSEKIZ MART UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. ASIM KART
MEHMET AKIF ERSOY UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. BASAK HANEDAN
ATATURK UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. BERRABAH HAMZA MADJID
UNIVERSITY OF RELIZANE (ALGERIA)

Prof. Dr. CHEE-MING CHAN
UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN (MALAYSIA)

Prof. Dr. FERHAN SOYUER

Prof. Dr. HULYA CICEK
GAZIANTEP UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. HULYA DEMIROREN
CANAKKALE ONSEKIZ MART UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. MANOLE COJOCARU
TITU MAIORESCU UNIVERSITY (ROMANIA)

Prof. Dr. MIMOUNE NORA
NATIONAL HIGH SCHOOL OF VETERINARY (CEZAYIR)

Prof. Dr. MIKAIL MAHARRAMOV
LANKARAN STATE UNIVERSITY (AZERBAIJAN)

Prof. Dr. MITHAT UYSAL

DOGUS UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. Lect. MOHAMED MILOUDI

RELIZANE UNIVERSITY (ALGERIA)

Prof. Dr. MORAKENG EDWARD KENNETH LEBAKA

ZULULAND UNIVERSITY (SOUTH AFRICA)

Prof. Dr. NAILE BILGILI

GAZI UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. RAUL DUARTE SALGUEIRAL GOMES CAMPILHO

ISEP UNIVERSITY (PORTEKIZ)

Prof. Dr. VALENTIN STOYANOV

TRAKIA UNIVERSITY (BULGARIA)

Assoc. Prof. ASLI KURNAZ

KASTAMONU UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. DIVYA VINAYACHANDRAN

SRM INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (INDIA)

Assoc. Prof. CHINGIZ MAMEDOV

BAKU STATE UNIVERSITY (AZERBAIJAN)

Assoc. Prof. ELZBIETA PATKOWSKA

UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES IN LUBLIN (POLAND)

Assoc. Prof. EL HOUARI NESRINE

TLEMCEN UNIVERSITY (ALGERIA)

Assoc. Prof. ERKAN AYDINTAN

BLACK SEA TECHNICAL UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. FATMA BIRGILI

MUGLA SITKI KOCMAN UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. HATICE OZDEMIR

ATATURK UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. MEHMET BULUT

HAKKARI UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. MEHMET KERIM GULLAP

ATATURK UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. MERDACI SLIMANE

DJILLALI LIABES UNIVERSITY OF SIDI BEL ABBES (ALGERIA)

Assoc. Prof. MURAT EYVAZ

GEBZE TECHNICAL UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. MUSTAFA KEMAL BILICI

MARMARA UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. OKTAY BEKTAS

ERCIYES UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. SELVAKUMAR PALANIAPPAN

SIVET COLLEGE (INDIA)

Assoc. Prof. SERKAN SENOCAK

ATATURK UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. ALDEMIR MALVERIA DE OLIVERIA

UNIVERSITY CENTER FOR HIGHER EDUCATION OF AMAZONAS (BRAZIL)

Assist. Prof. AYHAN ATIGAN

KARABUK UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. BUSRA YARANOGLU

BALIKESIR UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. CANAN AKSOY

BLACK SEA TECHNICAL UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. GULSAH GURKAN

TURGUT OZAL UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. ISMAIL HAKKI TEKINER

ISTANBUL SABAHATTIN ZAIM UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. MAHBUBOR RAHMAN

BANGLADESH UNIVERSITY OF TEXTILES (BANGLADES)

Assist. Prof. NAJIM ABDULLA

DUHOK UNIVERSITY (IRAK)

Assist. Prof. OKTAY KIZKAPAN

NEVSEHIR HACI BEKTAS VELI UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. PINAR GUMUS

KILIS 7 ARALIK UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. RAJA MOHAMMAD LATIF

PRINCE MOHAMMAD BIN FAHD UNIVERSITY (SAUDI ARABIA)

Assist. Prof. ROZINA KHATTAK

SHAHEED BENAZIR BHUTTO WOMEN UNIVERSITY (PAKISTAN)

Assist. Prof. SABIHA GOKCEN ZEYBEK

NEAR EAST UNIVERSITY (CYPRUS)

Assist. Prof. SARBU OXANA

NICOLAE TESTEMITANU STATE UNIVERSITY (MOLDOVA)

Assist. Prof. SHARBIR WANI

SHERE KASHMIR UNIVERSITY (INDIA)

Assist. Prof. TUBA DEMIREL

KAPADOKYA UNIVERSITY (TURKIYE)

Dr. CAN YOLAGIDEN

YOZGAT (TURKIYE)

Dr. DILEK YILDIRIM GURKAN

YOZGAT BOZOK UNIVERSITY (TURKIYE)

Dr. LE KHANH GIANG

UNIVERSITY OF TRANSPORT AND COMMUNICATION (VIETNAM)

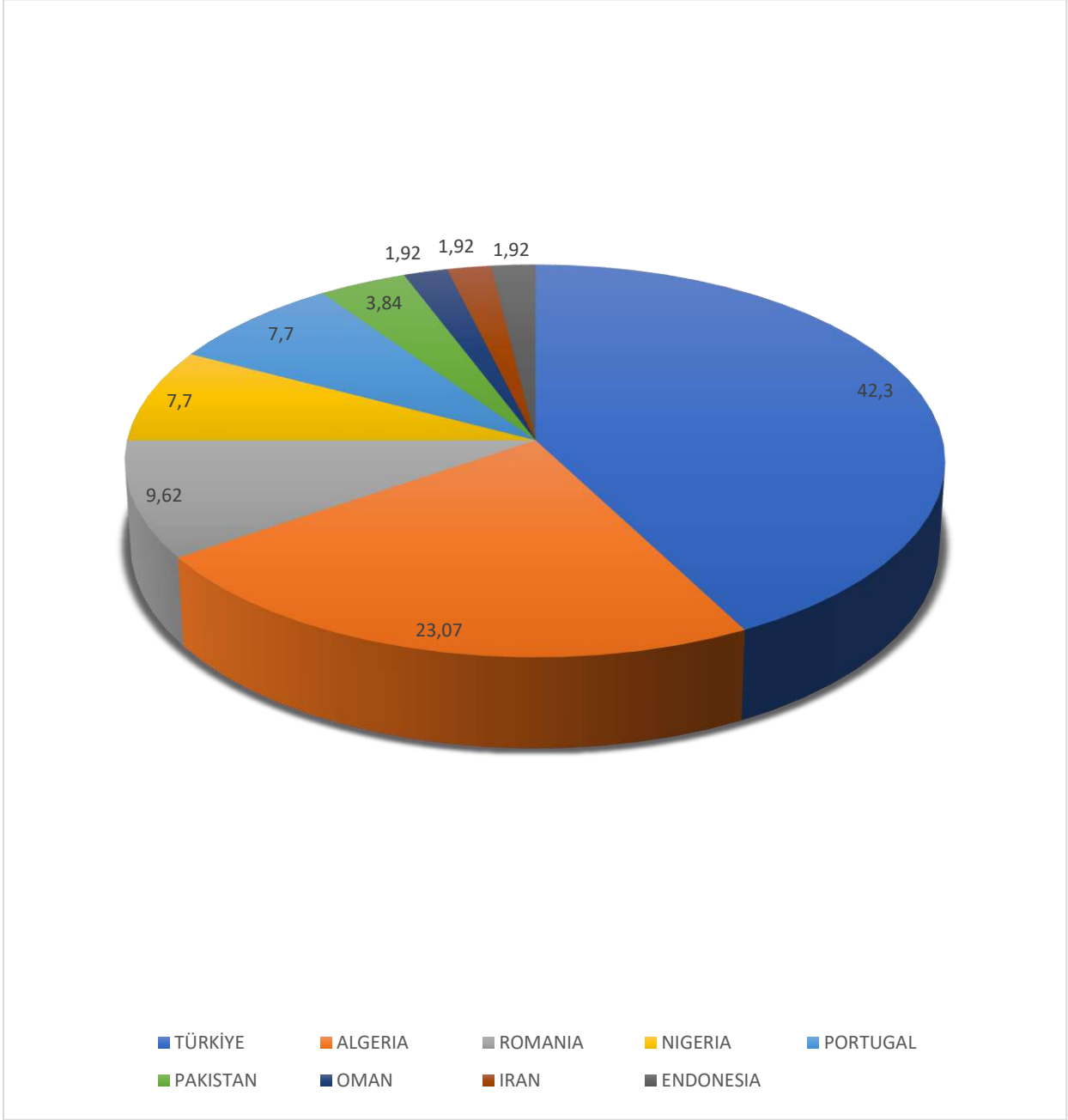
Dr. MEHMET ARSLAN

MALATYA (TURKIYE)

CONFERENCE STATISTICS

Distribution of the papers presented orally at the conference by countries

Country	Number of Papers	Percentage (%)
TÜRKİYE	22	42,30%
ALGERIA	12	23,07%
ROMANIA	5	9,62%
NIGERIA	4	7,70%
PORTUGAL	4	7,70%
PAKISTAN	2	3,84%
OMAN	1	1,92%
IRAN	1	1,92%
ENDONESIA	1	1,92%



**ASES III. INTERNATIONAL
HEALTH, ENGINEERING AND
SCIENCES CONFERENCE**

**October 14-16, 2022
Çanakkale, Türkiye**

CONFERENCE PROGRAM

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2022, Çanakkale, Türkiye
CONFERENCE PROGRAM

15.10.2022
SATURDAY / 10:30-12:30
SESSION: 1 HALL: 1 / MODERATOR
Assist. Prof. Tuba DEMİREL

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Sude KOZALIOĞLU Oğuzhan ELBİL Necati KESKİN Andaç KILIÇ Hasan ÇELİK Eda ERDEN Assist. Prof. Adnan KAYA	ADM EDAŞ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi	EXPERIMENTAL AND NUMERICAL INVESTIGATION OF PRODUCTIVITY INCREASED BY REMOTE CONTROL OF DC-LED LIGHTING SYSTEMS
Assist. Prof. Temel SÖNMEZOCAK	Doğuş Üniversitesi	CNN-BASED HUMAN DETECTION WITH MULTI-CHANNEL FEATURES FOR UNMANNED AERIAL VEHICLES
Mehmet Ali CESUR Prof. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	THE EFFECT OF RHIZOBACTERIA ON THE GROWTH AND YIELD OF PEPPER PLANTS GROWN UNDER DIFFERENT IRRIGATION CONDITIONS
Res. Assist. Mehmet Salih KAÇMAZ Assoc. Prof. Sibel ERDOĞAN	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	USE OF GLYCEROL AS AN ENERGY SOURCE IN RUMINANT RATIONS
Hayat TOPÇU	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	USES OF SSR MOLECULAR MARKERS IN BLACKBERRY CULTIVARS
Assoc. Prof. Ahmet KAZAN Assist. Prof. Mustafa ALTIN	Malatya Turgut Özal Üniversitesi Bingöl Üniversitesi	SOME CURVATURES OF TUBULAR HYPERSURFACES IN E4

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2022, Çanakkale, Türkiye
CONFERENCE PROGRAM

15.10.2022
SATURDAY / 10:30-12:30
SESSION: 1 HALL: 2 / MODERATOR
Dr. Marius LOLEA

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Dr. Marius LOLEA Daniela NEGREA Mircea AMBRO Prof. Kristijan CINCAR	University of Oradea Tecnical University of Cluj Napoca Školski centar "Nikola Tesla"	FUZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS OF HYDROPOWER PLANTS ENERGY AVAILABILITY
SELMA BENCEDIRA LAID BOUCHAALLA SOUAD NARSIS WALID KHELIFI AMEL BOUKHOUITE	Annaba University Badji-Mokhtar University	ETUDE COMPARATIVE ENTRE LES SYSTEMES D'OXYDATION HP2W15Mo3O62Co2.5/H2O2 ET HP2W15Mo3O62Co2.5 /PS POUR LE TRAITEMENT D'UN COLORANT ORGANIQUE
SELMA BENCEDIRA LAID BOUCHAALLA NABIL CHARCHAR ABDEL FETAH GHREIB	Centre de recherché en environnement Centre de recherché en biotechnologie Université Badji Mokhtar	ASSESSMENT OF WASTEWATER BIOLOGICAL TREATMENT EFFICIENCY AND MAPPING OF WWTPS AND LTPS IN ALGERIA
Jorge D.C. da COSTA Raul D.S.G. CAMPILHO	Universidade do Porto INEGI	DESIGN OF IMPROVED SOLUTION OF BURIED EQUIPMENT FOR GARBAGE COLLECTION
Dr. Marius LOLEA Dr. Simona DZITAC Dr. Cornelia ANGHEL-DRUGARIN Emeric SZABO	University of Oradea Babes-Bolyai University	FUZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS OF WIND POWER PLANTS ENERGY AVAILABILITY
Pedro M.P. CURRALO Raul D.S.G. CAMPILHO Joaquim A.P. PEREIRA	Universidade do Porto INEGI	MACHINE DESIGN FOR COMPONENT ASSEMBLY IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY
P. KANAKASABAI SAIKAT BANERJEE P. JAYAKARAN S. SIVAMANI	University of Technology and Applied Sciences	PRODUCTION OF BIODIESEL FROM WASTE COOKING OIL

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2022, Çanakkale, Türkiye
CONFERENCE PROGRAM

15.10.2022
SATURDAY / 10:30-12:30
SESSION: 1 HALL: 3 / MODERATOR
Assoc. Prof. Sibel BÖLEK

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Güllü Yazkan Prof. Dr. Nezihe Uğurlu Assoc. Prof. Fatma Birgili	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	THE IMPORTANCE OF MENTAL HEALTH LITERACY
Assoc. Prof. Sibel BÖLEK	Sağlık Bilimleri Üniversitesi	INVESTIGATION OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF BISCUITS WHICH ARE GAINED FUNCTIONAL PROPERTIES BY USING EGGSHELL POWDER
Lect. Gençay SEVİM Assoc. Prof. Gülay BÜYÜKKÖROĞLU	Ufuk Üniversitesi Anadolu Üniversitesi	A MOBILE APPLICATION TO THEORETICALLY CALCULATE THE PHYSICAL PROPERTIES OF MAGNETO-ELECTRIC EFFECT NANOSTRUCTURES THAT CAN TARGET TO CANCER CELLS
Assoc. Prof. Sibel BÖLEK	Sağlık Bilimleri Üniversitesi	USE OF CAPSANTHIN FROM RED PEPPER CAROTENOIDS AS A NATURAL COLOR AND ANTIOXIDANT IN THE PRODUCTION OF RAW MEATBALLS
Hilal ERAVCI Çağlar DOĞUER	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	THE RELATIONSHIP OF GLUCOSE HOMEOSTASIS AND DIABETES WITH IRON METABOLISM, BRONZE DIABETES
Lect. Çağlar YAYLALI Prof. Dr. Ahmet PEKER	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Konya Teknik Üniversitesi	COMPARISON OF SOME RISK FORECASTING METHODS IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY; CASTING FACTORY EXAMPLE
Assist. Prof. Elif KUBAT ÖKTEM	İstanbul Medeniyet Üniversitesi	DRUG REPOSITING BY TRANSCRIPTOMIC COMPARISON OF AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS SENSITIVE AND RESISTANT MOTOR NEURONS

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2022, Çanakkale, Türkiye
CONFERENCE PROGRAM

15.10.2022
SATURDAY / 10:30-12:30
SESSION: 1 HALL: 4 / MODERATOR
Siham BABA AHMED

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Siham BABA AHMED	Abou Bakr Belkaid Üniversitesi Dr Tidjani Damerdji Üniversitesi Hastanesi	MEDECINAL PLANTS USED FOR SKIN IRRITATION AT TLEMEN (NORTHWEST OF ALGERIA)
Siham BABA AHMED	Abou Bakr Belkaid Üniversitesi Dr Tidjani Damerdji Üniversitesi Hastanesi	VACCINATION AGAINST COVID-19 AMONG PHARMACY STUDENTS AT TLEMEN (NORTHWESTERN ALGERIA)
Nora MIMOUNE SMAHI Nora ABDELOUAHED Khaled HAMOUDI ADJMI Haiet	National High School of Veterinary Medicine Saad Dahleb University Hospital Center of Ain Naâdja	MICROSCOPIC AND MOLECULAR IDENTIFICATION OF TOXOPLASMA GONDII IN CATS AND EWES IN THE NORTH CENTER OF ALGERIA
Choâyb MECHEROUK Malika IFTICENE Nora MIMOUNE	Saad Dahleb University National High School of Veterinary Medicine	BACTERIAL DIAGNOSTIC AND SPOLIGOTYPING OF MYCOBACTERIUM BOVIS STRAINS ISOLATED FROM CATTLE IN ABATTOIR
ODUKOYA DEBORAH OLUWATOGBEKELE SEHRISH MUNSIF SOLOMON TOSIN OKESHINA OLUDARE O. OSIBOYE EHINOLA ABIGAIL OPEYEMI	University of Lagos Chinese Academy of Sciences Ladoke Akintola University of Technology School of Sciences Obafemi Awolowo University	PROMOTION AND BENEFITS OF GOOD WELL-BEING THROUGH PHYSICAL EXERCISE-A CRITICAL REVIEW
SEHRISH MUNSIF SOLOMON TOSIN OKESHINA OLUDARE O. OSIBOYE EHINOLA ABIGAIL OPEYEMI OLADEJI DANIEL OLADELE	Chinese Academy of Sciences Ladoke Akintola University of Technology School of Sciences Obafemi Awolowo University Seneca College of Applied Arts & Technology	UPSURGE IN PLASTIC POLLUTION DUE TO COVID-19 PANDEMIC: THREATS, IMPLICATIONS ON ECOLOGICAL SPHERE AND WAY FORWARD

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2022, Çanakkale, Türkiye
CONFERENCE PROGRAM

15.10.2022
SATURDAY / 13:30-15:30
SESSION: 2 HALL: 1 / MODERATOR
Prof. Dr. Fatih HATİPOĞLU

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Dr. Durmuş HATİPOĞLU Res. Assist. Göktuğ ŞENTÜRK Assoc. Prof. İhsan KISADERE Prof. Dr. Nurcan DÖNMEZ	Selçuk Üniversitesi Aksaray Üniversitesi Balıkesir Üniversitesi	AKUT KADMİYUM TOKSİKASYONU OLUŞTURULAN RATLARDA QUERCETİNİN BAZI MİNARELLER ÜZERİNE ETKİSİ
Prof. Dr. Fatih HATİPOĞLU	Selçuk Üniversitesi	WHAT IS THE CLOISSONÉ KIDNEY? WHAT ARE ITS MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC FINDINGS?
Dr. Senem ÖZDEMİR TÜRKMEN	Hacettepe Üniversitesi	ROVE BEETLES (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) AS BENEFICIAL INSECT GROUP ON AGRICULTURAL AREAS
Prof. Dr. Fatih HATİPOĞLU Prof. Dr. İsmail ŞEN Prof. Dr. Abuzer TAŞ	Selçuk Üniversitesi	PATHOLOGICAL AND CLINICAL FEATURES OF ACUT PANCREATITIS IN DOGS
Köksal GUNDOĞDU Özgen KILIÇ ERKEK Dr. Dilek SAYIN Gulsah GUNDOĞDU	Denizli Devlet Hastanesi Pamukkale Üniversitesi	DENEYSEL AŞIL TENDONOPATİ OLUŞTURULAN SIÇANLARDA SERİSİNİN KORUYUCU ETKİSİNDE İNFLAMATUAR SİTOKİNLERİN ROLÜ
Merve AĞLAMİŞ Prof. Dr. Yunus Emre ÖZTÜRK	Selçuk Üniversitesi	KRONİK HASTALARDA HASTA GÜÇLENDİRME VE SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ
Assist. Prof. Çiğdem GÜN KAKAŞCI	Süleyman Demirel Üniversitesi	KADINLARDA MENOPOZ DÖNEMİNE YÖNELİK TUTUM VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER
Lect. Dr. Ferit ARTKIN	Kocaeli Üniversitesi	SUSTAINABILITY APPLICATIONS OF 3D PRINTER TECHNOLOGIES IN ADDITIVE MANUFACTURING TECHNOLOGIES
Lect. Dr. Ferit ARTKIN	Kocaeli Üniversitesi	SUSTAINABILITY APPLICATIONS IN THE DESIGN OF WIND TURBINES

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2022, Çanakkale, Türkiye
CONFERENCE PROGRAM

15.10.2022
SATURDAY / 13:30-15:30
SESSION: 2 HALL: 2 / MODERATOR
Dr. Andrea Amalia MINDA

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Dr. Marius LOLEA Andrei SĂRĂCUȚ - ARDELEAN Dr. Eva Maria BARLA Dr. Andrea Amalia MINDA	University of Oradea Babes-Bolyai University	FUZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS OF PHOTOVOLTAIC PLANTS ENERGY AVAILABILITY
Pedro M.M. SILVA Raul D.S.G. CAMPILHO Raul D.F. MOREIRA	Universidade do Porto INEGI	EXPERIMENTAL MECHANICAL AND FRACTURE CHARACTERIZATION
Dr. Marius LOLEA Dr. Cornelia ANGHEL- DRUGĂRIN	University of Oradea Babes-Bolyai University	PROFESSIONAL PERSPECTIVES ON LABOR MARKET OF ENERGY ENGINEERING GRADUATES IN ROMANIA
César F.F. GOMES Raul D.S.G. CAMPILHO Raul D.F. MOREIRA	Universidade do Porto INEGI	MATERIAL EFFECT ON THE TENSILE BEHAVIOUR OF BONDED JOINTS WITH TUBULAR GEOMETRY
KHELIFI WALID BENCEDIRA SELMA ZEGHINA SARA IMENE	UBMA Annaba University	INFLUENCE OF THE NATURE OF INDUSTRIAL WASTE - POLYSTYRENE BEADS - ON PHYSICO-MECHANICAL CHARACTERISTICS OF ORDINARY CONCRETE
KHELIFI WALID BENCEDIRA SELMA ZEGHINA SARA IMENE	UBMA Annaba University	VALORIZATION OF WOOD WASTE IN THE FIELD OF CONSTRUCTION MATERIALS (ORDINARY CONCRETE)

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2022, Çanakkale, Türkiye
CONFERENCE PROGRAM

15.10.2022
SATURDAY / 13:30-15:30
SESSION: 2 HALL: 3 / MODERATOR
DR. MUHAMMAD FAISAL

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Afaf SAKHRI	University Batna	TRADITIONAL MEDICINE USE FOR THE TREATMENT OF COVID 19
DR. MUHAMMAD FAISAL	Ministry of Human Rights Commission	ONTOLOGY SPLINTERING IN UNSTRUCTURED INFORMATION IMPLEMENT BY TOP-TECH AI INSTITUTE
DR. MUHAMMAD FAISAL	Ministry of Human Rights Commission	SWAYS OF MOODS AT WORK MILIEU CONNECTED WITH COMMUNAL SELF-DETERMINATION RUBRICS
OLADEJI DANIEL OLADELE TAIWO ADETUTU ODUBANJO SOBANDE TOBI OLADIPUPO SEHRISH MUNSIF SOLOMON TOSIN OKESHINA	Seneca College of Applied Arts & Technology Ahmadu Bello University Federal University of Agriculture Chinese Academy of Sciences Ladoke Akintola University of Technology	INTERSECTION OF CLIMATE CHANGE AND INSURANCE INDUSTRY: IMPLICATIONS AND WAY FORWARD
TAIWO ADETUTU ODUBANJO OLADEJI DANIEL OLADELE SEHRISH MUNSIF EHINOLA ABIGAIL OPEYEMI SOLOMON TOSIN OKESHINA	Ahmadu Bello University Seneca College of Applied Arts & Technology Chinese Academy of Sciences Obafemi Awolowo University Ladoke Akintola University of Technology	ENGAGING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs) FOR MITIGATING CLIMATE CHANGE ISSUES-A PARADIGM SHIFT!

ASES III. INTERNATIONAL HEALTH, ENGINEERING AND SCIENCES CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2022, Çanakkale, Türkiye
CONFERENCE PROGRAM

15.10.2022
SATURDAY / 13:30-15:30
SESSION: 2 HALL: 4 / MODERATOR
Prof. Dr. Chouitah OURIDA

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
MARYAM NOROUZI	Tehran University	KARYOTYPE STUDY OF EPIPACTIS VERATIFOLIA (ORCHIDACEAE) FROM IRAN
Boufera IKRAM Prof. Dr. Chouitah OURIDA	Mustapha Stanbouli of Mascara University	ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FUNGAL POSTHARVEST OF APPLES IN WESTERN ALGERIA
Major Gheorghe GIURGIU Prof. Dr. Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center Titu Maiorescu University	BEST PRACTICES IN MANAGING PSORIASIS
SARA HADJER BENCEDIRA NACERA CHAFFAI	University of Annaba	EVOLUTION OF THE STERILIZATION PROCESS FOR MEDICALS DEVICES IN HOSPITAL
Rudi SUMARLIN Nirwana Putri AWALIA Imel AYUDIA Annisa NURFADILLAH Wafiq ZAKIYAH Ranti EKASARI	Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar	Implementation of Sharia Health Services in the Field of Service and Handling Patient at Shariah Hospital
Boufera IKRAM Prof. Dr. Chouitah OURIDA	Mustapha Stanbouli of Mascara University	TOTAL PHENOLIC, FLAVONOID AND ANTIOXYDANT CAPACITY OF ARTISANAL APPLE VINEGAR

CONTENTS

AUTHOR(s)	TITLE	PAGE NO
Sude KOZALIOĞLU Oğuzhan ELBİL Necati KESKİN Andaç KILIÇ Hasan ÇELİK Eda ERDEN Adnan KAYA	DC-LED AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN UZAKTAN KONTOLÜ İLE VERİMLİLİK ARTIŞININ DENEYSEL VE SAYISAL İNCELENMESİ	1
Temel SÖNMEZOCAK	İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI İÇİN ÇOKLU KANAL ÖZELLİKLERİ İLE CNN TABANLI İNSAN TESPİTİ	12
Mehmet Ali CESUR Zeliha GÖKBAYRAK	THE EFFECT OF RHIZOBACTERIA ON THE GROWTH AND YIELD OF PEPPER PLANTS GROWN UNDER DIFFERENT IRRIGATION CONDITIONS	20
Mehmet Salih KAÇMAZ Sibel ERDOĞAN	USE OF GLYCEROL AS AN ENERGY SOURCE IN RUMINANT RATIONS	22
Hayat TOPÇU	USES OF SSR MOLECULAR MARKERS İN BLACKBERRY CULTIVARS	50
Ahmet KAZAN Mustafa ALTIN	E4'TE TUBULAR HİPERYÜZEYLERİN BAZI EĞRİLİKLERİ	56
Marius LOLEA Daniela NEGREA Mircea AMBRO Kristijan CINCAR	FUZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS OF HYDROPOWER PLANTS ENERGY AVAILABILITY	64
Marius LOLEA Simona DZITAC Cornelia ANGHEL DRUGARIN Emeric SZABO	UZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS OF WIND POWER PLANTS ENERGY AVAILABILITY	65
Selma Bencedira Laid Bouchaalla Souad Narsis Walid Khelifi Amel Boukhouiete	ETUDE COMPARATIVE ENTRE LES SYSTÈMES D'OXYDATION HP2W15Mo3O62Co2.5/H2O2 ET HP2W15Mo3O62Co2.5 /PS POUR LE TRAITEMENT D'UN COLORANT ORGANIQUE	66
BOUCHAALA Laid CHARCHAR Nabil BENSDIRA Selma Abdel Fetah Gheri	ASSESSMENT OF WASTEWATER BIOLOGICAL TREATMENT EFFICIENCY AND MAPPING OF WWTPS AND LTPS IN ALGERIA	68
Jorge D.C. da COSTA Raul D.S.G. CAMPILHO	DESIGN OF IMPROVED SOLUTION OF BURIED EQUIPMENT FOR GARBAGE COLLECTION	69
Pedro M.P. CURRALO Raul D.S.G. CAMPILHO Joaquim A.P. PEREIRA	MACHINE DESIGN FOR COMPONENT ASSEMBLY IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY	70
P. Kanakasabai Saikat Banerjee P. Jayakaran, S. Sivamani	PRODUCTION OF BIODIESEL FROM WASTE COOKING OIL	71
Güllü Yazkan Nezihe Uğurlu Fatma Birgili	RUH SAĞLIĞI OKURYAZARLIĞI VE ÖNEMİ	72
SİBEL BÖLEK	YUMURTA KABUĞU TOZU KULLANILARAK FONKSİYONEL ÖZELLİK KAZANDIRILAN BİSKÜVİLERİN KALİTE KARAKTERİSTİKLERİNİN İNCELENMESİ	80

SİBEL BÖLEK	KIRMIZIBİBER KAROTENOİDLERİNDEN KAPSANTİNİN DOĞAL RENKLENDİRİCİ VE ANTİOKSİDAN OLARAK ÇİĞ KÖFTE ÜRETİMİNDE KULLANIMI	86
Gençay SEVİM Gülay BÜYÜKKÖROĞLU	A MOBILE APPLICATION TO THEORETICALLY CALCULATE THE PHYSICAL PROPERTIES OF MAGNETO-ELECTRIC EFFECT NANOSTRUCTURES THAT CAN TARGET TO CANCER CELLS	92
Hilal ERAVCI Çağlar DOĞUER	DEMİR METABOLİZMASI İLE GLİKOZ HOMEOSTAZI VE DİYABET İLİŞKİSİ, BRONZ DİYABET	100
Çağlar YAYLALI Ahmet PEKER	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE BAZI RİSK TAHMİN YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI; DÖKÜM FABRİKASI ÖRNEĞİ	103
Elif KUBAT ÖKTEM	AMYOTROFİK LATERAL SKLEROZ'A DUYARLI VE DİRENÇLİ MOTOR NÖRONLARIN TRANSKRİPTOMİK KARŞILAŞTIRILMASI İLE İLAÇ YENİDEN KONUMLANIRMA	105
Siham BABA AHMED	MEDECINAL PLANTS USED FOR SKIN IRRITATION AT TLEMCEN (NORTHWEST OF ALGERIA)	107
Siham BABA AHMED	VACCINATION AGAINST COVID-19 AMONG PHARMACY STUDENTS AT TLEMCEN (NORTHWESTERN ALGERIA)	108
MIMOUNE Nora SMAHI Nora ABDELOUAHED Khaled HAMOUDI ADJMI Haiet	MICROSCOPIC AND MOLECULAR IDENTIFICATION OF TOXOPLASMA GONDII IN CATS AND EWES IN THE NORTH CENTER OF ALGERIA	109
Choâyb MECHEROUK Malika IFTICENE Nora MIMOUNE	BACTERIAL DIAGNOSTIC AND SPOLIGOTYPING OF <i>MYCOBACTERIUM BOVIS</i> STRAINS ISOLATED FROM CATTLE IN ABATTOIR	110
Odukoya Deborah Oluwatogbekele Sehrish Munsif Solomon Tosin Okeshina Oludare O. Osiboye Ehinola Abigail Opeyemi	PROMOTION AND BENEFITS OF GOOD WELL-BEING THROUGH PHYSICAL EXERCISE-A CRITICAL REVIEW	111
Sehrish Munsif Solomon Tosin Okeshina Oludare O. Osiboye Ehinola Abigail Opeyemi Oladeji Daniel Oladele	UPSURGE IN PLASTIC POLLUTION DUE TO COVID-19 PANDEMIC: THREATS, IMPLICATIONS ON ECOLOGICAL SPHERE AND WAY FORWARD	112
Durmuş HATİPOĞLU Göktuğ ŞENTÜRK İhsan KISADERE Nurcan DÖNMEZ	AKUT KADMIYUM TOKSİKASYONU OLUŞTURULAN RATLARDA QUERCETİNİN BAZI MİNARELLER ÜZERİNE ETKİSİ	113
Fatih HATİPOĞLU	WHAT IS THE CLOISONNÉ KIDNEY? WHAT ARE ITS MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC FINDINGS?	122
Fatih HATİPOĞLU İsmail ŞEN Abuzer TAŞ	PATHOLOGICAL AND CLINICAL FEATURES OF ACUT PANCREATITIS IN DOGS	128

Senem ÖZDEMİR TÜRKMEN	ROVE BEETLES (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) AS BENEFICIAL INSECT GROUP ON AGRICULTURAL AREAS	136
Köksal GUNDOĞDU Özgen KILIÇ ERKEK Dilek SAYIN Gulsah GUNDOĞDU	DENEYSEL AŞIL TENDONOPATİ OLUŞTURULAN SIÇANLARDA SERİSİNİN KORUYUCU ETKİSİNDE İNFLAMATUAR SİTOKİNLERİN ROLÜ	137
Merve AĞLAMİŞ Yunus Emre ÖZTÜRK	KRONİK HASTALARDA HASTA GÜÇLENDİRME VE SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ	145
Çiğdem GÜN KAKAŞCI	KADINLARDA MENOPOZ DÖNEMİNE YÖNELİK TUTUM VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER	158
Ferit ARTKIN	EKLEMELİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNDE 3D PRINTER TEKNOLOJİLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARI	163
Ferit ARTKIN	RÜZGAR TÜRBİNLERİNİN TASARIMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARI	171
Marius LOLEA Andrei SĂRĂCUT Eva Maria BARLA Andrea Amalia MINDA	FUZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS OF PHOTOVOLTAIC PLANTS ENERGY AVAILABILITY	178
Marius LOLEA Cornelia ANGHEL DRUGĂRIN	PROFESSIONAL PERSPECTIVES ON LABOR MARKET OF ENERGY ENGINEERING GRADUATES IN ROMANIA	179
Pedro M.M. SILVA Raul D.S.G. CAMPILHO Raul D.F. MOREIRA	EXPERIMENTAL MECHANICAL AND FRACTURE CHARACTERIZATION OF SHEET MOLDING COMPOUND	180
César F.F. GOMES Raul D.S.G. CAMPILHO Raul D.F. MOREIRA	MATERIAL EFFECT ON THE TENSILE BEHAVIOUR OF BONDED JOINTS WITH TUBULAR GEOMETRY	181
KHELIFI Walid BENCEDIRA Selma ZEGHINA Sara Imene	INFLUENCE OF THE NATURE OF INDUSTRIAL WASTE - POLYSTYRENE BEADS - ON PHYSICO-MECHANICAL CHARACTERISTICS OF ORDINARY CONCRETE	182
KHELIFI Walid BENCEDIRA Selma ZEGHINA Sara Imene	VALORIZATION OF WOOD WASTE IN THE FIELD OF CONSTRUCTION MATERIALS (ORDINARY CONCRETE)	183
Afaf SAKHRI	TRADITIONAL MEDICINE USE FOR THE TREATMENT OF COVID-19	184
MUHAMMAD FAISAL	SWAYS OF MOODS AT WORK MILIEU CONNECTED WITH	185

	COMMUNAL SELF-DETERMINATION RUBRICS	
MUHAMMAD FAISAL	ONTOLOGY SPLINTERING IN UNSTRUCTURED INFORMATION IMPLEMENT BY TOP-TECH AI INSTITUTE	186
OLADEJI DANIEL OLADELE TAIWO ADETUTU ODUBANJO SOBANDE TOBI OLADIPUPO SEHRISH MUNSIF SOLOMON TOSIN OKESHINA	INTERSECTION OF CLIMATE CHANGE AND INSURANCE INDUSTRY: IMPLICATIONS AND WAY FORWARD	187
TAIWO ADETUTU ODUBANJO OLADEJI DANIEL OLADELE SEHRISH MUNSIF EHINOLA ABIGAIL OPEYEMI SOLOMON TOSIN OKESHINA	ENGAGING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS) FOR MITIGATING CLIMATE CHANGE ISSUES-A PARADIGM SHIFT!	188
MARYAM NOROUZI	KARYOTYPE STUDY OF <i>EPIPACTIS VERATIFOLIA</i> (ORCHIDACEAE) FROM IRAN	189
Boufera IKRAM Chouitah OURIDA	ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FUNGAL POSTHARVEST OF APPLES IN WESTERN ALGERIA	190
Boufera IKRAM Chouitah OURIDA	TOTAL PHENOLIC, FLAVONOID AND ANTIOXYDANT CAPACITY OF ARTISANAL APPLE VINEGAR	191
Major Gheorghe GIURGIU Manole COJOCARU	BEST PRACTICES IN MANAGING PSORIASIS	192
SARA HADJER BENCEDIRA NACERA CHAFFAI	EVOLUTION OF THE STERILIZATION PROCESS FOR MEDICALS DEVICES IN HOSPITAL	193
Rudi SUMARLIN Nirwana Putri AWALIA Imel AYUDIA Annisa NURFADILLAH Wafiq ZAKIYAH Ranti EKASARI	IMPLEMENTATION OF SHARIA HEALTH SERVICES IN THE FIELD OF SERVICE AND HANDLING PATIENT AT SHARIAH HOSPITAL	194

**DC-LED AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN UZAKTAN KONTOLÜ İLE
VERİMLİLİK ARTIŞININ DENEYSSEL VE SAYISAL İNCELENMESİ**
**EXPERIMENTAL AND NUMERICAL INVESTIGATION OF PRODUCTIVITY
INCREASED BY REMOTE CONTROL OF DC-LED LIGHTING SYSTEMS**

Sude KOZALIOĞLU (Birinci yazar)¹, Oğuzhan ELBİL (İkinci yazar)², Necati KESKİN (Üçüncü yazar)³, Andaç KILIÇ (Dördüncü yazar)⁴, Hasan ÇELİK (Beşinci yazar)⁵, Eda ERDEN (Altıncı yazar)², Dr. Adnan KAYA (Yedinci yazar)²

¹Ar-Ge Mühendisi, ADM EDAŞ, Ar-Ge ve İnovasyon, 0000-0002-2377-1989

²Ar-Ge Mühendisi, ADM EDAŞ, Ar-Ge ve İnovasyon, 0000-0001-7051-1437

³Ar-Ge Mühendisi, ADM EDAŞ, Ar-Ge ve İnovasyon, 0000-0002-2689-823X

⁴Ar-Ge Mühendisi, ADM EDAŞ, Ar-Ge ve İnovasyon, 0000-0002-7308-0449

⁵Ar-Ge Mühendisi, ADM EDAŞ, Ar-Ge ve İnovasyon, 0000-0001-7456-4413

⁶Ar-Ge Mühendisi, ADM EDAŞ, Ar-Ge ve İnovasyon, 0000-0002-8227-0674

⁷Ar-Ge Mühendisi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Elektro Manyetik Alanlar Ve Mikrodalga

T., 0000-0002-9943-6925

Özet

Türkiye’de güç kaybından tasarruf edilmesi amacı ile alınan önlemlerden biri Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından belirlenmiştir. 27 Temmuz 2013 tarihinde yayınlanan “Genel Aydınlatma Yönetmeliği” ve 23 Ocak 2015 tarihinde yayınlanan “Genel Aydınlatma Kapsamında Armatürlerin Kullanımına İlişkin Usul ve Esaslar” çerçevesinde genel aydınlatma kapsamında kullanılan armatürlerin aydınlık düzeylerinin en geç saat 02:00’den sonra yüzde elli oranında düşürülmesi ve kurulacak olan aydınlatma tesislerinde LED’li armatürlerin kullanılması istenmektedir. Beklenen verimliliğin sağlanması için bu çalışmada tasarlanan çözüm, LED aydınlatma sistemlerine özgü merkezi bir dönüştürücü sistemi tasarlanması ve giriş gerilim seviyesindeki değişimi algılayarak aydınlık düzeyini değiştiren bir devre tasarımı oluşturulması ile birlikte LED aydınlatma sistemleri için devrede merkezi dönüştürücü olarak bir haberleşme fonksiyonu eklenmesidir. DC dağıtım ve merkezi haberleşme yöntemleri kullanılarak LED aydınlatma armatürlerinin kontrol edilmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda gerilim, merkezi bir doğrultucu ile doğru akıma çevrilmiştir. Buna ek olarak, gerekli olan haberleşme ağı, doğrultma işleminin gerçekleştiği yerde, tek bir nokta ile gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda LED aydınlatma armatürlerinin içyapıları basitleştirilmiştir. Ayrıca LED aydınlatma armatürlerinin ihtiyaç duyduğu aydınlatma seviyeleri, gelen besleme geriliminin analog seviyesi ile ayarlanmıştır. Bu sayede haberleşme bağlantı ve testlerinin gerçekleştirilmesi gerekliliği ortadan kaldırılmıştır. Aynı zamanda armatürlerin içyapılarında meydana gelen basitleştirmeler, armatürlerin kararlı çalışmalarını sağlamıştır. Böylelikle LED aydınlatma armatürlerinin ömürlerinin ve aydınlatma çıkış kalitelerinin 10-20% aralığında bir artış sağladığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: LED Aydınlatma, Tek Noktadan Haberleşme, Merkezi Doğrultucu

Abstract

One of the measures taken to save power loss in Turkey has been determined by the Energy Market Regulatory Authority (EMRA). Within the framework of the “General Lighting Regulation” published on 27 July 2013 and the “Procedures and Principles Regarding the Use of Luminaires within the Scope of General Lighting” published on 23 January 2015, the luminance levels of the luminaires used within the scope of general lighting should be reduced by fifty percent after 02:00 at

the latest and the installation will be carried out. It is desired to use LED luminaires in lighting facilities. In order to achieve the expected efficiency, the solution designed in this study is to design a central converter system specific to LED lighting systems and to create a circuit design that changes the illuminance level by detecting the change in the input voltage level, as well as adding a communication function as a central converter in the circuit for LED lighting systems. It is aimed to control LED lighting fixtures by using DC distribution and central communication methods. In this context, the voltage is converted to direct current with a central rectifier. In addition, the required communication network was realized with a single point where the rectification process took place. As a result of this process, the internal structures of LED lighting fixtures have been simplified. In addition, the lighting levels required by the LED lighting fixtures are adjusted with the analog level of the incoming supply voltage. In this way, the necessity of performing communication connections and tests has been eliminated. At the same time, the simplifications in the internal structures of the luminaires ensured the stable operation of the luminaires. Thus, it has been observed that the lifetime and lighting output quality of LED lighting fixtures have increased by 10-20%.

Keywords: LED Lighting, Single Point Communication, Central Rectifier

1. GİRİŞ

Günümüzde elektriksel verimliliklerinin yüksek olması nedeniyle LED aydınlatmalar oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışma prensibi olarak diyot temelli bir aydınlatma olan LED ampuller, yüksek dirençten düşük dirence kontrollü olarak elektrik geçişi sağlaması ile görünür ışık yayan yarı iletkenler bulundurur. LED aydınlatmalar, enerji verimliliği ve düşük voltajlı kontrol sistemleri olması bakımından, geleneksel AC ile çalışan aydınlatmaların aksine DC gerektirir [1-2]. Genellikle AC hat voltajını kabul edecek şekilde tasarlanmış olsalar da, hattaki AC voltajı daha düşük bir DC voltaja dönüştürmek için LED armatürüne entegre edilecek anahtarlama bir güç kaynağı (SMPS) gerektirir [3]. Bu durum Şekil 1'de gösterildiği gibi güç verimliliğini azaltmanın yanında LED armatürünün maliyetini ve boyutunu artırır.



Şekil 1. Anahtarlama Bir Güç Kaynağı Sürücü Devre Şeması

DC LED aydınlatma sistemi, kayıp güç dönüştürme aşamasını ortadan kaldırır. Aydınlatma sistemlerinde LED kullanmanın en önemli sebeplerinden birinin LED'lerin uzun ömürlü olması ve dolayısıyla aydınlatma sisteminin bakım maliyetlerinin azalması olduğu bilinmektedir. Ancak, AC LED aydınlatma sistemi, AC hat voltajını kabul etmek için SMPS'yi LED armatürüne entegre etmeyi gerektirir, bu da aydınlatma sistemlerinin ömrünü DC LED

aydınlatma sistemine kıyasla azaltmaktadır. Bu azalma AC LED aydınlatma sisteminin ömrü, SMPS' nin kısa ömrünü ifade eder [4-5]. DC LED aydınlatma kullanmanın avantajı daha az verim düşüşünün yanı sıra, AC güç kablolarında çekirdek kısmındaki ve bakırdaki cilt etkisine ek olarak güç kayıplarının olmamasıdır [6-7]. Türkiye’de güç kaybından tasarruf edilmesi amacı ile alınan önlemlerden biri Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından belirlenmiştir. 27 Temmuz 2013 tarihinde yayınlanan “Genel Aydınlatma Yönetmeliği” ve 23 Ocak 2015 tarihinde yayınlanan “Genel Aydınlatma Kapsamında LED Armatürlerin Kullanımına İlişkin Usul ve Esaslar” çerçevesinde genel aydınlatma kapsamında

kullanılan armatürlerin aydınlık düzeylerinin en geç saat 02:00’den sonra yüzde elli oranında düşürülmesi ve kurulacak olan aydınlatma tesislerinde LED’ li armatürlerin kullanılması istenmektedir [8-9].

2. MATERYAL METOT

Bu çalışma kapsamında beklenen verimliliğin sağlanması için LED aydınlatma sistemlerine özgü merkezi bir dönüştürücü sistemi tasarlanmış ve kullanılmıştır. Ek olarak giriş gerilim seviyesindeki değişimi algılayarak aydınlık düzeyini değiştiren bir devre tasarımı oluşturulmuştur ve LED aydınlatma sistemleri için devrede merkezi dönüştürücü olarak bir haberleşme fonksiyonu eklenmiştir.

2.1 Matematiksel Analiz

Trafo bölgesinden çıkan aydınlatma tesisatından en uzun ve üzerinde en fazla armatür bulunan hat tespit edilmiştir, buna göre bir gerilim düşümü hesabı yapılmıştır. Klasik gerilim düşümü formülü ile gerçekleştirilen hesaplamalarda 100 V DC gerilimde, seçilen bölgede 5,36 V gerilim düşümü meydana geleceği hesaplanmıştır. Gerilim düşümü için Denklem 1’den yararlanılmıştır.

$$V = \frac{1}{2} n \frac{P}{U} \frac{1}{xq} \quad (1)$$

Denklem 1’de n armatür sayısını belirtmektedir. P değeri gücü, U değeri kullanılan DC gerilim seviyesini, l iletken uzunluğunu, x iletkenin öz iletkenliğini ve q iletkenin kesitini temsil etmektedir. Formülün başındaki 1/2 değerinin sebebi ise armatürlerin, hattın üzerinde, belirli aralıklarda yerleşmiş olmalarıdır. Hattın başındaki armatür en küçük gerilim düşümüne sebep olmaktadırken hattın sonundaki armatür en büyük gerilim düşümüne sebep olmaktadır. Bu sebeple ortalama bir gerilim düşümü hesabı yapılabilmesi adına mesafe hattın tamamının yarısı olarak değerlendirilerek gerilim düşümü hesabı gerçekleştirilmiştir. LED aydınlatma elemanları ile gerçekleştirilen sokak aydınlatması için bölge belirlendikten sonra DC dağıtım için bir gerilim değeri belirlenerek gerekli altyapı hazırlanmıştır. Burada belirlenen DC gerilim seviyesi 380 V değerini geçmediği için mevcut dağıtım hattı kullanılmıştır (yalıtım açısından 230V AC \approx 380V DC). Bunun yanında dağıtım trafosunda bulunan aydınlatma çıkışına bir adet uzaktan çıkış gerilim seviyesi ayarlanabilen DC güç kaynağı koyularak aydınlatma devresi bu kaynak ile beslenmiştir. İzmir-Bornova bölgesinde M-1687 numaralı kabin belirlenmiş ve belirlenen M-1687 bölgesinin CBS üzerindeki görüntüsü Şekil 2’de gösterilmiştir. Şekil 2’de görülen sarı noktalar armatürlerin bulunduğu direkleri göstermektedir.



Şekil 2. M-1687 Bölgesinin CBS Görüntüsü

Tablo 1’de 100 W’lık 52 armatürden oluştuğu varsayılan, İzmir-Bayraklı’da seçilen pilot bölgeye ait sistemin toplam LED gücü 3,12 kW seviyesinde olmuştur. AC ile çalıştığı varsayılan şebekede ise bu güç doğrudan 5,2 kW olarak hesaplanmıştır. Burada, her iki değer arasında kalacak bir güç değeri hedeflenmiştir. Yaklaşık olarak 1.510 metre olarak gösterilen aydınlatma hat uzunluğu ise Şekil 2’de görüldüğü gibi dağınık bir yapıdadır ve bu hatlardan en uzun olanının uzunluğu yaklaşık olarak 500 metredir. Bu çalışmada tasarlanan devrenin 60 W gücünde LED takımını sürebilecek kapasitede olması gerektiğinden ve aynı zamanda, şebekenin değiştirilmeden DC dönüşüm gerçekleştirileceği için izolasyonun izin verdiği en yüksek ve aynı zamanda tek bir doğrultma işlemi ile inilebilecek minimum gerilim seviyesi aralığında bir gerilim seviyesi belirlenmiştir.

Tablo 1. M-1687 Bölgesinin AG Raporu (Aydınlatma Detayları ile Birlikte)

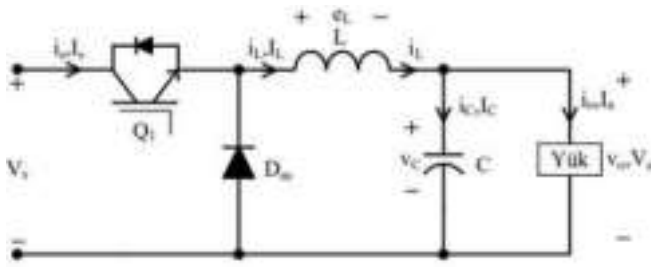
Adet	İlçe	Mahalle	Tipi	Kesit	Uzunluk
6	Bayraklı	Mansuroğlu	Ayd	4x16	293,151985 m
38	Bayraklı	Mansuroğlu	AG	3x150+70	228,446659 m

8	Bayraklı	Mansuroğlu	Ayd	4x10	1217,576181 m
11	Bayraklı	Mansuroğlu	AG	3x240+120	1016,556570 m
AG Direk	0	AG Hat	70		
AYD Direk	52	Rekortman	108		

OG/Müşterek Direk	0	Bina Giriş	208
Pano	2	Bina	107
Saha dağıtım K.	12	Abone	603
Toplam AG Hat Uzunluğu	2755,731395 m		

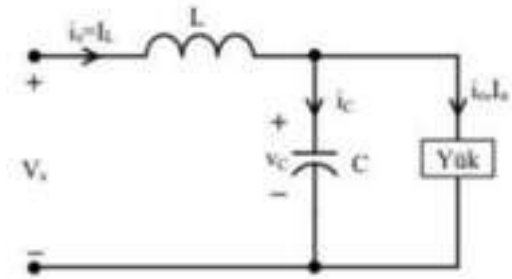
2.2 Sistem Kontrol ve Güç Devresi Mimari Tasarımı

Çalışma kapsamında tasarımı yapılan devre sistem kontrol ve güç devresi olmak üzere iki basamaktan oluşmaktadır. Kontrol devresinde PIC16F877L mikrodenetleyicisi, LCD ekran ve güç kontrol entegresi bulunurken, güç devresinde iki adet DC-DC dönüştürücü enregresi kullanılmaktadır. Şebeke 0-120 V DC olarak belirlenmiş olup, giriş gerilimi LCD ekrandan izlenebilmektedir. Bu çalışmada çıkış gerilim değerlerinin, referans gerilim değerlerini takip etmesi için PI denetim tekniğinden yararlanılmaktadır. PI denetimin görevi, çıkış gerilim değerleri ile mikrodenetleyiciye girilen referans gerilim değerleri arasındaki hatayı en aza indirmektir. Bu sayede dönüştürücü çıkış gerilim değerlerinin, yük değişimlerinden etkilenmemesi sağlanmaktadır. Ayrıca dönüştürücü giriş akımları, mikrodenetleyici tarafından sürekli izlendiği için dönüştürücülerin akım sınır değerlerinin altında çalışması sağlanmaktadır. Böylece hem step down DC-DC dönüştürücülerin hem de bu dönüştürücülerin beslediği sistemlerin güvenliği sağlanmaktadır. Şekil 3'te verilen step down dönüştürücünün çıkış gerilim değeri anahtarlama oranına bağlı olarak giriş geriliminden daha düşük olmaktadır.

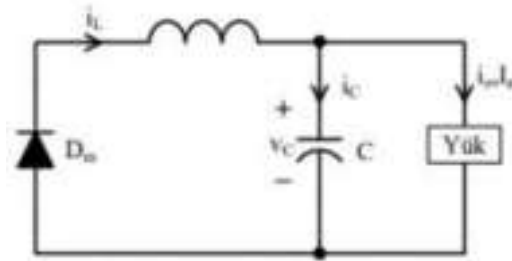


Şekil 3. Step Down DC-DC Dönüştürücü Devre Şeması

Devre anahtarının iletim ve kesim durumuna bağlı olarak iki çalışma durumunda incelendiğinde, anahtar iletime sokulduğu anda akım yükselmeye başlayarak bobin, kondansatör ve yük üzerinden devresini tamamlamaktadır. Step down dönüştürücünün anahtar iletim durumu için eşdeğer devresi Şekil 4(a) ile anahtar kesime götürüldüğü andaki eşdeğer devre (b)'de gösterilmektedir.



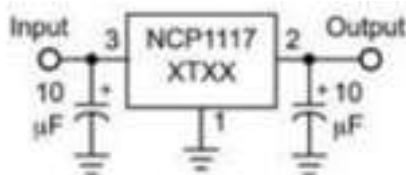
(a)



(b)

Şekil 4. (a) Anahtar İletim Durumunda (b) Anahtar Kesim Durumunda

Devrede Linear Technology ürünü olan LT3796 isimli entegre kullanılmaktadır. Bu entegrenin en önemli özelliği, bağlı olan yükün değişiminden bağımsız olarak 25 V çıkış gerilimi vermesidir. Ayrıca NCP1117 serisi, sabit veya ayarlanabilir çıkış veren bir gerilim regülatörü kullanılmaktadır. 1.5 V ile 12 V arasında, çeşitli gerilim değerlerinde çıkış verebilen entegre bu projede sabit 3.3 V ve 5 V çıkış verecek şekilde iki adet tercih edilmiştir. Entegreden sabit çıkış alabilmek için Şekil 5'te bulunan sabit voltaj regülatörü topolojisi kullanılmıştır. Bu regülatörün kullanılmasındaki temel amaç giriş voltajının, işlemci gibi entegrelerin çalışma voltajına düşürülmesidir.



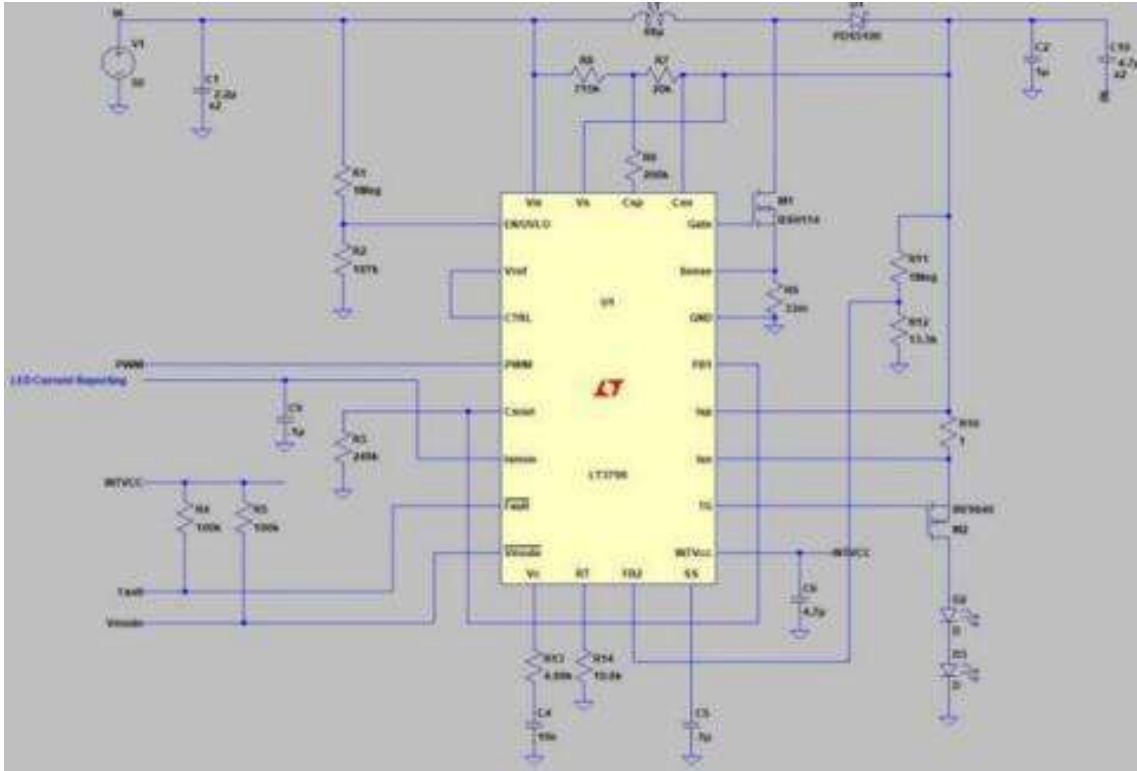
Şekil 5. NCP1117 Serisi Sabit Voltaj Regülatörü Topolojisi

Çalışmada kullanılan mikroişlemci PIC16F87X ailesinin 40 adet pine sahip olan versiyonudur. Bu mikroişlemci kendi içerisinde giriş/çıkış (I/O), işlemci (CPU) ve hafıza (RAM) gibi yapıları barındıran entegre bir devredir. Projede kullanılan mikroişlemci 40 adet input/output bulunan versiyonda 8 kanallı ve 10 bit hassasiyette A/D çevirici bulunmaktadır. Entegre sayesinde analog sinyaller 10 bitlik dijital sayılara dönüşmektedir. A/D çevirim prensibi gereği genelde kondansatörün belirli bir referans voltajı ile şarj edilip deşarj olması için geçen sürenin sayılması esasına dayanır. Elde edilen süre bilgisi ise Analog değere karşılık elde edilmiş olan dijital değer olarak verilir. Üzerinde A/D çevirici bulunan bir PIC kullanırken öncelikle hangi bacakların analog hangi bacakların dijital olarak kullanılacağına karar vermek gerekmektedir. Daha sonra referans voltaj kaynağının seçiminin yapılması gerekmektedir. Sistemin merkezi doğrultucu bölümünde komut alma özelliği bulunan redresör kullanılarak bu redresöre entegre bir haberleşme cihazı ile merkezi haberleşme sağlanmış ve böylece redresörün gerilim değeri değiştirilerek istenen aydınlık düzeyi için tasarlanan komut gönderme tekniği aktif edilmektedir. Tasarlanan devrenin hemen öncesine bir karşılaştırma devresi eklenerek hedeflenen merkezi doğrultucudan gelen gerilim seviyesi algılanmakta, buna göre sürücü devreye verilen güç artırılıp azaltılmakta ve dolayısıyla aydınlık düzeyi ayarlanmaktadır.

3. UYGULAMA VE DENEYSEL SONUÇLAR

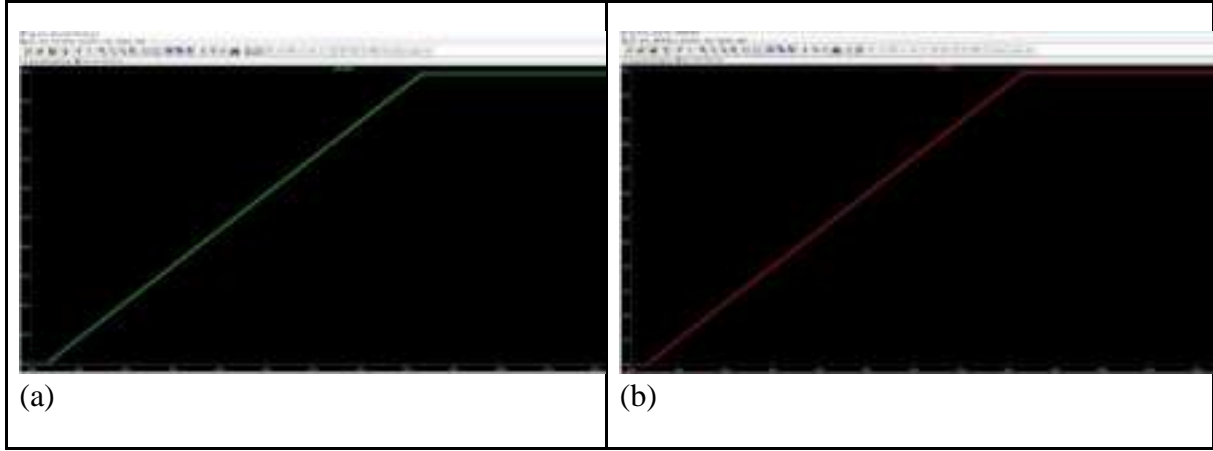
Bu araştırma çalışmasında LT3796 ile tasarlanan devre, kontrol kartına güç sağlamak amacı ile kullanılmaktadır. Linear Technology yazılımı olan LTspice ile elde edilen simülasyon sonuçlarında istenen çıkış değerleri sorunsuz bir şekilde elde edilmekte olup gerçekleştirilen çalışmanın ekran görüntüsü Şekil 6'da gösterilmektedir. Yine aynı devrenin gerilim ve akım çıkış değerleri sırası ile Şekil 7(a) 24 V ve (b) 5 A olarak gösterilmiştir. Giriş gerilimi PIC işlemcisinin AN0 bacağına bağlı

voltaj bölücü devresi kullanılarak yapılmaktadır. PIC 16F7877'nin AN0 bacağı işlemcinin analog dijital dönüştürücü bacağı olup ADC kullanılacak şebeke gerilimi dijital olarak PIC işlemcisi tarafından tanımlanmaktadır. Kullanılan devre analog dijital çevirici olarak görev yapmaktadır. Port A analog giriş olup, giriş geriliminin belirlenmesi amacıyla voltaj bölücü devresine bağlanmıştır. Dolayısıyla analog olarak ölçülen giriş gerilimi A/D dönüşümü ile giriş gerilimi ölçülmektedir ve dijitale dönüştürülmektedir. Bununla beraber PIC 16F7877'nin PWM uçları Port C0 ve C1 olup, LT3756'nın PWM girişlerine bağlıdır. Giriş gerilimine göre PWM yapılarak LED armatürünün ışık şiddeti ayarlanmaktadır.



Şekil

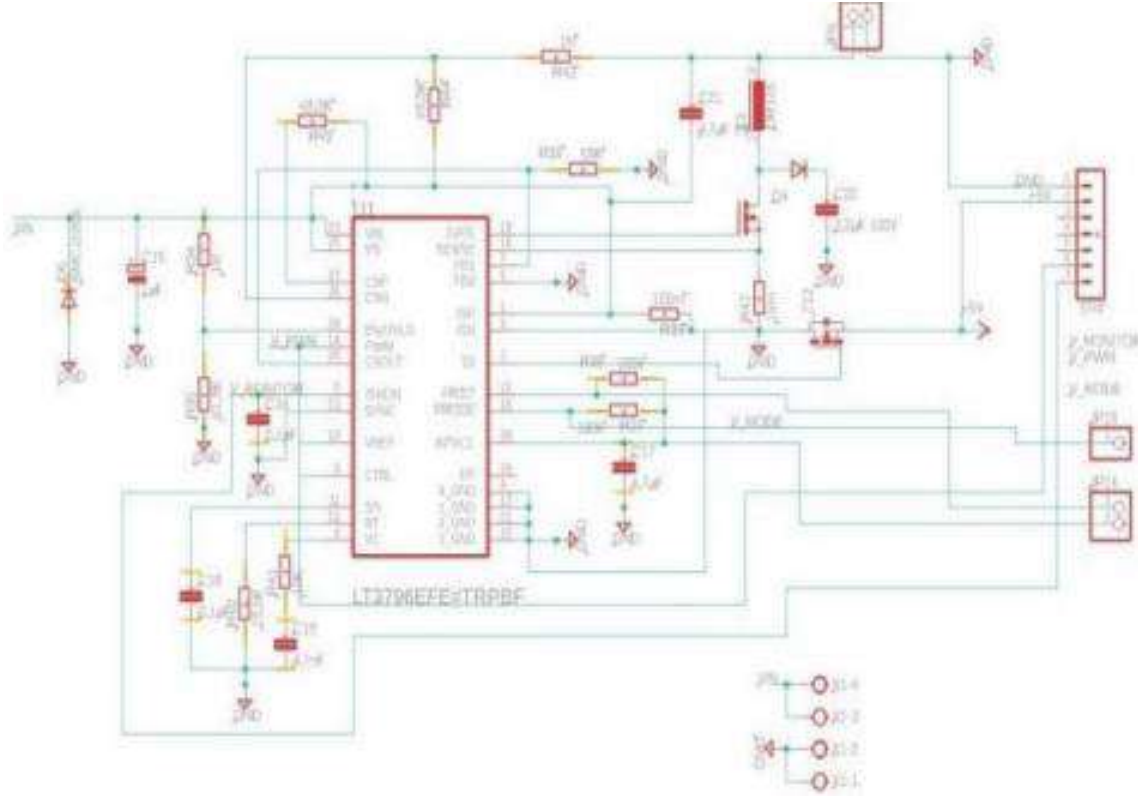
6. LT3796 LTspice Devre Şematiği



Şekil 7. (a) LT3796 LT Spice Simülasyonu (Çıkış Akım Grafiği)

(b) LT3796 LTspice Simülasyonu (Çıkış Gerilim Grafiği)

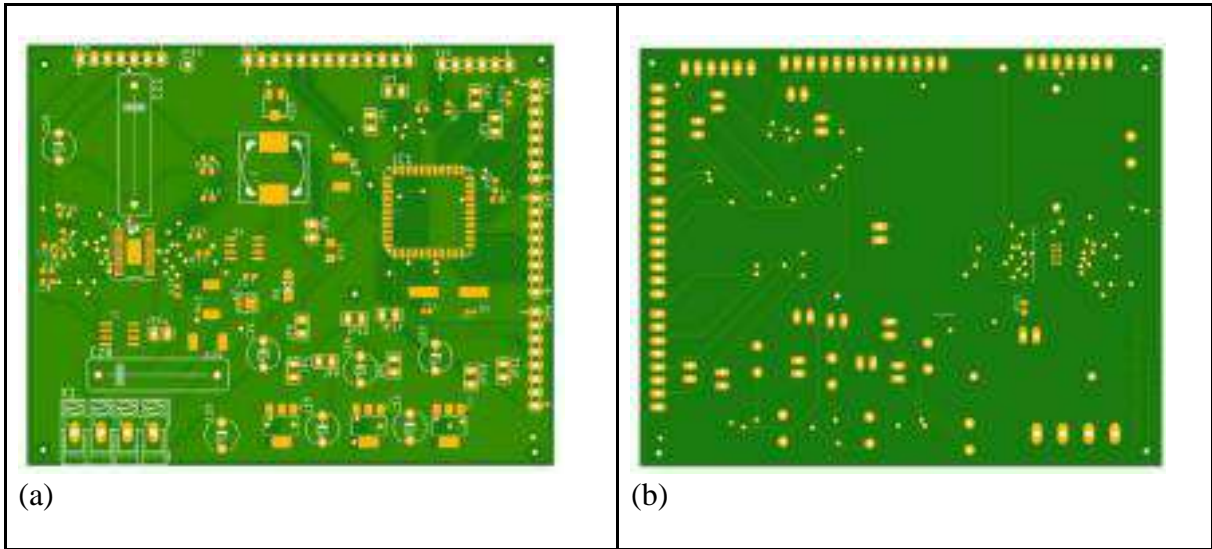
Devrenin EAGLE isimli devre tasarım programında şematiği hazırlanmıştır. Şekil 8’de tasarımın DC/DC dönüştürücü devresi görülmektedir. PCB yerleşim planı devre içinde fazladan oluşabilecek endüktif ve kapasitif etkilerin önüne geçilmesinde önemli rol oynamaktadır.

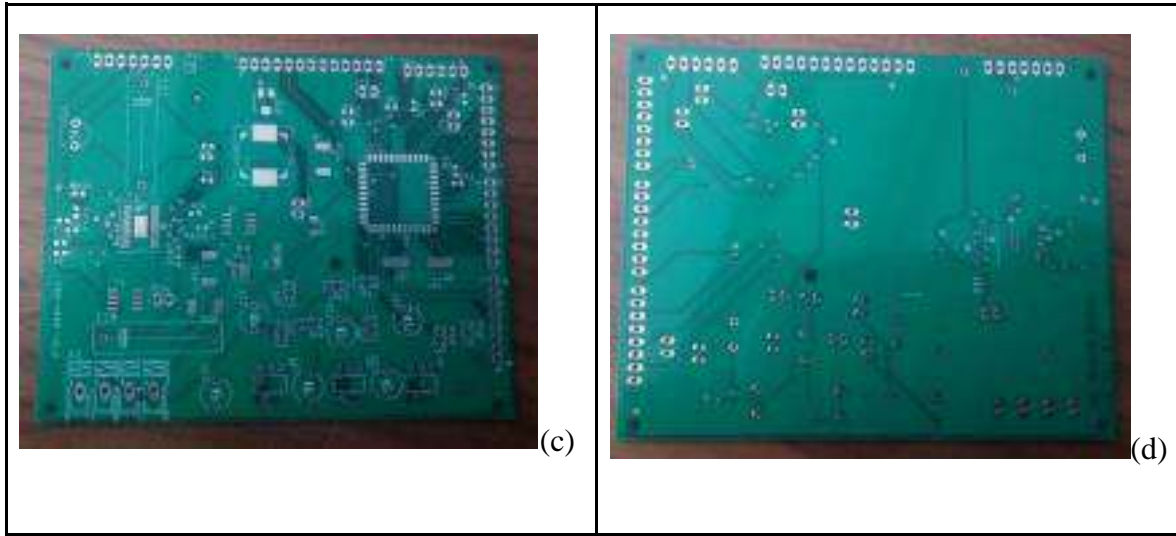


Şekil

8. LT3796 EAGLE Devre Şematiği (DC/DC Dönüştürücü)

Yukarıda EAGLE üzerinde tasarımları gerçekleştirilen DC-DC Dönüştürücü devresinin PCB kartları Şekil 9’da gösterilmektedir.





Şekil 9. (a) Kontrol Devresi Tasarımının EAGLE Görüntüsü (Ön) **(b)** Kontrol Devresi Tasarımının EAGLE Görüntüsü (Arka) **(c)** Kontrol Devresi PCB Kartı (Ön) **(d)** Kontrol Devresi PCB Kartı (Arka)

Bu tasarım 80-120 V DC giriş gerilimine ve 48 V çıkış gerilimine sahiptir. Ayrıca giriş geriliminin düşmesi ile aydınlık düzeyini yarıya indiren bir kurguya sahiptir.

4. SONUÇLAR

Çalışma kapsamında Kontrol Devresi ve DC-DC Dönüştürücü tasarımı gerçekleştirilmiş olup yeni bir devre tasarımı yapılmıştır. Bu tasarımda devre giriş gerilimine göre çıkış gerilimini kontrol edilmektedir. Bu sayede aydınlık düzeyi uzaktan ayarlanmak istenen armatüre, ekstradan bir haberleşme devresi koyulması gerekliliği ortadan kalkmış, bu devrenin getirebileceği sorunların daha oluşmadan önüne geçilmesi sağlanmıştır. Oluşturulan tasarım 80-120 V DC giriş gerilimine ve 48 V çıkış gerilimine sahiptir. Ayrıca giriş geriliminin düşmesi ile aydınlık düzeyini yarıya indiren bir kurguya sahiptir. Bunun yanında, daha önceden var olan ve standart DC gerilim seviyelerinin dışında bir gerilim seviyesinde çalışacak bir devre ortaya konmuştur. Ayrıca konvansiyonel aydınlatma sistemlerine alternatif bir aydınlatma yapısı geliştirilmiş olup LED dönüşüm süreci için daha gelişmiş ve takibi kolay bir yapı ortaya konmuştur. Aynı zamanda aydınlık düzeyi kontrolü için astronomik röle gibi cihazlar yerine yazılım üzerinden gerilim seviyesi değişikliği tercih edileceği için röle arızası ve aydınlatmaların gündüz devreye girmesi gibi sorunların önüne geçilecektir. Oluşabilecek hatalara ise yazılım üzerinde gerçekleştirilebilecek değişiklikler ile daha hızlı müdahale edilebilecektir. Son olarak, “Genel Aydınlatma Yönetmeliği” ve “Genel Aydınlatma Kapsamında LED Armatürlerin Kullanımına İlişkin Usul ve Esaslar” kapsamına uygun olarak uygulama kolaylığı, verimlilik artışı ve işletme ve kurulum kolaylığı sağlanmıştır. Bu çalışmada tasarlanan yapı, standart aydınlatma armatürlerinin LED dönüşüm süreçleri esnasında şirketler için önemli bir seçenek haline gelecektir ve diğer dağıtım şirketleri tarafından yaygınlaştırma çalışmalarında hayata geçirilebilir hale gelmesi planlanmaktadır.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışmada EPDK 01/17/13 numaralı komisyon kararı ile desteklenen ve ADM EDAŞ ve GDZ EDAŞ firmalarının birlikte gerçekleştirdikleri “LED Aydınlatma Sistemlerinin DC Enerjilendirilmesi ve Uzaktan Gerilim Seviyesi Kontrolü Yapılarak Aydınlık Düzeyi Ayarlanması” Ar-Ge projesi kapsamında desteklenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- [1] L. H. Koh, Y. K. Tan, Z. Z. Wang and K. J. Tseng, "An energy-efficient low voltage DC grid powered smart LED lighting system," IECON 2011 - 37th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, 2011, pp. 2883-2888, doi: 10.1109/IECON.2011.6119610.
- [2] Y.K. Cheng, K.W.E. Cheng, "General Study for using LED to replace traditional lighting devices", in Proc. 2nd International Conference on Power Electronics Systems and Applications (ICPESA'06), pp. 173-177, Nov. 12- 14, 2006.
- [3] Modeling and Analysis of DC Based Building Power Structure, School of Electrical Engineering and Computer Science Seoul National University, 2010.
- [4] J. Akins, "Connectivity in Commercial Building Interior Applications of Low Voltage DC", Emerge Alliance, Jan. 25, 2010.
- [5] L.H. Koh, Y.K. Tan, Z.Z. Wang and K.J. Tseng, "An Energy-Efficient Low Voltage DC Grid Powered Smart LED Lighting System", in Proc. 37th Annual IEEE Conference of Industrial Electronics Society (IECON'11), pp. 2883-2888, Nov. 10-13, 2011.
- [6] A Study for Designing of Intelligent Lighting Control LED Apparatus, iibc, 2008. [7] A. Jhunhunwala et al., "Energy efficiency in lighting: AC vs DC LED lights," 2016 First International Conference on Sustainable Green Buildings and Communities (SGBC), 2016, pp. 1-4, doi: 10.1109/SGBC.2016.7936068.
- [8] <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130727-20.htm>
- [9] https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/BHIM/tr/Duyurular/genel_aydinlatma_usul_ve_esaslar_2021_10120910.pdf

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI İÇİN ÇOKLU KANAL ÖZELLİKLERİ İLE CNN TABANLI İNSAN TESPİTİ

CNN-BASED HUMAN DETECTION WITH MULTI-CHANNEL FEATURES FOR UNMANNED AERIAL VEHICLES

Temel SÖNMEZOCAK

Dr. Öğr. Üyesi, Doğu Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği,

ORCID: 0000-0003-4831-9005

Özet

Günümüzde kamera görüntüleme tekniklerinin gelişmesine bağlı olarak, özellikle de insansız hava araçları ve otonom sistemler için nesne algılama ve takibi çalışmaları popüler olmaktadır. Ancak bu sistemlerde nesnelerin etkin ve minimum hata ile belirlenip takibinin yapılması son derece önemlidir. Yine de tek bir kanal özelliği yerine çoklu kanal özellikleri kullanılmasıyla hedef izleme ve takip sistemlerinde etkinlik artmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, çoklu kanal özellikleri (ACFs) AdaBoost sınıflandırıcı ile belirlenmesine dayalı etkin bir insan algılama ve takip sistemi önerilmektedir. Önerilen bu sistemde ayrıca hedef algılamanın etkin yapılması için farklı evrişimsel sinir ağları (GoogleNet, ResNeT18, ResNeT50, SqueezeNeT ve DarkNeT53) modelleri karşılaştırmalı olarak eğitilmiş, validasyon performansları belirlenmiştir. Bu işlem için farklı ortamları içeren datasetlerden (UAV123, UAV123@10fps, COCO ve open images V6) toplamda 3252 görüntü imaj dataları kullanılmakta, GoogleNet ile 99,72% doğruluk performansı ile var olan insan hedefleri etkin olarak algılanabilmektedir. Dolayısıyla algılanan kameradaki görüntü imajlarında etkin bir insan lokasyonunu tespiti için ACF + GoogleNet mimarisine dayalı adaptif bir sistem önerilmektedir. Ayrıca önerilen bu sistem gerçek zamanlı olarak insansız hava aracından elde edilen görüntüler ile test edilmiş, test sonuçları karmaşıklık matris tablolarıyla sunulmaktadır. Önerilen bu model özellikle de başta savunma sistemlerinde hedef izleme ve takibinin yapılması, arama kurtarma faaliyetlerini yapan insansız hava araçları için uygun bir model olmakla birlikte geliştirilmeye açıktır. Sonraki çalışmamızda ACF ile önerilen bu modele, histogram odaklı gradyan (HOG) özelliklerinin de ilave edilmesiyle ACF+HOG+GoogleNet tabanlı yeni bir sistem geliştirilmesi ve de bu sayede doğruluk performanslarının en üst düzeye çıkarılması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Nesne izleme, İHA sistemler, derin makine öğrenimi, özellik birleştirme, makine öğrenimi, toplu kanal özellikleri

Abstract

Today, depending on the development of camera imaging techniques, object detection and tracking studies become popular, especially for unmanned aerial vehicles and autonomous systems. However, in these systems, it is extremely important to identify and track objects effectively and with minimum error. However, the effectiveness of target tracking and tracking systems increase by using multi-channel features instead of a single channel feature. Therefore, in this study, an effective human detection and tracking system proposes based on the determination of multi-channel features (ACFs) with the AdaBoost classifier. In this proposed

system, different convolutional neural networks (GoogleNet, ResNeT18, ResNeT50, SqueezeNeT and DarkNeT53) models are trained comparatively and their validation performances are determined in order to make target detection effective. A total of 3252 image image data from datasets containing different environments (UAV123, UAV123@10fps, COCO and open images V6) are used for this process, and existing human targets can be detected effectively with GoogleNet with 99.72% accuracy performance. Therefore, an adaptive system based on ACF + GoogleNet architecture is proposed to detect an effective human location in the image images in the detected camera. In addition, this proposed system is tested in real time with images obtained from the unmanned aerial vehicle, and the test results are presented with complexity matrix tables. Although this proposed model is a suitable model for unmanned aerial vehicles that carry out target tracking and search and rescue activities, especially in defense systems, it is open to development. In our next study, it is aimed to develop a new system based on ACF+HOG+GoogleNet by adding the histogram-oriented gradient (HOG) features to this model proposed with ACF, thus maximizing the accuracy performances.

Keywords: Object tracking, UAVs, deep machine learning, feature fusion, machine learning, aggregate channel features

1. GİRİŞ

Nesne sınıflandırma ve izleme sistemleri günümüzde özellikle trafik kontrol, akıllı video gözetimi, otonom araçlar, insan hareket analizi, robotik uygulamalarda (Sabirin&Kim, 2012; Jiang et al., 2019; Moorthy et al., 2020), insansız hava araçları (İHA)'larda ve de bilgisayar tabanlı görüntüleme sistemleri uygulamalarında popüler olmaktadır (Martinez-Alpiste et al., 2020, 2021). Son yıllarda yapılan bu araştırmalarda birçok ilerleme kaydedilmekle birlikte, İHA'larda neslerin etkin bir biçimde takibi için uzak mesafelere göre boyutlarındaki farklılık, arka plandaki tıkanıklıklar, değişen aydınlanma koşulları v.b. etmenler dikkate alınarak etkin bir nesne algılama performansını olumsuz etkilemektedir (Yu et al., 2020; Rudol & Doherty, 2008). Ayrıca İHA sistemlerine sabitlenmiş gimbal sistemlerin motorlarında oluşabilecek mekanik titreşimler de nesne takibini zorlaştırmaktadır (Sonmezocak, 2022). Genel olarak tüm bu olumsuz etkenler dikkate alındığında izleme yöntemleri üretken ve ayırt edici yöntemlerle ele alınmaktadır. Üretken yöntemler, hedefin modelini öğrenerek minimum yapılandırma hatasıyla benzer bölgeyi arayarak çalışır (Comaniciu et al., 2003; Ross et al., 2008). Buna karşılık ayırt edici yöntem ise sınıflandırma ile hedef bölgenin arka planındaki karar sınırını öğrenerek hedef izleme sürecini gerçekleştirmektedir (Hare et al., 2015; Elayaperumal & Joo, 2020).

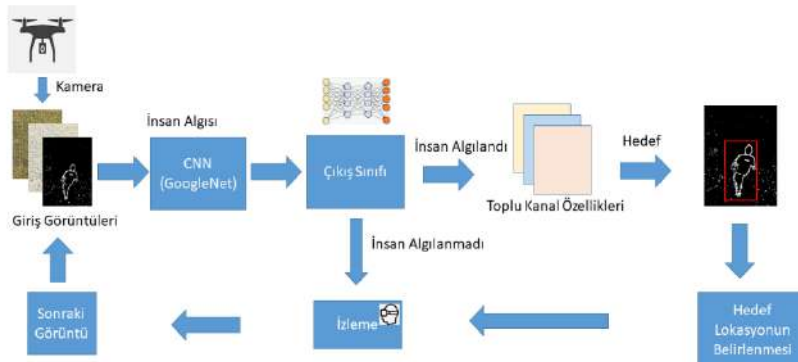
Son zamanlarda ayırt edici yöntemler olarak korelasyon filtreler (discriminative correlation filter DCF) kullanılarak yüksek verimlilik ve etkinlikleri nedeniyle nesne takibinde kullanılmaktadır (Elayaperumal & Joo, 2021; Moorthy et al., 2020; Xu et al., 2021). Bu tip izleyicilerde hedefi arka plandan ayırt etmede hedefin maksimum değeri ile arka planın minimum değerleri dikkate alınarak çalışmaktadır. Örnek olarak, histogram özellikleri (histogram of gradient HOG), peak to sidelobe ratio (PSR) ile hedefin çok sayıda gradyan bilgilerini ele almasıyla nesne takibinde tercih edilebilmektedir. Yine de tek başına yeterli değildir. Dolayısıyla, toplu kanal özellikleri (aggregate channel features ACFs) birlikte kullanılmasıyla hedef izlemede %75,2 yüksek bir doğruluk performansı elde edilebilmektedir (Elayaperumal & Joo, 2021). Dolayısıyla bu çalışmada UAV'lar için ACF + AdaBoost füzyonu kullanılması tercih sebebi olmuştur.

Ayrıca nesne takibinde CNN tabanlı hedef izlemede özellikle de Fast R-CNN (Girshick, 2020) ve Faster R-CNN (Chengyang et al., 2019) yapıları kullanılmaktadır. Ancak kesin doğruluk elde edilebilse de işlemsel açıdan pahalı bir süreçtir. Bu sebeple You Only Look Once (YOLO) tercih edilmektedir (Redmon & Farhadi, 2018; Xue et al., 2021). Özellikle de değişen aydınlanma koşullarında UAV sistemler için uzak küçük ölçekli insan algılaması için BlendNET mimarisine dayalı YOLO (V4-Tiny) modeli, path aggregation network (PAN), receptive field block (RFB) ile %95 doğrulukla UAVlar için en yüksek bir performansa çıkabilmektedir (Golcarenenrenji et al., 2022). Yine de başka bir çalışmada YOLO (V4-tiny) modeli, kalabalık ortamlar için insan yüzü algılama ve izlemesi için YOLO (V4)'teki DarkNeT mimarisi yerine ResNeXt mimarisi (Weibo et al., 2017) kullanılarak dikkat mekanizması geliştirilmiştir. Bu model ile %92,1 doğrulukta kalabalık ortamlarda etkin bir yüz algılaması yapılabilmektedir (Alharbey et al., 2022). Yine de R-CNN, YOLO R-CNN geleneksel makine öğreniminden daha iyi insan algılama performansına sahip olmakla birlikte modellerinin eğitimi, yüksek bilgi işlem gücüne ve büyük veri kümelerine sahip donanım gerektirir. Ayrıca eğitim zaman alıcıdır ve sıradan bilgisayarları kullanarak eğitim görevlerini gerçekleştirmek zordur.

Çalışmamızda çok yüksek doğruluk ve hız performansı için önemli olsa da özellikle de hedef arama, izleme ve kurtarma İHA'ları için maksimum doğruluk oranların minimum hata ile hedef izleme yapabilmesi önemlidir. Önerilen bu çalışma özellikle İHA'larda bulunan 2 eksenli pan-tilt kamera sistemi için uygun bir çalışmadır. Önceki çalışmamızda İHA için geliştirilen 2 eksenli pan-tilt sistemi yerden giyilebilir başlık sayesinde başın sağa-sola yukarı-aşağı yönlü hareketleri sayesinde kamera pozisyon kontrolü Kalman filtre (KF) kullanılarak hassas bir şekilde kontrol için filtre sistemi tasarlanmıştır. Böylelikle 2 eksenli Pan-tilt kamera sistemin motor ve platformlarda oluşan gürültüler etkin bir şekilde bertaraf edilmiştir (Sonmezocak, 2022). Bu çalışma ise kameranın etkin bir şekilde insan hedefini algılayıp takibi üzerine yapılan bir çalışma olmaktadır.

1.1. Kuramsal Çerçeve

Bu çalışmada ilk olarak bu sisteme bağlı kameradan görüntü imajları alınabilmektedir. 2.ci olarak CNN tabanlı GoogleNet kullanılarak kameranın görüntülediği imajlarda insan algılama yapılmaktadır. Bu sayede insan içerikli görüntüler etkin bir şekilde belirlendiği için hedef tespitinde yanlış algılamanın önüne geçmektedir. Dolayısıyla sadece insan içerikli görüntüler işleme sokulmakta ve böylelikle sistemin etkinliği artmaktadır. Ayrıca hedefin takibi için İHA'da kullanılan sistemde gereksiz enerji sarfiyatının önüne geçmektedir. 3. işlemden insan içerikli görüntü imajları için hedefin bulunduğu konumlar belirlenmektedir. Bu işlemde ACF özelliklerin AdaBoost füzyonu kullanılarak insan içerikli kısımların sınır kutuları (bbox) 'ları belirlenmektedir. Bu sayede hedef izleme de yapılabilmektedir. Önerilen bu sistemin yapısı bloklar halinde Şekil 1 'de gösterilmektedir.

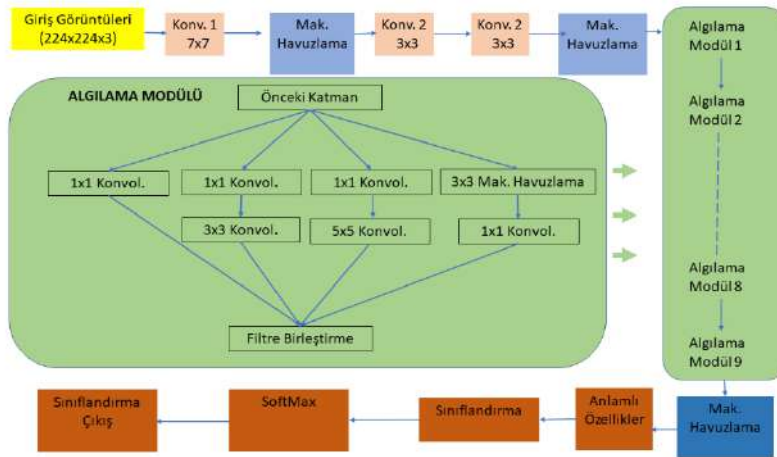


Şekil 1. Önerilen model gösterilimi

2. YÖNTEM

2.1. CNN Mimarisine Dayalı GoogleNet Ağın Yapısı

GoogleNeT, mevcut olan CNN yapılarını geliştirilmesinde 22 katman sahip, eğitilen bir CNN mimarisidir. Görüntü imajlarını etkin bir biçimde algılanabilmekle birlikte 2014 yılında ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC) yarışmasında üstün bir performans göstermiştir (Szegedy et al., 2015; Balagourouchetty et al., 2020). Bu yapıda tek bir katmanda aynı anda birden fazla Kernel ve maksimum havuzlama ile evrişime izin veren algılama modülleri kullanılır. Bu sayede ağın optimum ağırlıklarla eğitilmesi ve daha kullanışlı özelliklerin seçilmesi sağlanılır. Bu işlemde 1x1, 3x3 ve 5x5 olmak üzere değişen boyutlarda konvolüsyon çekirdek yapıları ile ilave olarak önceki katmana 3x3 maksimum havuzlama yapılarak daha etkin özellikler modelden elde edilmektedir. Bu şekilde maksimum havuzlama katmanı ile resim çerçevesinin iki boyutta azaltma yapılarak önceki katmandaki anlamlı içerikler özetlenmektedir. Bu mimariye ait yapı bloklar halinde Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. GoogleNet mimari yapısı

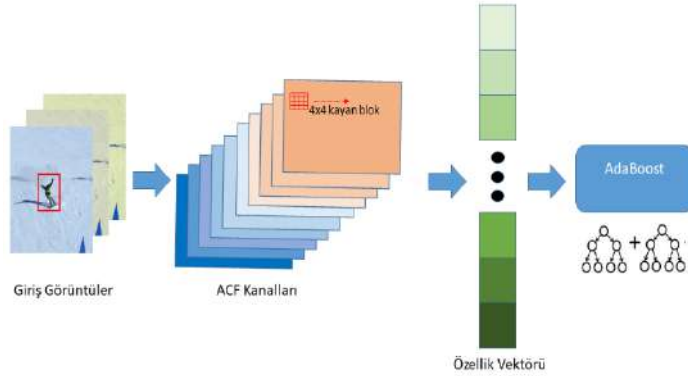
Şekil 2’de görüldüğü gibi GoogleNet mimarisindeki 9 farklı algılama modülü kaynak resime ait en etkin ayırt edici özellikleri el etmek içindir. Bu sayede ağda kullanım kolaylığı ve hızlı eğitim sürecine daha fazla katkı yapmasıyla bu mimari yapı tercih edilir (Szegedy et al., 2016). Yine de bu çalışmada farklı olarak ResNe18, ResNeT50, SqueezeNeT ve DarkNeT53 te en iyi performansın elde edilmesi adına ayrıca test edilmiştir.

Model için test edilecek CNN yapılarının eğitiminde Matlab2021b ortamında Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.80 GHz CPU, 8GB Ram ile birlikte kullanılmıştır. Bu yapılarda UAV123, UAV123@10fps, COCO ve Open images V6 datasetlerinden yakın ve uzak mesafelerde bulunan insan içeren ve de içermeyen görüntülerin 70%’i eğitim, kalan 30%’u validasyon için seçilerek toplamda 3252 görüntü dataları kullanılmıştır.

2.1. Toplu Kanal (ACF) Özellikler

ACF özellikleri, integral kanal özelliklerinin (ICF), iki katmanlı karar ağacı (Decision tree DT)’den oluşan Adaboost sınıflandırıcı ile elde edilmesine dayanmaktadır. ACF özellikleri bir özellik vektörüne genişletilir ve hedef ve hedef olmayanlar bir AdaBoost sınıflandırıcısı aracılığıyla adım adım filtrelenir. Bu işlemde bir giriş resminin (nxn) boyutunda bir giriş resmine ortalama havuzlama (average pooling) dönüşümü ile aynı çözünürlüğe sahip farklı düşük seviyeli (low-level) kanal özelliklerinden elde edilmektedir. Şekil 3’te gösterildiği gibi

birden çok ölçekli nesneleri algılamada tüm katmanlarda 4x4 bloklar halinde kayan pencereler kullanılmaktadır. Her bir pencereden elde edilen özellikler AdaBoost algoritmasında işlenir (Hua et al., 2021; Dollar et al., 2009, 2014; Li et al. 2020).

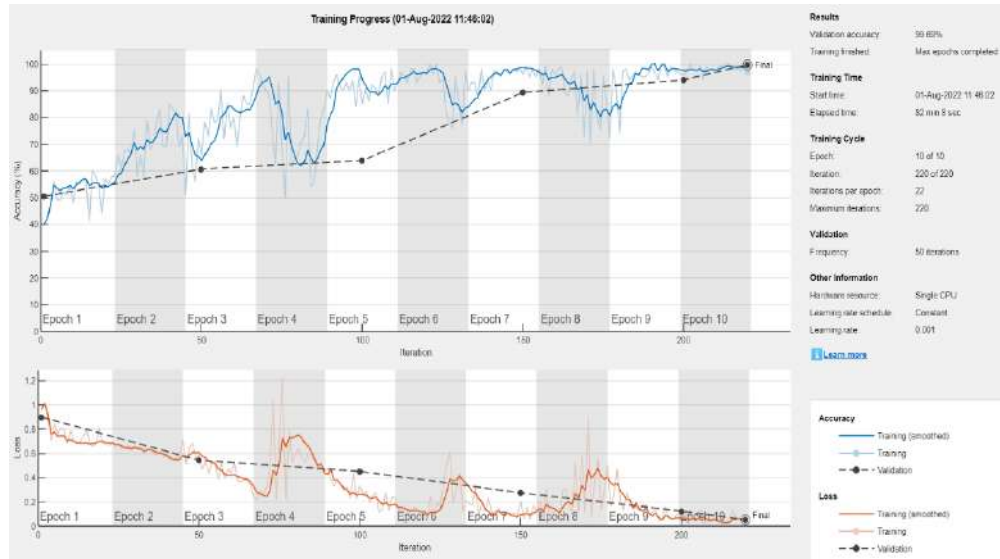


Şekil 3. ACF özelliklerin elde edilmesi

3. BULGULAR

3.1. İnsan Hedefin Algılanması için Farklı CNN Yapıları

Bu çalışmada hedeflerin algılanması için UAV123, UAV123@10fps, COCO ve Open images V6 datasetlerinden yakın ve uzak mesafelerde bulunan insan içeren ve de içermeyen toplamda 3252 image datası kullanılarak farklı CNN yapılarıyla (GoogleNet, ResNe18, ResNeT50, SqueezeNeT ve DarkNeT53 CNN modelleri test edilmiştir. Kullanılan dataların %70 eğitim datası olarak oluşturulan her bir model eğitilmiş ve ardından kalan dataların %30 kullanılarak validasyonları yapılmıştır. Şekil 4, GoogleNet 'e ait doğruluk ve hata performans grafiklerini göstermektedir. Ayrıca Tablo 1 'de aynı oranlarda ResNe18, ResNeT50, SqueezeNeT ve DarkNeT53 'e ait elde edilen sonuçlar gösterilmiştir.



Şekil 4. GoogleNet ile elde edilen doğruluk oranları (accuracy rate) ve kayıplar (losses)

Tablo 1

Farklı CNN yapılarına ait validasyon performans sonuçları

Kullanılan CNN Yapısı	Doğruluk (%)	Kayıplar
-----------------------	--------------	----------

ResNet18	96,72	0,15
ResNet50	87,70	0,51
SqueezeNet	50,00	0,69
DarkNet53	89,55	1,27
GoogleNet	99,69	0,05

3.2. İnsan Hedef Konumunun Belirlenmesi

Bu işlemde insan içeren görüntü imajları ile içermeyen görüntü imajlarından oluşan 1100 farklı imaj görüntüsü test amaçlı ayrıca kullanılmaktadır. Bu aşamada İnsan içerikli hedefin sınır çerçevelerin (boundary box) konumları önemlidir. Yanlış konumlandırılan yanlış pozitif (False pozitif FP) ya da konumlandırılmayan çerçeveler, yanlış negatif (False Negative FN) olarak belirlenmiştir. Doğru konumlandırıldığında ise, doğru pozitif (True pozitif TP) veya tersi, doğru negative (True negative TN) olmaktadır. Sistemde öncelikle ACF özellikleri, sonrasında ACF + GoogleNet ile birlikte aynı görüntüler Matlab2021b software kullanılarak test edilmiştir. Elde sonuçlar Tablo 2 'de gösterilmektedir.

Tablo 2

ACF'nin GoogleNet ile birlikte elde edilmiş sonuçlar

Kullanılan Özellik	TP	TN	FP	FN	Doğruluk (mAP%)
ACF	860	120	50	70	89
ACF+GoogleNet	1014	0	58	28	92,1

Tablo 3

Literatürdeki farklı modellerle karşılaştırılması

Kullanılan Özellik	Doğruluk (mAP%)
CSMF (Elayaperumal &Joo, 2021)	75,2
Context pixel+ACF (Hua et al., 2021)	73,5
HaarCascade+HOG (Govardhan&Pati, 2014)	85
ResNeXt (YOLO V4) (Alharbey et al., 2022)	92,1
ACF+GoogleNet (mevcut çalışmamız)	92,1

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Şekil 4 'te görüldüğü gibi GoogleNet ile yapılan eğitim ve validasyon çalışmalarında %99,72 accuracy rate oranlarında ve de 0,05 değerinde minimum kayıp değerine sahip olduğu açıktır. Ayrıca Tablo 1 'de görüldüğü gibi bu yapının diğer yapılara kıyasla en iyi performansı verdiği açıkça görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızda insan hedefi tespiti aşamasında GoogleNet tercih sebebi olmaktadır.

İnsan varlığının lokasyonun belirlenmesinde ACF'nin kullanımıyla ilgili olarak Tablo 2 'den de görüldüğü gibi 1100 farklı görüntüden 980 adedi doğru bir şekilde tespit edilmiş, diğer 120 adedi yanlış bir tespitle bulunarak %89 doğruluk performansında çalışmıştır. Ancak GoogleNet ile birlikte kullanıldığında bu oran %92,1 'e çıkmaktadır. Tablo 3 'te gösterilen emsal çalışmalara baktığımızda iyi bir performans sergilediği açıkça görülmektedir. Yine de performans açısından daha da üst seviye ye çıkılması için çalışmalar devam etmektedir. Sonraki çalışma da bu çalıma ayrıca HOG özelliklerinin farklı makine öğrenme algoritmaları ile birlikte kullanılarak ilave edilmesi planlanmaktadır. Böylelikle daha üst düzey hedef lokasyon performansı öngörülmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Alharbey, R., Banjar, A., Said, Y., Atri, M., Alshdadi A., Abid, M. (2022). Human Faces Detection and Tracking for Crowd Management in Hajj and Umrah, *Computers. Materials and Continua*, 71(3):6275-6291.
- Balagourouchetty, L., Pragatheeswaran, J.K., Pottakkat, B., Ramkumar, G. (2020). GoogLeNet- Based Ensemble FCNet Classifier for Focal Liver Lesion Diagnosis. *IEEE Journal of Bio. And Health Inf.*
- Chengyang L., Song, D., Tong, R., Tang, M. (2019). Illumination-aware faster R-CNN for robust multispectral pedestrian detection. *Pattern Recognition*, 85:161-171.
- Comaniciu, D., V. Ramesh, V., P. Meer, P. (2003). Kernel-based object tracking. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, 25:564–577.
- Dollar, P., Appel, R., Belongie, S., Perona, P. (2014). Fast Feature Pyramids for Object Detection. *IEEE Trans. On Pattern Analy. And Machine Int.*, vol. 36.
- Dollar, P., Tu, Z., Perona, P., Belongie, S. (2009). Integral Channel Features. *Proc. British Machine Vision Conf. (BMVC)*.
- Elayaperumal, D., Joo, Y.H. (2020). Visual object tracking using sparse context-aware spatio-temporal correlation filter. *J. Vis. Commun. Image Represent*, 102820.
- Elayaperumal, D., Joo, Y.H. (2021). Aberrance suppressed spatio-temporal correlation filters for visual object tracking. *Pattern Recogn.*, 107922.
- Elayaperumal, D., Joo, Y.H. (2021). Robust visual object tracking using context-based spatial variation via multi-feature fusion. *Information Sciences*, 577:467-482.
- Girshick, R. (2015). Fast r-cnn. In *Proceedings of the IEEE international conference on computer vision*, pp. 1440–1448.
- Golcarenarenji, G., Martinez-Alpiste, I., Wang, Q., Alcaraz-Calero, J.M. (2022). Illumination-aware image fusion for around-the-clock human detection in adverse environments from Unmanned Aerial Vehicle. *Expert Systems with Applications*, 204, 117413.
- Govardhan, P., Pati, U.C. (2014). NIR Image based Pedestrian Detection in Night Vision with Cascade Classification and Validation. *2014 IEEE International Conference on Advanced Communication Control and Computing Technologies (ICACCCT)*.
- Hare, S., Golodetz, S., Saffari, A., Vineet, V., Cheng, M.M., S.L. Hicks, S.L., P.H. Torr, P.H. (2015). Struck: structured output tracking with kernels. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, 38:2096–2109.

- Hua, J., Siha, Y., Xie, C., Zhang, H., Zhang, J. (2021). Pedestrian- and Vehicle-Detection Algorithm Based on Improved Aggregated Channel Features. *IEEE Access*, vol. 9.
- Jiang, B., Zhang, Y., Tang, J., Luo, B., Li, C. (2019). Robust visual tracking via laplacian regularized random walk ranking. *Neurocomputing*, 339:139–148.
- Li, G., Zong, C., Liu, G., Zhu, T. (2020). Application of Convolutional Neural Network (CNN)–daBoost Algorithm in Pedestrian Detection. *Sensors and Materials*, Vol. 32:1997–2006.
- Martinez-Alpiste, I., Golcarenenji, G., Wang, Q., & Alcaraz-Calero, J. M. (2020). Altitude-adaptive and cost-effective object recognition in an integrated smartphone and UAV system. In *2020 European conference on networks and communications*, pp. 316–320.
- Martinez-Alpiste, I., Golcarenenji, G., Wang, Q., & Alcaraz-Calero, J. M. (2021). Search and rescue operation using UAVs: a case study. *Expert Systems with Applications*, 178, Article 114937.
- Moorthy, S., Choi, J.Y., Joo, Y.H. (2020). Gaussian-response correlation filter for robust visual object tracking. *Neurocomputing*, 411:78–90.
- Redmon, J., Farhadi, A. (2018). Yolov3: An incremental improvement. *Computer Vision and Pattern Recognition*.
- Rudol, P., & Doherty, P. (2008). Human body detection and geolocalization for UAV search and rescue missions using color and thermal imagery. In *2008 IEEE aerospace conf.*, pp. 1–8.
- Ross, D.A., Lim, J., Lin, R.S., Yang, M.H. (2008). Incremental learning for robust visual tracking. *Int. J. Comput. Vision*, 77:125–141.
- Sabirin, H., Kim, M. (2012). Moving object detection and tracking using a spatio-temporal graph in h. 264/avc bitstreams for video surveillance. *IEEE Trans. Multimedia*, 14:657–668.
- Sonmezocak, T. (2022). The Use of Kalman Filter in Control The PanTilt Two-Axis Robot With Wearable System. *Balkan Journal of Electrical and Computer Engineering*, 10:209-213.
- Szegedy C., et al. (2015). Going deeper with convolutions. in *Proc IEEE Conf. Comput. Vision Pattern Recognit.*, p. 1–9.
- Szegedy, C., Vanhoucke, V., Ioffe, S., Shlens, J., Wojna, Z. (2016). Rethinking the inception architecture for computer vision. in *Proc. IEEE Conf. Comput. Vision Pattern Recognit.*, pp. 2818–2826.
- Xu, T., Feng, Z., Wu, X.J., Kittler, J. (2021). Adaptive channel selection for robust visual object tracking with discriminative correlation filters. *Int. J. Comput. Vision*, 1–17.
- Xue, Y., Ju, Z., Li, Y., & Zhang, W. (2021). MAF-YOLO: MUlti-modal attention fusion based YOLO for pedestrian detection. *Infrared Physics & Technology*, 118, Article 103906.
- Weibo, L., Wang, Z., Liu, X., Zeng, N., Liu Y., et al. (2017). A survey of deep neural network architectures and their applications. *Neurocomputing*, 234:11–26.
- Yu, X., Gong, Y., Jiang, N., Ye, Q., & Han, Z. (2020). Scale match for tiny person detection. In *The IEEE winter conference on applications of computer vision*, pp. 1257–1265.

**THE EFFECT OF RHIZOBACTERIA ON THE GROWTH AND YIELD OF PEPPER
PLANTS GROWN UNDER DIFFERENT IRRIGATION CONDITIONS**

**FARKLI SULAMA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN BİBERİN GELİŞME VE
VERİMİ ÜZERİNE RİZOBAKTERİLERİN ETKİSİ**

Mehmet Ali CESUR¹ Zeliha GÖKBAYRAK²

**¹Zir. Müh., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe
Bitkileri Anabilim Dalı, Çanakkale/TÜRKİYE, ORCID ID: 0000-0002-3470-3797**

**²Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri
Bölümü, Çanakkale /TÜRKİYE, ORCID ID: 0000-0002-0012-978**

Özet

Kuraklık, dünya tarım alanlarının büyük bir bölümünde bitkisel üretimi sınırlandıran önemli bir faktördür. Bu çalışma bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerinsu kısıtı stresi altında biber bitki gelişimi ve meyve verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi uygulama alanında bulunan 108 m² alana sahip tam otomasyonlu sera içerisinde 3 tekerrürlü yapılmıştır. Bitkisel materyal olarak Bursa kıl biber çeşidi(*Capsicum annuum*L.) kullanılmıştır. Her tekerrürde 4 sulama düzeyi(%0, %33, %66 ve %100) uygulanmıştır. Sulama 3 gün arayla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada azot bağlayıcı, fosfor çözücü, indol asetik asit üretici ve yüksek Aminosiklopropankarboksilat (ACC) deaminaze aktivitesi gösteren bakteri strainlerinden oluşan dördü bakteri esaslı biyoformülasyon (konsorsiyum) kullanılmıştır. Biber fidelerinin saksılara dikiminden sonra bitki köklerine uygulanan rizobakterilerin(*Pseudomonas fluorescens* RCG77, *Bacillus subtilis*RCG11, *Rhodococcus erythropolis*RCG9, *Bacillus subtilis*RC631) bitkiye olan etkileri(meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, suda çözünebilir kuru madde, meyve rengi, yaprak alanı, membran sızıntısı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök boyu, kök kuru madde) araştırılmıştır. Su kısıtı ile meydana gelen kuraklık stresi biberde bitki büyüme ve gelişmesini olumsuz etkilemiştir. Bakteri uygulaması; kök boyu için %66 sulama grubunda, meyve boyu için %66 sulama grubunda, meyve ağırlığı için %100, chroma için %100 sulama grubunda ve suda çözünür kuru madde için %0 sulama grubu üzerinde önemli istatistik farklılıklar meydana getirmiştir. Yapılan ölçüm ve analiz sonuçları göz önüne alındığında, su kısıtı uygulamasında rizobakteri uygulanan biber bitkilerinde uygulanmayan bitkilere kıyasla verim ve bitki gelişimi üzerine olumlu etkisinin olabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Rizobakteri; PGPR;*Capsicum annuum* L.;Biber; Su Kısıtı; ACC.

Abstract

Drought is an important factor limiting crop production in most of the world's agricultural lands. This study was carried out to determine the effects of rhizobacteria, which promote plant growth, on the growth and fruit yield of pepper plants under water stress. The study was carried out in 3 replications in a fully automated greenhouse with an area of 108 m² located at the Dardanos Campus, Çanakkale Onsekiz Mart University. Bursa bristle pepper variety (*Capsicum annuum* L.) was used as the plant material. Four irrigation levels (0%, 33%, 66%, and 100%) were applied. Irrigation was done 3 days apart. A bacteria-based bioformulation (a consortium) consisting of bacterial strains that can fix nitrogen, dissolve phosphorus, produce indole acetic acid and show high aminocyclopropane carboxylate (ACC) deaminase activity was used. Rhizobacteria (*Pseudomonas fluorescens* RCG77, *Bacillus subtilis* RCG11, *Rhodococcus erythropolis* RCG9, *Bacillus subtilis* RC631) were applied to the plant roots after planting the pepper seedlings in pots. Fruit weight, fruit width, fruit length, leaf area, fruit color, root fresh weight, root dry weight, root length, root dry matter and membrane leakage were investigated. Stress caused by water restriction adversely affected plant growth and development in pepper. Bacteria application created significant statistical differences for root length in the 66% irrigation group, fruit length in the 66% irrigation group, fruit weight in the 100%, chroma in the 100% irrigation group and soluble solids in the 0% irrigation group. Considering the measurement and analysis results, it has been observed that pepper plants treated with rhizobacteria and exposed to water restriction might have a positive effect on yield and plant growth compared to the control plants.

Keywords: Rhizobacteria; PGPR; *Capsicum annuum* L.; Pepper; Water Restriction; ACC.

USE OF GLYCEROL AS AN ENERGY SOURCE IN RUMINANT RATIONS
RUMİNANT RASYONLARINDA ENERJİ KAYNAĞI OLARAK GLİSEROLÜN
KULLANIMI

Mehmet Salih KAÇMAZ¹, Sibel ERDOĞAN²

¹Arş. Gör., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü,

0000-0003-3419-7342

²Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü,

0000-0003-2640-3871

Özet

Gliserol biyodizel endüstrisinin yan ürünüdür ve son yıllarda ruminant rasyonlarında tahıllara alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Gliserol, rumende hızlı bir şekilde propiyonat ve bütirata fermente olarak enerji metabolizmasına katılmaktadır. Gliserolün besin değeri değerlendirilirken, saflık dikkate alınır ve saf gliserolün enerji değerinin kabaca mısır tanesinininkine eşdeğerdir. Ancak saf gliserol kaynaklarının maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı ruminantlarda kullanımı kısıtlıdır. Ham gliserol kullanımı için önemli bir husus, metanol, harcanan katalizörler ve nötrleştirmeden sonraki tuzlar da dâhil olmak üzere mevcut olabilecek safsızlıklardır. Biyodizel üretim metoduna bağlı olarak değişken saflıklarda elde edilen ham gliserinin ruminantlar üzerindeki etkisi içerisindeki gliserol ve diğer kirliliklerin miktarına göre (ham gliserolün metanol içeriği % 0.5' ten düşük) rasyona eklenme düzeyleri değişkenlik gösterir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda ham gliserinin ruminant rasyonlarına dahil edilmesinin yem tüketimi, sindirim, performans ile ürün kalite özellikleri (süt verimi, süt yağ asidi bileşimi, karkas ve et kalitesi) üzerindeki etkilerini değerlendirilmiştir. %80 saflıktaki gliserolün laktasyondaki hayvanların performansı üzerinde olumsuz etkiler olmaksızın rasyon kuru maddesinin %10' una kadar, besi hayvanlarında ise kuru maddenin %20' sine kadar enerji kaynağı olarak kullanılabilceği, performans ve ürün kalite özellikleri üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak ruminant rasyonlarında tahılların oranı düşürülerek geleceğin gıda güvenliği konusunda endişeleri de bir nebze de olsa düşürecektir.

Anahtar kelimeler: Enerji kaynağı, gliserol, rasyon, ruminant

Abstract

Glycerol is a by-product of the biodiesel industry and has been used as an alternative energy source to grains in ruminant rations in recent years. Glycerol is rapidly fermented into propionate and butyrate in the rumen and participates in energy metabolism. When evaluating

the nutritional value of glycerol, purity is taken into account and the energy value of pure glycerol is roughly equivalent to that of a grain of corn. However, its use in ruminants is limited due to the high cost of pure glycerol sources. The primary impurities in glycerol include spent catalysts, salts after neutralization, residual methanol, methyl esters, soap and free fatty acids. Depending on the biodiesel production method, the addition levels of crude glycerin obtained in varying purity to the ration vary according to the amount of glycerol and other impurities in the effect on ruminants (the methanol content of crude glycerol is less than 0.5%). Recent studies have evaluated the effects of substitution of crude glycerin in ruminant diets on feed consumption, digestibility, performance and product quality characteristics (milk yield, milk fatty acid composition, and carcass and meat quality). It has been determined that 80% pure glycerol can be used as an energy source up to 10% of the ration dry matter in lactation and up to 20% of the dry matter in finishing diets without adverse effects on the performance and product quality characteristics. As a result, the proportion of grains in ruminant rations will be reduced, and the concerns about future food safety will be reduced to some extent.

Keywords: Energy source, glycerol, ration, ruminant

1. GİRİŞ

1.1 Biyodizel nedir?

Hızla artan dünya nüfusu, sanayileşme ve fosil kaynaklarının aşırı kullanımına bağlı olarak yaşanan çevresel sorunların zaman içerisinde bölgesel ve ülkesel boyuttan uzaklaşarak küresel bir sorun haline gelmesi, hükümetlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına bakış açısını değiştirmiştir. Enerjide dışa bağımlı olmak istemeyen ve enerji arzında sorun yaşayan ülkeler, fosil kaynaklara bağlı olarak artan çevresel sorunların da etkisiyle, sahip oldukları alternatif enerji kaynaklarını artırmaya ve çeşitlendirmeye çalışmaktadırlar.

Biyokütle enerji kaynaklarından üretilen, son dönemde önemli gelişme kaydeden ve doğrudan tarım sektörünü de ilgilendiren biyoyakıtlar günümüzde dikkat çeken alternatif yakıtlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyoyakıtların en yaygın olanları biyoetanol ve biyodizel'dir.

Biyodizel, hammaddesini yaygın olarak tarımsal ürünlerden alan, her türlü atık yağdan üretilen ve alternatif enerji kaynaklarına oranla maliyeti daha az ve kolay üretilip depolanabilen önemli bir yakıt olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyodizel orta uzunlukta (C16-C18) yağ asidi zincirlerini içeren, bitkisel ve hayvansal yağ kaynaklarından, yağın işlenmesi esnasında üretilen uzun zincirli yağ asitlerinin metil ve bazı durumlarda etil esterleri olarak tanımlanmaktadır (Erdoğan, 2014).

Biyodizel; kanola, aspir, soya, ayçiçeği gibi yağlı tohumlardan elde edilen bitkisel yağlar veya hayvansal yağlardan bir katalizör yardımıyla alkol ile reaksiyonu sonucu açığa çıkan yakıt ürünüdür.

1.2. Neden Biyodizel?

Enerji, insanlık için vazgeçilmez unsurlardan biridir. Ekonomik kalkınmanın temelini teşkil etmektedir. Dünya nüfus oranının her geçen yıl artmasıyla birlikte enerjiye olan talepte artmaktadır. Kullanılan enerji kaynaklarının ortalama %80'i fosil kaynaklı yakıtlardan karşılanmaktadır. Fosil kaynaklı yakıtların %70'ini kömür, %20'sini petrol ve %10'unu da doğal gaz oluşturmaktadır. Fosil kaynakların kullanım oranları doğrultusunda yapılan analizlere göre mevcut olan rezervlerin depo miktarları ortalama 100 yıl içerisinde büyük oranda azalma gösterecektir. Ayrıca fosil kaynaklı yakıtların CO₂ salımı göz önüne alındığında çevre kirliliğinin 2030'lu yıllarda %50 oranında artacağı tahmin edilmektedir. Son yıllarda petrol kaynaklarının giderek azalması, sürekli olarak artan petrol fiyatları ve fosil yakıtların kullanımı

ile oluşan olumsuz çevresel etkiler; enerji arayışını alternatif enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Alternatif enerji kaynaklarının araştırılmasında ve geliştirilmesinde birçok yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler arasında yenilenebilir “Biyokütle Enerjisinin” önemi büyüktür. Hayvansal ve bitkisel kökenli maddeler biyokütle enerji kaynağı sınıfında yer alır. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde yer alan biyokütle enerjisinin alt konusu olan biyodizelyakıtının üretimi diğer alternatif enerji kaynaklarına göre (rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi gibi) daha kolaydır. Düşük maliyette elde edilmesinden dolayı üretimi her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte sürdürülebilir bir enerji çeşidi olan biyodizel, sanayi, tarım ve çevre alanlarının birlikte çalışmasını sağlayarak özellikle kırsal kesimde yeni iş sahaları oluşturmaktadır (Özdemir ve ark., 2016).

1.3. Dünya’da Biyodizel

İlk biyoyakıtın ortaya çıkışı biyodizelle gerçekleşmiş olup, RudolfDiesel’in 1893 yılında bitkisel yağları yakıt olarak kullanan motoru tasarlamasına dayanmaktadır. Fransa hükümetinin desteğiyle, 1900 yılında Paris’te gerçekleştirilen Dünya Fuarı’nda yakıt olarak yer fıstığı yağını kullanan motorun sergilenmesi daha o tarihte bitkisel yağların motor yakıtı olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Bu buluşuyla Paris Dünya Fuarı’nda en yüksek ödüle layık görülen RudolfDiesel, bitkisel yağların motor yakıtı olarak kullanımının, tarımın gelişmesine ciddi katkısının olacağını ifade etmiştir. Atılan bu önemli adımdan sonra bilim dünyasında bitkisel yağların motor yakıtı olarak kullanımı ile ilgili çalışmalara merakla devam edilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda, biyodizel gelişiminde en önemli ikinci aşama Brüksel Üniversitesi’nde gerçekleşmiştir. Günümüzde yaygın bir şekilde bitkisel yağlardan transesterifikasyon yöntemiyle elde edilen ve biyodizel olarak adlandırılan yakıt için ilk patent Belçikalı bilim adamı G. Chavanne tarafından alınmıştır. G. Chavanne 1937 yılında almış olduğu “Bitkisel Yağların Yakıt Olarak Kullanımındaki Dönüşüm İşlemi Patenti” ile biyodizelin iyi bir alternatif enerji kaynağı olabileceğini ispatlamıştır. Ancak, o dönem itibarıyla petrol ürünlerinin daha düşük maliyetli olmaları ve kullanımlarının yaygınlaşması biyodizelin gelişmesini olumsuz yönde etkilemiştir. Bu nedenlerden dolayı, 1980’li yılların sonuna kadar biyodizel üretiminde kayda değer bir ilerleme gerçekleşmemiştir. Biyodizel üretimi açısından 1990’lı yıllar, sektörün yeniden canlanma dönemi olarak tanımlanabilir. 1990 yılında başlayan ve 1991 yılına kadar süren Körfez Savaşı’nın etkisiyle artan petrol fiyatları, ülkelerin bir kez daha alternatif enerji kaynaklarına yönelmelerine neden olmuştur. Bu durum, tarihsel geçmişi de olan biyodizel üretimini tekrar gündeme getirmiştir. 1990’lı yılların başında AB ülkelerinden Almanya ve Fransa’nın öncülüğünde başlatılan biyodizel üretimi sayesinde biyodizel piyasası oluşmaya başlamıştır. 2000’li yıllara gelindiğinde ise, tekrardan yükselişe geçen petrol fiyatlarının yanı sıra, güçlenen çevresel hassasiyetler ve önemi büyüyen kırsal kalkınma faktörlerinin de üretimi tetiklemeyle biyodizel sektörü büyüme hızını iyice artırmıştır. 2000’li yıllara 1 milyar litrenin altında üretim miktarıyla giren küresel biyodizel üretim piyasası, 2006 yılında 6 milyar seviyelerine yükselirken, 2008 yılında ise bu rakam iki katına çıkarak 12 milyar litreye ulaşmıştır (Hatunoğlu, 2010)

Akdeniz ülkelerinde, şehir içi bölgelerde her bir ev başına yılda 5 kg bitkisel ve hayvansal atık yağ olduğu tahmin edilmektedir. Avrupa ülkelerinde, özellikle İspanya’da, çevresel hassasiyetleri arttırmak amacıyla öğrencilerin evlerinde topladıkları kullanılmış bitkisel ve hayvansal sıvı yağları okullarda oluşturulan toplama merkezlerine getirmeleri sağlanmaktadır. Öğrencilere özel yağ kabı verilmektedir. Yurt dışında bazı belediyelerde toplama işini yapan lisanslı firmalar, atık yağı belli geçici depolama merkezlerine getirene bedel ödemektedir. Kullanılmış bitkisel ve hayvansal yağ toplama işlemi, lisanslı firmalar tarafından yapılmak zorundadır (Öztürk, 2018).

Bugün Endonezya, biyodizel üretiminde dünyanın en iyi ülkesidir. 2019 yılı itibarıyla Endonezya'da biyodizel üretimi günlük 137.86 bin varil (21919740 litre) olarak gerçekleşmiştir. Bunu Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya, Almanya ve Arjantin takip etmektedir (Anonim, 2020a).

Gelişmiş ülkelerin pek çoğunda vergi indirimleriyle kullanımı ve üretimi teşvik edilirken ABD'nin bazı eyaletlerinde fiyatının dileze göre pahalı olmasına rağmen bilinçli tüketici tarafından kullanılmaktadır.

Çizelge 1. Dünya biyodizel üretimi (Bin varil) (Anonim, 2020a).

ÜLKELER	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2005	2000
1. Endonezya	137.86	96.50	48.25	60.31	20.68	60.31	50.84	39.12	31.23	13.44	0.00	0.0
2. A.B.D	112.49	121.16	103.81	102.27	82.41	83.43	88.44	64.63	63.11	22.40	5.91	-
3. Brezilya	99.95	92.19	73.94	65.50	69.10	59.62	50.92	46.83	46.06	41.12	0.00	0.0
4. Almanya	62.29	65.78	59.28	61.35	57.04	62.76	54.87	52.01	58.34	58.50	29.60	4.9
5. Arjantin	43.08	47.56	56.18	52.04	35.50	50.58	39.12	48.25	47.56	35.67	0.20	0.0
6. Fransa	40.02	53.10	47.90	44.52	44.18	42.89	39.09	39.79	35.61	39.91	12.12	5.9
7. İspanya	36.61	31.68	32.47	25.07	20.50	22.34	13.27	9.13	13.28	16.81	3.25	1.6
8. Hollanda	35.08	36.18	37.95	28.76	29.21	30.84	24.65	21.10	8.95	7.58	0.00	0.0
9. Tayland	30.24	27.00	24.59	21.37	21.54	20.16	18.61	15.68	10.86	11.37	0.02	0.0
10. Malezya	29.12	21.45	15.80	12.58	11.37	10.53	8.74	4.67	3.52	2.24	0.00	0.0
11. İtalya	22.93	14.79	13.62	14.91	13.67	12.44	10.11	6.35	11.72	15.85	3.94	1.6
12. Çin	20.71	14.37	17.97	15.66	13.56	19.52	18.59	15.97	12.72	9.79	2.40	0.0
13. Polonya	17.26	17.44	17.65	17.66	14.13	13.25	11.73	11.26	7.35	7.59	1.32	0.0

Çizelge 1. Dünya biyodizel üretimi (Bin varil) (Anonim, 2020a) (devamı).

14. Kolombiya	11.55	10.80	9.39	9.13	10.05	10.17	9.87	9.60	8.72	6.62	0.00	0.0
15. Birleşik Krallık	9.19	9.36	9.18	6.73	2.68	2.57	4.81	4.49	3.56	3.07	0.18	0.0
16. Finlandiya	8.30	6.91	5.88	2.07	9.58	8.02	7.12	5.48	4.57	6.76	0.00	0.0
17. İsveç	7.34	6.92	2.40	3.47	3.54	4.19	4.99	4.50	3.98	3.34	0.16	0.0
18. Portekiz	7.04	7.15	7.04	6.57	6.50	6.11	5.57	5.54	7.26	6.23	0.00	0.0
19. Kanada	6.46	6.96	6.96	7.48	5.29	6.05	2.74	1.72	2.07	1.98	0.00	0.0
20. Avusturya	5.16	4.56	4.86	5.90	6.16	4.79	3.30	3.38	5.41	6.05	0.53	0.3

21. Belçika	4.66	4.96	5.69	4.36	4.65	8.20	5.94	6.14	7.54	7.50	0.00	0.0
22. Romanya	4.60	3.36	2.97	3.05	2.67	1.97	2.45	1.80	2.14	0.24	0.00	0.0
23. Çek Cumhuriyeti	4.45	3.82	2.82	2.93	3.01	3.93	3.26	3.10	4.16	3.93	2.51	1.3
24. Filipinler	3.79	3.79	3.79	3.91	3.52	2.96	2.67	2.38	2.29	2.14	0.00	0.0
25. Yunanistan	3.50	3.06	2.74	2.99	2.63	2.78	2.71	2.52	2.23	2.56	0.00	0.0
26. Hindistan	3.27	3.10	2.93	2.72	2.62	2.38	2.27	2.17	1.91	1.72	0.20	0.0
27. Bulgaristan	3.13	2.32	1.69	1.15	0.88	1.11	0.79	0.14	0.32	0.38	0.00	0.0
28. Macaristan	3.07	3.17	3.11	2.84	2.66	2.42	2.54	2.62	2.89	2.87	0.00	0.0
29. Litvanya	2.99	3.03	2.32	1.85	2.11	2.15	2.10	1.91	1.61	1.79	0.14	0.0
30. Türkiye	2.37	2.15	1.31	1.24	1.32	0.70	0.42	0.34	0.26	0.15	0.00	0.0
31. Peru	1.90	1.93	0.64	0.00	0.00	0.00	0.17	0.31	0.55	0.55	0.00	0.0
32. Letonya	1.58	1.74	1.05	0.81	1.19	1.35	1.19	1.63	1.21	0.87	0.04	0.0
33. Norveç	1.54	2.00	2.22	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	1.82	0.00	0.00	0.0
34. İrlanda	0.60	0.60	0.52	0.53	0.49	0.49	0.44	0.49	0.55	1.44	0.02	0.0
35. Uruguay	0.50	0.50	0.49	0.49	0.47	0.67	0.57	0.42	0.35	0.22	0.00	0.0
36. Japonya	0.31	0.24	0.24	0.24	0.29	0.28	0.17	0.16	0.15	0.15	0.00	0.0
37. Belarus	0.28	0.24	0.35	0.35	0.38	0.48	0.46	0.58	0.62	0.76	0.00	0.0
38. İsviçre	0.25	0.11	0.14	0.14	0.11	0.10	0.10	0.13	0.10	0.12	0.14	0.0
39. Danimarka	0.13	0.11	0.09	0.17	0.27	0.38	0.40	0.45	1,58	1,53	1,41	0,0
40. Hong Kong	0,10	0,10	0,13	0,07	0,07	2,10	0,30	0,10	0,58	0,08	0,00	0,0
41. Yeni Zelanda	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,04	0,02	0,00	0,0
42. Hırvatistan	0,00	0,01	0,01	0,02	0,31	0,63	0,60	0,71	0,16	0,28	0,00	0,0

Çizelge 2. Çeşitli Ülkelerde Kurulu Biyodizel Tesisleri (Öztürk, 2018).

Ülkeler	Tesis Sayısı	Toplam Kapasitesi (1000 Ton)	Kullanılmış Bitkisel Yağ
Avusturya	11	56.2-60	Kullanılıyor
Belçika	3	241	
Kanada	1		
Çekya	17	42.5-45	Kullanılıyor

Danimarka	3	32	
Fransa	7	38.1	
Almanya	8	207	
Macaristan	17	43330	
İrlanda	9	5	Kullanılıyor
İtalya	9	779	Ayçiçeği yağı
Nikaragua	1		Jatropha
Slovakya	10	50.5-51.5	
İspanya	1	0.5	
İsveç	3	75	

Çizelge 2. Çeşitli Ülkelerde Kurulu Biyodizel Tesisleri (Öztürk, 2018) (devamı).

İsviçre	1	2	
İngiltere	1		
A.B.D	40	190	Kullanılıyor
Yugoslavya	2	5	
TÜRKİYE	6	115-116	Kullanılıyor

1.4. Türkiye’de Biyodizel

Ülkemizde biyoyakıtlarla ilgili gelişmeler 2000’li yıllardan sonra hız kazanmıştır. Ülkemizin biyodizel kurulu kapasitesinde, 2007 yılına kadar dünyada Almanya’dan sonra ikinci sıradayer aldığı bildirilmiştir (Anonim, 2009). 2019 yılında Türkiye’ de biyodizel üretimi 134 milyon litredir (Anonim, 2020b).

Türkiye’de geçtiğimiz yıl pandemiye rağmen sadece evlerden 40 milyon litre atık yağ toplanarak biyodizele dönüştürülmüştür. Sektörde, 2020’de salgına rağmen atık ve bitkisel kaynaklarla 100 milyon litre biyodizel yakıt üretimi sağlanmıştır (Anonim, 2021). Biyodizel üretiminde temel hammadde yağlı tohumlar ve özellikle kolza üretimi olup ülkemizde bu hammaddelerin yetersiz olması dışa bağımlılığı ortaya çıkarmaktadır.

Yerli kaynaklardan üretilen biyoetanolün benzine, biyodizelin ise %2 oranında motorine katılmasında, motor biyoyakıtı ÖTV’den muaf tutulmuştur (Karaosmanoğlu, 2006). Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), tekrar bir karar alarak 16 Haziran 2017 tarihli ve 30098 sayılı Resmî Gazete’de motorine binde beş biyodizel harmanlamasına ilişkin bir tebliğ yayımlamıştır. Tebliğ uyarınca, motorine 1 Ocak 2018’den itibaren binde beş oranında yerli tarım ürünlerinden ve bitkisel atık yağlardan üretilmiş biyodizel (YAME, yağ asidi metil esteri) ilave etmek zorunluluğu getirilmiştir (Öztürk, 2018).

2. BİYODİZEL ÜRETİM YÖNTEMLERİ VE YAN ÜRÜNLERİ

Soya ve kanola gibi bitkisel yağ kaynaklarından biyodizel üretimi için, bitkisel yağlar, alkali katalizör (sodyum hidroksit, kostik soda ya da potasyum hidroksit, potasyum) varlığında, kısa zincirli alkol olan genellikle metanol bazen de etanol ile reaksiyona sokularak biyodizel ile ham gliserol elde edilmektedir. Biyodizel yerçekimi kuvveti ile veya santrifüj ile gliserolden ayrılır. En basit biyodizel üretim metodu karıştırmalı bir reaktörde yağ ve alkolün karıştırılması olup, alkol/yağ molar oranları 4/1 ile 20/1 oranlarında değişirken en çok 6/1 oranı uygulanmaktadır (Donkin ve Doane, 2007). Her 37.85 litre biyodizel üretiminden 3.40 litre ham gliserol elde edilir (Lardy 2008). Biyodizel üretiminin birçok yöntemi olmakla birlikte en fazla kullanılan yöntem transesterifikasyon olup; yağ asitlerinin bazik bir katalizör eşliğinde alkol (metanol ve etanol gibi) ile esterleşmesi sonucunda üretilmektedir (Donkin ve Doane, 2007; Lardy, 2008; Sabancı ve ark., 2010). Biyodizel ve gliserin bünyesinde kalan metanol fazlası ise evaporator veya flash ünitelerinde uzaklaştırılmakta ve metanolü alınan biyodizel fazı daha sonra hafif sıcak ve asidik suyla yıkanarak bünyesindeki gliserin, sabun, metanol, tuz gibi maddelerden saflaştırılarak kurutulmaktadır. Kurutmadan sonra biyodizel depolama tankına, gliserin ise gliserin saflaştırma ünitesine gönderilmektedir. Transesterifikasyon prosesine ve transesterifikasyon sonrası rafine işlemine bağlı olarak, elde edilen gliserin fazının (ham gliserin) saflığı farklılık gösterebilmekte ve saflık % 98'lere ulaşabilmektedir. % 90-95 saflıktaki gliserine teknik gliserin adı verilirken, % 99 ve üzeri saflıktaki gliserin farma gliserin olarak adlandırılmaktadır. % 99 ya da daha yüksek saflıkta ham gliserin, bir daha arıtılmadan kozmetik ve ilaç endüstrisinde kullanıma hazır hale geldiği ancak bünyesinde artık katalizör, metanol, tuz gibi ham gliserolün kalitesini düşüren bileşikler olduğu bu şekilde hayvan beslemede kullanılmasının bazı problemlere neden olabileceği bildirilmektedir (Thompson ve He, 2006).

Biyodizel üretimi, bitkisel ve hayvansal yağlardan biyodizel üretmek için, yüksek olan viskozite değerinin, petrolden üretilen dizel yakıtının sahip olduğu viskozite değerine yaklaştırılması ve uçuculuk özelliğinin iyileştirilmesi gerekir. Bu amaçla biyodizel üretimi için genel olarak aşağıdaki yöntemlerden yararlanılır;

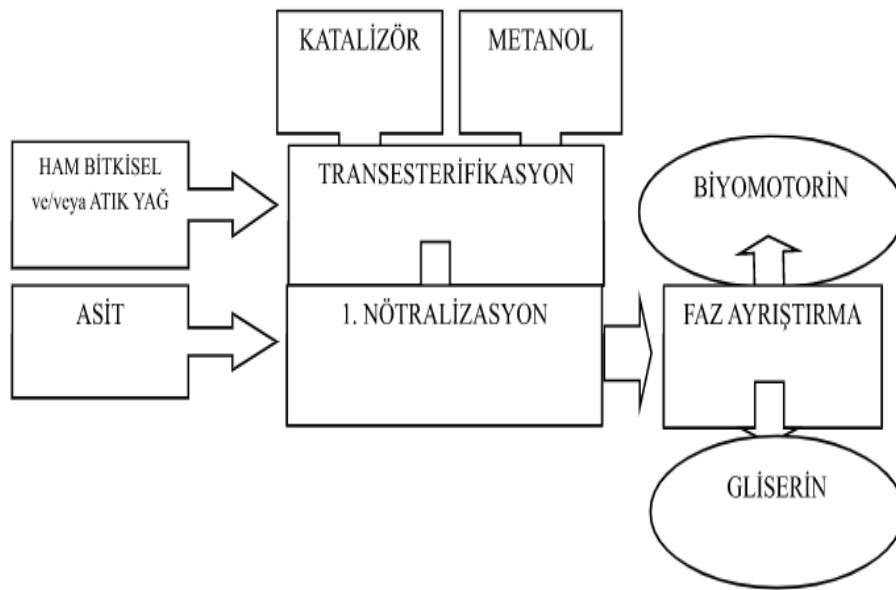
2.1. Karıştırma: Yağ, belirli oranda dizel yakıtı ile karıştırılarak seyreltilir. Karışım dizel yakıt oranına bağlı olarak yakıtın viskozite, buharlaşma, püskürtme özellikleri iyileşir.

2.2. Mikroemülsiyon oluşturma: Bitkisel yağların yüksek viskozitesini düşürmek amacı ile kullanılan bir diğer yöntem ise metanol, etanol veya 1-bütanol gibi kısa zincirli alkoller ile mikro emülsiyon oluşturmaktır. Mikro emülsiyon, boyutları 1-150 nm arasında olan optikçe izotropik sıvı mikro yapılarının denge dağılımı olup, normalde karışmayan iki sıvı ve bir ya da daha fazla aktif maddenin bir araya gelmesi ile oluşur. Bu yöntemle elde edilen yakıtların viskozitelerinde azalmalar ve püskürtme karakteristiklerinin de iyileşmeler gibi olumlu sonuçlar kaydedilmiş olmasına rağmen, bu yakıtların bünyelerinde buldukları alkol nedeni ile setan sayılarında ve ısıl değerlerinde azalmalar olmakta ve dolayısıyla motor performansları olumsuz yönde etkilenmektedir (Keskin, 2005).

2.3. Piroliz: Yağ molekülleri yüksek sıcaklıkta oksijensiz bir ortamda daha küçük moleküllere parçalanır. Bu işlem, C-C veya C-H bağlarda ayrılmalar şeklinde gerçekleşir. Piroliz işlemi; hidrokraking, katalitik kraking ve termal kraking olmak üzere üç kısma ayrılır. Üretilen ürünün miktarı kullanılan metoda, reaksiyon parametrelerine bağlıdır. Bu yöntemle yağların yakıt özellikleri, dizel yakıtı özelliklerine yaklaşmasına rağmen, enerji tüketiminin yüksek olması en önemli olumsuzluğudur (Keskin, 2005).

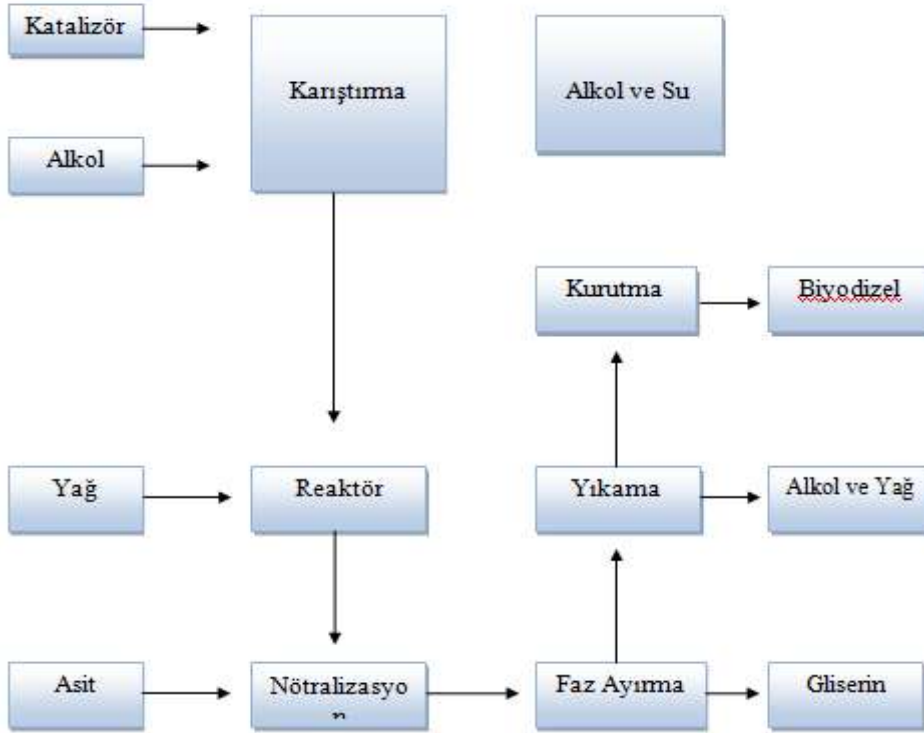
2.4. Transesterifikasyon: Günümüzde biyodizel üretimi için en çok tercih edilen yöntem transesterifikasyon yöntemidir (Şekil 1). Transesterifikasyon; yağ asitlerinin (bitkisel yağlar, evsel atık yağlar, hayvansal yağlar) bazik bir katalizör eşliğinde alkol (metanol, etanol vb.) ile

esterleşme tepkimesidir. Transesterifikasyon yönteminde, yağ molekülleri bir katalizör yardımı ile belirli bir sıcaklıkta alkol ile kimyasal tepkimeye girer. Bu kimyasal tepkime ile yağ asitleri bağlı buldukları trigliseritlerden ayrılıp alkolleer ile yeni esterler oluştururlar. Transesterifikasyon, bitkisel ve hayvansal yağları oluşturan trigliseritleri parçalayarak, bir başka deyişle, içindeki gliserolü alarak, kullanılan alkoldeki alkil radikali ile yer değiştiren bir ester dönüşüm işlemidir. Kısacası, gliserol esaslı triesterler alkil esaslı monoesterlere dönüştürülür. Transesterifikasyon ile trigliseritler monoesterlere dönüştürüldüğünde, moleküler ağırlık üçte bir oranında ve büyük bir sorun olan yüksek vizkozite ise sekiz kat kadar azalır. Ayrıca, uçuculuk özelliği de bir miktar iyileşir. Stokiyometrik (teorik) bir transesterifikasyonda 1 mol yağ için 3 mol alkol kullanılır. Bunun sonucunda, 3 mol yağ asidi alkil monoesteri (biyodizel) ve yan ürün olan 1 mol gliserol elde edilir (Şanlı ve Çanakçı, 2005).

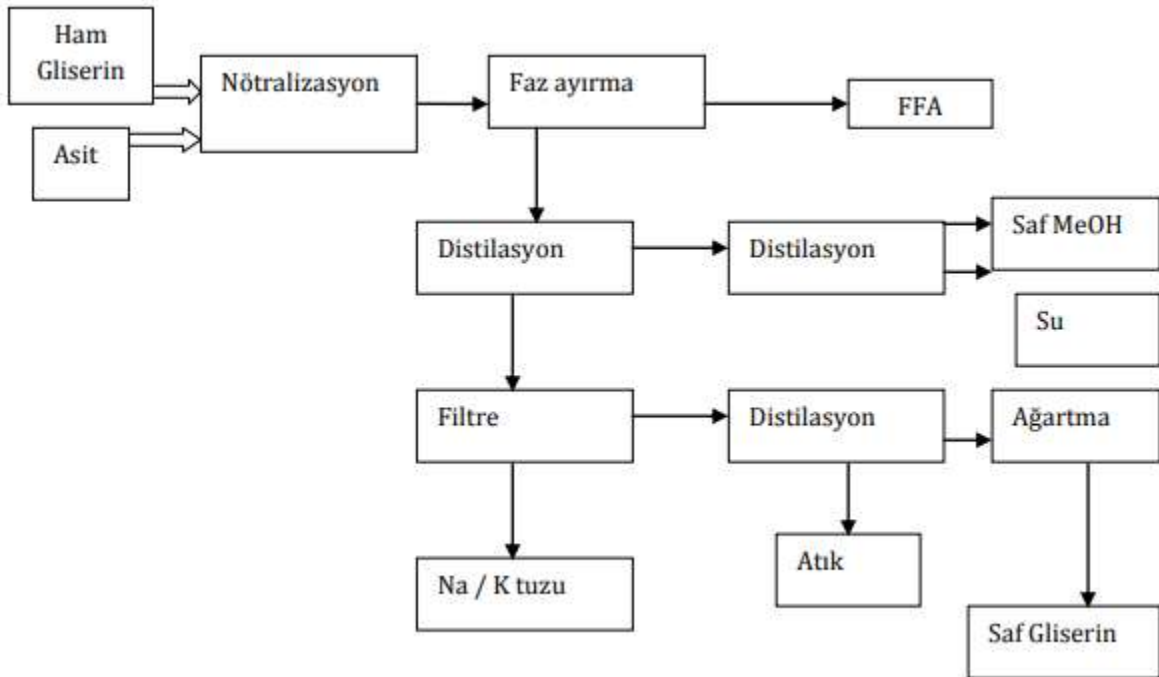


Şekil 1. Transesterifikasyon yöntemi ile biyodizel üretiminde işlem aşamaları (Sabancı ve ark., 2010).

Biyodizel üretimi ve öncesinde oluşan yan ve son ürünler (Anonim 3, 2018); Küspe, gliserin, lesitin, alkol, asit veya baz, sabun ve su açığa çıkar. Bizim burda hayvan beslemede üzerinde duracağımız enerji amaçlı gliserindir.



Şekil2.Biyodizel üretiminin şematik gösterimi (Uysal, 2007).



Şekil 3.Gliserin saflaştırma prosesi (Uysal, 2007).

3. GLİSEROLÜN BESİN DEĞERİ

Gliserolün besin değeri değerlendirilirken, saflık dikkate alınmaktadır. Saf gliserolün neredeyse tamamı enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Ruminantlar için gliserolün enerji değerini

belirleyen birkaç çalışma vardır. DeFrain ve ark. (2004), gliserol için 1.91 Mcal/kg NEL enerji içeriğine sahip olduğunu; Cottrill ve ark (2007) ise yaklaşık olarak gliserolün 4.32 Mcal/kg brüt enerji ve 2.27 Macal/kg ise NEL içeriğine sahip olduğunu ve gliserolün saf olup olmadığını enerji değerini etkilediğini bildirmişlerdir. Çoğu literatürde saf gliserolün enerji değerinin kabaca mısır tanesinininkine eşdeğer olduğu ifade edilmiştir (Donkin, 2008; Mach ve Bach, 2009). Bununla birlikte, saf gliserol kaynaklarının yüksek maliyetlerinden dolayı süt sığırcılığı beslenmesinde kullanımı kısıtlıdır. Biyodizel endüstrisinden gelen ham gliserol% 70-90 gliserol arasında değişebilir (Dasari, 2007).Çeşitli bilimsel çalışmalarda kullanılan gliserolün su içeriği %1'den (saflaştırılmış gliserol kaynakları için) %26.8'e kadar değişebilmektedir (Altaş, 2019).

Ham gliserol kullanımı için önemli bir husus, metanol, harcanan katalizörler ve nütürleştirmeden sonraki tuzlar da dâhil olmak üzere mevcut olabilecek safsızlıklardır. Alman araştırmacılar tarafından test edilen düşük saflıkta bir gliserol kaynağı, kuru madde bazında % 2.7 metanol (Schröder ve Südekum, 1999) ve Güney Dakota çalışmasında kullanılan gliserolün ise % 1.3 oranında metanol içerdiği bildirilmiştir (De Frain ve ark., 2004). Metanol rumende bir miktara kadar detoksifiye edilebilmektedir, ancak daha fazlası toksik etkiye neden olmaktadır. Aynı şekilde preruminant buzağular ve diğer nonruminantlar için de toksik etkiye sahiptir. Bu nedenle hayvan beslemede kullanılacak olan ham gliserolün metanol içeriği % 0.5'ten düşük olması gerektiği bildirilmiştir. Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından yayınlanan bir tavsiye yazısında, hayvan yemlerinde 150 ppm'den yüksek metanol seviyelerinin güvensiz olarak kabul edildiği de görülmektedir (Altaş, 2019).

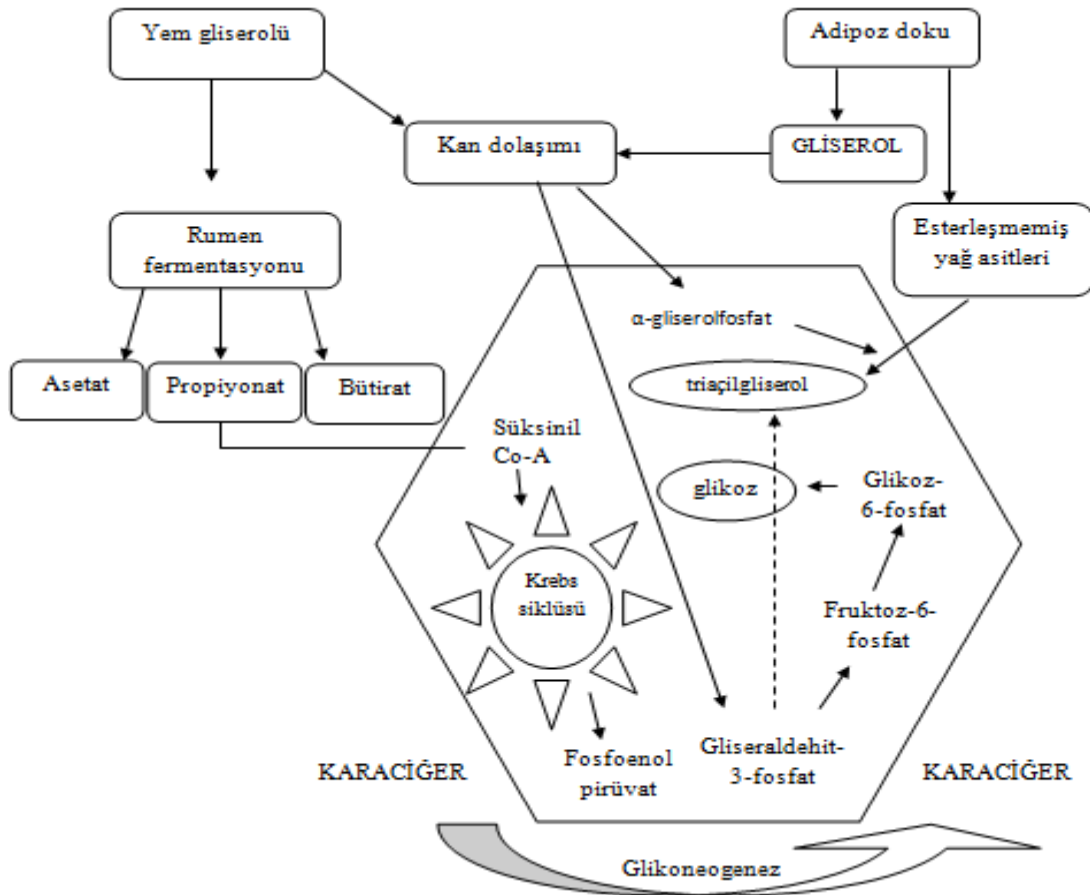
Çizelge 3. Gliserolün besin madde içeriği (KM üzerinden %) (Lardy, 2008)

Su	9.22
Ham gliserol	95.8
Methanol	0.03
Ham protein	0.45
Ham yap	0.13
Kül	3.51
Sodyum	1.39
Klor	2.05
Potasyum	<0.005

4. GLİSEROLÜN RUMİNAL METABOLİZMASI

Gliserolün, ilk kez 1970'lerde süt sığırları için glukojenik bir yem katkısı olarak değerlendirilebileceği ve rumen veya ince bağırsak yoluyla portal kana emilerek karaciğer tarafından alındığında, glukoneogenez yoluyla potansiyel bir glikoz öncüsü olduğu belirtilmiştir (Fisher ve ark., 1971).Rumende fermentasyonla UYA ve özellikle de propiyant ve bütirata fermente edilir. Bu durumda rumenpH'sı düşer ve rumenmikrobiyel protein sentezi, Ruminococcusflavifaciens ve Fibrobactersuccinogenes aktivitesi yanında yemlerin sindirilebilirliği üzerinde de olumsuz etkilere neden olur (Kholif, 2019). Kijora ve ark (1998) rumene gliserol uygulamasının rumen pH'sını ve rumende asetat/propiyonat oranını

düşürdüğünü ve böylece süt üretiminin artırırken süt yağ sentezinin baskılandığını ifade etmişlerdir. Glikoneojenik özellikleri nedeniyle, süt ineklerine ağız yoluyla (besleme veya bolus dozlarıyla) verildiği çoğu araştırmada, süt sığırlarına bir tedavi olarak gliserol verilmesinin potansiyel yararları olduğunu ve ketozis için önleyici madde olabileceğini göstermiştir (Fisher ve ark., 1971). Gliserol, rumenden hızlı bir şekilde emilir, ancak fermantasyon gibi nispi absorpsiyon oranının belirlenmesi zor olmuştur. Yapılan çalışmalar, gliserolün rumen içine giren bir kısmının doğrudan emilebileceğini göstermektedir (Remond ve ark., 1993). Örneğin % 15 ile % 25 gliserolün eklendiği bir çalışmada, gliserolün en fazla 6 saat içinde emildiği gösterilmiştir (Bergner ve ark., 1995). Laktasyondaki süt sığırlarında (negatif enerji döngüsünde) glikoz ihtiyacı yüksektir. Dolayısıyla absorbe edilen gliserol ve rumen fermantasyonunda oluşan propiyonat benzer amaçlarla kullanılabilir.



Şekil 4. Sığırlarda gliserol transferi/metabolizma ve karaciğer glukoneogenez yolları (Kupczyński ve ark., 2020).

Çizelge 4. Sığırlarda rumende gliserolün fermantasyon, mikrobiyom ve pH üzerine etkisi

Saflık	Uygulama Yöntemi ve Doz	Sütte İnekler ve Günler	Örnekleme Zamanı	Rumen pH'ı	Asetat (% Mol ar)	Propiyonat (% Molar)	Bütirat (% Mol ar)	Asetat/Propiyonat	Referans
	0			6.91	61.8	21.7	12.3	2.85	

Gliserol, %80,2	Günlük rasyonun üst 1/3'üne kadar üst giyimli ve elle karıştırılmış	0,43 kg/gün	Holstein inekler Doğum öncesi 14 günden 21 güne kadar sütte	beslenme den 4 saat sonra	6.89	55.4	27.1	14.4	2.04	DeFrain ve ark., 2004
		0,86 kg/gün			6.61	58.5	24.7	13.2	3.27	
Gliserol, %86	TMR ile karışık	0	Holstein boğalar (335 ± 8.6 kg başlangıç CA). Çalışmanın 91 gününe kadar takviye	2 günde bir ,ay boyunca	6.07	54.6	35.6	9.8	1.53	Mach ve ark., 2009
		KM'nin %4'ü			6.06	54.1	34.3	11.6	1.57	
		KM'nin %8'i			5.68	50.9	38.6	10.5	1.32	
		KM'nin %12'si			6.08	53.3	35.4	11.3	1.50	
Gliserol, %99,5	Tahıl ile karışık	0	Holstein fi stillü inekler	Sabah beslenmeden 3 saat sonra	6.53	38.5	19.14	12.8	2.01	AbuGhazaleh ve ark., 2011
		%15			6.54	36.8	18.59	16.9	1.98	
		%30			6.57	33.6	19.65	19.4	1.71	
		%45			6.53	33.5	22.91	18.2	1.46	
Gliserol (ham gliserol %80.1)	TMR ile karıştırılmış gliserol	%0 KM (esash diyet mısır silajı)	Holstein inekler 116 ± 13 KMA. Her diyet için 27 günlük periyotlar	beslenmeden 8 saat sonra	6.15	57.0	20.6	12.0	2.8	Shin ve ark., 2012
		%0 KM (esash diyet mısır silajı)			5.99	48.0	26.9	13.9	1.82	
		%0 KM (diyet pamuk küspesi ne dayalı)			6.25	52.5	25.2	12.6	2.13	

		%10 KM (diyet pamuk küsperi ne dayalı)			6.18	46.8	28.4	14.0	1.72	
Gliserol (kuru gliserol)	TMR'de mısır nişastası nın gliserol ile değiştiri lmesi	0	sağmal inek	Sürekli kültür sırasında	6.5	56.8	22.6	14.5	2.5	Rico ve ark., 2012
		%3 (0,75 kg/gün)			6.5	50.9	23.3	18.4	2.2	
		%5 (1,25 kg/gün)			6.4	49.4	27.6	15.8	1.8	
		%8 (2 kg/gün)			6.5	44.5	30.3 ^a	17.1	1.5	
Gliserol, %80-85	Karıştırı lmış ve kaplanm ış pamuk tohumu TMR'a eklenmi ştir	0	Holstein inekler 56 ± 18	Beslemed en 0, 2, 4, 6, 8 ve 10 saat sonra	6.1	61.1 ^a	59.1 ^b	57.6 ^c	2.7	Boyd ve ark., 2013
		200g/g ün	KMA, fistüle edilmiş inekler		6.0	23.3 ^a	24.1 ^b	25.4 ^c	2.5 ^b	
		400g/g ün			6.1	11.4 ^a	12.3 ^b	12.4 ^b	2.3 ^c	
Gliserol (ham gliserol %86)	Yeme eklenen gliserol		Ruminal kanüllü	Her deney	6.39	86.6	24.5	19.3	3.65	Van Cleef ve ark., 2015
			Nellore koyunu, ortalama	periyodun un 15. gününde, beslenme	6.11	73.4	22.3	21.0	6.56	
			24 aylık ve 400 kg CA	den 1, 0, 2, 4, 6 ve 8 saat sonra toplanmış tır	6.20	59.9	24.1	28.8	2.82	
					6.27	54.1	29.9	24.6	1.92	
Gliserol	Günde iki kez püre halinde sunulur		Boğalar (Limuzin x yerli İspanyol cinsi)	Sabah beslenme sinden sonra 0, 2, 4 ve 8 saat (ortalama tarih)	6.32	60.5	24.1	10.6	3.03	Madrid ve ark., 2019
			292.8 ± 29.6 kg CA		6.38	61.0	26.7	9.14	2.55	
					6.14	58.3	29.0	8.69	2.13	
					5.74	52.8	29.7	13.1	1.96	

TMR—toplam karışım rasyon; KM - kuru madde. Farklı üst simgelere sahip aynı satırdaki ortalama değerler önemli ölçüde farklılık gösterir ($p < 0.05$).

5. LAKTASYONDAKİ HAYVANLARIN YEMLERİNDE GLİSEROL UYGULAMASININ İN VİTRO DEĞERLENDİRİLMESİ

İn vitro denemelerde kullanılan gliserol dozları, *in vivo* denemelerden farklıdır. Artan oranda gliserol ile arpa yerine ikamesinin propiyonatu arttırdığını ve asetat konsantrasyonunu azalttığını gözlemlemiştir (Avila ve ark., 2011). Rumen fermentasyonu ve bakterileri üzerinde farklı düzeylerde gliserol ilavesinin etkisini inceleyen Abo El-Nor ve ark., (2010) %10 ile %20 gliserol uygulamasının *in vitro* kuru madde (KM) parçalanabilirliğini etkilemediğini bildirmişlerdir. Ancak koyun rasyonlarında mısır yerine yüksek düzeylerde gliserol ilavesinin *in vitro* KM sindirilebilirliğini doğrusal bir şekilde artırırken NDF sindirilebilirliğinin düşürdüğünü belirtmiştir (VanCleeve ve ark., 2018) AbuGhazaleh ve ark., (2011) selüloz sindiriminde rol alan mikroorganizmaların sayısında azalma olduğunu, KM sindirilebilirliğinin katkıda bulunduğunu *in vitro* NDF sindirilebilirliğinin baskılandığını ifade etmişlerdir.

Rasyondagliserol konsantrasyonu artırıldığında ruminal fermentasyon ve UYA üretiminin azalması nedeniyle toplam gaz ve karbondioksit üretimi doğrusal olarak azaltmaktadır (Lee ve ark., 2011; VanCleeve ve ark., 2018). Ferraro ve ark. (2016) rumen fermentasyonu üzerine yonca ve mısır silajına gliserolle ıslatılmasının gaz üretimi azaldığını ile gaz üretiminin başlangıcını (lag time=L) geciktirdiğini ve propilen glikol ile gliserolün doğrudan karaciğerde glikoza dönüşümü ve emilimini izin veren uzun öteleme zamanını ile önemli bir glikojenik etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Gliserolün *in vitro* metan (CH₄) üretimi üzerindeki etkisiyle ilgili olarak Van Cleef ve ark. (2018) yaptığı çalışmada gliserolün selüloz sindiriminde etkili olan bakterilerin aktivitesi üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı (AbuGhazaleh ve ark., 2011) CH₄ üretiminde doğrusal bir azalma eğilimine dikkat çekmiştir. Ayrıca, Lee ve ark. (2011) yapmış olduğu çalışmada gliserolün *in vitro* CH₄ üretimini azaltma yeteneğine sahip olduğunu bildirerek, gliserolün diyet enerji kullanım verimliliği üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu öne sürmüştür.

İn vitro çalışmalarda gliserolün rumen fermentasyonu ve metan üretimi üzerinde bulunan sonuçlardaki tutarsızlıklar kullanılan gliserolün dozu, saflığı ve uygulama yöntemi ile inkübe edilmiş substratların doğasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Kholif, 2019).

6. YENİ DOĞAN HAYVANLARIN VE GEÇİŞ DÖNEMİNDE OLAN İNEKLERİN BESLENMESİNDE GLİSEROL

Süt hayvanların beslenmesinde kritik dönemler doğumdan sonra, kuru dönem ve laktasyonun erken dönemdir. Bu nedenle yukarıda bahsedilen kritik dönemlerde gliserol kullanımının etkinliği önemlidir. Yenidoğanların erken döneminde ishal sonucu oluşan dehidrasyon ve enerji eksikliği önemli mortalite nedenleridir (Barrington ve ark., 2002). Oral rehidrasyon solüsyonları sıvı ve elektrolit dengesini korur. Literatürde yenidoğanlaragliserol verilmesinin etkisine ilişkin bilgiler çok azdır. Yenidoğan hayvanlarda gliserolün rehidrasyon solüsyonlarıyla oral yolla verilmesi, kan şekerini etkileyerek metabolik bozukluklardan kaynaklı rahatsızlıklar için kullanılabileceği bildirilmiştir (Kholif, 2019).

Omazic ve ark. (2013b) gliserol içeren oral rehidrasyon solüsyonunu glikoz içeren oral rehidrasyon solüsyonu ile karşılaştırmış ve gliserol oral rehidrasyon solüsyonu verilen buzağuların, glikoz içeren oral rehidrasyon solüsyonu verilen buzağulara kıyasla plazma glikoz seviyelerinin arttığını bildirmiştir. Plazma glikoz seviyesi, bir hayvanın enerji durumunun iyi bir göstergesi olduğundan, sonuç, gliserolün, glikoza göre oral rehidrasyon solüsyonunda enerji arzını arttırdığını göstermektedir.

Geçiş dönemi (buzağılamadan önceki 20 gün ve buzağılamadan sonraki 30 gün), fetüsün son büyümesini, buzağılamayı ve laktasyonun başlamasını içerir. Bu süre boyunca, meme organının laktogenez için enerji ihtiyacında yoğun bir artış olur, bu da ineklerin sırasıyla düşük ve yüksek seviyelerde kan şekeri, insülin ve kan esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) ve beta-hidroksibutirik asit (BHBA) kaybına neden olur (Ingvarstsen ve Andersen, 2000). Bu kritik dönemde söz konusu metabolik düzensizliklerde gliserol kullanımı ile kan glikoz konsantrasyonunun yükseldiği, ketosize neden olan NEFA ve BHBA konsantrasyonlarının düşürdüğü yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Johnson, 1954; Fisher ve ark., 1973; Goff ve Horst, 2001, DeFrain ve ark., 2004). Donkin (2008) yaptığı çalışmada geçiş dönemindeki sığırlar için rasyon KM'sinin %5 ile %8'i arasında gliserol ilavesinin yapılması gerektiğini, başka bir araştırmada ise süt sığırı rasyonlarındaki %50 nişasta yerine %10 gliserol ikamesinin yem tüketimi, sindirilebilirlik ve rumen mikrobiyel protein sentezi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Schröder ve Südekum, 1999).

Ketozis esnasında kandaki glukoz seviyesinin düşük olması vücuttaki yağ rezervlerinin mobilizasyonunu tetikler ve dolayısıyla kandaki esterleşmeyen yağ asidi (NEFA) seviyesi artar (Grummer RR., 1995; Drackley JK., 1999)

Çizelge 5. Süt ineklerinde gliserolün süt verimi ve süt bileşimi üzerine etkisi.

Saflık ve Doz	Yönetim Yöntemi	İnekler ve Takviye Zamanı	Süt (kg/gü n)	Yağ (%)	Protein (%)	DSV(kg/d)	FE	Referans
Gliserol, %80,2	0	Günlük rasyonun üst 1/3'üne kadar kaplanmış ve elle karıştırılmış	Holstein inekler, 14 gün parturumdan 21 gün sonra kadar.	37.2	4.26	2.94	38.7	-
	0,43 kg/gün			35.7	4.02	3.02	35.2	DeFrain ve ark., 2004
	0,86 kg/gün			34.0	4.26	2.97	35.0	
kurugliserol	0	TMR'de en iyi kaplanan	Doğumdan emzirmeye haftaya kadar	42.14	4.37	3.19	41.72	1.91
	250 g/gün			44.57	4.00	3.09	42.04	2.07
Gliserol, %80,1	%0 KM (mısır silajına dayalı diyet)	TMR ile karıştırılmış gliserol	Holstein İnekler 116 ± 13 KMA. Her diyet için 27 günlük periyotlar	34.4	3.10	2.88	29.6	1.19
	%5 KM (mısır silajına dayalı diyet)			35.6	3.20	2.86	31.3	1.25

Saflık ve Doz	Yönetim Yöntemi	İnekler ve Takviye Zamanı	Süt (kg/gün)	Yağ (%)	Protein (%)	DSV(kg/d)	FE	Referans
			35.6	3.01	2.86	30.1	1.28	
			37.7	3.15	2.95	32.8	1.19	
			36.6	3.32	3.01	32.7	1.04	
			36.4	3.05	3.00	31.3	1.07	
Gliserol, %80-85	0	Karıştırılmış ve kaplanmış pamuk tohumu daha sonra TMR'ye eklenmiştir.	37.9	3.46	2.76	37.6	1.55	
	200g/gün	Holstein inekler 4 haftalık uygulama	37.3	3.31	2.75	36.1	1.60	Boyd ve ark., 2013
	400g/gün		35.5	3.35	2.81	34.6	1.51	
Ham gliserol, %82.6	0	Ağız yoluyla ıslatılmış		(kg/gün)		-	-	
	400 ml	Laktasyonun 4 ile 21. gün	29.4	1.42	0.927			Kass ve ark., 2013
			31.5	1.53	0.992			

Saflık ve Doz	Yönetim Yöntemi	İnekler ve Takviye Zamanı	Süt (kg/gün)	Yağ (%)	Protein (%)	DSV(kg/d)	FE	Referans
0			17.9	3.17	3.03		0.95	
Ham gliserol, %82.6	Üst kaplamalı beyaz mısır silajı	21 gün (her dönemde 7 gün veri toplama)	16.9	2.71	3.05		0.95	Ezequiel ve ark., 2015
%30 ve KM			16.0	3.01	3.24		1.11	
300 mL PG			43.1	4.90	2.86			
300 mL G			42.3	4.48	2.97			
Gliserol, %99,5	4 gün rumende infüzyon	Kanüllü farklı Holstein inekler (22 ± 5 KMA)	42.6	4.66	2.90			Piantoni ve Allen, 2015
300 mL G + 300 mL PG			42.3	4.52	2.84			

DSV: %4 yağlı süt verimi; FE—yem verimliliği = süt verimi (kg/d)/DMI (kg/d). Farklı üst simgelere sahip aynı satırdaki ortalama değerler önemli ölçüde farklılık gösterir ($p < 0.05$).

7. SÜT HAYVANCILIĞINDA GLİSEROL UYGULAMASI

7.1. Gliserol uygulamasının yem alımına etkisi

Yem tüketimi, süt hayvanlarının laktasyon performansını ve besi hayvanlarının canlı ağırlık artışını (CAA) büyük ölçüde etkiler. Gliserolün yem tüketimi üzerindeki etkisi doza bağlıdır. Ruminant diyetlerinde gliserol uygulamasını değerlendiren denemelerin çoğunda, gliserol dozunun artırılması, düşük yem tüketimi ile paralellik göstermiştir (Ezequiel ve ark., 2015; Andrade ve ark., 2018; Saleem ve ark., 2018). Etkin doz düzeyi şu ana kadar yapılan çalışmalarda yem tüketiminin artışları veya eksilişleri ile ilişkilendirilmemiştir, çünkü süt sığırlarının laktasyon dönemi, bazal diyet ve gliserolün saflığı gibi faktörler doz düzeyini etkilemektedir. Yemin lezzetliliği, yem alımını etkileyen ana faktördür ve diyete gliserol ilavesinin, tatlı tadı nedeniyle yemin lezzetini artırabilmesi beklenir. Ancak gliseroldeki yüksek enerji konsantrasyonu ve bunun rumen fermentasyonu üzerindeki etkisi ve rumen UYA konsantrasyonlarının değişimi yem tüketimini olumsuz etkileyebilir (Andrade ve ark., 2018).

Paiva ve ark. (2016), laktasyondaki ineklere kuru maddede 210 g/kg ham gliserol verilmesinin yem tüketimini düşürdüğünü, başka bir araştırmada ise kuru madde de 300 g/kg gliserol ilavesinin kontrol (0 gliserol) rasyonuyla karşılaştırıldığında kuru madde tüketiminin %15 düzeyinde azaldığını belirtmişlerdir (Ezequiel ve ark., 2015). Laktasyondaki keçilere yüksek düzeylerde ham gliserol (>%10.9 ham gliserol) verilmesinin gliserolün rumende fermentasyonu sonucunda propiyonat ve asetat konsantrasyonunu artırması ile yem tüketimini sınırlandırdığı

ifade edilmiştir (Andrade ve ark., 2018). Laktasyonun ilk periyodunda süt mandalarının rasyonlarında artan miktarlarda (düşük= 150 ml/gün/manda, yüksek=300 mL/gün/manda) gliserol seviyelerini değerlendiren Saleem ve ark. (2018) yüksek gliserol verilen grupta yem tüketiminin de düştüğünü bildirmişlerdir. Yapılan çoğu çalışmada süt hayvanlarında gliserol verilmesi durumunda yem tüketiminin azalmasının sebepleri rumen fermentasyonu ile UYA üretiminin artışı ve karaciğerde enerji metabolizması yollarına dolaylı olarak açlık tokluk metabolizmasına atfedilmiştir (Trabue ve ark., 2007; Andrade ve ark., 2018; Saleem ve ark., 2018). Ham gliserolün hayvanların metabolizması ve performansı üzerindeki istenmeyen etkileri metanol gibi safsızlıkların konsantrasyonu (Thompson ve He, 2006), gliserolün ruminal fermentasyon hızı (Rémond ve ark., 1993, Wang ve ark., 2009a, Shin ve ark., 2012) ve gliserolün rumenepiteli tarafından emilmesi (Paiva ve ark., 2016) şeklinde açıklanmıştır. Gliserolün yüksek enerji içeriği oksidasyon reaksiyonlarını etkiler ve karaciğerdeki Krebs döngüsünü artırır, bu da tokluğun uyarılmasına ve kuru madde tüketiminin azalmasına neden olur (Trabue ve ark., 2007; Allen ve ark., 2009). Yem tüketimindeki azalma hepatik oksidasyon teorisi ile açıklanabilir. Hepatik oksidasyon teorisi, yem tüketiminin karaciğerdeki enerjinin oksidasyonu ile kontrol edildiği kavramına dayanmaktadır. Karaciğerdeki artan oksidasyon, tokluk sinyali ile sonuçlanır ve yem tüketimi düşer. Ruminantlarda, yem tüketimi sadece mide bağırsak faaliyetleri ve doluluğu ile değil aynı zamanda hepatik oksidasyon ile de sınırlıdır. Yem tüketiminden sonra rumenepitelinden emilen UYA ve özellikle artan propiyonik asit konsantrasyonu karaciğerde ana enerji kaynağı olarak birinci derecede oksidasyona uğrar ve karaciğerde glikoz fosforilasyonu, glikojen sentezi, protein sentezine yağ asitlerin sentezi sırasında ATP konsantrasyonları artarak hipotalamusun tokluk merkezine sinyal yollar (Allen ve ark., 2009).

7.2. Besin maddelerin sindirilebilirliği üzerine gliserol kullanımının etkisi

Süt ineği rasyonlarında gliserol ilavesinin besin maddelerin sindirilebilirliği üzerinde etkilerine ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde tutarsızlıklar görülmüştür. Südekum, (2008) ruminantlar rasyonlarında gliserol ilavesinin OM, NDF ve nişastanın sindirilebilirliği üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını bildirirken Wang ve ark. (2009a) hayvan başına 100 g/gün, 200 g/gün ve 300 g/gün gliserol ilavesiyle KM, NDF ve ADF sindirilebilirliğinin arttığını ve başka bir çalışmada ise söz konusu besin maddelerinin sindirilebilirliğinin artışıyla mikrobiyel aktivitenin de arttığını bildirmişlerdir (Andrade ve ark., 2018). Ayrıca, Paiva ve ark. (2016), laktasyondaki süt sığırlarının rasyonlarına kuru madde de 70, 140 ve 210 g/kg ham gliserol ilavesinin KM, HP ve HY sindirilebilirliğini artırdığını; laktasyondaki mandalarda artan dozlarda (150 mL/gün ve 300 mL/gün) gliserol verilmesinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında (gliserol verilmeyen) KM, HP ve HS sindirilebilirliğini arttırdığını bildirmişlerdir (Saleem ve ark., 2018).

7.3. Gliserol uygulamasının rumen fermentasyonuna etkisi

Ruminant rasyonlarına gliserol ilavesi ile önemli ölçüde etkilenen ana parametreler rumen pH'sı ve bireysel UYA'lerin konsantrasyonlarıdır.

Ariko et al. (2015), laktasyondaki süt sığırlarında gliserol ilavesinin rumen pH'ının etkilemediğini; Van Cleef ve ark. (2018) koyun rasyonlarına %30 ve üzerindeki ham gliserol ilavesinin rumen pH'sını artırdığını ifade etmişlerdir. İncelen literatürlerde çalışmalar arasındaki rumen pH'sı bakımından gözlenen farklılıklar rasyonda kullanılan gliserolün dozu ve uygulama yöntemi olduğu görülmüştür.

Laktasyondaki hayvanların diyetlerinde gliserol uygulamasının rumen toplam ve bireysel UYA üzerindeki etkisi ile ilgili olarak, Van Cleef ve ark. (2018) yapmış olduğu çalışmada, koyunların

rasyonlarına ham gliserol ilavesiyle ruminal toplam ve bireysel UYA'nın azaldığını gözlemlemiştirler. Paiva ve ark. (2016)'nın laktasyondaki süt sığırlarında kuru madde üzerinden rasyona 70, 140 ve 210 g/kg gliserol ilavesinin rumen asetat konsantrasyonunda azalmaya neden olurken propiyonat, butirat, valerat, izovalerat ve izobutirat konsantrasyonlarında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Gliserol rumen metabolizmasında uçucu yağ asitlerine dönüşmektedir. Daha önceleri rumende gliserolün neredeyse tamamının propiyonik aside dönüştüğü ifade edilirken (Johns, 1953); sonrasında yapılan çalışmalarda rumende asetik asit, propiyonik asit ve butirik asit konsantrasyonlarında (Wright, 1969) artışlar olduğu bildirilmiştir. Rumende in vitro gliserol fermentasyonunu inceleyen Remond ve ark., (1993) fistüllü sığırlara fistül aracılığı ile rumene 240/gün KM ve 1200 g/gün KM gliserol verilmesiyle rumen sıvısında asetat konsantrasyonuna göre propiyonik ve butirik asit konsantrasyonunun da arttığını bildirmişlerdir. 14 C atomu işaretlenmiş gliserol kullanılan çalışmalarda gliserolün çoğunun propiyonat sentezinde kullanıldığı ve rasyonlara % 15-25 düzeyinde gliserol ilave edilen çalışmalarında rumende 6 saat sonra gliserolün yıkımlandığı bildirilmiştir (Bergner ve ark., 1995). İn vitro fermentörler kullanarak gliserolün rumende maksimum yıkılma oranlarını saatte 0.52-0.62 gram olarak belirlemişlerdir (Remond ve ark., 1993). Başka bir çalışmada ise gliserolle yemlemeye alıştırmış sığırlarda gliserolün iki saat içerisinde %85'ten daha fazla kısmının rumende yıkıldığı ifade edilmiştir (Kijora ve ark., 1998). Aynı şekilde rumene giren gliserolün önemli bir kısmının direkt olarak absorbe edildiğine dair bildirişlerde yer almaktadır (Remond ve ark., 1993). Gliserol karaciğerde glikozara metabolitlerine dahil olur ve glikoliz ile glukoneogenesis trioz fosfat adımı içerisinde gliserolden sorumlu enzimlere gereksinim duyar. Laktasyondaki süt sığırlarında glikoz ihtiyacı yüksek olduğu için, absorbe edilen gliserol ve rumen fermentasyonunda oluşan propiyonat benzer amaçlarla değerlendirilebildiği kanısına varmıştır (Erdoğan, 2014).

7.4. Gliserol uygulamasının kan metabolitleri ve keton cisimcikleri üzerindeki etkisi

Süt sığırcılığında diyetlerde gliserol kullanımında asıl amaç keton cisimlerinin (ketosis sendromu) oluşumunu önlemek ve kan şekeri düzeylerini yükseltmektir. Geçiş döneminde ve laktasyonun başlangıcında, fetal gelişim için gerekli olan enerji ve besin maddelerin yanı sıra, hormonal değişikliklerin eşlik ettiği kolostrum ve süt üretiminde keskin bir artış söz konusudur (Overton ve Waldron, 2004). Birden fazla doğum yapmış olan süt sığırlarında kuru madde tüketimindeki azalma doğumdan 21 gün önce ile doğuma son 1 gün kalana kadarki dönemde %31 ulaşabilir (Hayırlı ve ark., 2003). Kuru dönemde ise vücut kondüsyon skoru yüksek olan süt sığırlarında yem tüketimi önemli ölçüde düşüktür.

Doğum öncesi 4 hafta ile doğum sonrası 4 haftalık dönemde (Periparturient) enerji eksikliği ve/veya azalan yem tüketimi, vücut yağlarının lipolizinin artmasına ve NEFA'nın kana salınmasına neden olur. NEFA konsantrasyonundaki aşırı bir artış ise, karaciğerde trigliseritlerin (TG) birikmesine ve ketonik bileşiklerin oluşumuna neden olur (Grummer, 2008). Rasyon glukojenik öncüllerin eklenmesi, antilipolitik ve antiketojenik etki gösterirken enerji açığını azaltabilir veya süresini kısaltabilir. Pratikte bu durum oldukça önemlidir, çünkü süt ineklerinde laktasyon başlangıcında subklinik ketozis sıklığı %40'a kadar çıkabilmektedir (McArt ve ark., 2012). Gliserolün ya rasyonla ya da özefegal pompa ile oral bir şekilde içerilmesi durumunda yapılan çoğu çalışmalarda plazma glukozunda artışa neden olduğu bildirilmiştir.

Osman ve ark., (2006) buzağılamadan sonra 14 gün boyunca süt sığırlarına oral olarak 500 mL/gün gliserol uygulamasıyla uygulamanın 7. ve 13. günlerinde kan şekeri düzeylerinin arttığını ve esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) konsantrasyonunun azaldığını bildirmişlerdir.

Glukojenik karışımın laktasyondaki Sarda koyunları üzerindeki rumen içi dozunun etkisini değerlendiren Porcu ve ark. (2018) gliserolün, glisemi ve insülinemi (pankreas beta hücrelerinin aşırı salınım yapması sonucu hipoglisemiye neden olan kan insülin düzeyinin artması) keskin bir şekilde artırdığını ve NEFA, toplam protein ile dolaşımdaki üre konsantrasyonlarını azalttığını gözlemlemişlerdir. Koyunlarda özefegal pompa ile gliseroluyulamasının plazma glukoz ve insülin konsantrasyonları üzerindeki etkilerini belirleyen Ferraro ve ark. (2016) ise gliserol uygulamasından 30 ve 60 dakika sonra glukoz konsantrasyonlarında önemli bir artış olduğunu ve glukoz konsantrasyonunun 180 dk boyunca yüksek kaldığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar uygulamadan sonraki ilk 60 dakika içinde plazma insülin konsantrasyonlarının arttığını belirtmişlerdir.

Çizelge 6. İneklerde gliserol uygulamasının kan şekeri, insülin, esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) ve β -hidroksibutirat (BHBA) konsantrasyonları üzerindeki etkisi.

Saflık/Uygulama Yöntemi	Doz	Deneysel Tasarım (Kullanım Süresi)	Örnekleme Zamanı veya Gün	Glikoz (mmo l/L)	İnsülin (μ IU/mL)	NEFA (μ Eq /L)	BHBA (mmo l/L)	Referans
Gliserol, %80,2/üst uygulama	Kontrol			3.70	11.65	624	0.24	
	0,43 gliserol kg/gün	Holstein inekler doğum öncesi 14 gün ile doğum sonrası 21 gün	21 gün doğum sonrası, beslenmeden 4 saat sonra	3.50	12.20	639	0.34	DeFra in ve ark., 2004
	0.86 gliserol kg/gün			3.32	12.28	495	0.29	
TMR'de kuru gliserol/üst uygulama	Kontrol			3.07	5.18	349	0.89	
	250 g/gün (162,5 g gliserol /gün)	Laktasyonun ilk haftasından itibaren	Doğumun 4, 7, 14 ve 21. günlerinde sabah beslenmesinde n 2 saat sonra	3.08	4.75	371	0,83	Chung ve ark., 2007
Ham gliserol (%82.6)/ağız yoluyla	Kontrol			4.73	6.28	634	0.63	
	500 mL/gün	4 ila 21 laktasyondaki Primipar Holstein inekleri	Gliserol uygulamasından önce (veri dönemi uygulaması)	4.63	5.49	702	0.88	Kass ve ark., 2012
Ham gliserol (%82.6)/mısır silajı ile kaplanmış	Kontrol			3.53	-	-	-	
	KM'nin %15'i	Kanüllüfarklı Holstein inekler (114 \pm 21)	Sabah beslenmesinde n 2 saat sonra 21. gün	4.24				Ezequiel ve ark., 2015

Saflık/Uygulama Yöntemi	Doz	Deneysel Tasarım (Kullanım Süresi)	Örnekleme Zamanı veya Gün	Glikoz (mmo l/L)	İnsülin (µIU/ mL)	NEFA (µEq /L)	BHB A (mmo l/L)	Referans
	%30 ve KM	29 KMA), 3 zayıf	3	3.75				
	300 mL PGI		4	2.86	1.73	484	17.6	
	300 mL G		4 gün. İnfüzyondan önce ve infüzyondan 10, 20, 30, 40,	2.86	1.66	501	16.8	
Gliserol (≥%99,5)/Kraniyalreti külörumende günde bir bolusinfüzyon.	600 mL G	Kanüllüfarklı Holstein inekler (22 ± 5 KMA)	50, 60, 80, 100, 120, 150, 180, 240 dakika ve 24 saat sonra kan örnekleri. (Şimdiki tarih maksimum değeri—temel değer).	2.88	1.52	599	14.9	Piantoni ve Allen, 1970
	300 mL G + 300 mL PG			2.93	1.39	536	13,5	

G-glikol; PG-propilen glikol.

7.5. Gliserol uygulamasının süt üretimi ve bileşimi üzerine etkisi

Süt ineklerinde, süt keçilerinde ve mandalarda gliserol ile verim parametreleri arasındaki ilişkileri ortaya koyan çalışmalar oldukça yoğundur. Laktasyondaki hayvanların diyetindeki enerji yoğunluğunun artırılmasıyla kan glikoz ve insülin konsantrasyonları üzerindeki etkisinden dolayı hayvanın laktasyon performansını artırması beklenir (Lomander ve ark., 2012; Bajramaj ve ark., 2017). Süt verimi üzerinde olumsuz etkiler olmaksızın süt ineklerine kuru madde de %15'e kadar ham gliserol verilmesinin mümkün olduğunu göstermektedir (Donkin, 2009; Omazic ve ark., 2013a; Kass ve ark., 2013). Laktasyondaki mandalara günlük olarak 150 ve 300 mL gliserol veren Saleem ve ark. (2018) dgliserolün yüksek dozunun %3.5 yağa göre düzeltilmiş süt veriminde iyileşmeye neden olduğunu ve süt bileşimi üzerine gliserol dozunun etkili olmadığını bildirmişlerdir. Benzer araştırmalarda süt ineklerine 4 hafta süreyle gliserol (>%99) takviyesinin (Omazic ve ark., 2013a) ve oral yolla içerielen %82.6 saflıkta ham gliserolün Kass ve ark. (2013) süt verimini artırdığı da bildirilmiştir.

Bazı çalışmalarda gliserol uygulaması ile süt veriminin artırmasının aksine, süt veriminde azalmaların olduğu bildirilmiştir. Paiva ve ark. (2016) yapmış olduğu çalışmada, uzun süre ham gliserolle beslenen süt ineklerinde süt veriminin %21 oranında azaldığını belirtmişlerdir ve düşük süt verimini, süt kuru maddesinin artışından kaynaklandığını atfetmişlerdir. Laktasyondaki süt koyunlarına %70 gliserol, %20 propilen glikol ve %10 su içeren bir glukojenik karışımın uygulanmasıyla, glikoz metabolizması üzerindeki olumlu etkisinin yanı sıra, süt verimi ve laktoz içeriğinin azaldığı, protein ve kazein içeriğinin ise önemli ölçüde arttığı Porcu ve ark. (2018) tarafından bildirilmiştir. Thoh ve ark. (2017) yaptığı çalışmada, laktasyondaki keçilerin %5 gliserol içeren diyetle beslenmesinin, konjugelinoleik asitleri

etkilemeden sütün orta zincirli trigliseritlerini arttırdığını ve süt verimi üzerinde etkili olmadığını ifade etmişlerdir.

7.6. Gliserol uygulamasının büyüme performansına etkisi

Gelişmekte olan ruminantlarda gliserol kullanımının canlı ağırlık (CA) ve vücut kondisyon skoru (VKP) üzerinde etkileriyle ilişkili olarak çalışmalar arasında farklı sonuçlar bulunmuştur. Bazı çalışmalarda gliserol kullanımının herhangi bir etkisi belirlenmezken (DeFrain ve ark., 2004; Kass ve ark., 2013; Omazic ve ark., 2013a; Porcu ve ark., 2018; Saleem ve ark., 2018), bazılarında söz konusu parametreler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Donkin ve ark., 2007; Wang ve ark., 2009b) ve bu farklılıklar kullanılan gliserol miktarına, gliserolün saflığına, bazal diyetlere ve diğer faktörlere atfedilmiştir. Gliserol kullanımının canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu bildiren araştırmacılar bu artışı yem tüketiminin artması yanı sıra rumende UYA konsantrasyonunun artması ve rumen UYA'lerinin rumen fermentasyonu üzerindeki uyarıcı etkisinin olduğu bildirilmiştir (Trabue ve ark., 2007).

8. GLİSEROLÜN MISIRA ALTERNATİF KULLANIMI

Bazı yem katkı maddeleri ile sarı mısır yerine ham gliserol (biyodizel yan ürünü) kullanımının etkisini araştırmak için in vitro çalışmalar yapılmıştır. Kontrole kıyasla %25'lik ham gliserol ikamesi IVKMS, IVOMS ve GÜ (gaz üretimi) değerlerini önemli ölçüde artırırken ($P < 0.05$) %50 ve %75 gliserol kullanımı IVOMS ve GÜ değerlerini önemli ölçüde azaltımını bildirmişlerdir (Hanafy ve ark., 2015).

Glikojenik bir yem maddesi olarak gliserolün mısır tanesiyle ortak birçok özelliği vardır. Gliserolün rumende fermentasyonu sonucunda asetik asit konsantrasyonuna göre propiyonat ve bütirat oranlarını artırır ([Rémond ve ark., 1993](#); [Wang ve ark., 2009a](#)). Aynı şekilde mısırın rumende parçalanması durumunda da propiyonat ve bütirat konsantrasyonu, asetata oranla artar ([Hess ve ark., 1996](#); [Valadares ve ark., 1999](#)). UYA üretimine ek olarak, mısır tanesindeki nişastanın %30 ila %50'si ince bağırsakta glikoza parçalanır ([Remond ve ark. 2004](#); [Taylor ve Allen, 2005](#)), bir kısmı kan dolaşımına girebilir. Benzer bir şekilde, tüketilen gliserolün yaklaşık yarısı rumen duvarından kana emilir ve burada hepatik [glukoneogenez](#) için kullanılabilir hale gelir ([Rémond ve ark., 1993](#)). Fermantasyon modeli ve glukojenitesindeki bu benzerlikler nedeniyle, gliserol, süt verimi ve bileşimi üzerindeki olumlu etkileriyle rasyondaki mısır yerine kısmen kullanılabilir. Aynı şekilde yapılan bir çalışmada ham gliserin iyi bir alternatif enerji kaynağı olduğu ve süt verimi, enerji durumu, süt bileşimi, yem tüketimi ve besin maddelerin sindirilebilirliği üzerinde hiçbir zararlı etkisi olmaksızın, süt ineklerinin diyetinde öğütülmüş mısır tanesinin kısmi ikamesinde kuru maddede 120 g/kg kullanılabileceği ifade edilmiştir (Wilbert ve ark., 2013).

9. SONUÇ

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde artmakta olan biyodizel üretiminin yan ürünü olan gliserolün hayvan besleme sektöründe de kullanımının ekonomik açıdan katkısı olacağı şüphesizdir. Dizel tüketiminin %23'ünün yenilenebilir kaynaklardan karşılanması halinde 11 500 000 ton yağlı tohum ihtiyacı duyulmaktadır ve bu kadar yağlı tohum bitkisi ile 7.5 milyon ton yağlı tohum küspesi ve biyodizel üretimi ile 350 bin ton gliserol elde edilecektir. Biyodizel üretimin yaygınlaşması sonucunda kanola, aspir ve soya üretiminin artacağı ve üretim sırasında yan ürün olarak elde edilen gliserolün ise süt ve besi sığırlarının beslenmesinde önemli bir hammadde olacağı kaçınılmazdır (Erdoğan, 2014).

Yağlı tohumların ülkemizde biyodizel ve bunun yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanılabilmesi hakkında araştırmalar yoğunlaştırılmalıdır. Süt hayvanları için peletlenmiş

yem karışımlarına gliserol ilavesi umut verici görünmektedir. Gliserol, üretilmiş yemlere veya toplam karma rasyonlara dahil edilebilmesine rağmen, peletlenmiş konsantrelerde iyi sonuç verebilir. Peletlemeden önce gliserolün protein yemleri ve tahılların yanı sıra vitamin/mineral karışımıyla %5 oranında karıştırılması, mantar büyümesinin baskılanmasıyla gösterildiği gibi yüksek nemli peletlerin korunmasında etkili olmuştur. Gliserolün peletlerde karıştırılması, özellikle yüksek metanol içeren ham gliserol ile iyi bir avantaja sahiptir. Peletleme sırasında ısıtma, metanolün uçmasına neden olarak, bu gliserol besleme yöntemini daha umut verici hale getirir.

Rasyondaki gliserol, rumen propiyonatını arttırdığı ve böylece karaciğere glukoneojenik substrat tedarikini arttırdığı için süt sığırlarında oldukça yararlıdır. Tahıl yerine kısmen kullanılan gliserol, mısırınkine benzer şekilde yüksek bir kaloritik değere sahiptir. Gliserol, laktasyondaki hayvanların performansı üzerinde olumsuz etkiler olmaksızın diyetteki KM'nin %10'una (en fazla %15) kadar kullanılabilceği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Bu yaklaşımla hem tahıl kullanma maliyetlerini düşürülerek hem de gliserolün metabolik hastalık riski üzerindeki profilaktik etkisiyle genel üretim maliyetlerini azaltabilir. Glukojenik özellikleri, rumende propiyonata metabolize edildiğinde ve karaciğerde emilip metabolize edildiğinde kendini gösterir. Bu nedenle gliserolketoz tedavisinde de oldukça etkilidir. Konjugelinoleik asit (KLA)'in uygunluğunu, *trans*-Gliserol takviyesi üzerine rumende oluşan C18:1 izomerleri ve bu yağ asitlerinin oluşumu ile süt yağı depresyon sendromu arasındaki ilişkiyi netleştirmek için ek çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varmıştır (Kupczyński ve ark., 2020).

Biyodizel üretiminde şekillenen yağ üretimi aşamasında oluşan küspe gibi yan ürünlerle son ürün olarak oluşan gliserin hayvancılıkta kullanılarak ekonomik ve verim yönünde etkili olabileceği çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır.

10. KAYNAKLAR

- Abo El-Nor, S., AbuGhazaleh, AA., Potu, RB., Hastings, D., Khattab, MSA., 2010. Effects of differing levels of glycerol on rumen fermentation and bacteria. *Anim Feed Sci Technol*; **162**(3):99e105.
- AbuGhazaleh, AA., Abo El-Nor, S., Ibrahim, SA., 2011. The effect of replacing corn with glycerol on ruminal bacteria in continuous culture fermenters. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*; **95**:313e9.
- Allen, MS., Bradford, BJ., Oba, M., 2009. Board-invited review: the hepatic oxidation theory of the control of feeding intake and its application to ruminants. *J Anim Sci*, **87**(10):3317e34.
- Alptekin, E., Çanakçı, M., 2006. Biyodizel ve Türkiye'deki durumu. *Mühendis ve Makine*, **47**(561), 57-64.
- Altaş, T., 2019. *Süt sığırlarında glikoz prekürsörlerinin rumen fermantasyonu ve kan parametreleri üzerine etkisi* (doktora tezi, basılmamış). Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Anonim, 2009. Petrol Piyasası Kanunu. T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Web Sitesi. (<http://www.epdk.org.tr/mevzuat/kanun/petrol/Petrol.doc>) (Erişim tarihi: 04.04.2009)
- Anonim, 2018. Biodizel; Available from: <http://foodwasteoil.tripod.com/biodizel/id5.html>. (Erişim tarihi: 01.12.2018).
- Anonim, 2020a. <https://knoema.com/atlas/topics/Energy/Renewables/Biodiesel-production#>

- Anonim, 2020b. <http://www.biyodizel.org.tr/> (Erişim tarihi: 25.06.2021)
- Anonim, 2021. <https://www.trthaber.com/haber/ekonomi/2020de-atiklardan-100-milyon-litre-biyodizel-yakit-uretildi-562983.html> (Erişim tarihi: 24.06.2021)
- Ariko, T., Kass, M., Henno, M., Fievez, V., Këart, O., Kaart, T., 2015. The effect of replacing barley with glycerol in the diet of dairy cows on rumen parameters and milk fatty acid profile. *Anim Feed Sci Technol*, **209**:69e78.
- Avila, JS., Chaves, AV., Hernandez-Calva, M., Beauchemin, KA., McGinn, SM., Wang, Y., 2011. Effects of replacing barley grain in feed lot diets within creasing levels of glycerol on in vitro fermentation and methane production. *Anim Feed Sci Technol*, **166** e167:265e8.
- Bajramaj, DL., Curtis, RV., Kim, JJM., Corredig, M., Doelman, J., Wright, TC., 2017. Addition of glycerol to lactating cow diets stimulates dry matter in take and milk protein yield to a greater extent than addition of corn grain. *J Dairy Sci*, **100**(8): 6139 e 50.
- Barrington, GM., Gay, JM., Evermann, JF., 2002. Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, **18**: 7 e 34.
- Bergner, H., Kijora, C., Ceresnakova, Z., Szakacs, J., 1995. In vitro studies on glycerol transformation by rumen microorganisms. *Archivfur Tierernahrung*, **48**(3), 245-256.
- Boyd, J., Bernard, JK., West, JW., 2013. Effects of feding different amounts of supplemental glycerol on ruminal environment and digestibility of lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, **96**(1):470e6.
- Castagnino, PS., Dallantonia, EE., Fiorentini, G., Vito, ES., Messana, JD., Lima, LO., 2018. Changes in ruminal fermentation and microbial population of feed lot Nellore cattle fed crude glycerin and virginiamycin. *Anim Feed Sci Technol*, **242**: 69 e 76.
- Chung, Y.H., Rico, D., Martinez, C., Cassidy, T., Noiro, V., Ames, A., Varga, G., 2007. Effects of dry glycerin administration on lactational performance and metabolic profiles to Holstein dairy cows in early postpartum. *J. Dairy Science*; **90**: 5682–5691. doi: 10.3168/jds.-0426.
- Dasari, M., 2007. Crude glycerol potential described. *Feed stuffs*, **79**(43), 1-3.
- DeAndrade, G. P., de Carvalho, F. F. R., Batista, Â. M. V., Pessoa, R. A. S., da Costa, C. A., Cardoso, D. B., & do Vale Maciel, M. (2018). Evaluation of crude glycerin as a partial substitute of corn grain in growing diets for lambs. *Small Ruminant Research*, **165**, 41-47.
- DeFrain, J. M., Hippen, A. R., Kalscheur, K. F., & Jardon, P. W., 2004. Feeding glycerol to transition dairy cows: effects on blood metabolites and lactation performance. *Journal of dairy science*, **87**(12), 4195-4206.
- Donkin, Shawn, S., and Perry Doane., 2007. "Glycerol as a feedingredient in dairyrations." *Proceedings of the 2007 Tri-State Dairy Nutrition Conference, Fort Wayne, Indiana, USA, 24-25 April, 2007*. Ohio State University.
- Donkin, SS., Koser, SL., White, HM., Doane, PH., Cecava, MJ., 2009. Feeding value of glycerol as a replacement for corn grain in rations fed to lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, **92**(10):5111e9.

- Donkin, SS.,2008. Glycerol from biodiesel production: the new corn for dairy cattle. *Rev Bras Zootec*, **37**:280e6.
- Drackley JK., 1999. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? *Journal of Dairy Science*, **82**: 2259- 2273.
- Elam, NA., Eng, KS., Bechtel, B., Harris, JM., Crocker, R.,2008. Glycerol from biodiesel production: Considerations for feed lot diets. *South West Management and Nutrition Conference Proceedings*, Arizona, USA.
- Erdoğan, S., 2014. Biyodizel Üretimi Sırasında Yan Ürün Olan Gliserolün Ruminant Beslemede Enerji Kaynağı Olarak Kullanımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **94**-100.
- Ezequiel, JMB., Sancanari, JBD., Machado Neto, OR., Silva, ZF., Almeida, MTC., Silva, DAV., 2015. Effects of high concentrations of dietary crude glycerin on dairy cow productivity and milk quality. *J Dairy Sci*, **98**(11):8009e17.
- Ferraro, SM., Mendoza, GD., Miranda, LA., Gutierrez, CG., 2016. In vitro ruminal fermentation of glycerol, propylene glycol and molasses combined with forages and their effect on glucose and insulin blood plasma concentration safter an oral drench in sheep. *Anim Feed Sci Technol*, **213**:74e80.
- Fisher, L., Erfle, J., Sauer, F., 1971. Preliminary evaluation of the addition of glucogenic materials to the rations of lactating cows. *Can Journal of animal science*, **51**: 721-727.
- Gaillard C, Sørensen MT, Vestergaard M, Weisbjerg MR, Larsen MK, Martinussen H., 2018. Effect of substituting barley with glycerol as energy feed on feeding take, milk production and milk quality in dairy cows in mid or late lactation. *Livest Sci*, **209**: 25 e 31.
- Goff JP, Horst RL., 2001. Oral glycerol as an aid in the treatment of ketosis/fatty liver complex. *J Dairy Sci*, **84**: 153.
- Grummer RR. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *Journal of Animal Science*, **73**: 2820- 2833, 1995.
- Hanafy, M. A., Youssef, M. S., Badr, A. M., Ghoneem, W., Rashid, M. R., 2015. In-vitro evaluation of diets containing crude glycerol as a substitute for corn with some additives. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, **18**(2), 203-211.
- Hatunoğlu, E., 2010. *Biyoyakıt politikalarının tarım sektörüne etkileri*, dpt-uzmanlık tezleri. İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.
- Hess, L.J. Krysl, M.V. Judkins, D.W. Holcombe, J.D. Hess, D.R. Hanks, S.A. 1996. Huber Supplemental cracked corn or wheat bran forsteers grazing endophyte-free fescue pasture: Effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion *J Anim. Sci.*, **74**, pp. 1116-8726745.
- Ingvartsen, KL., Andersen, JB., 2000. Integration of metabolism and intake regulation: a review focusing on periparturient animals. *J Dairy Sci*, **83**(7):1573e97.
- Johnson, RB., 1954. The treatment of ketosis with glycerol and propylene glycol. *Cornell Vet*, **44**:6e21.
- Karaosmanoglu, F., 2007. 'Biyomotorin ve Türkiye' <http://www.biyomotorin-biodiesel.com/biomoto.htm>

- Karaosmanoğlu, F., 2006. Ayın konugukasim. Available from; http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp?fl=duyurular/ayin_konugu/.htm. [Erişim tarihi: 01.12.2018].
- Kass, M., Ariko, T., Samarütel, J., Ling, K., Jaakson, H., Kaart, T., 2013. Long-term oral drenching of crude glycerol to primiparous dairy cows in early lactation. *Anim Feed Sci Technol*, **184**: 58 e 66.
- Keskin, A., 2005. '*Tall Yağı Esaslı Biyodizel ve Yakıt Katkı Maddesi Üretimi ve Bunların Dizel Motor Performansı Üzerindeki Etkileri*' Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi Doktora Tezi, Ankara.
- Khattab, M. S., El-Nor, S. A., El-Sayed, H. M. A., El-Bordeny, N. E., Abdou, M. M., Matloup, O. H., 2012. The effect of replacing corn with glycerol and fibrinolytic enzymes on the productive performance of lactating goats. *International Journal of DairyScience*, **7**(4), 95-102.
- Kijora, C., Bergner, H., Götz, K-P., Bartelt, J., Szakacs, J., Sommer, A., 1998. Researchnote: investigation on the metabolism of glycerol in the rumen of bulls. *Arch Tierernaehrung*, **51**(4): 341 e 8.
- Korkmaz, Y., 2010. Ülkemizde biyodizel gerçeği, *Çukurova Aylık Tarım-Gıda-Hayvancılık Dergisi*, **1**(5): 8-10.
- Kozloski, G.V., 2017. Bioquímicos ruminantes. 3rd ed. *UFSM Publishing*; 2017.
- Kupczyński, R., Szumny, A., Wujcikowska, K., Pachura, N., 2020. *Metabolism, Ketosis Treatment and Milk Production after Using Glycerol in Dairy Cows: A Review. Animals*, **10**(8), 1379.
- Lardy, G., 2008. *Biodiesel benefits for cattle producers: Feeding by products of biodiesel production*. Western Organization of Resource Councils 220 South 27th Street, Suite B Billings, Montana 59101 406/252/9672, 28.
- Lee, S-Y., Lee, S-M., Cho, Y-B., Kam, D-K., Lee, S-C., Kim, C-H., 2011. Glycerol as a feed supplement for ruminants: in vitro fermentation characteristics and methane production. *Anim Feed Sci Technol*; **166e167**: 269 e 74.
- Lomander, H., Frössling, J., Ingvarsen, K.L., Gustafsson, H., Svensson, C., 2012. Supplemental feeding with glycerol or propylene glycol of dairy cows in early lactation effects on metabolic status, body condition, and milk yield. *J. Dairy Sci*, **95**(5): 2397 e 408.
- Mach, N., Bach, A., 2009. Devant M. Effects of crude glycerol supplementation on performance and meat quality of Holstein bulls fed highly concentrated diets. *J Animation. science*, **87**: 632-638. doi: 10.2527/jas.2008-0987.
- Madrid, J., Martínez, S., Villodre, C., López, M.J., Alcázar, J., Orengo, J., Ramis, G., Hernández, F., 2019. *Effect of Glycerin Feeding on Ruminant Environment and In Situ Degradability of Feed in Young Bulls animals*; **9**:359. doi: 10.3390/ani9060359.
- Ogborn, K.L., 2006. *Effects of method of delivery of glycerol on performance and metabolism of dairy cows during the transition period*. Ithaca, NY: Cornell Univ.
- Omazic, A.W., Tråven, M., Bertilsson, J., Holtenius, K., 2013a. *High- and low-purity glycerine supplementation to dairy cows in early lactation: effects on silage intake, milk production and metabolism.*, **7**(09):1479e85.

- Omazic, AW., Tråven, M., Roos, S., Mellgren, E., Holtenius, K., 2013b. Oral rehydration solution with glycerol to dairy calves: effects on fluid balance, metabolism, and intestinal microbiota. *Acta Agric Scand Sect A Anim Sci*; **63**(1):47e56.
- Osman, M., Mehayar, N., Bobe, G., Coetzee, J. F., Beitz, D. C., 2006. Acute effects of subcutaneous injection of glucagon and/or oral administration of glycerol on blood metabolites and hormones of holstein dairy cows affected with fatty liver disease. *Iowa State University Animal Industry Report*, **3**(1).
- Özdemir, Z.Ö., Mutlubaş, H., 2016. Biyodizel Üretim Yöntemleri ve Çevresel Etkileri. *Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, **2**(2), 129-143.
- Öztürk, M., Bitkisel ve Hayvansal Atık Yağlardan Biyodizel Üretimi, 2018. Ankara. http://www.cevresehirkutuphanesi.com/assets/files/slider_pdf/QnZyyphkC9xp.pdf
- Paiva, PG., Del Valle, TA., Jesus, EF., Bettero, VP., Almeida, G., Bueno, ICS., 2016. Effects of crude glycerin on milk composition, nutrient digestibility and ruminal fermentation of dairy cows fed corn silage-based diets. *Anim Feed Sci Technol*, **212**:136 e 42.
- Piantoni, P., Allen, M., 2015. Evaluation of propylene glycol and glycerol in fusions as ketosis treatment in dairy cows. *J. Dairy Science.*, **98**: 5429-5439. doi: 10.3168/jds. 2015-9476.
- Porcu, C., Manca, C., Cabiddu, A., Dattena, M., Gallus, M., Pasciu, V., 2018. Effects of shortterm administration of a glucogenic mixture at mating on feed intake, metabolism, milk yield and reproductive performance of lactating dairy ewes. *Anim Feed Sci Technol*, **243**:10e21.
- [Rémond](#), B., Rémond, E., Souday, J.P., 1993. Jouany In vitro and in vivo fermentation of glycerol by rumen microbes *Anim. Feed Sci. Technol.*, **41**, pp. 121-132
- Rémond, D., Rémond, J.I., Cabrera Estrada, M., Champion, B., Chauveau, R., Coudure, C., 2004. Poncet Effect of corn particle size on site and extent of starch digestion in lactating cows *J. Dairy Sci.*, **87** (2004), pp. 1389-1399 15290986
- Rico, D., Chung, Y.H., Martinez, C., Cassidy, T., Heyler, K., Varga, G., 2012; 95 :331 Effects of partial replacement of dietary starch with dry glycerol on ruminal fermentation during continuous culture in a lactating cow diet. *J. Dairy Science.* **0-3317**. doi: 10.3168/jds. 2011-5059.
- Rojek, A., Praetorius, J., Frokiaer, J., Nielsen, S., Fenton, RA., 2008. A current view of the mammalian aqua glyceroporins. *Annu Rev Physiol*; **70**: 301 e 27.
- Sabancı, A., Ören, M. N., Yaşar, B., Öztürk, H. H., Atal, M., 2010. Türkiye’de biyodizel ve biyoetanol üretiminin tarım sektörü açısından değerlendirilmesi. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11-15.
- Saleem, AM., Zanouny, AI., Singar, AM., 2018. Effect of glycerol supplementation during early lactation on milk yield, milk composition, nutrient digestibility and blood metabolites of dairy buffaloes. *Animal*, **12**(4): 757e63.
- Schröder, A., Südekum, K., 1999. *Glycerol as a by-product of biodiesel production in Dets for ruminants*. Institute of Animal Nutrition, Physiology and Metabolism, University of Kiel, 241-246.

- Shin, JH., Wang, D., Kim, SC., Adesogan, AT., Staples, CR., 2012. Effects of feeding crude glycerin on performance and ruminal kinetics of lactating Holstein cows fed corn silage or cotton seed hull-based, low-fiber diets. *J Dairy Sci*, **95**(7): 4006 e 16.
- Silva, LG., Torrecilhas, JA., Ornaghi, MG., Eiras, CE., Prado, RM., Prado, IN., 2014. Glycerin and essential oils in the diet of nellore bulls finished in feed lot: animal performance and apparent digestibility. *Acta Sci Anim Sci*, **36**: 177 e 84.
- Südekum, KH., 2008. Co-products from biodiesel production. *In: Garnsworthy PC, Weisman J, editors*. Recent advances in animal nutrition. Nottingham, UK. Nottingham University Press, p. 201 e 19.
- [Taylor](#), C.C., Allen, M.S., 2005. Allen Corn grainen do spermtipe and Brown midrib 3 corn silage: Site of digestion and ruminal digestion kinetics in lactating cows *J. Dairy Sci.*, **88**, pp. 1413-1424 15778310.
- Thoh, D., Pakdeechnuan, P., Chanjula, P., 2017. Effect of supplementary glycerin on milk composition and heat stability in dairy goats. *Asian-Australas J Anim Sci*, **30**(12): 1711 e 7.
- Thompson, JC., He BB., 2006. Characterisation of crude glycerol from biodiesel production from multiple feed stocks. *Appl. Eng. Agric.* **22**: 261-265.
- Trabue, S., Scoggin, K., Tjandrakusuma, S., Rasmussen, MA., Reilly, PJ., 2007. Ruminal fermentation of propylene glycol and glycerol. *J Agric Food Chem*, **55**: 7043 e 51.
- Uysal, B., 2007. Biyodizel prosesi yan ürünü gliserin, *Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası., sayfa no:177-226, 12-13 Aralık, Ankara.
- [Valadares](#), R.F.D. Valadares, G.A., Broderick, S.C., Valadares Filho, M.K., Clayton., 1999. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purinederivatives *J. Dairy Sci.*, **82**, pp. 2686-2696 10629816.
- Van Cleef, EHCB., Almeida, MTC., Perez, HL., Paschoaloto, JR., Filho, ESC., Ezequiel, JMB., 2017. Effects of partial or total replacement of corn cracked grain with high concentrations of crude glycerin on rumen metabolism of cross bred sheep. *Small Rumin Res* **2018**; **159**: 45 e 51..
- Volpi-Lagrec, G., Duckett, S. K., 2017. Supplementation of glycerol or fructose via drinking water to grazing lambs on tissue glycogen level and lipogenesis. *J. of animal science*, **95**(6), 2558-2575.
- Wang, C., Liu, Q., Yang, WZZ., Huo, WJJ., Dong, KHH., Huang, YXX., 2009b. Effects of glycerol on lactation performance, energy balance and metabolites in early lactation Holstein dairy cows. *Anim Feed Sci Technol*, **151**:12 e 20.
- [Wang](#), C., Wang, Q., Liu, W.J., Huo, W.Z., Yang, K.H., Dong, Y.X., Huang, G., Guo., 2009a. *Effects of glycerol on rumen fermentation, urinary excretion of purinederivative sand feeddig estibility in steers Livest. Sci.*, **121**, pp. 15-20.
- Wilbert, C. A., Prates, Ê. R., Barcellos, J. O. J., Schafhäuser, J., 2013. Crude glycerin as an alternative energy feed stuff for dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, **183**(3-4), 116-123

USES OF SSR MOLECULAR MARKERS IN BLACKBERRY CULTIVARS BÖĞÜRTLEN ÇEŞİTLERİNDE SSR MOLEKÜLER MARKÖRLERİNİN KULLANIMI

Dr. Öğr. Üyesi Hayat TOPÇU^{1,2}

¹Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology

²Tekirdağ Namık Kemal University Faculty of Agriculture, Agricultural Biotechnology Research and Production Unit (ZİRAATBİYOTEK),
Agricultural Biotechnology, Molecular genetics, Genetic Engineering.

ORCID: 0000-0003-3108-4393

Giriş

Böğürtlen (*Rubus* L.) vejetatif olarak çoğaltılabilen çalı formunda önemli bir bitki türüdür. Meyveleri yüksek besin içeriğinden dolayı gıda olarak, tıbbi bitki olarak, ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır. Bu bitkilerin sık hibridizasyonları ve apomiksisleri nedeniyle tanımlanması zordur. Günümüzde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan böğürtlen meyve çeşitlerinin sayısı ve üretimi hala sınırlıdır. Moleküler markör sistemleri, seleksyon ve üreme süresini kısaltabilen, tohum ve fide aşamalarındaki bitkilerde hedef özelliklere sahip bireylerin tanımlanması, çeşitlerin belirlenmesi ve genetik haritaların oluşturulmasında çok faydalıdır. Büyük ilgi gören bu bitki cinsinde SSR belirteçleri (basit dizi tekrarları) kullanarak genetik farklılıkların belirlenmesi, çeşit tanımlaması ve filogenetik analizler gibi birçok analiz yapmak mümkündür. SSR belirteçleri (basit dizi tekrarları), bitkilerde genetik çeşitlilik analizi için yaygın olarak kullanılan belirteçlerdir. SSR'ler eş baskın özelliklere sahiptir ve farklı lokuslarda yüksek alelik farklılıklar gösterir. Çoğu meyve tür ve çeşidinde moleküler belirteçler tanımlanmış olmasına rağmen, genetik haritaların oluşturulması ve marker destekli seleksiyon çalışmaları gibi birçok çalışmada kullanılan ve büyük avantajlara sahip olan SSR moleküler belirteçlerinin, böğürtlende yapılan çalışmaları yetersizdir ve böğürtlen ile yapılan çalışmalar son yıllara kadar hala devam etmektedir.

Anhtar Kelime: Böğürtlen, SSR, Moleküler marker, Islah

Abstract

Blackberry (*Rubus* L.) is an important plant species in bush form that can be propagated vegetatively. Its fruits are used as food, as a medicinal plant, in the pharmaceutical and cosmetic industry due to its high nutritional content. These plants are difficult to identify because of their frequent hybridization and apomixis. Today, the number and production of blackberry fruit cultivars grown commercially is still limited. Molecular marker systems are very useful in identifying individuals with target characteristics in seed and seedling stages, identifying varieties and creating genetic maps, which can shorten the selection and reproduction time. It is possible to perform many analyzes such as identifying genetic differences, cultivar identification and phylogenetic analyzes by using SSR markers (Simple Sequence Repeats) in this plant genus, which attracts great attention. SSR markers are commonly used markers for

genetic diversity analysis in plants. SSRs have codominant properties and show high allelic differences at different loci. Though molecular markers have been determined in most fruit species and varieties, SSRs, which are utilized in very research like the formation of genetic maps and marker-assisted selection analysis and have major utility, are insufficient in blackberry studies and studies with blackberries still continue until recent years.

Keywords: Blackberry, Molecular marker, SSR, Breeding

1. INTRODUCTION

By prediction of diverse taxonomists, the genus *Rubus* L. (Rosaceae Juss.) includes 12-16 subgenera containing like to 750 species (Clark et al., 2013; Moreno-Medina et al., 2018). The genus *Rubus* is of the very diverse, with about the 500 heterozygous species (Jennings 1988). Reproduction In many species of the genus *Rubus*, reproduction can be seen sexually or asexually (Gustafsson 1943). Most of the species traded and cultivated in the genus *Rubus* belong to two subspecies: *Idaeobatus* (raspberry) and *Rubus* (blackberry). The species *Rubus* is found in everywhere of the world outside the desert areas (Jennings et al., 1990). The berry fruits have wealthy biological effect combines. With the richness of the strong biological effect compositions of the blackberry fruit, it is of considerable interest to growers, the food industry and the pharmaceutical manufacture (Badjakov et al., 2008). Plant breeding program are studies that require right genotype definition and correct kinship relationships. Varieties of *Rubus* species differ in the number of repetitions of specific simple sequence rapid DNA sequences. Compare with of this differences at loci can distinguish individual diversity. At *Rubus*, some microsatellit (SSR) fingerprinting groups have been improved and trialled on a type of elite germplasm and wild kind to confirm accuracy (Graham et al., 2002; Fernández-Fernández et al., 2011; Bassil et al., 2012).

Traditional plant breeding is a breeding method that takes time and depends on environmental conditions. Growing a new variety is a method that requires many years and requires intense workload in this time period. For this reason, new methods have been developed in order to use the breeding process more effectively, to shorten the process, and to reduce the workload and cost. Molecular marker technology has led to the adoption of wide-ranging new applications to improve selection strategies in plant breeding. SSR (microsatellites) with units from 1 to 6-10 bp are a subclass of microsatellites in tandem repeats (Dumbovic et al., 2017). SSR molecular markers (Simple Sequence Repeats) are commonly used markers for genetic diversity analysis in plants (Kalia et al., 2011). SSRs have codominant properties and show high allelic differences at different loci ((López et al., 2019). SSRs can be used as candidate markers in breeding programs for genetic diversity and population genetic studies in *Rubus* species, improvement of anthocyanin-related traits, creation of genetic maps, marker assisted selection (MAS) (Lebedev et al. 2020).

2. METHOD

2.1. Studies With Ssr Markers in Blackberry

Since SSR molecular markers are codominant and have allelic variations, they have been used in studies such as phylogenetic analysis, species determination, identification of differences between individuals, creation of genetic maps, evolution studies and determination of quantitative loci (QTL) in many plant species from past to present. Libraries enriched with SSR in the genus *Rubus* were first found in *R. alceifolius* (Amsellem et al. 2000), *R. idaeus* 'Glen Moy' (Graham et al. 2006; Graham et al. 2004; Graham et al. 2002) and 'Meeker' (Castillo, et al. 2010), *R. hochstetterorum* (Lopes, et al. 2006), blackberry 'Marion' (Castillo, et al. 2010),

R. glaucus (Marulanda et al. 2012), *R. coreanus* (Lee, et al. 2015) was also used to develop a limited number of genomic SSR markers.

C RiG001 band could not be obtained in red raspberry. As a result, the number of products per primer pair was higher in blackberry than raspberry in the 12 SSRs producing bands. At the end of the study, it was stated that 3 loci (RiM019, RhM003, RhM011) were too polymorphic and mapped to one loci in each plant variety. These three loci can be evaluated in laboratories qua a universal fingerprint group in these two plant species.

Lopez et al (2006) stated that the determination of SSR regions in *Rubus hochstetterorum* species of the genus *Rubus* supply an significant marker for the description and protection of wild populations of this plants. In study, forty one microsatellite were determined in genomic library of *R. hochstetterorum*. Fifteen of the determined SSR markers were defined in a sequence of 30 samples and 3-19 alleles per locus were identified to be polymorphic. Whole the determined primers lets in hybrid plants tape production in at any rate one of another three tried species of the Rosaceae family belonging.

Moreno–Medina and Casierra–Posada (2020) studied 13 cultivated and wild variety of *Rubus* in their study. They performed a molecular characterization utilization sixteen SSR markers, from which 23 loci and 26 alleles were obtained and yielded bands. It was determined that genetic diversity was high (76%) within the groups due to the relatedness of the wild and cultured *Rubus* genus. This can be functional in breeding studies where genetic variation, morphological distinctives of plants and molecular identity of fruits are consideration. In the genus *Rubus*, polymorphic SSRs were utilized to assess the genetic variety of raspberry cultivars with diverse fruit colors utilization constructive genes and flavonoid biosynthesis promoters (Lebedev et al., 2019). In the study conducted in Venezuela, studies were conducted to determine the genetic differences of the cultivars in different regions (Roa et al., 2014) and studies were conducted with ploidy and fruit color differences from 32 *Rubus* variety found in Europe and the United States. In addition to these studies, López et al. (2019) examined the genetic diversity of parent plants used in the breeding or development duration of parent populations in Colombia, their morphology, and their toleration to *C. gloeosporioides*.

Lebedev et al. (2020) studied the use of DNA markers to improve the quality and disease resistance of two popular varieties of Strawberry (*Fragaria*) and Raspberry (*Rubus*) fruits. They determined 118 SSR in the nucleotide sequences of genes involved in flavonoid biosynthesis and pathogenesis and improved 24 SSR markers characterized some of constructive and regulative genes. This SSRs were utilization to evaluate the genetic variety of 48 *Fragaria* and *Rubus* plants, inclusive of wild plants and infrequent cultivars, differing in fruit color, ploidy status and source. It was determined that most of the improved markers produced bands within and among *Fragaria* and *Rubus* variety and were polymorphic. These SSR markers can be a utility molecular markers in strawberry and raspberry breeding plans for development anthocyanin concerned features.

SSR markers have been found in genetic diversity studies in different plants, particularly rice (Jasim Aljumaili et al., 2018), walnut (Bernard et al., 2018), torch ginger, maize (Adu et al., 2019), Norway spruce (Bínová et al., 2020) and Chickpea (Asadi et al., 2020), In addition, the development of EST-SSR markers in Indian mulberry (Thumilan et al., 2016), *Lycium barbarum*, *Bletilla striata* (Xu et al., 2018), *Lilium* (Biswas et al., 2018), Hawthorn (Ma et al., 2019) and poppy (Vašek et al., 2020).

3. RESULT

Rubus has numerous characteristics that represent the Rosaceae family. Youth sterility is short, easy, fruit development is fast and has very seeds. Due to its diploid feature, it is a plant convenient for genetic research. Assessment of genetic characterization in the conservation of germplasm is significant for preferable use of genetic origins. Information about genetic dissimilarity among germplasms is very important for well-planned breeding and protection tactics in Rubus. Plants obtained by crossbreeding and uncharacterized species differences can cause uncertainty in the classification in Rubus, both commercially and scientifically. Therefore, morphological markers and SSR's are of great benefit with their utilization in the genetic study of Rubus. These technologies supply breeding plans by a strong DNA fingerprint, let for the classify of germplasm and identification. By the increasing significant of patent granting and cultivar suitability test, entire variety can be defined in more detail by molecular side once they are made public. SSRs symbolizing TF (Transcription Factor) genes indicates ultra allelic changeability and can be well nominees for MAS in fruit varieties. The SSRs developed in all these studies can be utilized for forthcoming works of genetic variation, genetic mapping, marker assisted selection and population genetics in Rubus and can also be take into account qua nominee markers in breeding study.

REFERANCE

- Adu, G.B., AwukuI. F.J., Amegbor, I. K., Haruna, A., Manigben K.A. & Aboyadana, P.A. 2019. Genetic characterization and population structure of maize populations using SSR markers. *Annals of Agricultural Sciences*, 64(1); 47-54.
- Amsellem, L., Noyer, J. L., Le Bourgeois, T. & Hossaert-McKey, M. 2000. Comparison of genetic diversity of the invasive weed *Rubus alceifolius* poir. (Rosaceae) in its native range and in areas of introduction, using amplified fragment length polymorphism (AFLP) markers. *Mol. Ecol.* 9, 443–455
- Asadi, A. A., Ebrahimi, A., Rashidi-Monfared, S., Basiri, M. & Akbari-Afjani, J. 2020. Comprehensive functional analysis and mapping of SSR markers in the chickpea genome (*Cicer arietinum* L.). *Computational Biology and Chemistry*, 84;107169.
- Badjakov, I., Nikolova, M., Gevrenova, R., Kondakova, V., Todorovska, E. & Atanassov, A. 2008. Bioactive compounds in small fruits and their influence on human health. *Biotechnol. Biotechnol. Equip.* 22 (1):581-587.
- Bassil, N.V., Nyberg, A., Hummer, K.E., Graham, J., Dossett, M., & Finn, C.E. 2012. A universal fingerprinting set for red raspberry. *Acta Hort.* 946, 83–87 <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.946.10>.
- Bernard, A., Barreneche, T., Lheureux F. & Dirlewanger, E. 2018. Analysis of genetic diversity and structure in a worldwide walnut (*Juglans regia* L.) germplasm using SSR markers. *PLoS ONE* 13, (11): e0208021.
- Bínová, Z., Korecký, J., Dvořák, J., Bílý, J., Zádrapová, D., Jansa, V. & Lstibůrek, M. 2020. Genetic Structure of Norway Spruce Ecotypes Studied by SSR Markers. *Forests*, 11(1), 110.
- Biswas, M. K., Nath, U.K., Howlader, J., Bagchi, M., Natarajan, S., Kayum, M. A., Kim, H-T., Park, J-I., Kang, J-G. & Nou, III-S. 2018. Exploration and Exploitation of Novel SSR Markers for Candidate Transcription Factor Genes in *Lilium* Species. *Genes*, 9, 97.

- Castillo, N.R.F., Reed, B.M., Graham, J., Fernandez-Fernandez, F. & Bassil, N.V. 2010. Microsatellite markers for raspberry and blackberry. *J. Am. Soc. Horticultural Sci.* 135, 271–278.
- Castillo, N.R.F and Reed, B.M. 2010. Microsatellite Markers for Raspberry and Blackberry. *J. Amer. Soc. Hort. SCI.* 135(3):271–278.
- Clark, L.V., Evans, K.J. & Jasieniuk, M. 2013. Origins and distribution of invasive *Rubus fruticosus* L. agg. (Rosaceae) clones in the Western United States. *Biological Invasions, Dordrecht*, 15,6, 1331–1342.
- Dumbovic, G., Forcales, S.V. & Perucho, M. 2017. Emerging roles of macrosatellite repeats in genome organization and disease development, *Epigenetics*, 12(7): 515-526.
- Fernández-Fernández, F., Antanaviciute, L., Govan, C.L. & Sargent, D.J. 2011. Development of a multiplexed microsatellite set for fingerprinting red raspberry (*Rubus idaeus*) germplasm and its transferability to other *Rubus* species. *J. Berry Res.* 1, 177–187.
- Graham, J. Smith, K., MacKenzie, K., Jorgenson, L., Hackett, C. & Powel, W. 2004. The construction of a genetic linkage map of red raspberry (*Rubus idaeus* subsp. *idaeus*) based on AFLPs, genomic-SSR and EST-SSR markers. *Theor. Appl. Genet.* 109, 740–749.
- Graham, J., Smith, K., Tierney, I., MacKenzie, K. & Hackett, C. A. 2006. Mapping gene H controlling cane pubescence in raspberry and its association with resistance to cane botrytis and spur blight, rust and cane spot. *Theor. Appl. Genet* 112, 818–831.
- Graham, J., Smith, K., Woodhead, M. & Russell, J. 2002. Development and use of simple sequence repeat SSR markers in *Rubus* species. *Mol. Ecol. Notes* 2, 250–252.
- Gustafsson, A. 1943. The genesis of the European blackberry flora. *Acta Universitatis Lund*, 39, 1–200.
- Jasim Aljumaili, S., Rafii, M. M. Y., Latif, A., Sakimin, S. Z., Wasiu Arolu, I. & Mia, G. 2018. Genetic Diversity of Aromatic Rice Germplasm Revealed By SSR Markers. *Hindawi BioMed Research International* ID 7658032, 1-11.
- Jennings, D.L, Daubeney, H.A. & Moore, J.N. 1990. Blackberries and raspberries, *Acta Hort.* 290:329–391.
- Kalia, R.K., Rai, M.K., Kalia, S., Singh, R. & Dhawan, A.K. 2011. Microsatellite markers: an overview of the recent progress in plants. *Euphytica, Netherlands*, 177, 309–334,
- Lebedev, V.G., Subbotina, N. M., Maluchenko, O. P., Lebedeva, T. N., Krutovsky, K.V. & Shestibratov, K.A. 2020. Transferability and Polymorphism of SSR Markers Located in Flavonoid Pathway Genes in *Fragaria* and *Rubus* Species. *Genes*, 11, 11.
- Lee, G. A. Song, J.Y., Choi, H-R., Chung, J-W., Jeon, Y-A., Lee, J-R., Ma, K-H. & Lee, M-C. 2015. Novel microsatellite markers acquired from *Rubus coreanus* Miq. and cross-amplification in other *Rubus* species. *Molecules* 20, 6432–6442.
- Lewers, K.S., Saski, C.A., Cuthbertson, B.J., Henry, D.C., Staton, M.E., Main, D.S., Dhanaraj, A.L., Rowland, L.J. & Tomkins, J.P. 2008. A blackberry (*Rubus* L.) expressed sequence tag library for the development of simple sequence repeat markers. *BMC Plant Biol.* 8:69-76.

- Lopes, M.S., Maciel, G.B., Mendonça, D., Gil, S.F. & Da Câmara Machado, A. 2006. Isolation and characterization of simple sequence repeat loci in *Rubus hochstetterorum* and their use in other species from the Rosaceae family. *Molecular Ecology Notes*, 6, 750–752.
- López, A., Barrera, C. & Marulanda, M. 2019. Evaluation of SSR and SNP markers in *Rubus glaucus* Benth progenitors selection. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, 41(1); 1-14.
- Ma S., Dong, W., Lyu, T. & Lyu, Y. 2019. An RNA Sequencing Transcriptome Analysis and Development of EST-SSR Markers in Chinese Hawthorn through Illumina Sequencing. *Forests*, 10(2), 82.
- Marulanda, M., Lopez, A.M. & Uribe, M. 2012. Molecular characterization of the Andean blackberry, *Rubus glaucus*, using SSR markers. *Genet Mol. Res* 11, 322–331.
- Mathi Thumilan, B., Sajeevan, R.S., Biradar, J., Madhuri, T.N. Nataraja, K. & Sreeman, S.M. 2016. Development and Characterization of Genic SSR Markers from Indian Mulberry Transcriptome and Their Transferability to Related Species of Moraceae. *PLoS ONE*, 11(9): e0162909.
- Moreno-Medina, B.L. & Deaquiz, Y. 2016. Caracterización de parámetros físicoquímicos en frutos de mora (*Rubus alpinus* Macfad). *Acta Agronómica, Palmira*, 65,2, 130-136.
- Moreno–Medina, B. L., & Casierra–Posada, F. 2021. Molecular characterization of a species in the genus *Rubus* in Boyacá, Colombia. *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal*, 43, 2: (e-713).
- Roa, S., Fernández, H., Angulo, L., Useche, N. & Muñoz, Y. 2014. Caracterización molecular de genotipos de *Rubus* mediante marcadores microsatélites. *Agronomía Tropical, Maracay*, 64, 1-2, 61-72,
- Vašek, J., Čílová, D., Melounová, M., Svoboda, P., Vejl, P., Štikarová, R., Vostrý, L., Kuchtová, P. & Ovesná, J. 2020. New EST-SSR Markers for Individual Genotyping of Opium Poppy Cultivars (*Papaver somniferum* L.). *Plants*, 9(1), 10.
- Veljković, B., Šoštarić, I., Dajić-Stevanović, Z., Zlatko L. & Zlatko Š. 2019. Genetic structure of wild raspberry populations in the Central Balkans depends on their location and on their relationship to commercial cultivars. *Scientia Horticulturae*, New York, 256,108606.
- Xu, D., Chen, H., Aci, M., Pan, Y., Shangguan, Y., Ma, J., Lin, L., Qian, G. & Wang, Q. 2018. De Novo assembly, characterization and development of EST-SSRs from *Bletilla striata* transcriptomes profiled throughout the whole growing period. *PLoS ONE*, 13(10): e0205954.

E⁴'TE TUBULAR HİPERYÜZEYLERİN BAZI EĞRİLİKLERİ SOME CURVATURES OF TUBULAR HYPERSURFACES IN E⁴

Ahmet KAZAN¹, Mustafa ALTIN²

¹Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi Doğanşehir Vahap Küçük Meslek
Yüksekokulu, Diferensiyel Geometri, 0000-0002-1959-6102

²Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Diferensiyel Geometri, 0000-0001-5544-5910

Özet

Diferensiyel geometrinin önemli alanlarından biri olan yüzeyler teorisinde, kanal ve (özel olarak) tubular yüzeyler teorik olarak geometricilerin ve uygulama alanları açısından da mühendislerin ilgi çekici çalışma alanlarından. Geometriciler teorik olarak bu yüzeyler ile ilgili minimalite, düzlük veya Weingarten'lık gibi önemli karakterizasyonlar elde ederlerken, mühendisler de uygulama alanları olarak bu yüzeyleri CAD/CAM için yüzey modelleme, karıştırma yüzeylerinin yapımı, yeniden şekil oluşturma gibi alanlarda kullanmaktadırlar. Ayrıca bu yüzeyler boru, hortum, ip, damar veya bağırsak gibi çeşitli nesnelere temsil etmek için de oldukça kullanışlıdır.

Diğer taraftan, son zamanlarda bu yüzeyler 3-boyutlu uzayların genellemesi olarak da düşünülebilen 4-boyutlu uzaylarda da hiperyüzeyler olarak ele alınmaktadır. Bu hiperyüzeyler ile ilgili karakterizasyonlar verilirken, genellikle Gaussian veya ortalama eğrilikler kullanılmaktadır. Biz de bu çalışmada, öncelikle 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda tubular hiperyüzeylerin asli eğriliklerini vereceğiz. Ardından da bu eğriliklerden faydalanarak bu hiperyüzeylerin, mutlak ortalama eğriliğini, kesitsel mutlak ortalama eğriliklerini, $q \geq 2$ olmak üzere q . dereceden eğriliğini, amalgamatik eğriliğini, $\alpha \leq -2$ olmak üzere α . dereceden amalgamatik eğriliğini, (a,b)-sıralı orthoeğriliğini ve Casorati eğriliğini elde edeceğiz, ardından da bu eğriliklerle ilgili çeşitli sonuçlar vereceğiz. Bu çalışmada 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda tubular hiperyüzeyler için elde edeceğimiz bu eğrilik çeşitlerinin, farklı uzaylarda farklı (hiper)yüzey çeşitleri için de elde edilerek, o (hiper)yüzeyler için de pek çok önemli karakterizasyonun elde edilebileceği kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: Tubular hiperyüzey, Amalgamatik eğrilik, Casorati eğrilik

Abstract

In the theory of surfaces, which is one of the important areas of differential geometry, canal and (especially) tubular surfaces are interesting fields of study for geometers theoretically and for engineers in terms of application areas. While geometers theoretically obtain important characterizations such as minimality, flatness or Weingarten'ness on these surfaces, engineers use these surfaces as application areas such as surface modeling for CAD/CAM, construction of blending surfaces, and shape re-construction. Also, these surfaces are very useful for representing various objects such as pipes, hoses, ropes, vessels or intestines.

On the other hand, recently these surfaces are considered as hypersurfaces in 4-dimensional spaces, which can also be considered as a generalization of 3-dimensional spaces. Gaussian or mean curvatures are generally used when giving characterizations about these hypersurfaces. In this study, we will first give the principal curvatures of tubular hypersurfaces in 4-dimensional Euclidean spaces. Then, by using these curvatures, we will obtain the absolute mean curvature, the sectional absolute mean curvature, the curvature of degree q with $q \geq 2$, the amalgamatic curvature, the amalgamatic curvature of degree α with $\alpha \leq -2$, the orthocurvature of order (a,b) , and the Casorati curvature of these hypersurfaces and after that we will give various results regarding these curvatures. We believe that, by obtaining these curvature types which will be obtained for tubular hypersurfaces in 4-dimensional Euclidean space in this study, many important characterizations can be obtained for different (hyper)surfaces in different spaces.

Keywords: Tubular hypersurface, Amalgamatic curvature, Casorati curvature

1. GİRİŞ

İlk olarak 1850 yılında Monge tarafından oluşturulan kanal yüzeyi, bir $\alpha(s)$ yörüngesinin noktalarını merkez kabul eden ve değişken $r(s)$ yarıçaplı hareketli bir kürenin örtüsü (zarfı) olarak tanımlanabilir. Yarıçap fonksiyonunun sabit olması durumunda ise, kanal yüzeyine tubular yüzey adı verilir. Literatürde daha çok 3-boyutlu uzaylarda çalışılan kanal ve tubular yüzeyler, son zamanlarda 4 ve daha yüksek boyutlu uzaylarda da çalışılmaktadır ve özellikle mühendisler için çok kullanışlı uygulama alanlarına sahiptir.

$\{T(s), N(s), B_1(s), B_2(s)\}$ Frenet çatısına sahip bir $\alpha(s)$ eğrisi yardımıyla, 4-boyutlu Öklid uzayında bir tubular hiperyüzey, $r \in \mathbb{R}$ yarıçap olmak üzere

$$T(s, t, w) = \alpha(s) \mp r(\cos(t) \cos(w) N(s) + \sin(t) \cos(w) B_1(s) + \sin(w) B_2(s)) \quad (1)$$

şeklinde verilir (Kazan A., Altın M. & Yoon D.W., 2021). Burada $T(s)$, $\alpha(s)$ eğrisinin birim teğet vektörü, $N(s)$ asli normal, $B_1(s)$ binormal ve $B_2(s)$ de trinormaldir. Bu tubular hiperyüzeyinin Gaussian eğriliği K , ortalama eğriliği H ve asli eğrilikleri λ_i , sırasıyla,

$$K = \frac{\cos(t) \cos(w) k_1(s)}{r^2(1 - r \cos(t) \cos(w) k_1(s))}$$

$$H = \frac{2 - 3r \cos(t) \cos(w) k_1(s)}{-3r(1 - r \cos(t) \cos(w) k_1(s))}$$

$$\lambda_1 = -\frac{1}{r}, \quad \lambda_2 = -\frac{1}{r}, \quad \lambda_3 = \frac{k_1(s)}{\sec(t) \sec(w) - r k_1(s)} \quad (2)$$

olarak elde edilir. Burada $k_1(s)$, $\alpha(s)$ eğrisinin birinci eğriliğidir. Biz de bu çalışmada, (1) tubular hiperyüzeyinin (2) asli eğriliklerini kullanarak, Gaussian ve ortalama eğriliklerinden farklı olarak mutlak ortalama eğriliğini, kesitsel mutlak ortalama eğriliklerini, 2. dereceden eğriliğini, amalgamatik eğriliğini, -2. dereceden amalgamatik eğriliğini, (1,1) ve (1,2)-sıralı orthoeğriliklerini ve Casorati eğriliğini elde ederek, bu eğriliklerle ilgili bazı sonuçlar vereceğiz.

2. YÖNTEM

Bu bölümde, üçüncü bölümde hesaplayacağımız eğriliklerin formülleri verilecek ve bu formüllerle ilgili bazı yorumlar yapılacaktır. Temel sonuçlarımızın verileceği üçüncü bölümde ise bu formüller yardımıyla, 4-boyutlu Öklid uzayında bir tubular hiperyüzeyin eğrilikleri hesaplanacak ve bazı sonuçlar verilecektir.

Bu çalışma boyunca $T: U \subset \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^{n+1}$, $(n + 1)$ -boyutlu Öklid uzayında n -boyutlu bir hiperyüzey ve $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ de bu hiperyüzeyin asli eğrilikleri olarak kabul edilecektir. Bu bölümde vereceğimiz temel formüller ve daha detaylı sonuçlar için (Brzycki B., Giesler M.D., Gomez K., Odom L.H. & Suceava B.D., 2014), (Suceava B.D., 2015), (Brubaker N.D., Camero J., Rocha O.R. & Suceava B.D., 2018), (Odom L.H., Riddle M.A. & Suceava B.D., 2014), (Chen B.Y., 2021) kaynakları incelenebilir.

\mathbb{R}^{n+1} 'de bir T hiperyüzeyinin mutlak ortalama eğriliği

$$\bar{H} = \frac{|\lambda_1| + |\lambda_2| + \dots + |\lambda_n|}{n} \quad (3)$$

formülüyle ve \mathbb{R}^4 'te 3-boyutlu bir T hiperyüzeyinin herhangi bir p noktasındaki asli eğrilikleri λ_1, λ_2 ve λ_3 ün hiçbiri 0 olmamak şartıyla, bu noktadaki kesitsel mutlak ortalama eğrilikleri de

$$\bar{H}_{ij}(p) = \frac{|\lambda_i(p)| + |\lambda_j(p)|}{2} \quad (4)$$

formülleri ile elde edilir.

\mathbb{R}^{n+1} 'de bir T hiperyüzeyinin bir p noktasındaki β . dereceden eğriliği,

$$Q_\beta(p) = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{1 \leq i < j \leq n} \frac{|\lambda_i|^\beta + |\lambda_j|^\beta}{|\lambda_i|^{\beta-1} + |\lambda_j|^{\beta-1}}, \quad (\beta \geq 2 \text{ tamsayı}), \quad (5)$$

dir.

\mathbb{R}^{n+1} 'deki bir hiperyüzeyin asli eğriliklerinin tüm mutlak değer çiftlerinin harmonik ortalamalarının aritmetik ortalaması olarak tanımlanan ve hiperyüzeyin her yerinde tanımlı olan amalgamatik eğrilik ise

$$A(p) = \binom{n}{2}^{-1} \sum_{1 \leq i < j \leq n} \frac{2|\lambda_i||\lambda_j|}{|\lambda_i| + |\lambda_j|} \quad (6)$$

ile elde edilir ve özel olarak \mathbb{R}^{n+1} 'deki bir hiperdüzlem için her p noktasında $A(p) \equiv 0$ 'dır.

Ayrıca, p noktaları $|\lambda_1| = |\lambda_2| = \dots = |\lambda_n|$ şartını sağlayan mutlak umbilik noktalar olmak üzere, amalgamatik eğrilikle mutlak ortalama eğrilik arasında $\bar{H}(p) \geq A(p)$ ilişkisi vardır.

Diğer taraftan, amalgamatik eğriliği A ile, ortalama eğriliği H ile, mutlak ortalama eğriliği \bar{H} ile, Gauss-Kronecker eğriliğini de K ile gösterirsek, bu eğrilikler arasında

$$A \cdot \bar{H}_{12} \cdot \bar{H}_{23} \cdot \bar{H}_{13} \geq \bar{H} \cdot |K| \geq A \cdot |K|$$

ilişkisi sağlanır. Burada noktaların mutlak umbilik olması durumunda eşitlik sağlanır.

\mathbb{R}^{n+1} 'de bir T hiperyüzeyinin bir p noktasındaki α . dereceden amalgamatik eğriliği,

$$A_\alpha(p) = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{1 \leq i < j \leq n} \left(\frac{|\lambda_i|^\alpha + |\lambda_j|^\alpha}{2} \right)^{\frac{1}{\alpha}}, \quad (\alpha \leq -2 \text{ tamsayı}) \quad (7)$$

dir.

\mathbb{R}^4 'te 3-boyutlu bir T hiperyüzeyinin bir p noktasındaki (a, b) -sıralı orthoeğriliği

$$B_b^a = \frac{|\lambda_1|^a}{\bar{H}_{23}^b} + \frac{|\lambda_2|^a}{\bar{H}_{13}^b} + \frac{|\lambda_3|^a}{\bar{H}_{12}^b} \quad (8)$$

dir ve burada p noktasındaki λ_1, λ_2 ve λ_3 asli eğriliklerinden hiçbiri 0 değildir.

Son olarak, \mathbb{R}^{n+1} 'de bir T hiperyüzeyinin Casorati eğriliği ise

$$C = \frac{(\lambda_1)^2 + (\lambda_2)^2 + \dots + (\lambda_n)^2}{n} \quad (9)$$

formülü ile elde edilir.

3. BULGULAR

Bu bölümde, (1) eşitliğiyle verilen tubular hiperyüzeyin sırasıyla mutlak ortalama eğriliği, kesitsel mutlak ortalama eğrilikleri, 2. dereceden eğriliği, amalgamatik eğriliği, -2. dereceden amalgamatik eğriliği, (1,1) ve (1,2)-sıralı orthoeğrilikleri ve Casorati eğriliği hesaplanarak, bu eğriliklerle ilgili bazı sonuçlar verilecektir.

3.1. \mathbb{R}^4 'teki Tubular Hiperyüzeyin Mutlak Ortalama Eğriliği

(3) ifadesi ile verilen mutlak ortalama eğrilik formülünde $n=3$ alınır

$$\bar{H} = \frac{|\lambda_1| + |\lambda_2| + |\lambda_3|}{3} \quad (10)$$

olur. (2) eşitlikleri (10) da kullanılırsa, (1) ifadesiyle verilen tubular hiperyüzeyin mutlak ortalama eğriliği

$$\bar{H} = \frac{1}{3} \left(\frac{2}{r} + \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w) - rk_1} \right| \right) \quad (11)$$

olarak elde edilir.

Şimdi, (1) ile ifade edilen tubular hiperyüzeyinin λ_3 asli eğriliğinin işaretine göre, (11) ile verilen mutlak ortalama eğriliğini şu şekilde elde edebiliriz:

TEOREM 1. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile ifade edilen tubular hiperyüzeyin mutlak ortalama eğriliği,

$$\bar{H} = \begin{cases} \frac{-2\sec(t)\sec(w) + rk_1}{-3r\sec(t)\sec(w) + 3r^2k_1}, & \lambda_3 > 0 \\ \frac{2\sec(t)\sec(w) - 3rk_1}{3r\sec(t)\sec(w) - 3r^2k_1}, & \lambda_3 < 0 \end{cases}$$

dir.

Böylece,

ÖNERME 1. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile ifade edilen tubular hiperyüzeyin mutlak ortalama eğriliği; $k_1 = 0$ olması durumunda,

$$\bar{H} = \frac{2}{3r}$$

dir.

3.2. \mathbb{R}^4 'teki Tubular Hiperyüzeyin Kesitsel Mutlak Ortalama Eğrilikleri

(4) formülü ve $i, j \in \{1, 2, 3\}$ için (1) ifadesiyle verilen tubular hiperyüzeyin kesitsel mutlak ortalama eğrilikleri

$$\bar{H}_{12}(p) = \frac{|\lambda_1| + |\lambda_2|}{2} = \frac{1}{r} \quad (12)$$

$$\bar{H}_{13}(p) = \frac{|\lambda_1| + |\lambda_3|}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r} + \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w) - rk_1} \right| \right) \quad (13)$$

$$\bar{H}_{23}(p) = \frac{|\lambda_2|+|\lambda_3|}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r} + \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right| \right) \quad (14)$$

olarak elde edilir. Dolayısıyla, (1) ile ifade edilen tubular hiperyüzeyinin λ_3 asli eğriliğinin işaretine göre, $\bar{H}_{13}(p)$ ve $\bar{H}_{23}(p)$ kesitsel mutlak ortalama eğrilikleri aşağıdaki gibi yazılabilir:

TEOREM 2. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile ifade edilen tubular hiperyüzeyin $\bar{H}_{13}(p)$ ve $\bar{H}_{23}(p)$ kesitsel mutlak ortalama eğrilikleri;

$$\bar{H}_{13} = \bar{H}_{23} = \begin{cases} \frac{\sec(t)\sec(w)}{2r\sec(t)\sec(w) - 2r^2k_1}, & \lambda_3 > 0 \\ \frac{\sec(t)\sec(w) - 2rk_1}{2r\sec(t)\sec(w) - 2r^2k_1}, & \lambda_3 < 0 \end{cases}$$

dir.

3.3. \mathbb{R}^4 'teki Tubular Hiperyüzeyin 2. Dereceden Eğriliği

n-boyutlu bir hiperyüzey için (5) ile verilen mutlak ortalama eğrilik formülünde n=3 alınır

$$Q_\beta(p) = \frac{1}{3} \left(\frac{|\lambda_1|^\beta + |\lambda_2|^\beta}{|\lambda_1|^{\beta-1} + |\lambda_2|^{\beta-1}} + \frac{|\lambda_1|^\beta + |\lambda_3|^\beta}{|\lambda_1|^{\beta-1} + |\lambda_3|^{\beta-1}} + \frac{|\lambda_2|^\beta + |\lambda_3|^\beta}{|\lambda_2|^{\beta-1} + |\lambda_3|^{\beta-1}} \right)$$

olur. Elde edilen bu denklemde $\beta=2$ alınır ve (2) eşitlikleri kullanılırsa, (1) ifadesiyle verilen tubular hiperyüzeyin 2. dereceden eğriliği

$$Q_2(p) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{r} + \frac{2 \left(\frac{1}{r^2} + \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right|^2 \right)}{\frac{1}{r} + \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right|} \right) \quad (15)$$

olarak elde edilir. Şimdi (1) ile verilen tubular hiperyüzeyinin λ_3 asli eğriliğinin işaretine göre, (15) ile verilen 2. dereceden eğriliğini elde edelim:

TEOREM 3. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin 2. dereceden eğriliği;

$$Q_2(p) = \begin{cases} \frac{-3 + 5rk_1 \cos(t)\cos(w) - 4r^2k_1^2 \cos^2(t)\cos^2(w)}{3r(-1 + rk_1 \cos(t)\cos(w))}, & \lambda_3 > 0 \\ \frac{3 - 7rk_1 \cos(t)\cos(w) + 6r^2k_1^2 \cos^2(t)\cos^2(w)}{3r(-1 + rk_1 \cos(t)\cos(w))(-1 + 2rk_1 \cos(t)\cos(w))}, & \lambda_3 < 0 \end{cases}$$

dir.

Böylece, aşağıdaki önermeyi ifade edebiliriz:

ÖNERME 2. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin 2. Dereceden eğriliği; $k_1 = 0$ olması durumunda,

$$Q_2(p) = \frac{1}{r}$$

dir.

3.4. \mathbb{R}^4 'teki Tubular Hiperyüzeylerin Amalgamatik Eğriliği

İlk olarak n-boyutlu bir hiperyüzey için (6) ile verilen amalgamatik eğrilik formülünün n=3 için

$$A(p) = \frac{1}{3} \left(\frac{2|\lambda_1||\lambda_2|}{|\lambda_1|+|\lambda_2|} + \frac{2|\lambda_1||\lambda_3|}{|\lambda_1|+|\lambda_3|} + \frac{2|\lambda_2||\lambda_3|}{|\lambda_2|+|\lambda_3|} \right) \quad (16)$$

şeklinde olduğu görülür. (2) eşitlikleri (16)'de kullanılırsa, (1) parametrik ifadesiyle verilen tubular hiperyüzeyin amalgamatik eğriliği

$$A(p) = \frac{1+5r \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right|}{3r+3r^2 \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right|} \quad (17)$$

olarak elde edilir.

Şimdi (1) ile verilen tubular hiperyüzeyinin λ_3 asli eğriliğinin işaretine göre, (17) ile verilen amalgamatik eğriliğini şu şekilde bulunur:

TEOREM 4. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin amalgamatik eğriliği;

$$A(p) = \begin{cases} \frac{1 + 4r \cos(t) \cos(w) k_1}{3r}, & \lambda_3 > 0 \\ \frac{1 - 6r \cos(t) \cos(w) k_1}{3r - 6r^2 \cos(t) \cos(w) k_1}, & \lambda_3 < 0 \end{cases}$$

dir.

Böylece, aşağıdaki önermeyi ifade edebiliriz:

ÖNERME 3. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin amalgamatik eğriliği; $k_1 = 0$ olması durumunda,

$$A(p) = \frac{1}{3r}$$

şeklinde dir.

3.5. \mathbb{R}^4 'teki Tubular Hiperyüzeyin –2. Dereceden Amalgamatik Eğriliği

n-boyutlu bir hiperyüzey için (7) ile verilen α . dereceden amalgamatik eğrilik formülü n=3 için

$$A_\alpha(p) = \frac{1}{3} \left(\left(\frac{|\lambda_1|^\alpha + |\lambda_2|^\alpha}{2} \right)^{\frac{1}{\alpha}} + \left(\frac{|\lambda_1|^\alpha + |\lambda_3|^\alpha}{2} \right)^{\frac{1}{\alpha}} + \left(\frac{|\lambda_2|^\alpha + |\lambda_3|^\alpha}{2} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \right)$$

olur. Bu denklemde $\alpha = -2$ alınır ve (2) eşitlikleri kullanılırsa, (1) ifadesiyle verilen tubular hiperyüzeyin -2. dereceden amalgamatik eğriliği

$$A_\alpha(p) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{r} + \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{r^2 + \frac{1}{\left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right|^2}}} \right) \quad (18)$$

şeklinde bulunur. Böylece aşağıdaki teoremi verebiliriz:

TEOREM 5. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin -2. dereceden amalgamatik eğriliği,

$$A_{\alpha}(p) = \frac{1 + \frac{2\sqrt{2}rk_1}{(\sec(t)\sec(w)-rk_1)\sqrt{1 + \frac{r^2k_1^2}{(\sec(t)\sec(w)-rk_1)^2}}}}{3r}$$

dir.

3.6. \mathbb{R}^4 'teki Tubular Hiperyüzeyin (1, 1) ve (1, 2)-sıralı Orthoeğrilikleri

Öncelikle, (8) formülünde a=1 ve b=1 alınır, (1) parametrik ifadesiyle verilen tubular hiperyüzeyin (1,1)-sıralı orthoeğriligi

$$B_1^1 = r \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right| + \frac{4}{1+r \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right|} \quad (19)$$

olarak bulunur. Şimdi (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin (19) olarak bulunan (1,1)-sıralı orthoeğriligini λ_3 ün durumlarına göre elde edelim:

TEOREM 6. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin (1,1)-sıralı orthoeğriligi;

$$B_1^1 = \begin{cases} \frac{4\sec(t)\sec(w) - 7rk_1 + 4r^2 \cos(t)\cos(w)k_1^2}{\sec(t)\sec(w) - rk_1}, & \lambda_3 > 0 \\ \frac{4 - 9r\cos(t)\cos(w)k_1 + 6r^2 \cos(t)^2 \cos(w)^2 k_1^2}{(-1 + r\cos(t)\cos(w)k_1)(-1 + 2r\cos(t)\cos(w)k_1)}, & \lambda_3 < 0 \end{cases}$$

dir.

Şimdi de, (8) formülünde a=1 ve b=2 alınır, (1) ifadesiyle verilen tubular hiperyüzeyin (1,2)-sıralı orthoeğriligi

$$B_2^1 = r \left(r \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right| + \frac{8}{\left(1+r \left| \frac{k_1}{\sec(t)\sec(w)-rk_1} \right|\right)^2} \right) \quad (20)$$

olarak bulunur. Şimdi (1) tubular hiperyüzeyinin (20) olarak bulunan (1,2)-sıralı orthoeğriligini λ_3 ün durumlarına göre elde edelim:

TEOREM 7. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin (1,2)-sıralı orthoeğriligi;

$$B_2^1 = \begin{cases} \frac{r(rk_1 - 8\sec(t)\sec(w)(-1 + rk_1 \cos(t)\cos(w))^3)}{\sec(t)\sec(w) - rk_1}, & \lambda_3 > 0 \\ r \left(\frac{-rk_1}{\sec(t)\sec(w) - rk_1} + \frac{8(-1 + rk_1 \cos(t)\cos(w))^2}{(1 - 2rk_1 \cos(t)\cos(w))^2} \right), & \lambda_3 < 0 \end{cases}$$

dir.

3.7. \mathbb{R}^4 'teki Tubular Hiperyüzeyin Casorati Eğriligi

n-boyutlu bir hiperyüzey için (9) ile verilen Casorati eğriligi n=3 için

$$C = \frac{(\lambda_1)^2 + (\lambda_2)^2 + (\lambda_3)^2}{3} \quad (21)$$

olur. O halde (21) formülünde (1) tubular hiperyüzeyimizin (2) asli eğrilikleri kullanılırsa;

TEOREM 8. 4-boyutlu Öklidyen uzaylarda (1) ile verilen tubular hiperyüzeyin Casorati eğriligi;

$$C = \frac{2(\sec(t)\sec(w)-rk_1)^2+r^2k_1^2}{3r^2(\sec(t)\sec(w)-rk_1)^2}$$

dir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç olarak bu çalışmada, diferensiyel geometri için önemli bir yere sahip olan keyfi boyutlu (hiper)yüzeyler teorisine ait 4-boyutlu Öklid uzayında 3-boyutlu tubular hiperyüzeylerin şimdiye kadar çoğunlukla elde edilen Gaussian ve ortalama eğriliklerinden farklı geometrik değışmezler olan yeni eğrilikleri elde edildi ve bu eğriliklerle ilgili bazı sonuçlar verildi.

Bu çalışmada tubular hiperyüzeyler için 4-boyutlu Öklid uzayında elde edilen bu eğriliklerin 4 veya daha yüksek boyutlu Minkowski, Galilea veya pseudo-Galilea uzaylarında da elde edilerek, bu eğriliklerle ilgili çeşitli karakterizasyonlar verilmesi açık problemler olarak ilerleyen zamanlarda araştırmacılar tarafından değerlendirilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Kazan A., Altın M. & Yoon D.W., (2021), Geometric Characterizations of Canal Hypersurfaces in Euclidean Spaces, arXiv:2111.04448v1 [math.DG].
- Brzycki B., Giesler M.D., Gomez K., Odom L.H. & Suceava B.D., (2014), A Ladder of Curvatures for Hypersurfaces in the Euclidean Ambient Space, Houston Journal of Mathematics, 40(4), 1347-1356.
- Suceava B.D., (2015), The amalgamatic curvature and the orthocurvatures of three dimensional hypersurfaces in the Euclidean space, Publ. Math. Debrecen, 87(1-2), 35-46.
- Brubaker N.D., Camero J., Rocha O.R. & Suceava B.D., (2018), A Ladder of Curvatures in the Geometry of Surfaces, International Electronic Journal of Geometry, 11(2), 28-33.
- Odom L.H., Riddle M.A. & Suceava B.D., (2014), On Absolutely Umbilical Hypersurfaces in the Euclidean Ambient Space, Proceedings of the Conference RIGA, Bucharest, Romania.
- Chen B.Y., (2021), Recent Developments in δ -Casorati Curvature Invariants, Turk J Math, 45, 1-46.

**FUZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS
OF HYDROPOWER PLANTS ENERGY AVAILABILITY**

Dr. Marius LOLEA, University of Oradea, Romania

ORCID ID: 0000-0002-1592-0913

Eng. Daniela NEGREA, Ph D. stud., University of Oradea, Romania

ORCID ID: 0000-0003-2472-8744

Eng. Mircea AMBRO, Ph D. Stud., Technical University of Cluj Napoca, Romania

ORCID ID: 0000-0001-9109-2091

Prof. Kristijan CINCAR, Školski centar "Nikola Tesla" - Vršac, Serbia

ORCID ID: 0000-0002-5740-6680

ABSTRACT

This paper presents some directions for the application of fuzzy logic for the modeling and analysis of energy availability in hydroelectric power plants. The authors follow two approaches: one theoretical and one applied. In the applicative one, data are also included regarding the results of the measurements of the parameters of interest from the hydroelectric power plants, both on the mechanical or hydraulic side and on the electrical side. The availability of energy from hydropower plants depends on several parameters such as: the flow rate of the supply water, the water level in the storage dam, the height of the drop, the possibility of interconnection, the possibility of storing energy in storage batteries, the state of the weather indicating the annual precipitation, incidents or breakdowns appeared in operation that lead to interruptions in operation and possible events caused by the operational incapacity of the employees in the operation of the hydropower plants. The authors of the paper present as applications how to apply the modeling with Fuzzy logic of the energy processes in hydropower plants that belong to the hydropower system of Bihor county. The studies are focused on the Remeti and Munteni Hydropower plants. Adjustment modes of the reinforcement parameters in fuzzy systems are proposed to obtain maximum yield for the output parameters. At the beginning of the research, was initiated the identification of the technical parameters of the analyzed hydropower plants. Then, with the use of the Fuzzy module from the Matlab program, the transition rules were written that make the connection between the input and output quantities. In fuzzy regulation, two types of fuzzy rules are distinguished: Mamdani and Sugeno. In order to build and simulate a system with fuzzy logic in Matlab, it is necessary to know the elements by which a system with fuzzy logic is defined: input and output variables of the system with fuzzy logic; input and output fuzzy sets; basis of fuzzy rules and operations involved in the operation of the system with fuzzy logic: fuzzification; inference; aggregation; defuzzification. These are terms specific to fuzzy modeling.

KEYWORDS: Fuzzy logic, hydro-power plants, energy availability

**FUZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS
OF WIND POWER PLANTS ENERGY AVAILABILITY**

Dr.Marius LOLEA, University of Oradea, Romania

ORCID ID: 0000-0002-1592-0913

Dr.Simona DZITAC, University of Oradea, Romania

ORCID ID: 0000-0001-5325-2584

**Dr. Cornelia ANGHEL-DRUGARIN, University „Babeş-Bolyai” of Cluj Napoca,
Romania**

ORCID ID: 0000-0002-1906-0623

Eng. Emeric SZABO, Ph D. Stud., University of Oradea, Romania

ORCID ID: 0000-0002-5025-4514

ABSTRACT

The paper presents a way of applying fuzzy logic to modeling the availability and controlling the energy parameters of wind power plants for optimal operation from the energy point of view. The aim is to obtain the maximum yield through the optimal use of the natural potential of the wind. The introductory part of the paper is dedicated to the description of the principles and application of fuzzy logic. Fuzzy logic is a form of [many-valued logic](#) in which the [truth value](#) of variables may be any [real number](#) between 0 and 1. It is employed to handle the concept of partial truth, where the truth value may range between completely true and completely false. By contrast, in [Boolean logic](#), the truth values of variables may only be the [integer](#) values 0 or 1. The term Fuzzy logic was introduced with the 1965 proposal of [fuzzy set theory](#) by Iranian - Azerbaijani mathematician [Lotfi Zadeh](#). Fuzzy logic had, however, been studied since the 1920s, as [infinite-valued logic](#)-notably by Jan [Łukasiewicz](#) from Poland and the Polish-American Alfred [Tarski](#). Fuzzy logic is based on the observation that people make decisions based on imprecise and non-numerical information. Fuzzy models or sets are mathematical means of representing [vagueness](#) and imprecise information. These models have the capability of recognising, representing, manipulating, interpreting, and using data and information that are vague and lack certainty. Fuzzy logic has been applied to many fields, from [control theory](#) to [artificial intelligence](#). The main part of the paper is dedicated to presenting the application of fuzzy logic for the assessment of electrical and mechanical energy availability in wind power plants. The case study shows how this energy availability can be assessed and regulated. For adjustment, the parameters of the wind generators that influence the availability of energy are indicated and described: the height of the turbine, the surface of the blades, the wind speed, the degree of reservation through the electrical interconnection networks or the storage of the electricity produced by the wind generators. Finally, are presented the conclusions resulting from the study.

KEYWORDS: Fuzzy Logic models, Wind turbine, Electricity availability

**ETUDE COMPARATIVE ENTRE LES SYSTÈMES D'OXYDATION
HP₂W₁₅Mo₃O₆₂Co_{2.5}/H₂O₂ ET HP₂W₁₅Mo₃O₆₂Co_{2.5}/PS POUR LE
TRAITEMENT D'UN COLORANT ORGANIQUE**

Selma Bencedira ^a, Laid Bouchaalla ^a, Souad Narsis ^a, Walid Khelifi ^b, Amel Boukhouiete ^c.

^a Environmental Research Center (CRE), Badji-Mokhtar Annaba University, Annaba 23000, Algeria,

^b Laboratory of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, Faculty of Technology, UBMA, Annaba 23000, Algeria.

^c Laboratoire de Métallurgie Physique et propriété des Matériaux, université Badji-Mokhtar, Annaba Algérie.

Résumé

L'oxydation simple des polluants organiques, par les oxydants chimiques, est souvent utilisée comme un traitement des effluents provenant des eaux de rejet des industries de textile. En revanche, elle demeure souvent partielle, très lente et de nombreux sous-produits de dégradation peuvent être toxiques à leur tour. Ces constats sont dus au fait que les polluants organiques sont difficiles à oxyder en raison de leur grande stabilité chimique. Les présentes difficultés ont conduit, il y a une vingtaine d'années, à l'émergence de nouveaux procédés d'oxydation basés sur la production d'espèces réactives oxydantes non sélectives, les radicaux libres, qui permettent la dégradation des micropolluants organiques. Ces technologies de traitement des eaux sont regroupées sous le terme de procédés d'oxydation avancée, les POA [1]. Les procédés d'oxydation homogènes sont des techniques de POA basées sur l'activation des oxydants chimiques. Le contact d'un agent d'activation, tel que les métaux de transition (Fe²⁺, Co²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺) avec un agent oxydant (H₂O₂, persulfate, O₃, KMnO₄, etc.) conduit à la formation des radicaux libres ayant un pouvoir d'oxydation plus élevé (HO[•], SO₄^{•-}, MnO₄[•], etc.) [2]. Le cobalt est considéré comme un catalyseur prometteur car il peut être utilisé dans une large gamme de pH [3]. Cependant, il constitue une pollution prioritaire de l'eau et entraîne certains problèmes de santé. Par conséquent, la substitution du cobalt dans une structure hétéropolyanionique (HPA) recyclable est une meilleure façon pour résoudre ce problème. Bencedira et al [4] ont incorporé, avec succès, le cobalt dans une structure d'un hétéropolyacide H₆P₂W₁₅Mo₃O₆₂. En effet, le composé obtenu HP₂W₁₅Mo₃O₆₂Co_{2.5} a été caractérisé par plusieurs méthodes spectroscopiques à savoir : EDX, IRTF, RMN 31P, voltammétrie cyclique et DRX. Ensuite, Le catalyseur synthétisé a ensuite été utilisé dans la réaction d'oxydation de d'un colorant modèle, appelé fuchsine acide (FA), par H₂O₂. Un pourcentage de 97,97 % d'efficacité de décoloration (ED) est enregistrée, après 120 min, dans les conditions suivantes : une masse de catalyseur de 0,001 g, une concentration en H₂O₂ de 49 µM, un pH naturel et une température ambiante.

Dans ce travail, la FA est oxydée par deux différents systèmes d'oxydation : l'HP₂W₁₅Mo₃Co_{2.5}O₆₂/H₂O₂ et l'HP₂W₁₅Mo₃Co_{2.5}O₆₂/PS. Le but de la présente approche est de pouvoir déduire le meilleur système pour l'élimination de la FA. Pour un maximum d'efficacité de décoloration (ED), ces derniers procèdent dans les mêmes conditions opératoires ([H₂O₂]=[PS]= 49 µM, pH 6, T=25°C) à l'exception de la masse du catalyseur. En effet, la

masse optimale du système basé sur l'activation de l' H_2O_2 est de 0,001g, tandis que 0,004 g est celle du système basé sur l'activation du PS. De plus, les durées de l'oxydation de la FA par les deux systèmes ne sont pas identiques. En résultat, la comparaison de l'ED des deux systèmes pour la dégradation de la FA est en faveur du système $\text{HP}_2\text{W}_{15}\text{Mo}_3\text{Co}_{2,5}\text{O}_{62} / \text{H}_2\text{O}_2$.

Mots-clés : Hétéropolyanion, Cobalt, Peroxyde de l'Hydrogéné, Sulfate de Potassium, Oxydation Catalytique, Réaction Homogène, Fuchsine Acide, Catalyseur.

Références :

1. JA Garrido-Cardenas, B Esteban-García, A Agüera, JA Sánchez-Pérez, F Manzano-Agugliaro. Wastewater Treatment by Advanced Oxidation Process and Their Worldwide Research Trends. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17: 170 (2020).
2. M A Al-Shamsi, N R Thomson. Treatment of organic compounds by activated persulfate using nanoscale zerovalent iron. Industrial and Engineering Chemistry Research, 52: 13564–13571 (2013).
3. P Devi, U Das, A K Dalai. In-situ chemical oxidation: Principle and applications of peroxide and persulfate treatments in wastewater systems. Science of the Total Environment. 571: 643–657 (2016).
4. S Bencedira, O Bechiri, M Djeunouhat, M Boulkra. Cobalt-Substituted Heteropolyanion: Synthesis, Characterization. Arabian Journal for Science and Engineering, 45:4669–4681 (2020).

ASSESSMENT OF WASTEWATER BIOLOGICAL TREATMENT EFFICIENCY AND MAPPING OF WWTPS AND LTPS IN ALGERIA

BOUCHAALA Laid^{*1,2}, CHARCHAR Nabil², BENSDIRA Selma³, Abdel Fetah Gherib²

1. Centre de recherché en environnement (CRE). Annaba, Algeria.
2. Centre de recherché en biotechnologie (CRBt). Constantine, Algérie
3. Université Badji Mokhtar, Annaba. Algeria

Abstract

In this study, we present the evaluation of wastewater biological treatment by WWTPs (wastewater treatment plants) and LTPs (lagoon-based treatment plants) in Algeria using the results of analyzes of the samples of 108 stations, this work falls within the framework of a survey carried out by the research center in biotechnology (CRBt) in collaboration with ONA

(National office of sanitation), and it reflects our interest in preserving the environment, in particular aquatic ecosystems, and determining the different sources of pollution and the most effective methods to cope with and for those that are well managed.

The analyzes concerned various parameters of 108 stations. Temperature and pH were measured directly, in situ, using multi-parameter field probes. For the other parameters (MS, BOD5, COD, NO₃, NO₂, NH₄, TP) the measurements were carried out in the laboratory according to standard and spectrophotometric methods. As well as through the reports of our field visits to the stations and the monitoring of purification processes.

The results obtained show us that wastewater biological treatment is effective to a certain extent, whether in a WWTPs or LTPs. We have recorded that the reduction rates of the various pollutants from wastewater, are more efficient at the outlet of WWTPs than those of LTPs, even if we noted, at WWTP level, outgoing values that do not comply with the standards for reuse and preservation of the receiving environment and higher than the Algerian standard for certain parameters.

These results indicate that any use of this treated water, especially in agriculture, must take into account their specificity and the extent of its future impact, in particular the case where values are higher than the Algerian and WHO standards.

Keywords: Biological treatment, Wastewater treatment plants (WWTPs), Lagoon-based treatment plants (LTPs), Wastewater, Algeria

DESIGN OF IMPROVED SOLUTION OF BURIED EQUIPMENT FOR GARBAGE COLLECTION

Jorge D.C. da COSTA¹, Raul D.S.G. CAMPILHO^{1,2}

¹Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Instituto Politécnico do Porto, R. Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto, Portugal.

² INEGI – Pólo FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4167-4434>

Abstract

Waste recovery systems are implemented around the world. These systems play a highly important role in the integrated waste management process. The constant technological evolution of this type of equipment aims to answer to global and European standards that increasingly require a reduction in the deposition of waste in landfills and a progressive growth of the recycling levels per capita. To allow the insertion of waste equipment in places where there are several limitations, such as the space available and the urban environment, buried equipment for the storage of waste appeared. This equipment has a large storage capacity and, since they are completely buried underground, only permanent deposition top bins are visible. This work was developed with the aim of improving buried underground waste disposal equipment, including the devices to comply with safety regulations and automated opening/closing mechanisms. The complete equipment can be divided into three parts: the liner, the buried structure and the interface with the depositor of waste (through the deposition top bin). Since many of the available solutions are empirically based designs, there is a high margin to improve competitiveness, which reach greater proportions in a scenario of economies of scale. After carrying out this work, which included the prototype fabrication and testing, it was possible to validate a structure for the equipment, and propose an improved equipment that replaces the current solution. After several analyzes, a proposal to revise the current modular structure is presented, allowing a significant cost and weight reduction of 4.5%. The cost analysis is also presented, to enable the assessment of the viability of this equipment.

Keywords: Municipal solid waste, Underground equipment, Metal structures, Mechanical design, Structural design, Finite element method.

MACHINE DESIGN FOR COMPONENT ASSEMBLY IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Pedro M.P. CURRALO¹, Raul D.S.G. CAMPILHO^{1,2}, Joaquim A.P. PEREIRA¹

¹Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Instituto Politécnico do Porto, R. Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto, Portugal.

² INEGI – Pólo FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4167-4434>

Abstract

The automotive industry presents itself in the market as one of the most demanding sectors of all manufacturing industries due to its competitiveness. The production and assembly lines are perfect examples of equipment that increasingly use fully automated processes. The prototype of the present work project arises from a challenge posed by the automotive industry. This project, needed by the industry, consists of a semi-automatic equipment for assembling cabling connectors for the automotive sector, replacing a currently manual process. In the proposed equipment prototype, the operator places a connector in the nest on the work board, and then the components (pins and seals) are automatically inserted in the respective connector. At last, a vision sensor with Artificial Intelligence, implemented on the device, confirms the correct insertion of the components in the connector. The results of this work were positive, as the prototype of the equipment was completed fulfilling the imposed requirements, with significant advantages over the current process. Realization of the project prototype, the objectives and requirements of the equipment are initially defined, followed by the mechanical project that includes different subassemblies (structure/shields, work board, inserter, coordinate mechanism, feeder system, and artificial vision sensor). The structural verification of the coordinate mechanism (y-axis) was performed by the Finite Element Method (FEM). The equipment operation sequence is also described in detail, the safety equipment defined, and the maintenance manual as well as the estimated costs associated with the equipment presented.

Keywords: Automotive industry; connector; component; assembly; mechanic design; feeder system.

PRODUCTION OF BIODIESEL FROM WASTE COOKING OIL

P. Kanakasabai, Saikat Banerjee, P. Jayakaran, S. Sivamani

**Engineering Department, University of Technology and Applied Sciences, Salalah,
Oman**

ABSTRACT

Biodiesel is an important liquid fuel for transportation exhibiting reduced brake-specific fuel consumption as an oxygenated fuel. A two-step catalytic procedure of esterification followed by transesterification was used in this study to produce biodiesel from used cooking oil. The outcomes demonstrated that esterification of triglycerides with methanol catalysed by acid has higher activity. Esterification was performed using 2% (w/w) sulphuric acid, methanol to oil molar ratio of 3:10, 30 °C for 30 min. Following vacuum evaporation of methanol, the remaining triglycerides were transesterified at 70 °C for 1 h in a reaction system with 2% (w/w) sodium hydroxide and molar ratio from methanol to oil is 3:10. After completing the two-step catalysed process, the biodiesel of 97 % purity was analysed for density, dynamic viscosity, flash, and fire point. The density, viscosity flash and fire point were found to be 881 kg/m³, 6.1 cP, 158 and 169 °C, respectively. and 881 kg/m³, respectively.

Keywords: Waste cooking oil; Esterification; Transesterification; Biodiesel

RUH SAĞLIĞI OKURYAZARLIĞI VE ÖNEMİ THE IMPORTANCE OF MENTAL HEALTH LITERACY

Güllü Yazkan¹, Nezihe Uğurlu², Fatma Birgili³

¹Uz. Hemşire (Doktorant), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Hemşirelik Bölümü,
Psikiyatri Hemşireliği, Muğla/Türkiye

Orcid:0000 0003 2860 1169

²Prof. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Hemşirelik Bölümü, Psikiyatri Hemşireliği,
Muğla/Türkiye

Orcid: 0000 0002 7103 4625

³Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Hemşirelik Bölümü, Hemşirelik Esasları,
Muğla/Türkiye

Orcid: 0000-0003-0942-2122

ÖZET

Ruh sağlığı; bireyin bilişsel fonksiyonları ve sosyal yaşantısında biyolojik, psikolojik ve sosyal etkenlerin bir arada uyum içinde bulunması şeklinde tanımlanmıştır. Ruh sağlığı bozukluğu ise; kişinin kendisine, birlikte yaşadığı çevreye ve topluma karşı işlevselliğinde aksamalar ile ortaya çıkan duygudurum bozuklukları, anksiyete bozuklukları, kişilik bozuklukları, alkol madde kullanımı, şizofreni gibi ciddi rahatsızlıkları içermektedir. Bu rahatsızlıklar, kişilerin sosyal işlevselliği ve bireysel rollerini ciddi boyutlarda etkilemektedir. Dünya Sağlık Örgütü, ruh sağlığı sorunu olan bireylerin yaklaşık üçte ikisinin damgalama, ötekileştirme, ihmal ve tedavi sürecinde yaşayacağı olumsuzluklar hakkındaki düşüncelerinden dolayı yardım istemeyi reddettiğini ifade etmektedir. Bu durum; ruh sağlığı bozulan kişilerin konforlu bir tedavi ve bakım alma süreçlerini olumsuz olarak etkilediği vurgulanmaktadır.

Ruhsal yardım arama konusunda bireyin tutum, inanç ve bilgi düzeyi büyük bir etkiye sahip olurken, bir de toplumun ruhsal sorunları olan kişilere yönelik olumsuz tutumu ve damgalama seviyesi de oldukça önemlidir. Toplumda psikiyatrik hastalara karşı gelişmiş olan damgalama kaynaklı tedavi alma davranışı gösterme oranı düşük düzeydedir. Ruh sağlığı okuryazarlığı, ruh sağlığı ve hastalıkları hakkındaki bilgi ve tutumları geliştirerek, ruhsal bozukluğu olan kişilere karşı oluşturulan damgalamayı da azaltır. Koruyucu ruh sağlığı hizmetlerinin en değerli bileşeninin kişilerin ruh sağlığı okuryazarlığı seviyesinin geliştirilerek farkındalığın artırılması olduğu bilinmektedir. Ruh sağlığı okuryazarlığı seviyesi ile ruhsal sağlık arasındaki ilişkinin anlaşılması için toplumun, ruhsal hastalıklar konusundaki bilgi, inanç, tutum ve yardım arayışlarının daha izlenerek irdelenmesi gerekmektedir. Derlemenin amacı; ruh sağlığı okuryazarlığı tanımını, etkileyen faktörleri ve önemini vurgulayarak, ruh sağlığı okuryazarlığını geliştirmeye yönelik girişimleri tespit edilmesi ve psikiyatri hemşireliği başta olmak üzere hemşirelerin bu konuda yapabileceklerini tartışmaktır. Bu sayede ruh sağlığı okuryazarlığı kavramı hakkında farkındalık yaratarak farklı bir bakış açısı kazandırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Damgalama, Ruh sağlığı okuryazarlığı, psikiyatri hemşireliği

ABSTRACT

Mental health; It is defined as the coexistence of biological, psychological and social factors in the cognitive functions and social life of the individual. Mental health disorder; It includes serious disorders such as mood disorders, anxiety disorders, personality disorders, alcohol and substance abuse, and schizophrenia, which occur with disruptions in the functionality of the person towards himself, the environment and society he lives with. These disorders seriously affect people's social functioning and individual roles. The World Health Organization states that approximately two-thirds of individuals with mental health problems refuse to seek help because of their thoughts about stigmatization, marginalization, neglect, and the negative effects they will experience during the treatment process. This situation; It is emphasized that people with impaired mental health negatively affect the comfortable treatment and care process.

While the individual's attitude, belief and level of knowledge have a great impact on seeking spiritual help, the negative attitude and stigmatization level of the society towards people with mental problems is also very important. The rate of receiving treatment based on stigma against psychiatric patients in the society is low. Mental health literacy also reduces stigma against people with mental disorders by improving knowledge and attitudes about mental health and illness. It is known that the most valuable component of preventive mental health services is to raise awareness by improving the mental health literacy level of individuals. In order to understand the relationship between mental health literacy level and mental health, the knowledge, beliefs, attitudes and help seeking of the society on mental illnesses should be followed and examined more. The purpose of the compilation; Emphasizing the definition of mental health literacy, the factors affecting it and its importance, determining the initiatives to improve mental health literacy and discussing what nurses can do in this regard, especially psychiatric nursing. In this way, a different perspective will be gained by raising awareness about the concept of mental health literacy

Keywords: Stigma, Mental health literacy, psychiatric nursing

GİRİŞ

Ruhsal iyi oluş ya da diğer ismiyle ruh sağlığı kavramı; bireyin bilişsel süreçlerinde ve sosyal işlevselliğinde biyolojik, psikolojik ve sosyal etkenleri bir arada bulunduran sağlık durumu şeklinde de açıklanabilmektedir(1) Dünya Sağlık Örgütü(DSÖ) ise ruh sağlığını; bireyin her alanda kendi potansiyelini ortaya koyabildiği, yaşantısına ilişkin konularda stresle mücadele edebildiği, üretken ve etkin performans sergileyebildiği, kendisine fayda sağlayabildiği bir refah durumu şeklinde tanımlamıştır(2).

Ruh sağlığı bozukluğu ise; kişinin kendisine, birlikte yaşadığı çevreye ve topluma büyük bir yük getiren ve derinden etkileyen depresyon, anksiyete bozuklukları, kişilik bozuklukları, alkol madde kullanımı, şizofreni gibi ciddi rahatsızlıkları içerir(3). Bu rahatsızlıklar, kişilerin sosyal işlevselliği ve bireysel rollerini ciddi boyutlarda etkilemektedir. Ruh sağlığı bozuklukları bireylerin bilişsel süreçleri (anlama, muhakeme, kavrama, farkındalık ve değerlendirme), duygusal tepkilerini, kişilerarası iletişim becerilerini ve günlük yaşantılarını etkileyen durumlardır(4).

Dünya Sağlık Örgütü'nün bireysel ve toplumsal açıdan ruh sağlığını geliştirme çalışmaları; ruhsal iyi oluş konusunda bilinçlendirme, ruhsal hastalıkların önlenmesi, ruhsal sorunlu bireylerde insan haklarının korunması ve bu durumdan etkilenen kişilerde gerekli sağlık bakım hizmeti desteğinin sağlanmasını kapsamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, ruh sağlığı sorunu olan bireylerin yaklaşık üçte ikisinin damgalama, ötekileştirme, ihmal ve tedavi sürecinde yaşayacağı olumsuzluklar hakkındaki düşüncelerinden dolayı yardım istemediğini ifade

etmektedir. Bu durumun ruh sağlığı bozulan kişilerin konforlu bir tedavi ve bakım alma süreçlerini olumsuz olarak etkilediği vurgulanmaktadır(2).

Toplumumuzda ve dünya da ruhsal bozuklukların sık görülmesinden dolayı bireylerin çevresinde ya da kendisinde bu hastalıklarla ilgili belirti veya acil müdahale gerektiren durumlarla karşılaşma ihtimalleri oldukça fazladır. Fakat ruh sağlığı ve ruhsal bozukluklarla ilgili bilgi düzeyi, hipertansiyon, kalp, diyabet gibi hastalıklar hakkında edinilmiş bilgi birikimi kadar fazla değildir(5). Bu bozukluklarda temel yaklaşım; halk sağlığı, ruh sağlığı ilk yardım programları ve koruyucu ruh sağlığı hizmetleri şeklindedir(6).

DAMGALAMA VE RUH SAĞLIĞI BOZUKLUKLARI

Bireyin yaşadığı toplumun normal olarak gördüğü durum ve davranış kalıplarının dışında sayılması sebebiyle, toplumdaki diğer kişilerce, kişinin saygınlığını azaltıcı bir ifade kullanılması olarak tanımlanan damgalama; bu duruma maruz kalan kişiye, gerçeğe alakası bulunmayan, adını kötüye çıkararak, utanç verici bir özellik yüklemektedir(7-8).

Damgalanma toplumsal ve kişisel damgalanma olarak iki gruba ayrılmaktadır. Toplumsal damgalama; toplumun ruh sağlığı bozukluğu bulunan kişilere yönelik olumsuz tutum ve ayrımcılığı ifade eder. Kişisel damgalama ise bireyin toplumsal damgalama sonucu oluşan tutum ve ayrımcılığı içselleştirmesiyle ortaya çıkan, kişinin kendine ve çevresindekilere uyguladığı damgalamadır. Her iki damgalama türü de ruhsal bozukluğu olan bireylerden özellikle yardım arayışında gecikenlerde olumsuz etkilere sebep olabilmektedir. Damgalayıcı tavır ve tutumların yüksekliği, hastaların yardım isteme noktasında kaçınmalarına ve isteksizliğe sebep olarak, yardımın kendisine faydalı olmayacağına yönelik inançlarının artmasına sebep olur(9). Ruhsal yardım arama konusunda bireyin tutum, inanç ve bilgi düzeyi önemli bir etkiye sahip olurken, bir de toplumun ruhsal sorunları olan kişilere yönelik olumsuz tutumu ve damgalama seviyesi de oldukça önemlidir(10). Toplumda psikiyatrik hastalara karşı gelişmiş olan damgalama kaynaklı tedavi alma davranışı gösterme oranı düşük düzeydedir(3-11). Bu anlamda ruh sağlığı okuryazarlığı kavramı, ruh sağlığı ve hastalıkları hakkındaki bilgi ve tutumları geliştirerek, ruhsal bozukluğu olan kişilere karşı oluşturulan damgalamanın azalmasına da katkı sağlamaktadır(11-12-13).

RUH SAĞLIĞI OKURYAZARLIĞI KAVRAMI VE ÖNEMİ

Fiziksel hastalıklara oranla daha fazla olumsuz ve yanlış inanç, ön yargı ve tedaviye ilişkin bilgi eksikliklerinden dolayı ruhsal bozuklukların erken tanı ve tedavisinde ruh sağlığı okuryazarlığı kilit bir role sahiptir(14-15). Ruh sağlığı okuryazarlığı; Ruh sağlığının bireysel ve toplumsal boyutlarda iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve sürdürülmesi bakımından belirleyici bir faktördür(16). Ruh sağlığı okuryazarlığı tanımını ilk defa Jorm ve ark. tarafından 1997 yılında açıklanmıştır. Ruh sağlığı okuryazarlığının temel olan yedi konusu; ruh sağlığı ile ilgili özellikli hastalıkların farkına varabilme, ruh sağlığına ilişkin bilgilere hangi kaynaklardan ve ne şekilde erişebileceğini bilme, ruhsal sağlıkla alakalı risk faktörlerini ve neden oluştuklarını bilme, bireyin kendi kendine tedaviyi bilmesi, gerektiğinde profesyonel destek alabilmesi, uygun yardım arayışı davranışının geliştirilmesi ve farkındalığın artırılması olarak belirtilmiştir(17-18). Kutcher'a göre ruh sağlığı okuryazarlığının dört bileşeni; ruhsal iyi oluşun nasıl sağlanacağı ve sürdürülebileceğini kavramak, ruhsal hastalıkları ve tedavi süreçlerini anlamak, ruhsal bozukluklara karşı damgalamanın azalması, yardım arayışı konusunda etkinliğin artırılması (ne zaman, nereye başvurarak ruh sağlığındaki iyi oluşun desteklenebileceğini bilerek, kendi kendine bakım konusunda gerekli becerilerin kazanılması) olarak tanımlamıştır(19).

Koruyucu ruh sağlığı hizmetlerinin en değerli bileşeninin kişilerin ruh sağlığı okuryazarlığı seviyesinin geliştirilerek farkındalığın artırılması olduğu bilinmektedir. Psikiyatrik sorunla

karşılaşma durumunda tedavi arayışında bulunma ve Ruh sağlığı okuryazarlığı arasında pozitif bir ilişki mevcuttur. Ruh sağlığı okuryazarlığı; Ruhsal hastalıkları tanıma ve kavrama, bu bozukluklarla karşılaştığında durumun tedavisine yönelik uygun davranışları sergileme, koruyucu ruh sağlığı konusunda gerekli önlemleri almaya ve uygulamaya yönelik bilgi, inanç ve tutumları kapsamaktadır(17).

Ruh sağlığı okuryazarlığının düşük seviyelerde olmasından dolayı tedavi alamayan bireyler ancak ruhsal bozuklukları ciddi boyutlara ulaştıktan sonra yardım almayı kabul edebilmektedir. Kadın ve erkeklerde olumsuz ruh sağlığı sonuçlarının ve yüksek intihar seviyelerinin sebebi, düşük ruh sağlığı okuryazarlığı oranıdır(20). Ruh sağlığı okuryazarlığı düşük bireylerin, ruhsal problemler yaşayan arkadaşlarına yönelik yardım edici tutum sergilemeleri de olumsuz olarak etkilenmektedir(12). Fakat ruh sağlığını olumsuz etkileyen bu durumların bireyler tarafından yeterince tanınmaması ve durumun öneminin algılanamaması kaynaklı, pek çok ruhsal bozukluğa sahip birey yardım almak istememektedir(21).

Erken tanı ve tedavi süreçlerinin zor olmasının temel sebepleri bu hastalıklara karşı bilgi eksikliği, kalıplaşmış algıların/ ön yargıların bulunması, kaygı ve korku duymadır(3). Tedavi edici ruh sağlığı hizmeti alınması konusunda, erken tanı ve tedavide gecikilmesi sağlık sektörü üzerinde ciddi bir yüke sebep olmaktadır(22). Bu durum hem ruh sağlığı hizmeti alan bireyler hem de hizmetin sunulmasındaki disiplinler bakımından büyük problemler ortaya çıkarabilmektedir. Sağlık hizmetlerinin ruhsal hastalıkların oluşturduğu yükün tamamını karşılaması mümkün değildir. Bu yüzden toplum ruh sağlığı hizmetlerinin daha da yaygın hale getirilmesi, ruh sağlığını geliştirme planlamaları yapılması ve erken tanı ve tedavi programları hazırlanması gerekmektedir(21). Bu noktada yapılması en pratik ve önemli girişim ise ruh sağlığı okuryazarlığı seviyesinin yükseltilmesidir. Ruhsal hastalıkların bireyler tarafından fark edilmesi, erken tanınması ve tıbbi anlamda profesyonel destek alma arayışında olumlu etkiler yaratması sebebiyle, Ruh sağlığı okuryazarlığı toplumda yararlı olacaktır. Tüm dünyada ruh sağlığı ve ruhsal bozukluklarla ilgili problemlerin artması büyük bir kaygıya neden olabilmektedir.

Ruhsal bozukluklarda yardım arayışının bilgi eksikliğinden dolayı geciktirilmesi; hem hasta hem de ailesi ya da bakım veren kişilerin hayatını olumsuz yönde etkilemekte, ayrıca alkol/madde kullanımı gibi yanlış başa çıkma becerilerinin uygulanması ve tedavi süreci tamamlanmadan tedavilerin yarıda bırakılması gibi durumları attırmaktadır(10-23). Ergenlik ve gençlik döneminde ruhsal ve duygusal değişimlerin yoğun olması, kişilik gelişimi ve kimlik arayışı gibi kavramlar, ruh sağlığı bozukluklarını tetikleyebilmekte ve bilgi eksikliğinden dolayı profesyonel yardım alma süreci aksayabilmektedir(9).

Ruh sağlığı okuryazarlığının oranının düşük olması sonucunda ruhsal sorunlar çok ciddi boyutlara gelmektedir. Bununla birlikte alkol/madde ya da aşırı ilaç kullanımı gibi uygunsuz baş etme yolları ile çözüm arama davranışı gelişebilmektedir. Bu da bireyin ruhsal tedavi sürecini büyük oranda zarar vermektedir. Sağlık profesyonellerinin ruh sağlığı okuryazarlığı düzeylerinin yüksek oluşu kendi alanlarına özgü ya da alanı dışı sundukları sağlık hizmetlerinde hastaların ruh sağlığı sorunlarını tespit edebilmesi, tedavilerinin etkin biçimde sunulması ile suisid ve homisid gibi hayati önem taşıyan durumların önlenmesine katkıda bulunabilir(10).

Depresyon ve şizofreni gibi psikiyatrik bozuklukların tedavisi konusunda sağlık ekibinin fikir birliği olmasına rağmen toplumda bu hastalık ve tedavi yöntemlerine ilişkin yeterli bilgi birikimi bulunmamaktadır. Duygu durum ve anksiyete bozukluğu konusunda tıbbi tedaviye başvuranlarda yapılan bir çalışmada, hastaların %60'ında "bilgi eksikliği" yardım aramanın geciktirilmesinde ilk sebep olarak bulunmuştur(24). Toplumsal boyutta ruhsal hastalıklara yönelik inançların farklı olması, sağlık profesyonellerince uygulanacak olan tedavilerin çeşitli

engellerle karşılaşmasına sebep olabilir. Depresyon hastalığından muzdarip olan kişilerden, antidepresanların yararlı olduğunu düşünenlerin sağlık sonuçlarının düşünmeyenlere oranla iki kat daha iyi olduğu belirtilmiştir(5). Ruh sağlığı okuryazarlığını arttırmak için; ruhsal bozuklukların toplumsal boyutta yaygınlığı, tedavilerin etkinliği ve kullanılabilirliği konusunda bilgilendirmek için sağlık çalışanları ve gönüllü kuruluşlar tarafından çaba gösterilmektedir. Bu konuda bilgilendirme kaynağı olarak medya, internet, okul müfredatı gibi iletişim odaklı ve eğitimi kapsayan materyallerden destek alınabilmektedir. İnternet erişiminin çok geniş kitlelere ulaşmış olması, hem maliyetin uygun olması, hem de kolay ve etkili olmasından dolayı tercih sebebi olmaktadır(23-25).

Uluslararası Hemşireler Birliği (ICN:International Council of Nursing), sağlık iş gücünün ruhsal bozukluklarla ilgili süreçte büyük öneme sahip olduğunu belirtmektedir. Bu durumla ilişkili uygulama, politika ve mezuatların geliştirilerek stratejilerin belirlenmesi gerektiğini, sağlık ekiplerinin güçlendirilmesine ek olarak toplumsal destekli bir planlama yapılmasına yönelik konuları vurgulamaktadır(26). Tüm bu hedeflerin gerçekleştirilmesi konusunda ise temel unsurun başta sağlık profesyonelleri başta olmak üzere sağlığı kapsayan tüm alanlarda ruh sağlığı okuryazarlığının yeterli seviyede olmasıdır(27-28). Ruh sağlığı okuryazarlığı seviyesinin düşük olması bireylerin kendisi ya da yakın çevresindeki kişilerde olası ruhsal bozuklukları anlayamamalarına ve uygun olmayan çözüm arayışlarına sebep olabilir. Bu bilgiler doğrultusunda ruh sağlığı okuryazarlığı seviyesinin yükseltilmesi, böylelikle ruh sağlığı bozuklukların erken dönemde tespiti için sağlık kuruluşlarından profesyonel yardımların alınması, uygun bakım ve tedavisinin sağlanması, bireylerin ruhsal yönden iyi oluşlarının sağlanması amaçlanmaktadır. Erken dönemde ruhsal hastalıklara müdahale edilmesi konusunda ruh sağlığı okuryazarlığı düzeyinin yüksek olması, bu alanda bireysel ve toplumsal farkındalığın, tutum ve davranışların geliştirilmesi çok önemlidir. Okul kaynaklı veri tabanlarındaki eğitim içerikleri sayesinde gençlerde ruh sağlığı okuryazarlığı seviyesinin yükseltilerek, damgalamanın azaltıldığı bildirilmiş, buna ek olarak bu pozitif etkilerin devamlılığı için eğitim uygulamalarının sürdürülmesi gerektiği vurgulanmıştır(9).

Türkiye’de sağlık okuryazarlığı kapsamında ele alınan çalışmanın sonuçlarına göre; ülkemizde yaşayan kişilerin %64,6’sının sağlık okuryazarlığı düzeyi düşük olarak saptanmış olup (29);yine ülkemizde toplumsal boyutta ruh sağlığı okuryazarlığını ele alan bir araştırma bulunmamıştır. Uluslararası boyutta ise ruh sağlığı okuryazarlığı ile ilgili çalışmalar mevcuttur(30-31-32). Türkiye olarak baktığımızda ise ruh sağlığı okuryazarlığı alanında yapılan çalışmaların sadece sağlık profesyonelleri ile sınırlı kalmıştır(33-34).

SONUÇ

Ruh sağlığı okuryazarlığı düzeyinin yükseltilmesi konusunda bireysel eğitim uygulamalarıyla, herhangi bir tedavi edici girişim ya da terapi verilmemesine rağmen, ruhsal bozukluklar üzerinde terapötik etkinlikte başarılı olunduğunu belirten kanıtlar bulunmaktadır. Toplumun kapsayan eğitimler konusunda ise tedavi edici ilişkinin saptanması açısından daha fazla araştırma yapılması gereklidir. RSOY seviyesi ile ruhsal sağlık arasındaki ilişkinin anlaşılması için toplumun, ruhsal hastalıklar konusundaki bilgi, inanç, tutum ve yardım arayışlarının daha izlenerek irdelenmesi gerekmektedir(5).

Sonuç olarak ülkemizde güncel bir kavram olan ruh sağlığı okuryazarlığı kavramıyla alakalı yeterli çalışma bulunmamaktadır. Toplumsal boyutta bu durumun incelenmesi, bireylerin ruh sağlığı okuryazarlığı seviyelerinin belirlenmesi, ruh sağlığı okuryazarlığını etkileyebilecek değişkenlerin(yaş, meslek, cinsiyet, yaşadığı yer gibi) tespiti sonrasında uygun müdahalelerle toplumunda ruh sağlığı okuryazarlığı düzeyinin geliştirilmesi sağlanarak farkındalık

oluşturulacaktır. Bu sayede gerek bireysel gerekse toplumsal boyutlarda, kişiler kendi ya da ailelerinin ruh sağlığını daha etkin bir şekilde yönetmesine olanak sağlanabilecektir.

KAYNAKÇA

1. Manwell LA, Barbic SP, Roberts K, Durisko Z, Lee C, Ware E, et al. What is mental health? Evidence towards a new definition from a mixed methods multidisciplinary international survey. *BMJ Open* 2015;5:e007079.
2. WHO. Mental health and substance use. Available at: https://www.who.int/mental_health/en/. Accessed on March 01, 2022.
3. T.C. Sağlık Bakanlığı. Sağlık Eğitimi Genel Müdürlüğü. Eğitimciler için Eğitim Rehberi. Ruh Sağlığı Modülleri 2008. <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/t12.pdf> (Erişim: 10.03.2022).
4. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Mental Health and Chronic Diseases. Issue Brief No. 2 October 2012. <https://www.cdc.gov/workplacehealthpromotion/tools-resources/pdfs/issuebrief-no-2-mental-health-and-chronic-disease.pdf> (Access date: March 10th, 2022)
5. Jorm AF, Barney LJ, Christensen H, Highet NJ, Kelly CM, Kitchener BA. Research on mental health literacy: what we know and what we still need to know. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*. 2006;40(1):3-5.
6. Lo K, Gupta T, Keating JL. Interventions to promote mental health literacy in university students and their clinical educators. A systematic review of randomised control.
7. Bilge A, Çam O. Ruhsal Hastalığa Yönelik Damgalama ile Mücadele. *TAF Preventive Medicine Bulletin*. 2010;9(1). 24.
8. Soygür H, Özalp E. Şizofreni ve damgalanma sorunu. *Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences*. 2005;1(12):74-80.
9. Perry Y, Petrie K, Buckley H, Cavanagh L, Clarke D, Winslade M, et al. Effects of a classroom-based educational resource on adolescent mental health literacy: a cluster randomised controlled trial. *Journal of adolescence*. 2014;37(7):1143-51.
10. Jung, H., Von Sternberg, K., & Davis, K. (2016). Expanding a measure of mental health literacy: Development and validation of a multicomponent mental health literacy measure. *Psychiatry Research*, 243, 278–286.
11. Mathias K, Kermod M, Sebastian MS, Koschorke M, Goicolea I. Under the banyan tree-exclusion and inclusion of people with mental disorders in rural North India. *BMC Public Health* 2015; 15:1-11.
12. Kelly CM, Jorm AF, Wright A. Improving mental health literacy as a strategy to facilitate early intervention for mental disorders. *Med J Aust* 2007; 187:26-30.
13. Corrigan PW, Powell KJ, Al-Khouja MA. Examining the impact of public service announcements on help seeking and stigma: Results of a randomized controlled trial. *The Journal of Nervous and Mental Disease*. 2015;203(11):836-42.
14. Reavley, N.J., Jorm, A.F. (2011). National survey of mental health literacy and stigma. Canberra: Department of Health and Ageing.
15. Vimalanathan, A., & Furnham, A. (2019). Comparing physical and mental health literacy. *Journal of Mental Health (Abingdon, England)*, 28(3), 243–248.

16. Özel, Y. (2018). Ruh Sağlığı Okuryazarlığı. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 77, 380-387.
17. Jorm AF, Korten AE, Jacomb PA, Christensen H, Rodgers B, Pollitt P. "Mental health literacy": a survey of the public's ability to recognise mental disorders and their beliefs about the effectiveness of treatment. *Med J Aust* 1997;1.
18. Jorm AF, Barney LJ, Christensen H, Highet NJ, Kelly CM, Kitchener BA. Research on mental health literacy: what we know and what we still need to know. *Aust N Z J Psychiatry* 2006;40:3-5.
19. Kutcher S, Wei Y, Costa S, Gusmão R, Skokauskas N, Sourander A. Enhancing mental health literacy in young people. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2016;25:567-9. *Health Professions Education* 2018; 4(3):161-175.
20. McNamara PM. Adolescent suicide in Australia: Rates, risk and resilience. *Clin Child Psychol Psychiatry* 2013;18:351-369.
21. Jorm AF. Mental health literacy: Public knowledge and beliefs about mental disorders. *Br J Psychiatry* 2000;177(5):396-401.
22. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2018. <https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/36134,siy2018trpdf.pdf?0> (Erişim tarihi: 06.02.2022).
23. Francis C, Pirkis J, Dunt D, Blood RW, Davis C. Improving mental health literacy: A review of the literature. Melbourne: Centre for Health Program Evaluation, University of Melbourne. 2002.
24. Coles ME, Coleman SL. Barriers to treatment seeking for anxiety disorders: initial data on the role of mental health literacy. *Depression and anxiety*. 2010;27(1):63-71.
25. Brijnath B, Protheroe J, Mahtani KR, Antoniadis J. Do web-based mental health literacy interventions improve the mental health literacy of adult consumers? Results from a systematic review. *Journal of Medical Internet Research*. 2016;18(6)
26. WHO. Mental health Available at: <https://www.icn.ch/nursing-policy/icn-strategic-priorities/mental-health>. Accessed on March 01, 2022.
27. Özel Y, Duzcu T. Mental health literacy. *The Journal of Academic Social Science* 2018;6:380-7.
28. Jorm A. We need to move from 'mental health literacy' to 'mental health action'. *Ment Health Prev* 2020;18:200179.
29. Karaca Sivrikaya S (2019) Sağlık okuryazarlığı ve hemşirelik. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 28:216- 221.
30. Reavley NJ, Jorm AF (2011) Recognition of mental disorders and beliefs about treatment and outcome: findings from an Australian national survey of mental health literacy and stigma. *Aust N Z J Psychiatry*, 45:947-956.
31. Gulliver A, Icon LF, Bennett K, Griffiths KM (2017) University staff mental health literacy, stigma and their experience of students with mental health problems *J Furth Higher Educ*, 43:434-442.
32. Ratnayake P. & Hyde C.(2019). Mental Health Literacy, Help-Seeking Behaviour and Wellbeing in Young People: Implications for Practice. *The Educational and Developmental Psychologist* 36(01):1-6.

33. Öztaş B, Aydoğan A (2021) Sağlık profesyonellerinin ruh sağlığı okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 12:198-204.
34. Çinçinoğlu G, Okanlı A (2021) Ruh sağlığı okuryazarlığı ile damgalama arasındaki ilişki. 6. Uluslararası 11. Ulusal Psikiyatri Hemşireliği Kongresi, 20-23 Ekim 2021. İzmir.

**YUMURTA KABUĞU TOZU KULLANILARAK FONKSİYONEL ÖZELLİK
KAZANDIRILAN BİSKÜVİLERİN KALİTE KARAKTERİSTİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF BISCUITS WHICH
ARE GAINED FUNCTIONAL PROPERTIES BY USING EGGSHELL POWDER**

SİBEL BÖLEK

Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gıda Mühendisliği,

ORCID 0000-0003-4967-9416

Özet

Gıda endüstrisinde işlem sırasında ve sonrasında pek çok gıda atığı oluşmaktadır. Bu atıklar genellikle imha edilmekte ya da ekonomik değeri nispeten daha az olan hayvan yemi, gübre vb. olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu atıkların insan beslenmesinde kullanım olanakları üzerinde ise yeterince durulmamaktadır. Tüm yumurtanın yaklaşık %11'ini oluşturan yumurta kabuğu ve zarı önemli bir atık kaynağıdır. Bazı yumurta işleyicileri, çöp sahalarındaki atıklarını bertaraf etmek için ciddi bir meblağ öderken, diğerleri yumurta kabuğu atıklarını öğütüp yakarak hayvan yemine ve düşük katma değerli ürünlere dönüştürmek için işlemektedir. Yumurta kabuğu atık olarak çevresel problemler oluşturmakta ve bunun geri dönüşümünün kolay olmadığı ve birçok karmaşık yöntem gerektirdiği bilinmektedir. Bu çalışmada kalsiyum kaynağı olarak yumurta kabuğu tozlarının bisküvi üretiminde kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla günlük alınması gereken kalsiyum miktarları göz önünde bulundurularak bisküvi formülasyonuna %0, %4, %8 ve %12 oranlarında yumurta kabuğu tozu ikame edilmiştir. Farklı oranlarda yumurta kabuğu tozu ikamesinin bisküvilerin tekstürel ve duyuşal özelliklerinde istatistiksel olarak önemli değişikliklere neden olmamakla birlikte ($p>0.05$) kalsiyum oranlarında önemli düzeyde artış sağladığı saptanmıştır ($p<0.05$). Bu açıdan yumurta kabuğu tozunun gıdalarda kalsiyum açısından zenginleştirme amaçlı kullanılabilir olduğu oldukça elverişli bir kaynak olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Böylelikle bir gıda atığına geri dönüşüm imkanı sağlanırken gıdalara da fonksiyonel özellik kazandırılmış olacaktır. Gelecek çalışmalar yumurta kabuğu tozu ilaveli gıdaların sağlık üzerine olumlu etkilerini kanıtlamaya yönelik olarak planlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Yumurta kabuğu tozu, bisküvi, kalsiyum

Abstract

In the food industry, many food wastes are generated during and after processing. These wastes are generally destroyed or used as animal feed, fertilizer, etc., which have relatively less economic value. The possibilities of using these wastes in human nutrition are not sufficiently emphasized. Egg shell and membrane, which make up about 11% of the whole egg, are an important source of waste. Some egg processors pay substantial sums to dispose of their waste in landfills, while others grind and burn eggshell waste into animal feed and low value-added products. Eggshell waste creates environmental problems and it is known that it is not easy to

recycle and requires many complex methods. In this study, the possibilities of using egg shell powders as a Calcium source in biscuit production were investigated. For this purpose, 0%, 4%, 8% and 12% eggshell powder was substituted for the biscuit formulation, taking into account the daily calcium intake. Different ratios of egg shell powder substitution did not cause statistically significant changes in the textural and sensory properties of the biscuits ($p>0.05$), but significantly increased the Calcium ratios ($p<0.05$). In this respect, it has been concluded that eggshell powder is a very convenient source that can be used for enrichment in terms of Calcium in foods. In this way, a food waste will be recycled and functional feature will be added to foods. Future studies should be planned to prove the positive effects of eggshell powder added foods on health.

Keywords: Eggshell powder, biscuit, Calcium

1. GİRİŞ

Son yıllarda artan sağlıklı beslenme eğilimlerine paralel olarak tüketicilerin tercihleri de değişmektedir. Tüketiciler artık gıdalardan sadece doyurucu olmalarının yanında sağlık üzerine de olumlu etkiler sağlamasını beklemektedir. Bu nedenle güncel çalışmalar gıdaların fonksiyonel bileşenlerce zenginleştirilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır (Ghelichi vd., 2021; Peng vd., 2022; Yesiltas vd., 2022). Fırıncılık ürünleri nispeten uzun raf ömürleri, ucuz ve pratik olmaları gibi sebeplerle Dünya'nın her yerinde hemen her yaş grubunda yaygın olarak tüketilmektedir (Oluwamukomi vd., 2011). Bununla beraber fırıncılık ürünlerinin dengeli beslenmeye yardımcı olmaktan ziyade tüketenlere sadece kalori sağladığı düşünülmektedir. Bu nedenle önemli düzeyde tüketilme oranlarına sahip olan bu ürünlerin antioksidan aktivite, vitamin ve mineral içeriği açısından zenginleştirilmesi önem kazanmaktadır.

Bisküvi fırıncılık ürünleri içerisinde hemen her yaş grubunda en yaygın olarak tüketilen gıdalardan biridir. Ayrıca bisküvi sıklıkla öğün atlamak için de tüketilen bir atıştırılabilir haline gelmiştir. Bu nedenle bisküvinin fonksiyonel bileşenlerce zenginleştirilmesi gittikçe önem kazanmaktadır.

Günümüzde tarımsal atık yönetimi, gıda işletmecilerinin en sık karşılaştıkları sorunlarından biridir. Gıda endüstrisinde işlem sırasında ve sonrasında yoğun olarak gıda atığı oluşmaktadır. Bu atıklar genellikle imha edilmekte ya da ekonomik değeri nispeten daha az olan hayvan yemi, gübre vb. olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu atıkların insan beslenmesinde kullanım olanakları üzerinde ise yeterince durulmamaktadır.

Yumurta işleme endüstrisi tarafından günlük olarak çok büyük oranda yumurta kabuğu üretilmekte ve bertaraf edilmesi için hem yoğun emek hem de maddi olarak yüksek meblağlar gerekmektedir. Diğer taraftan yumurta kabuğu atığı ucuz bir diyet kalsiyum kaynağı olarak kullanılabilir potansiyeline sahiptir. Bu çalışmanın amacı kalsiyum kaynağı olarak yumurta kabuğu tozlarının bisküvi üretiminde kullanım olanakları araştırmak ve yumurta kabuğu tozunun bisküvilerin fiziksel, kimyasal tekstürel ve duyuşsal özelliklerine etkilerini saptamaktır.

2. YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan yumurta kabuğu tozu Eggin firmasından temin edilmiştir. Bisküvi hamurunun hazırlanmasında kullanılan glutensiz buğday unu, toz şeker, tereyağı, yağsız süt tozu ve tuz ticari yerel bir marketten satın alınmıştır. Kullanılan kimyasallar analitik veya yüksek saflıkta kimyasallar olup, Sigma-Aldrich (St. Louis.MO, ABD) firmasından satın alınmıştır.

2.2. Bisküvilerin Hazırlanması

Bisküvi hamuru AACC (10-54, 2000) yönteminde küçük modifikasyonlarla bir homojenizatör (KitchenAid, Artisan 5KSM175PSEER) kullanılarak hazırlanmıştır. Bisküvi hamurunda Munaza vd. (2012) tarafından peynir altı suyu proteini konsantresi ile zenginleştirilmiş bisküvi yapımına benzer şekilde buğday unu (100 g), toz şeker (30 g), tereyağı (10 g), yağsız süt tozu (2.0 g), amonyum bikarbonat (1.0 g), lesitin (1.0 g), sodyum bikarbonat (0.5 g), tuz (0.3 g) ve damıtık su (20 mL) kullanılmıştır. Buğday unu ve yumurta kabuğu tozu ikame edilerek aşağıdaki şekilde 4 ayrı karışım hazırlanmıştır.

T₀: %0 yumurta kabuğu tozu, %100 buğday unu içeren bisküvi

T₁: %4 yumurta kabuğu tozu, %96 buğday unu içeren bisküvi

T₂: %8 yumurta kabuğu tozu, %92 buğday unu içeren bisküvi

T₃: %12 yumurta kabuğu tozu, %88 buğday unu içeren bisküvi

Karışımlarda kullanılan oranlar ön denemelerle belirlenmiştir. Bisküvi hamurunun şekillendirilmesinde AACC (10-50.05, 2000) yöntemi kullanılmıştır 55.0 mm çaplı kesme kalıbı ile şekil verilen hamurlar bir elektrikli fırın (Arçelik SUF 5000 MGSI) kullanılarak 200°C’de 15 dakika boyunca pişirilmiştir. Fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal özelliklerin belirlenmesi için ayrı ayrı üretim yapılarak bekleme süresinden bisküvinin ölçülecek özelliklerinin etkilenmesi engellenmiştir.

2.3. Renk Tayini

Bisküvilerin yüzey renklerini ölçmek için Minolta DP-301 (Osaka, Japonya) model bir kolorimetre kullanılmıştır. Renk tespitinde Hunter renk parametreleri (L* (parlaklık), a*(kırmızılık) ve b*(sarılık) değerleri) göz önünde bulundurulmuştur. L*= 93,3, a*=0,3162 ve b*= 0,3321 (beyaz plaka) değerleri kalibrasyon için referans olarak kullanılmıştır.

2.4. Tekstürel Özelliklerin Tayini

Bisküvilerin tekstürel özellikleri bir tekstür analizörü (TA.XT Plus, Stable Micro Systems, England) kullanılarak belirlenmiştir. Analizde 5 kg’lık yük hücresi ve 2 mm’lik silindirik alüminyum prob kullanılmıştır. Test hızı 0,2 mm/s ve test sonrası hızı 0,5 mm/s olarak ayarlanmıştır. Bisküvilerin sertlik ve kırılma dayanıklılık değerleri belirlenmiştir.

2.5. Kalsiyum Analizi

Bisküvilerin kalsiyum analizi ICP-MS (Agilent 7700, Agilent Technologies, Germany) cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.6. Duyusal Analiz

Bisküvi örnekleri görünüş, koku, doku, koku, lezzet ve genel izlenim bakımından kıyaslanarak duyuşal panel tarafından en beğenilen örneği bulmak amacıyla 5 puanlı hedonik skala (1= Hiç beğenmedim, 2= Beğenmedim, 3= Ne beğendim ne beğenmedim, 4= Beğendim, 5= Çok beğendim) kullanılmıştır (Meilgaard vd., 2016). Analiz ISO 8586 (2012) normlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bisküvilerin panelistlere sunulurken kullanıldığı porselen tabaklar rastgele 3 haneli rakamlarla kodlanarak daha önceden belirlenmiş yaş aralığı 20-30 arasında değişen yarı-egitimli 80 paneliste (46 kadın 34 erkek) sunulmuştur. Analiz 3 tekerrürlü olarak uygulanmıştır.

2.7. İstatistiksel Analiz

Tüm üretimler üç tekerrürlü yapılmış ve elde edilen örneklerin analizleri de 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Analizlerden elde edilen veriler SPSS (version 15 for windows, SPSS, Inc.,

Chicago, IL, USA) istatistiksel paket programı ile Duncan çoklu karşılaştırma testi ile 0,05 güven aralığı kullanılarak analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Bisküvilerin Renk Değerleri

Bisküvi formülasyonuna yumurta kabuğu tozu ilavesinin bisküvilerin renk değerleri üzerine etkisi Tablo 1'de gösterilmiştir. Bisküvi formülasyonuna yumurta kabuğu tozu ilavesi bisküvilerin L* değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artışa sebep olurken a* ve b* değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir değişime sebep olmamıştır ($p>0.05$). L* değerindeki artışın aydınlık değerindeki artışı göstermesi sebebiyle bu sonuç yumurta kabuğu tozunun açık rengiyle açıklanabilir.

Tablo 1 Bisküvilerin Renk Değerleri

Uygulama	L*	a*	b*
T ₀	64.56±0.09 ^d	12.05±0.03 ^a	33.16±0.05 ^a
T ₁	66.25±0.04 ^c	11.95±0.05 ^a	33.42±0.05 ^a
T ₂	69.18±0.04 ^b	12.44±0.02 ^a	34.46±0.04 ^a
T ₃	71.22±0.03 ^a	12.15±0.03 ^a	34.80±0.03 ^a

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır ($p<0.05$).

Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

3.2. Bisküvilerin Tekstürel Özellikleri

Bisküvi formülasyonuna yumurta kabuğu tozu ilavesinin bisküvilerin tekstürel özellikleri üzerine etkisi Tablo 2'de gösterilmiştir. Yumurta kabuğu tozu ilavesi bisküvilerin sertlik ve kırılgenlik değerlerinde artışa sebep olmakla birlikte bu artış istatistiksel olarak önemli düzeyde olmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 2 Bisküvilerin Tekstürel Değerleri

Uygulama	Sertlik (N)	Kırılgenlik (N)
T ₀	29.32±0.15 ^a	25.16±0.07 ^a
T ₁	29.96±0.13 ^a	25.76±0.10 ^a
T ₂	30.51±0.09 ^a	26.03±0.12 ^a
T ₃	30.74±0.16 ^a	26.13±0.09 ^a

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır ($p<0.05$).

Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

3.3. Bisküvilerin Duyusal Özellikleri

Bisküvi formülasyonuna yumurta kabuğu tozu ilavesinin bisküvilerin renk değerleri üzerine etkisi Tablo 3'te gösterilmiştir. Bisküvi formülasyonuna yumurta kabuğu tozu ilavesi bisküvilerin duyusal özelliklerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilememiştir ($p>0.05$).

Bu sonuç, hem bir gıda atığına geri dönüşüm imkanı sağlanırken hem de bisküvilere fonksiyonel özellik kazandırılmasının tüketici açısından duyuşal olarak bir değişim oluşturmadığı avantajını göstermiştir.

Tablo 3 Bisküvilerin Duyuşal Özellikleri

Uygulama	Görünüş	Koku	Doku	Lezzet	Genel İzlenim
T ₀	4.58±0.12 ^a	4.92±0.21 ^a	4.82±0.12 ^a	4.90±0.18 ^a	4.90±0.10 ^a
T ₁	4.52±0.14 ^a	4.87±0.14 ^a	4.90±0.15 ^a	4.86±0.22 ^a	4.85±0.12 ^a
T ₂	4.61±0.15 ^a	4.58±0.22 ^a	4.94±0.13 ^a	4.80±0.12 ^a	4.82±0.15 ^a
T ₃	4.28±0.17 ^a	4.34±0.10 ^a	4.88±0.09 ^a	4.82±0.19 ^a	4.87±0.09 ^a

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

3.4. Bisküvilerin Kalsiyum Değerleri

Bisküvi formülasyonuna yumurta kabuğu tozu ilavesinin bisküvilerin kalsiyum değerleri üzerine etkisi Tablo 4'te gösterilmiştir. Bisküvi formülasyonuna yumurta kabuğu tozu ilavesi bisküvilerin kalsiyum değerlerini istatistiki olarak anlamlı düzeyde yükseltmiştir (p>0.05). Bu sonuç yumurta kabuğu tozunun ucuz bir kaynak olarak bisküvilerin kalsiyum oranını yükseltmede kullanılabileceğini ortaya çıkarmıştır.

Tablo 4 Bisküvilerin Kalsiyum Değerleri

Uygulama	Kalsiyum (mg/100g)
T ₀	17.32 ± 1.15 ^a
T ₁	530.6 ± 12.13 ^a
T ₂	1520.51 ± 14.09 ^b
T ₃	1700.74 ± 22.16 ^a

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada yüksek kalsiyum içeriğine rağmen gıda endüstrisinde atık olarak nitelendirilen ve çoğunlukla imha edilen yumurta kabuğu tozunun yaygın olarak tüketilmekle birlikte besleyici değeri düşük bir gıda olan bisküviye katılma olanakları araştırılmıştır. Farklı oranlarda yumurta kabuğu tozu ikamesinin bisküvilerin tekstürel ve duyuşal özelliklerinde istatistiki olarak önemli değişikliklere neden olmamakla birlikte (p>0.05) kalsiyum oranlarında önemli düzeyde artış sağladığı saptanmıştır (p<0.05). Bu açıdan yumurta kabuğu tozunun gıdalarda kalsiyum açısından zenginleştirme amaçlı kullanılabilecek oldukça elverişli bir kaynak olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Böylelikle bir gıda atığına geri dönüşüm imkanı sağlanırken gıdalara da fonksiyonel özellik kazandırılmış olacaktır. Gelecek çalışmalar yumurta kabuğu tozu ilaveli gıdaların sağlık üzerine olumlu etkilerini kanıtlamaya yönelik olarak planlanmalıdır.

5. KAYNAKLAR

- AACC (2000). Method no.10-54. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists (10th ed.). St Paul, Minnesota, USA: Association of Cereal Chemists.
- Ghelichi, S., Hajfathalian, M., García-Moreno, P. J., Yesiltas, B., Moltke-Sørensen, A. D., & Jacobsen, C. (2021). Food enrichment with omega-3 polyunsaturated fatty acids. In *Omega-3 Delivery Systems* (pp. 395-425). Academic Press.
- International Organization for Standardization (ISO) 8586. (2012). *Sensory Analysis- General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors*
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., Carr, B. T. (2016). *Sensory evaluation techniques* (5th ed., pp. 123-152). Boca Raton: CRC Press.
- Oluwamukomi, M. O., Oluwalana, I. B., Akinbowale, O. F. (2011). Physicochemical and sensory properties of wheat-cassava composite biscuit enriched with soy flour. *African Journal of Food Science*, 5(2), 50-56.
- Peng, Y., Kyriakopoulou, K., Keppler, J. K., Venema, P., & van der Goot, A. J. (2022). Effect of calcium enrichment on the composition, conformation, and functional properties of soy protein. *Food Hydrocolloids*, 123, 107191.
- Yesiltas, B., García-Moreno, P. J., Sørensen, A. D. M., Caindec, A. M. S., Hyldig, G., Anankanbil, S., ... & Jacobsen, C. (2021). Enrichment of mayonnaise with a high fat fish oil-in-water emulsion stabilized with modified DATEM C14 enhances oxidative stability. *Food Chemistry*, 341, 128141.

**KIRMIZIBİBER KAROTENOİDLERİNDEN KAPSANTİNİN DOĞAL
RENKLENDİRİCİ VE ANTIOKSİDAN OLARAK ÇİĞ KÖFTE ÜRETİMİNDE
KULLANIMI**

**USING OF CAPSANTHIN, A PAPRIKA CAROTENOID, AS A NATURAL
COLORANT AND ANTIOXIDANT AT FUNCTIONAL FOOD**

SİBEL BÖLEK

**Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gıda Mühendisliği,
ORCID 0000-0003-4967-9416**

Özet

Türkiye'ye özgü geleneksel gıdalardan biri olan çiğ köftenin yapımı ve içeriği bölgesel olarak farklılıklar göstermektedir. Çiğ köfte yapımında kullanılan katkı maddelerinin miktarı ve çeşidi ile kıyma ve bulgur oranı isteğe göre farklılıklar göstermekte bu konuda bir standart bulunmamaktadır. Tüketimi gün geçtikçe artış gösteren ve hazır gıdalar içerisinde yer alan çiğ köftenin raf ömrü uzun olmamakla birlikte çoğunlukla mikrobiyal açıdan da güvenli olmamaktadır. Bu durumda çiğ köfte yapımında doğal antimikrobiyal özelliğe sahip maddelerin formülasyona ilavesi çiğ köftelerin mikrobiyal kalitesine olumlu etki yapabilmektedir. Diğer taraftan formülasyona ilave edilecek söz konusu maddelerin çiğ köftelerin renk ve lezzet gibi duyuşal özelliklerini de olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Kırmızıbiberde en çok bulunan karotenoid çeşidi olan kapsantin, oksidasyona duyarlılığı en az olan renk maddesidir. Yüksek antioksidan aktiviteye sahip olan kapsantin antimikrobiyal etki gösterdiğine dair pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmada çiğ köfte formülasyonuna kapsantin ilavesinin çiğ köftelerin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla çiğ köfte formülasyonuna %2, %4 ve %6 oranlarında kapsantin ilave edilmiştir. Kapsantin ilavesi çiğ köftelerin tekstürel özelliklerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde bir değişikliğe sebep olmamıştır ($p>0.05$). Diğer taraftan çiğ köftelerin antioksidan aktivitesinde istatistiksel olarak önemli düzeyde artış saptanmıştır ($p<0.05$). Kapsantin ilaveli çiğ köfteler kontrol grubuna göre duyuşal açıdan daha yüksek puanlara sahip olmuştur.

Anahtar kelimeler: Çiğ köfte, kapsantin, antioksidan aktivite

Abstract

Production and content of raw meatballs, which is one of the traditional foods unique to Turkey, varies regionally. The amount and type of additives used in making raw meatballs and the ratio of ground beef and bulgur vary according to demand, and there is no standard in this regard. Raw meatballs, whose consumption is increasing day by day and are included in ready-to-eat

foods, do not have a long shelf life, and they are often not safe in terms of microbial. In this case, the addition of substances with natural antimicrobial properties to the formulation can have a positive effect on the microbial quality of raw meatballs. On the other hand, it is expected that the substances to be added to the formulation will positively affect the sensory properties of raw meatballs such as color and flavor. Capsanthine, which is the most common carotenoid type in red pepper, is the color agent with the least sensitivity to oxidation. Many studies showed that capsanthin has high antioxidant activity and antimicrobial effect. In this study, the effects of capsanthine addition to the *çiğ köfte* formulation on the physical, chemical and sensory properties were investigated. For this purpose, 2%, 4% and 6% ratios of capsanthin was added to the raw meatball formulation. The addition of capsanthine did not cause a statistically significant change in the textural properties of raw meatballs ($p>0.05$). On the other hand, a statistically significant increase was found in the antioxidant activity of raw meatballs ($p<0.05$). Raw meatballs enriched with capsanthine had a higher sensory score than the control group.

Keywords: Raw meatball, capsanthin, antioxidant activity

1. GİRİŞ

Çiğ köfte Türkiye'ye özgü en önemli geleneksel gıdalardan biridir. Yapım tekniği ve içeriği değişimler birlikte genellikle bulgur, tercihe bağlı olarak yağsız sığır kıyması, soğan, sarımsak, salça, maydanoz, tuz ve çeşitli baharatların el ile yoğrulması ile elde edilmektedir (Keskin vd., 2018). Etli *çiğ köfte* satışı ve pazarlanması 2008 yılından itibaren AB uyum yasaları çerçevesinde Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olması amacıyla kaldırılmıştır ve *çiğ köfteler*in hepsinde satılan ürünler etsiz olarak üretilmektedir. Ancak yine de *çiğ köftenin* üretiminde çalışan personel hijyeninin yetersiz olması ve/veya bileşiminde bulunan maddelerin istenmeyen mikroorganizmalarla kontamine olmuş olması gıda zehirlenmesi riskini gündeme getirmektedir. Gıdalara genellikle az miktarda eklenen bazı baharatlar gıdalara büyük oranda mikroorganizma bulaştırabilmektedir. Gıdanın mikrobiyal kalitesi, büyük oranda içeriğinde bulunan bileşenlerin mikrobiyolojik özelliklerine bağlıdır. *Çiğ köftenin* bileşiminde önemli bir rol oynayan baharatların bitkisel kaynaklı olmaları sebebiyle toprak, gübre, su ve hayvan dolayısıyla çok yüksek sayıda toplam mikroorganizma yükü ihtiva etmektedir (Delikanlı vd., 2014). *Çiğ köftenin* herhangi bir ısıl işleme tabi tutulmadan *çiğ* olarak tüketiliyor oluşu söz konusu riski daha da artırmaktadır (Sağun vd., 2003).

Karotenoidler; geniş dağılımları, yapısal farklılıkları, çok çeşitli etki ve fonksiyonlarıyla doğada bulunan en önemli renk maddesi gruplarından birini oluşturmaktadır. Dışa bağımlılık ve döviz kaybı gibi nedenlerle, ülkemizin kendi kaynaklarının araştırılması ve uygun doğal karotenoid kaynaklarının incelenmesi gerekmektedir. Kırmızıbiberde bulunan karotenoidler sahip oldukları antioksidan özellikleri sayesinde, kardiyovasküler hastalıkları, bazı tip kanserleri, arteriyosklerozisi ve yaşlanmayı önleyici etki göstermektedir. Karotenoidler, insan sağlığı açısından son derece faydalı olmaları yanı sıra kullanıldıkları gıdalara kazandırmış oldukları cazip renkten dolayı birçok araştırmaya konu olmuştur. Tam olgunlaşmış kırmızıbiber meyvesinin başlıca karotenoidleri kapsantin, kapsorubin, β -karoten ve zeaksantindir (Kadalk vd., 2011). Biber çeşitlerindeki toplam karotenoidin ise %50'den fazlasının kapsantine ait olduğu belirlenmiştir (Minguez-Mosquera ve Hornero-Mendez, 1993; Topuz ve Özdemir, 2007; Breithaupt ve Schvack, 2000). Kapsantin, oksidasyona duyarlılığı en az olan renk maddesidir (Oliver ve Palou, 2000). Bununla birlikte kapsantin antimikrobiyal etkinlik gösterdiğine dair pek çok çalışma bulunmaktadır (Turgay ve Çelik, 2016).

Bu çalışmada kırmızı biber karotenoidlerinden kapsantin *çiğ köftelerin* fiziksel, kimyasal ve duyu özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan çiğ köfte OSES firmasından satın alınmıştır. Kullanılan kapsantin food grade olarak temin edilmiştir. Kullanılan kimyasallar analitik veya yüksek saflıkta kimyasallar olup, Sigma-Aldrich (St. Louis.MO, ABD) firmasından satın alınmıştır.

2.2. Çiğ Köftelerin Hazırlanması

Fabrikasyon yöntemi ile elde edilen etsiz çiğ köftelere kapsantin toz halde %0 (T₀), %2 (T₁), %4 (T₂), %6 (T₃) oranında ilave edilerek çiğ köfteler analize hazır hale getirilmiştir.

2.3. Renk Tayini

Çiğ köftelerin renklerini ölçmek için Minolta DP-301 (Osaka, Japonya) model bir kolorimetre kullanılmıştır. Renk tespitinde Hunter renk parametreleri (L* (parlaklık), a*(kırmızılık) ve b*(sarıklık) değerleri) göz önünde bulundurulmuştur. L*=93,3, a*=0,3162 ve b*=0,3321 (beyaz plaka) değerleri kalibrasyon için referans olarak kullanılmıştır.

2.4. Tekstürel Özelliklerin Tayini

Çiğ köftelerin renklerini ölçmek için bir tekstür analizörü (TA.XT Plus, Stable Micro Systems, England) kullanılarak belirlenmiştir. Analizde 5 kg'lık yük hücresi ve 2 mm'lik silindirik alüminyum prob kullanılmıştır. Test hızı 0.2 mm/s ve test sonrası hızı 0.5 mm/s olarak ayarlanmıştır.

2.5. Antioksidan Aktivite

Analiz için farklı konsantrasyonlarda örnek ekstraktları (10-40µg/mL) hazırlanarak etanol ile 2 mL'ye seyreltilmiştir. Üzerine etanol ile hazırlanan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) çözeltisinden (1 mM) 500 µL ilave edilmiştir. Daha sonra vorteks ile karıştırılıp, karanlıkta 30°C'de 30 dk inkübe edilmiştir. Kör olarak etanol kullanılmıştır. Absorbans 517 nm'de köre karşı ölçülmüştür. Absorbansdaki azalma DPPH serbest radikal süpürme aktivitesini göstermiştir. Elde edilen absorbans değerlerinden % inhibisyon aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (Ye vd., 2000).

$$\% \text{ inhibisyon} = [(A_{\text{DPPH}} - A_{\text{ekstrakt}}) / A_{\text{DPPH}}] \times 100$$

A_{DPPH}: DPPH şahit örneğin absorbans değeri

A_{ekstrakt}: Örnek ekstraktın absorbans değeri

2.6. Duyusal Analiz

Çiğ köfteleri görünüş, koku, doku, koku, lezzet ve genel izlenim bakımından kıyaslanarak duyusal panel tarafından en beğenilen örneği bulmak amacıyla 5 puanlı hedonik skala (1= Hiç beğenmedim, 2= Beğenmedim, 3= Ne beğendim ne beğenmedim, 4= Beğendim, 5= Çok beğendim) kullanılmıştır (Meilgaard vd., 2016). Analiz ISO 8586 (2012) normlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Çiğ köftelerin panelistlere sunulurken kullanıldığı porselen tabaklar rastgele 3 haneli rakamlarla kodlanarak daha önceden belirlenmiş yaş aralığı 20-30 arasında değişen yarı-eğitilmiş 82 paneliste (48 kadın 34 erkek) sunulmuştur. Analiz 3 tekerrürlü olarak uygulanmıştır.

2.7. İstatistiksel Analiz

Analizlerden elde edilen veriler SPSS (version 15 for windows, SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) istatistiksel paket programı ile Duncan çoklu karşılaştırma testi ile 0,05 güven aralığı kullanılarak analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Bisküvilerin Renk Değerleri

Çiğ köftelere kapsantin tozu ilavesinin renk değerleri üzerine etkisi Tablo 1’de gösterilmiştir. Çiğ köftelere kapsantin tozu ilavesi L* değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmaya sebep olurken a* değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artışa sebep olmuş (p<0.05), * değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir değişime sebep olmamıştır (p>0.05). Bu sonuç kapsantinin kırmızı rengiyle açıklanabilir.

Tablo 1 Çiğ Köftelerin Renk Değerleri

Uygulama	L*	a*	b*
T ₀	36.26±0.09 ^a	10.05±0.04 ^d	20.50±0.05 ^a
T ₁	33.35±0.05 ^b	12.45±0.07 ^c	20.42±0.05 ^a
T ₂	31.18±0.04 ^c	14.44±0.05 ^b	19.96±0.04 ^a
T ₃	29.22±0.08 ^d	15.75±0.02 ^a	19.12±0.03 ^a

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

3.2. Çiğ Köftelerin Tekstürel Özellikleri

Çiğ köftelere kapsantin tozu ilavesinin renk değerleri üzerine etkisi Tablo 2’de gösterilmiştir. Kapsantin tozunun çiğ köftelerin tekstürel özellikleri üzerine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir etkisi olmamıştır (p>0.05).

Tablo 2 Çiğ Köftelerin Tekstürel Değerleri

Uygulama	Sertlik (N)	Yapışkanlık (g.s)	Çiğnenebilirlik
T ₀	29.32±0.15 ^a	25.16±0.07 ^a	0.520±0.04 ^a
T ₁	29.96±0.13 ^a	25.76±0.10 ^a	0.525±0.04 ^a
T ₂	30.51±0.09 ^a	26.03±0.12 ^a	0.528±0.04 ^a
T ₃	30.74±0.16 ^a	26.13±0.09 ^a	0.531±0.04 ^a

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

3.3. Çiğ Köftelerin Antioksidan Özellikleri

Çiğ köftelere kapsantin tozu ilavesinin antioksidan aktivite üzerine etkisi Tablo 3’te gösterilmiştir. Kapsantin tozu çiğ köftelerin antioksidan aktivite değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmıştır (p<0.05).

Tablo 3 Çiğ Köftelerin Antioksidan Aktivite Değerleri

Uygulama	%İnhibisyon
T ₀	30.21±1.12 ^d
T ₁	37.35±1.36 ^c
T ₂	42.18±2.04 ^b
T ₃	50.22±1.08 ^a

Aynı sütündeki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

3.3. Bisküvilerin Duyusal Özellikleri

Çiğ köftelere kapsantin tozu ilavesinin çiğ köftelerin duyusal özellikleri üzerine etkisi Tablo 4'te gösterilmiştir. Çiğ köftelere kapsantin tozu ilavesi duyusal panelden alınan puanları %6 oranına kadar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükseltmiştir (p<0.05). Koku ve doku değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişme söz konusu olmamıştır (p>0.05). Çiğ köftelere %6 düzeyinde kapsantin tozu ilavesi ise görünüş, lezzet ve genel izlenim değerlerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde azalmaya sebep olmuştur (p<0.05). Bu sonuç kapsantin tozunun belirli oranda kullanılmasının çiğ köftelerin antioksidan aktivitesini artırırken duyusal özellikleri de olumlu yönde etkileme avantajına sahip olduğunu göstermiştir.

Tablo 4 Bisküvilerin Duyusal Özellikleri

Uygulama	Görünüş	Koku	Doku	Lezzet	Genel İzlenim
T ₀	4.20±0.05 ^b	4.00±0.21 ^a	4.82±0.12 ^a	3.90±0.18 ^c	4.00±0.10 ^c
T ₁	4.52±0.04 ^{ab}	4.04±0.14 ^a	4.90±0.15 ^a	4.20±0.22 ^b	4.55±0.12 ^b
T ₂	4.71±0.06 ^a	4.10±0.22 ^a	4.94±0.13 ^a	4.80±0.12 ^a	4.82±0.15 ^a
T ₃	4.28±0.04 ^{bc}	3.98±0.10 ^a	4.88±0.09 ^a	4.00±0.19 ^c	3.90±0.09 ^c

Aynı sütündeki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada kırmızı biber karotenoidlerinden oksidasyona duyarlılığı en az olan kapsantin çiğ köftelerin fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Kapsantin ilavesi çiğ köftelerin tekstürel özelliklerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde bir değişikliğe sebep olmazken (p>0.05) antioksidan aktivitelerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde artış sağlamıştır (p<0.05). Kapsantin ilaveli çiğ köfteler kontrol grubuna göre duyusal açıdan daha yüksek puanlara sahip olmuştur. Bu sonuç kapsantin tozunun belirli oranda kullanılmasının çiğ köftelerin antioksidan aktivitesini artırırken duyusal özellikleri de olumlu yönde etkileme avantajına sahip olduğunu göstermiştir.

5. KAYNAKLAR

- Breithaupt, D. E., & Schwack, W. (2000). Determination of free and bound carotenoids in paprika (*Capsicum annuum* L.) by LC/MS. *European Food Research and Technology*, 211(1), 0052-0055.
- Demiray, E., & Tülek, Y. (2012). Kurutma işleminin kırmızı biberdeki renk maddelerine etkisi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 7(3), 1-10.
- International Organization for Standardization (ISO) 8586. (2012). *Sensory Analysis- General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors*.
- Kadalkal, Ç., Poyrazoğlu, E., Yemiş, O., & Artık, N. (2011). Kırmızıbiberlerde Acılık ve Renk Bileşikleri. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(3), 359-366.
- Keskin, S. N., Ebru, Ş. İ. N., Akarca, G., & Tomar, O. (2018). Çeşitli bitki ekstraktlarının çiğ köfte üzerindeki antimikrobiyal etkisi. *Kocatepe Veterinary Journal*, 11(3), 266-278.
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., Carr, B. T. (2016). *Sensory evaluation techniques* (5th ed., pp. 123-152). Boca Raton: CRC Press.
- Minguez-Mosquera, M. I., & Hornero-Mendez, D. (1993). Separation and quantification of the carotenoid pigments in red peppers (*Capsicum annuum* L.), paprika, and oleoresin by reversed-phase HPLC. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41(10), 1616-1620.
- Oliver, J., & Palou, A. (2000). Chromatographic determination of carotenoids in foods. *Journal of Chromatography a*, 881(1-2), 543-555.
- Sagun, E., Alisarli, M., & Durmaz, H. (2003). Farkli Sıcaklıklarda Muhafazanın Çiğ Köftede *Staphylococcus aureus*' un Gelisimi ve Enterotoksin Üretimi Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27(4).
- Topuz, A., & Ozdemir, F. (2007). Assessment of carotenoids, capsaicinoids and ascorbic acid composition of some selected pepper cultivars (*Capsicum annuum* L.) grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(7), 596-602.
- Turgay, Ö., & Çelik, E. (2016). Kırmızı Biberden Pigment Ekstraksiyonunda Kullanılan Yöntemler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(3), 184-188.
- Ye, X. Y., Wang, H. X., Liu, F., Ng, T. B. (2000). Ribonuclease, cell-free translation-inhibitory and superoxide radical scavenging activities of the iron-binding protein lactoferrin from bovine milk. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 32(2), 235-241.

**A MOBILE APPLICATION TO THEORETICALLY CALCULATE THE PHYSICAL
PROPERTIES OF MAGNETO-ELECTRIC EFFECT NANOSTRUCTURES THAT
CAN TARGET TO CANCER CELLS**

**KANSER HÜCRELERİNE HEDEFLENEĞİLEN MANYETO-ELEKTRİK ETKİLİ
NANOYAPILARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİ TEORİK OLARAK
HESAPLAYAN MOBİL UYGULAMA**

Gençay SEVİM^{1,2}, Gülay BÜYÜKKÖROĞLU³

¹Lect., Ufuk University, Vocational School of Health Services,
<https://orcid.org/0000-0002-2157-3209>

²Ph.D. Candidate, Eskisehir Technical University, Department of Advanced
Technologies, Nanotechnology,

³Assoc. Dr., Anadolu University, Faculty of Pharmacy, Pharmaceutical Biotechnology,
<https://orcid.org/0000-0002-5089-6007>

92

Özet

Günümüzde birçok hastalığın tedavisi için hedefe yönelik ilaç sistemlerin kullanımı oldukça popüler hale gelmiştir. Özellikle kanser hastalığı tedavisi için hedeflenebilen ilaç taşıyıcı sistemler üzerinde yoğun bir şekilde çalışılmaktadır. Bu sistemler temelde pasif ve aktif olarak iki farklı şekilde çalışmaktadır. Aktif hedefleme, farklı yapılardaki aktif hedefleme parçası ile yapılmaktadır. Aktif hedefleme parçalarından biri de manyeto-elektrik nanoparçacıklardır (MEN). MEN'ler sahip oldukları manyeto-elektrik etki nedeniyle hem kanserli hücrelere hedeflenme hem de nanoelektroporasyon yapabilme özelliğine sahiptirler.

Kanserli hücrelere manyeto-elektrik etki ile hedeflenebilme aşamasında sadece MEN'lerin özellikleri değil aynı zamanda hücrelerin de fiziksel özellikleri önem arz etmektedir. Örneğin, kanser hücreleri, sağlıklı hücrelerden farklı lokal dielektrik çökümlere ve membran iletkenliklerine sahiptirler. Bu sayede MEN'ler kanser hücrelerinin membranlarını rahatlıkla tetikleyebilmektedirler. Ayrıca MEN'ler hücre membranlarıyla aynı yük polaritesine sahip oldukları için çevredeki hücreler tarafından yutulmadan kapillerden rahatlıkla geçebilirler. Eksternal manyetik alan maruziyeti ile de uyarılabilirler. Bu uyarılma ile nanoparçacıklar ile kanser hücreleri arasındaki mesafe ile ters orantılı olan bir çekim kuvvetine maruz kalırlar. Bu mesafeye de "kritik mesafe" denir. Tüm bu fiziksel parametreler teorik olarak belli kabuller eşliğinde fiziksel ve matematiksel formüllerle hesaplanabilmektedir. Bu hesaplama aşamasının daha hızlı ve kolay yapılabilmesi için bir Android uygulamaya ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmada teorik hesaplamalar için iki farklı Android uygulama tasarlanmıştır. İlk versiyonu, sentezlenen MEN'lerin ortalama efektif yüklerini, kritik mesafeleri ve manyetik çekim kuvvetlerini kolayca ve hızlıca teorik olarak hesaplayabilecek bir Android program yapılmıştır. Bu basit versiyonda uygulanan manyetik alan ve manyeto-elektrik katsayı, çift fazlı bir manyeto-elektrik yapı olan $\text{CoFe}_2\text{O}_4\text{-BaTiO}_3$ için sabit tutulmuştur. Android uygulamanın sonraki versiyonunda da dipol moment, manyetik tork, açısal hız, dönme frekansı gibi ekstra parametreler eklenmiştir. Ek olarak, uygulanan manyetik alan ve manyeto-elektrik katsayı sabit tutulmamıştır.

Sonuç olarak, MEN'lerin sahip oldukları özellikler sayesinde kullanımları birçok araştırma alanında gittikçe artmaktadır. Bu bağlamda, manyeto-elektrik yapıları iyi bilmek ve buna göre sentezlemek oldukça önem arz etmektedir. Bu yüzden laboratuvar ortamında işleri daha da kolaylaştıracak uygulamalara ve araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Tasarladığımız bu Android uygulama da bu açığı kapatacağı için birçok çalışma açısından kolaylık sağlayacağını ön görmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Manyetoelektrik Etki, Multiferroikler, Nanoelektroporasyon

Abstract

The use of targeted drug systems for treating many diseases has become prevalent today. There is intense work on targeted drug systems for cancer. Systems that can be targeted to the desired region work in two ways; passive and active. Active targeting is made using active targeting parts in different structures. One of them is made using magneto-electric nanoparticles (MEN). Due to their magneto-electric effect, MENs can be targeted to cancer cells and perform nano-electroporation.

At the stage of targeting cancer cells with the magneto-electric effect, the properties of MENs but also the physical properties of the cells are essential. For example, cancer cells have different local dielectric breakdown and membrane conductivities than healthy cells. In this way, MENs can electrically trigger the membranes of cancer cells. In addition, since MENs have the same charge polarity as their cell membranes, they can easily pass-through capillaries without being swallowed by the surrounding cells. At the same time, they can be stimulated using an external magnetic field. This stimulation exposes them to an attraction force, which is inversely proportional to the distance between nanoparticles and cancer cells, towards cancerous cells. This distance is also called the "critical distance." These physical parameters can be calculated using physical and mathematical formulas with certain assumptions. An Android application was needed to make this calculation step faster and easier.

In this study, two different Android applications are designed for theoretical calculations. The first version is an Android program that can theoretically calculate the average effective loads, critical distances, and magnetic attraction forces of the synthesized MENs easily and quickly. This simple version keeps the applied magnetic field and magneto-electric coefficient constant for $\text{CoFe}_2\text{O}_4\text{-BaTiO}_3$, a two-phase magneto-electric structure. In the next version of the Android application, extra parameters such as dipole moment, magnetic torque, angular velocity, and rotation frequency have been added. In addition, the applied magnetic field and magneto-electric coefficient are not kept constant.

As a result, the use of MENs is increasing in many research areas, thanks to their properties. In this context, it is crucial to know the magneto-electric structures well and synthesize them accordingly. Therefore, there is a need for applications and tools that will make things easier in the laboratory environment. Since this Android application we have designed will close this gap, we foresee it will provide convenience for many studies.

Keywords: Magnetoelectric Effect, Multiferroics, Nano-electroporation

1. INTRODUCTION

When considering the inadequacy and disadvantages of current treatment methods for cancer, innovative treatment methods are needed (Chou, 2010; Cravo & Mrsny, 2013; Vega-Stromberg, 2003). Innovative treatment methods are specialized in many different areas such as immunotherapy, gene therapy, smart drug systems, smart technological systems. Among these, research on smart drug systems aims to provide a targeted therapy by eliminating the deficiencies and harms of chemotherapeutic agents (Beik et al., 2016; Rajabi et al., 2016; Vasir & Labhasetwar, 2005).

In chemotherapy, chemotherapeutic agents are given to the patient's whole systematic circulation to treat the cancerous cells. However, chemotherapeutic agents can also damage healthy cells and cause undesirable side effects. One has seen that according to some research, chemotherapeutic agents cause secondary cancer cases (Vega-Stromberg, 2003). For this reason, many different studies are being carried out for these agents to interact only with cancerous cells rather than healthy cells. These studies have focused on targeted drug systems. Targeting is basically done by passive and active targeting mechanisms in targeted drug systems (Pattni & Torchilin, 2015; Vasir & Labhasetwar, 2005). Drug delivery systems in which the passive targeting mechanism is used consist of two parts: carrier/protective part and therapeutic agent. There is no targeting part. Targeting is done using the body's cellular biological changes. However, considering the shortcomings of these systems, active targeting systems were needed (Vasir & Labhasetwar, 2005). In active targeting systems, in addition to the carrier/protective part and the agent, there is a targeting part that enables the drug system to be targeted to the related region. The targeting part has different working mechanisms. Some are ligand-based, while others can be targeted by physical methods (Morachis et al., 2012; Pattni & Torchilin, 2015). One of the physical targeting methods is targeting using an external magnetic field. In this targeting method, targeted drug delivery systems contain a magnetizable targeting part. As an external magnetic field is applied to a region, the targeting parts that can be magnetized can hold the drug system in this region (Jurgons et al., 2006). In recent years, this system has been gradually developed, and magneto-electric targeting parts have been used (Guduru et al., 2013; Rodzinski et al., 2016).

Magneto-electric structures can be magnetized and electrically polarized under magnetic field exposure (Eerenstein et al., 2006). These features also give the drug carrier systems the ability to perform nano-electroporation (Guduru et al., 2013; Rodzinski et al., 2016). In this way, under an external magnetic field, they can become magnetized and generate an electric field simultaneously. The generated electric field creates a local dielectric breakdown in the cell membranes. This breakdown provides to open the pores that allow drug systems to enter cells. In this way, drug delivery systems can be transported into cells (Guduru et al., 2013; Rodzinski et al., 2016; Stimpfil et al., 2017).

Nanoparticles with a magneto-electric effect can be applied as both local injection and systemic injection in cancer treatment. After both injections, they are exposed to an external magnetic field application. The electrical fields produced by nanoparticles for nano-electroporation in magnetic field exposure depend on specific physical and biological properties or parameters (Stimpfil et al., 2017).

These properties can be calculated theoretically with certain physical and mathematical equations and equations (Kimura et al., 2003; Stimpfil et al., 2017). However, their calculations require extra time and effort after synthesizing and characterizing magneto-electric

nanoparticles in the laboratory environment. For this reason, there is a need for an Android application that can calculate quickly and easily, which does not exist in the literature.

In this study, an Android application has been made that can calculate these features easily and quickly. The first version of the Android app calculates the three required physical properties. In the second version, calculations of additional features that may be needed were added in addition to these three physical features. In addition, only the properties of the CoFe₂O₄-BaTiO₃ two-phase magneto-electric structure could be calculated in the first application. In contrast, the magneto-electric coefficient information was entered in the second version, allowing the properties of different magneto-electric structures to be calculated.

2. METHOD

1. Required Parameters and Calculated Physical Properties

There is a required electrical field in the interaction of magneto-electric nanoparticles with the cell membrane. For nanoparticles to interact with cancer cells, they must produce a minimum electrical field of 0.1 V/μm. However, to not interact with healthy cells, they must create an electrical field of less than 1.5 V/μm (Stimphil et al., 2017). For this reason, the electrical field produced by nanoparticles is critical. The electric field produced depends on the dipole moments (p), electrical charges (Q), the critical distance between the nanoparticles and the cell membrane (r), the applied magnetic field (H) and the magneto-electric coefficient (α). The dipole moment, the electrical charge (effective charge), and the critical (cut-off) distance must be known to calculate the electric field. The dipole moment can be calculated using equation 1. For this, it is necessary to know the applied magnetic field and the magneto-electric coefficients of the magneto-electric nanoparticles (Stimphil et al., 2017).

$$p = \alpha * H \quad (1)$$

Equation 2 is used to calculate the effective charge.

$$Q = V * d / k \quad (2)$$

where “V” is the zeta potential of the produced nanoparticles, “d” is their radius, and “k” is the Coulomb constant. Here, the zeta potential and radius can be obtained from the characterization of the nanoparticles using a zetasizer device. The electrical field for the critical distance can be calculated using equation 3 by taking the minimum value that will affect the cancer cells.

$$r_c \cong 0.5kQE \quad (3)$$

By using these parameters, the electric field can be found with the following equation (Equation 4).

$$E = k \frac{3p}{r^3} - \frac{p}{r^3} + k \frac{Qr}{2r^2} \quad (4)$$

where $k \frac{3p}{r^3} - \frac{p}{r^3}$ is determined by the dipole moment triggered by magnetic field exposure, while $k \frac{Qr}{2r^2}$ is determined by the effective charge of the nanoparticles. (Stimphil et al., 2017).

The attraction force that causes the nanoparticles to be attracted by the cancer cells should also be calculated. The attraction force is mainly due to the nano-electroporation effect, which increases cancer cells' conductivity more than healthy cells (Stimphil et al., 2017). Equation 5 can calculate this force.

$$F_A = kQ^2 / 4r^2 \quad (5)$$

In addition to these parameters and properties, the properties/parameters in Table 1 can also be calculated with the related formulas for subsequent studies of magneto-electric structures.

Table 1

Formulas of properties/parameters that may be required for magneto-electrical structures to be used in biological applications

Physical Property/Parameter	Formula/Equation
Magnetic force	$F_{mm} = (m\nabla)B = \rho * V(M.\nabla)B$
Magnetic torque	$\tau_m = \frac{V\chi^2 B^2 \sin(2\theta)}{2(2 + \chi)}$
Friction torque	$\tau_f = 8\pi\eta r^3 \omega$
Angular velocity	$\omega = \frac{V\chi B^2 \sin(2\theta)}{2\mu_0(2 + \chi)8\pi\eta r^3}$
Tangential velocity	$v = \omega r$
Rotation frequency	$f = \frac{\omega}{2\pi}$

3. RESULTS

1. Android Application

Android applications that calculate magneto-electrical parameters or properties were made in Java using Android Studio with minimum API level 21 (Android 5.0 – Lollipop). Two different Android applications were made only for Turkish language. Both applications are designed very simply to make the desired calculations. In the first version of the Android application (Figure 1), only "Zeta Potential" and "Particle Size" were entered as input parameters. Then, by pressing the "Q," "RC," and "FM" buttons, the effective charge, critical distance, and attraction force were calculated, respectively. Since the first version was designed for CoFe₂O₄-BaTiO₃ magneto-electric structure, the magneto-electric coefficient is kept constant. Therefore, the variable is not assigned as the input parameter. Also, since standard neodymium magnets are used, the applied magnetic field is kept constant.

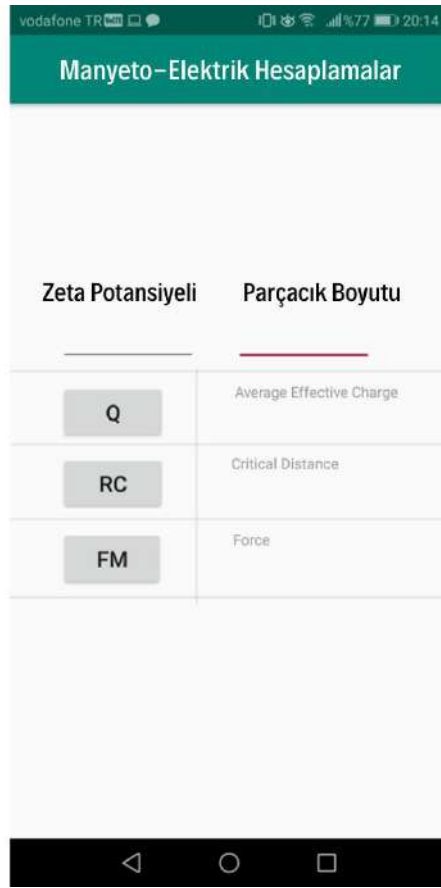


Figure 1. First version of Android application designed to perform magnetoelectric calculations

Considering that the first version of the Android application was limited in terms of some calculations, the changing magnetic field exposure and that it could work with different structures rather than a single magneto-electric system in future studies, the need to develop a second version arose. For these reasons, the second version was developed by adding some parameters in Table 1 to the first version (Figure 2). In this version, in addition to the first version, the "Applied Magnetic Field" and "Magneto-electric Coefficient" parameters have been added as input values. After these input parameters are entered and the "HESAPLA" button is clicked, the related physical properties/parameters are calculated. Also, properties/parameters calculated in this version have been increased by considering future studies.



Figure 2. Second version of Android application designed to perform magnetoelectric calculations

4. CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

This study aimed to develop an Android application that theoretically and quickly calculates the interactions of magneto-electric nanoparticles synthesized in the laboratory with cancerous or healthy cells. Android applications developed for this purpose theoretically predict how nanoparticles will behave before they are tested in a cell culture environment.

In the first version, the calculations made for only one magneto-electric structure and magnetic field were developed in the second version and based on the user's input. Thus, it has been effectively made available for different magneto-electric systems.

In future studies, simulations are planned for the electric fields and other properties that magneto-electric nanoparticles can produce. Based on these simulations, it is aimed that an effective data pool is created. Thus, by seeing whether the synthesized nanoparticles are included in these data pools, it can be decided whether they are suitable for cancer cells.

5. REFERENCES

- Beik, J., Abed, Z., Ghoreishi, F. S., Hosseini-Nami, S., Mehrzadi, S., Shakeri-Zadeh, A., & Kamrava, S. K. (2016). Nanotechnology in hyperthermia cancer therapy: From fundamental principles to advanced applications. *Journal of Controlled Release: Official Journal of the Controlled Release Society*, 235, 205–221.
- Chou, T. C. (2010). Drug combination studies and their synergy quantification using the Chou-Talalay method. *Cancer Research*, 70(2), 440–446.

- Cravo, A. S., & Mrsny, R. J. (2013). A time travel journey through cancer therapies. *Cancer Targeted Drug Delivery: An Elusive Dream*, 9781461478768, 3–35.
- Eerenstein, W., Mathur, N. D., & Scott, J. F. (2006). Multiferroic and magnetoelectric materials. *Nature*, 442(7104), 759.
- Guduru, R., Liang, P., Runowicz, C., Nair, M., Atluri, V., & Khizroev, S. (2013). Magnetolectric nanoparticles to enable field-controlled high-specificity drug delivery to eradicate ovarian cancer cells. *Scientific Reports*, 3, 2953. <https://doi.org/10.1038/srep02953>
- Jurgons, R., Seliger, C., Hilpert, A., Trahms, L., Odenbach, S., & Alexiou, C. (2006). Drug loaded magnetic nanoparticles for cancer therapy. *Journal of Physics: Condensed Matter*, 18(38), S2893.
- Kimura, T., Goto, T., Shintani, H., Ishizaka, K., Arima, T., & Tokura, Y. (2003). Magnetic control of ferroelectric polarization. *Nature*, 426(6962), 55. <https://doi.org/10.1038/nature02018>
- Morachis, J. M., Mahmoud, E. A., & Almutairi, A. (2012). Physical and chemical strategies for therapeutic delivery by using polymeric nanoparticles. *Pharmacological Reviews*, 64(3), 505–519.
- Pattni, B. S., & Torchilin, V. P. (2015). Targeted Drug Delivery Systems: Strategies and Challenges. In P. v Devarajan & S. Jain (Eds.), *Targeted Drug Delivery: Concepts and Design* (pp. 3–38). Springer International Publishing.
- Rajabi, M., Srinivasan, M., & Mousa, S. A. (2016). Nanobiomaterials in drug delivery. *Nanobiomaterials in Drug Delivery: Applications of Nanobiomaterials*, 1–37.
- Rodzinski, A., Guduru, R., Liang, P., Hadjikhani, A., Stewart, T., Stimphil, E., Runowicz, C., Cote, R., Altman, N., Datar, R., & Khizroev, S. (2016). Targeted and controlled anticancer drug delivery and release with magnetoelectric nanoparticles. *Scientific Reports 2016 6:1*, 6(1), 1–14.
- Stimphil, E., Nagesetti, A., Guduru, R., Stewart, T., Rodzinski, A., Liang, P., & Khizroev, S. (2017). Physics considerations in targeted anticancer drug delivery by magnetoelectric nanoparticles. *Applied Physics Reviews*, 4(2).
- Vasir, J. K., & Labhasetwar, V. (2005). Targeted drug delivery in cancer therapy. *Technology in Cancer Research & Treatment*, 4(4), 363–374.
- Vega-Stromberg, T. (2003). Chemotherapy-induced Secondary Malignancies. *Journal of Infusion Nursing*, 26(6).

DEMİR METABOLİZMASI İLE GLİKOZ HOMEOSTAZI VE DİYABET İLİŞKİSİ, BRONZ DİYABET

THE RELATIONSHIP OF GLUKOSE HOMEOSTASIS AND DIABETES WITH IRON METABOLISM, BRONZE DIABETES

Hilal ERAVCI¹, Çağlar DOĞUER²

¹ *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,
0000 0002 5822 5398*

² *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,
0000 0003 0059 1819*

ÖZET

Giriş: Demir, insan vücudu için gerekli eser elementlerden biridir. Son çalışmalar demir metabolizmasındaki değişikliklerin, Tip2 diyabetin(T2D) oluşumunu ve ilerlemesini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebileceğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte transferrin doyumluğu, ferritin reseptörü ve hepsidin düzeylerinin belirlenmesi, T2D ve demir metabolizması arasındaki bağlantının altında yatan mekanizmayı açıklamakta yardımcı olmaktadır(1). Vücutta anormal demir birikimi olan hemokromatoz(HC), insanlarda demir için aktif bir boşaltım mekanizması bulunmadığından hücre hasarına ve organ işlev bozukluğuna yol açmaktadır. Hemokromatoz; bağırsak, karaciğer ve retikuloendotelial makrofajlardan demir taşınımını engelleme işlevi gören hepsidin salgısını düzenleyen Hfe genindeki mutasyon ile karakterizedir, vücutta kalıtsal aşırı demir birikimine sebep olmaktadır(2). HC, grimsi ten rengiyle birlikte seyreden insülin yetersizliği nedeniyle Bronz Diyabet olarak da adlandırılmıştır(3). Bu gözlemler, yüksek vücut demir seviyesinin genel popülasyonda T2D gelişimi için bir risk olup olmadığı sorusunu gündeme getirmektedir(4).

Bulgular: Salonen ve arkadaşları tarafından yürütülen bir vaka kontrol çalışmasında(1998), transferrin reseptörlerinin ferritine oranı ile T2D riski arasında pozitif bir ilişki olduğu ilk kez gösterilmiştir(5). En az dört sistematik inceleme ve meta-analiz, yüksek vücut demir düzeylerinin T2D'in artan insidansı ile ilişkili olduğunu doğrulamaktadır(6). Son yıllarda demir eksikliğinin ise T2D gelişimi için koruyucu olabileceği bulunsada, obez hastalarda açlık kan şekerinde daha belirgin bir artışın daha şiddetli anemi ile ilişkili olduğu yönünde bir paradoks vardır(7,8).

Sonuç: Artan demir depoları olduğunda tip2 diyabet gelişiminin öngörüldüğü, demir eksikliğinin ise koruyucu olduğu bulunmuştur(9). Sonuç olarak, aşırı demir yükü ile ilişkili T2D'nin klinik yönetimi için vücut demir homeostazının korunması kritik öneme sahiptir. Aşırı demir yüklenmesi için tanısal belirteçler, T2D riskinin belirlenmesinde de etkili olabilir(7).

Anahtar Kelimeler: Bronz Diyabet, Demir, Obezite, Tip2 Diyabet

Introduction: Iron is one of the essential trace elements for human. Recent study findings have revealed that alteration in iron metabolism can directly or indirectly affect the progress of type 2 diabetes(T2D). Thus, determination of the levels of transferrin saturation and receptor ferritin and hepcidin provide a mechanistic explanation underlying the link between T2D and iron metabolism(1). Since there is no active excretory mechanism for iron in humans, hemochromatosis(HC), abnormal accumulation of iron in the body, leads to cell damage and organ dysfunction. The hereditary iron overload is caused by an inherited mutation commonly in the Hfe gene that regulates secretion of hepcidin which function to inhibit iron export from intestine, liver, and reticuloendothelial macrophages(2). HC has also been referred as Bronze Diabetes due to insulin deficiency combined with grayish skin color(3). These observations raise the question of whether a high body iron level is a risk for the development of T2D in general population(4).

Results: A case-control study conducted by Salonen et al. (1998) have demonstrated for the first time that there is a positive relationship between the ratio of transferrin receptors to ferritin and the risk of T2D(5). At least four systematic reviews and meta-analyses confirm that high body iron levels related to increased incidence for T2D (6). Although iron deficiency may be protective for the development of T2D, there is a paradox that A more pronounced increase in fasting blood sugar in obese patients is associated with more severe anemia(7-8).

Conclusion: It has been found that the development of type 2 diabetes is predicted when there is increased iron stores, while iron deficiency is protective(9). In conclusion, maintaining of the body iron homeostasis is critical for clinical management of T2D associated with iron overload. Diagnostic markers for iron overload may be effective in the prediction of the risk for T2D(7).

Keywords: Bronze Diabetes, Iron, Obesity, Tip2 Diabetes

KAYNAKLAR

1. Acton RT, Barton JC, Passmore LV, et al. Relationships of serum ferritin, transferrin saturation, and HFE mutations and self-reported diabetes in the Hemochromatosis and Iron Overload Screening (HEIRS) study. *Diabetes Care* 2006; 29: 2084–2089.
2. Feder, J. N., Gnirke, A., Thomas, W., Tsuchihashi, Z., Ruddy, D. A., Basava, A., Dormishian, F., Domingo, R., Jr., Ellis, M. C., Fullan, A., Hinton, L. M., Jones, N. L., and 21 others. A novel MHC class I-like gene is mutated in patients with hereditary haemochromatosis. *Nature Genet.* 1996; 13: 399-408.
3. Shenoy, M. T., Yadav, C., & Kamath, N. Bronze diabetes. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR.* 2015; 9(4), BD01-2.
4. Podmore, C., Meidtner, K., Schulze, M. B., Scott, R. A., Ramond, A., Butterworth, A. S., ... & Wareham, N. J. Association of multiple biomarkers of iron metabolism and type 2 diabetes: the EPIC-InterAct study. *Diabetes care.* 2016; 39(4), 572-581.
5. Salonen JT, Tuomainen TP, Nyyssonen K, Lakka HM, Punnonen K. Relation between iron stores and non-insulin dependent diabetes in men: case-control study. *BMJ* 1998;317:727
6. Fernandez-Real JM, Manco M. Effects of iron overload on chronic metabolic diseases. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014;2:513–526

7. Fernández-Real, J. M., McClain, D., & Manco, M. Mechanisms linking glucose homeostasis and iron metabolism toward the onset and progression of type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2015; 38(11), 2169-2176.
8. Davis MR, Rendina E, Peterson SK, Lucas EA, Smith BJ, Clarke SL. Enhanced expression of lipogenic genes may contribute to hyperglycemia and alterations in plasma lipids in response to dietary iron deficiency. *Genes Nutr* 2012;7: 415–425
9. Fernández-Real, J. M., López-Bermejo, A., & Ricart, W. Cross-talk between iron metabolism and diabetes. *Diabetes*. 2002; 51(8), 2348-2354.

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE BAZI RİSK TAHMİN YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI; DÖKÜM FABRİKASI ÖRNEĞİ**
**COMPARISON OF SOME RISK FORECASTING METHODS IN OCCUPATIONAL
HEALTH AND SAFETY; CASTING FACTORY EXAMPLE**

Çağlar YAYLALI (Birinci yazar)¹, Ahmet PEKER (İkinci yazar)

**¹Öğr. Gör., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği,
0000-0003-2168-810X**

**²Prof. Dr., Konya Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği,
0000-0003-3965-782X**

Özet

İş Sağlığı ve Güvenliğinde risk değerlendirme çalışmalarında tehlikelerden kaynaklanan riskleri derecelendirmek ve önceliklendirmek için çeşitli risk analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Literatür incelendiğinde bu yöntemlerin sayısının 100'ün üzerinde olduğu görülebilmektedir. Mevzuatta bu yöntemlerin hangisinin kullanılması gerektiği ile ilgili herhangi bir durum söz konusu değildir. İş sağlığı ve güvenliği sektöründe en sık kullanılan yöntemler 5X5 Matris ve Fine Kinney Yöntemleridir. Ülkemizde iş güvenliği sektöründe kullanılmayan hatta çoğu iş güvenliği uzmanı tarafından bilinmeyen bir yöntem olan HRNS (Hazard Rating Number System) yöntemi de birçok sektörde kullanılabilecek bir yöntem olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda Konya ilinde faaliyet gösteren bir döküm fabrikasında 5X5 Matris yöntemi, Fine Kinney yöntemi ve HRNS yöntemi kullanılarak işletmede çalışan sağlığını tehdit eden tehlikeler için risk analizi yapılmış ve riskler her üç yönteme göre ayrı ayrı derecelendirilmiştir. Bu yöntemlerle elde edilen risk derecelendirme sıraları, sperarman brown sıra farkları korelasyonu ile karşılaştırılmış ve yöntemlerin etkinliklerinin benzerlikleri ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: İş Güvenliği, Risk Analizi Yöntemleri, Fine Kinney, 5X5 Matris, HRNS

Abstract

In Occupational Health and Safety risk assessment studies, various risk analysis methods are used to rank and prioritize the risks arising from hazards. When the literature is examined, it can be seen that the number of these methods is over 100. There is no provision in the legislation regarding which of these methods should be used. The most frequently used methods in the occupational health and safety sector are the 5X5 Matrix and Fine Kinney Methods. The HRNS (Hazard Rating Number System) method, which is not used in the occupational safety sector in our country and is not even known by most occupational safety experts, appears in the literature as a method that can be used in many sectors. In our study, a risk analysis was made for the hazards threatening the health of the employees in a casting factory operating in Konya by using the 5X5 Matrix method, Fine Kinney method and HRNS method, and the risks were graded

separately according to all three methods. The risk rating ranks obtained by these methods were compared with the Spearman Brown rank difference correlation and the similarities of the efficacy of the methods were revealed.

Keywords: Occupational Safety, Risk Analysis Methods, Fine Kinney, 5X5 Matrix, HRNS

**AMYOTROFİK LATERAL SKLEROZ'A DUYARLI VE DİRENÇLİ MOTOR
NÖRONLARIN TRANSKRİPTOMİK KARŞILAŞTIRILMASI İLE İLAÇ YENİDEN
KONUMLANIRMA
DRUG REPOSITING BY TRANSCRIPTOMIC COMPARISON OF AMYOTROPHIC
LATERAL SCLEROSIS SENSITIVE AND RESISTANT MOTOR NEURONS**

Elif KUBAT ÖKTEM

Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, İstanbul

ORCID Numarası: 0000-0003-0913-8527

Özet

Amyotrofik lateral skleroz (ALS) motor korteks, omurilik ve beyin sapındaki motor nöronların dejenerasyonundan kaynaklanan ölümcül bir felç hastalığıdır. Hastalığın başlangıcından itibaren sağkalımın üç yıl olduğu bu hastalıkta, FDA'in onayladığı riluzol ve edaravone ilaçları, sadece ALS'nin erken evrelerinde yaşamı uzatırlar veya semptom ilerlemesini yavaşlatırlar. Beyin sapının okülomotor çekirdeğindeki motor nöronların ve göz hareketlerinin korunması, ALS'nin tekrarlayan klinik özellikleridir. Bu durum, ALS patolojisine duyarlı ve dirençli nöronlar arasındaki farklılıkları değerlendirerek nöronal dejenerasyonun arkasındaki mekanizmaları anlamının ve bu mekanizmalara yönelik potansiyel tedavi hedeflerini ve ilaçlarını bulmanın mümkün olduğu hipotezini ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada, insana ait orta beyin ve omurilik dokusundan izole edilen okülo ve spinal motor nöronlar arasındaki gen ekspresyon farklılıkları, halka açık transkriptomik verileri ve biyoinformatik analizleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. İfadesi farklılık gösteren gen imzaları bulunmuş, bu gen imzalarının zenginleştiği yolizleri ve bu genlerin protein-protein etkileşim ağları ortaya çıkarılmıştır. Okülomotor nöronlar, spinal motor nöronlarla karşılaştırıldığında, $p < 0.05$ ve kat değişim değeri 2 (yukarı regüle edilen) ile 0.5 (aşağı regüle edilen) eşik değerleri için ifadesi farklılık gösteren toplam 20 adet gen imzası tespit edilmiştir. Bu gen imzaları, ön/arka patern belirtiminde zenginleşmişlerdir. ALS patolojisine dirençli okülomotor nöronlarda, spinal motorlara kıyasla ifadesi farklılık gösteren gen imzalarının etkilerini taklit etmeye yönelik ilaç yeniden konumlandırma çalışmalarının sonucunda 13 molekül, ALS'yi tedavi etmeye yönelik yeniden konumlandırılmıştır. Son olarak, bu ilaçların hedeflediği genler ve bu genlerin zenginleştiği yolizleri bulunmuştur. Bu çalışma, ALS patolojisine dirençli ve duyarlı nöronlar arasındaki varyasyonların karşılaştırılmasına dayalı olarak, bu hastalığı tedavi etmek için kullanılabilecek yeni terapötikler önererek mevcut tedavilerin etkinliğini artırma potansiyeline sahiptir.

Anahtar kelimeler: amyotrofik lateral skleroz, sistem biyolojisi, ilaç yeniden konumlandırma

Abstract

Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a fatal paralysis disease caused by the degeneration of motor neurons in the motor cortex, spinal cord and brainstem. In this disease, where survival from onset is three years, the FDA-approved drugs riluzole and edaravone only prolong life in

the early stages of ALS or slow the progression of symptoms. Preservation of motor neurons in the oculomotor nuclei of the brainstem and sparing of eye movements are both recurrent clinical features of ALS. This raises the hypothesis that it is possible to understand the mechanisms behind neuronal degeneration and find potential therapeutic targets and drugs for these mechanisms by evaluating the differences between ALS pathology susceptible and resistant neurons. In this study, the differences in gene expression between ocular and spinal motor neurons isolated from human midbrain and spinal cord tissue were compared using publicly available transcriptomic data and bioinformatic analyses. Gene signatures that differ in expression were found, the enrichment pathways of these gene signatures and the protein-protein interaction networks of these genes were uncovered. Comparison of oculomotor neurons with spinal motor neurons revealed a total of 20 gene signatures whose expression differed at thresholds of $p < 0.05$ and a fold change value of 2 (upregulated) and 0.5 (downregulated). These gene signatures were enriched in the anterior/posterior pattern specification. As a result of drug repositioning studies to mimic the effects of differentially expressed gene signatures in ALS pathology-resistant oculomotor neurons compared to spinal motors, 13 molecules have been repositioned to treat ALS. Finally, the genes targeted by these drugs and the pathways by which these genes are enriched were found. Based on the comparison of variations between neurons resistant and susceptible to ALS pathology, this study has the potential to increase the efficacy of existing treatments by suggesting new therapeutics that can be used to treat this disease.

Keywords: amyotrophic lateral sclerosis, systems biology, drug repositioning

**MEDECINAL PLANTS USED FOR SKIN IRRITATION AT TLEMCCEN
(NORTHWEST OF ALGERIA)**

Siham BABA AHMED¹

**¹Abou Bakr Belkaid University/ Dr Tidjani Damerdji University Hospital Center-13000-
Tlemcen-Algeria, pharmacy-pharmacognosy,
0000-0002-0304-7811**

Abstract

Skin irritations represent a health problem and also an aesthetic problem when it comes to damage to uncovered areas. In this context, medicinal plants constitute a potential natural remedy and phytotherapy is a practice still used by the population of Tlemcen (in the northwest of Algeria). The objective of this study is to make an inventory of plants traditionally used in the treatment of dermatitis in Tlemcen in order to know the traditional practices of these plants.

This is a descriptive cross-sectional study by an online questionnaire intended for the population, age, sex and wilaya of residence were included. The study focused on people who live at Tlemcen and who have had skin irritation. The results collected were analyzed by IBM-SPSS. The sample is made up of 95 people, 43.75% of whom used herbal medicine. 18 remedies have been identified, the most cited of which are: *Olea europea* oil with 8 citations, *Lawsonia inermis* with 6 citations and *Aloe vera* with 5 citations. 50% of uses are nocturnal with local application in 76.19% of cases. The most frequent method of preparation is the 33% infusion and the decoction with a percentage of 21.43%. This investigation allowed us to better know the traditional practices based on medicinal plants but other studies are necessary to confirm the effectiveness and safety of these plants.

Keywords: Herbal medicine, medicinal plants, skin irritation, Tlemcen

**VACCINATION AGAINST COVID-19 AMONG PHARMACY STUDENTS AT
TLEMCCEN (NORTHWESTERN ALGERIA)**

Siham BABA AHMED¹

**¹Abou Bakr Belkaid University/ Dr Tidjani Damerджи University Hospital Center-13000-
Tlemcen-Algeria, pharmacy-pharmacognosy,
0000-0002-0304-7811**

Abstract

Since the 2020/2021 academic year and following the Covid-19 pandemic, pharmacy education in Tlemcen (in northwestern Algeria) is mainly done online. This health measure significantly affects the quality of learning and it is the vaccination rate among students that makes it possible to return to face-to-face teaching. The objective of this study is to assess the attitude of these students towards vaccination against Covid-19. This is a descriptive study by a questionnaire put online and shared in the online teaching platform in the teams dedicated to pharmacy students in Tlemcen. This survey extended over a period of three months (from December 2021 to February 2022) and concerned 85 students. The data collected was entered and analyzed by IBM-SPSS software. 55.3% of students have not yet been vaccinated against Covid-19, 83% of whom prefer to acquire natural immunity from the virus rather than from the vaccine. But, 50% of students think there is no harm in doing so and that it protects against Covid-19. Finally, only 44% think it is a social responsibility so that there is a return to face-to-face teaching. The vaccination rate being still average will have very little influence on the current teaching of pharmacy at Tlemcen. The training therefore depends on the evolution of the Covid-19 pandemic.

Keywords: Pharmacy students, vaccination, covid-19, Tlemcen, Algeria

MICROSCOPIC AND MOLECULAR IDENTIFICATION OF TOXOPLASMA GONDII IN CATS AND EWES IN THE NORTH CENTER OF ALGERIA

MIMOUNE Nora ^{1*}, SMAHI Nora ^{2*},
ABDELOUAHED Khaled ³, HAMOUDI ADJMI Haïet ³

¹Animal Health and Production Laboratory, National High School of Veterinary Medicine, Algiers, Algeria

²Institute of Veterinary Sciences, Saad Dahleb University, Blida 1, Algeria

³Parasitology-Mycology Laboratory, Hospital Center of Ain Naâdja, Algiers, Algeria

Abstract

This study aimed to determine the prevalence of toxoplasmosis in cats and ewes in Mitidja region (North Center of Algeria). For this purpose, 2 techniques were used; the first method was the direct microscopic identification of oocytes in feces. The second test was the direct detection of parasitic DNA in cat feces and ewe blood samples by PCR targeting the B1 gene of *Toxoplasma gondii*. The results obtained showed, from the direct examination of 96 cat feces under a light microscope, the presence of oocysts of *Toxoplasma gondii* in 30 samples (stools of stray cats) (31.25%). In ewes, microscopic study revealed 18 positive samples for *T. gondii* on a total of 111 stools (16.21%), and also the presence of other various parasites with low frequency. The analysis of 96 stool samples of cats by standard PCR revealed positive results (54/96; 56.25%) using JW62 / JW63 primer and Master Mix protocol. Furthermore, the study of 111 sera of ewes by PCR revealed positive samples and this after extraction and amplification of the DNA of the Tachyzoites by the primer JW62 / JW63 (49/11; 44.14%). The data may explain the importance of molecular diagnosis of toxoplasmosis. The role of *Toxoplasma gondii* as a common agent of infectious abortion in ewes is not negligible with the contribution of the cat in oocysts transmission in the environment.

Key words: *Toxoplasma gondii*, microscopy, PCR, prevalence, cat, ewe.

BACTERIAL DIAGNOSTIC AND SPOLIGOTYPING OF *MYCOBACTERIUM BOVIS* STRAINS ISOLATED FROM CATTLE IN ABATTOIR

Choâyb MECHEROUK¹, Malika IFTICENE², Nora MIMOUNE³

¹Veterinary Institute, Saad Dahleb University, Blida, Algeria

Tuberculosis, Mycobacteria, and Anti-tuberculosis Surveillance Laboratory, Pasteur Institute, Algiers, Algeria

³Animal Health & Production Laboratory, National High School of Veterinary Medicine, Algiers, Algeria

Abstract

This study aimed to assess bovine tuberculosis-like cases in three slaughterhouses in North Central Algeria and to confirm these suspected cases using microscopic, bacteriological examination, and molecular biology technique. We highlighted the factors influencing the prevalence of the disease. Also, the genomic profiles of *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC) strains isolated by Oligonucleotide typing technique (Spoligotyping) were determined. At abattoir level, bovine carcasses were routinely inspected in order to detect visible abnormalities including suspicious lesions of bovine tuberculosis (BTB). At laboratory level (Pasteur Institute, Algiers), Ziehl-Neelsen staining, bacterial culture, biochemical study (nitrate reduction test), and spoligotyping were performed to confirm the suspicious cases. On a total of 1300 bovine carcasses, 100 presented BTB-like cases (7.69%). Animals over 5 years were more affected compared to other age groups. These lesions were noticed more in females than in males and cattle of local breed were the most exposed to BTB-like cases ($P < 0.05$). Bacilloscopy data were positive for 44 out of the total of 100 suspicious samples (44%) while bacteriology showed that 56 cultures were positive against 35 negative and 9 cultures were contaminated. Molecular spoligotyping of 40 *Mycobacterium* strains samples showed 19 spoligotype profiles of *M. bovis*, 50% of the profiles were already detected in the Mediterranean area and the 3 spoligotype patterns, not previously reported, were named SB2651, SB2652, SB2653 by <http://www.Mbovis.org>. To conclude, measures and means to prevent TB transmission among animals and to humans should be recommended as well as a need for intensive investigations using routine and molecular diagnostic techniques to understand and to explore MTBC.

Key words: Bovine tuberculosis, bacilloscopy, culture, spoligotyping, prevalence, factors.

**PROMOTION AND BENEFITS OF GOOD WELL-BEING THROUGH PHYSICAL
EXERCISE-A CRITICAL REVIEW**

Odukoya Deborah Oluwatogbekele

University of Lagos, Lagos State, Nigeria

Sehrish Munsif

**Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences (CAS), Dalian,
China**

Solomon Tosin Okeshina

Ladoke Akintola University of Technology, PMB 4000, Ogbomoso, Oyo State, Nigeria

Oludare O. Osiboye

School of Sciences, Tai Solarin College of Education, Omu-Ijebu, Ogun State, Nigeria

ORCID: 0000 0001 5933 5807

Ehinola Abigail Opeyemi

Obafemi Awolowo University Ile-Ife, Nigeria

Abstract

Health-enhancing physical activities could markedly contribute to the adoption of a healthy lifestyle in adolescence. As presented by the World Health Organization (WHO), health as a state of complete physical, mental, and social well-being, and not merely the absence of disease or infirmity, the relevance of this work is that mental health promotion is distinct and inextricable from general health promotion. This work presents overview of the applicable and suitable model of mental health promotion as mechanistic pathway to the prevention of illness and as towards promoting good health. Therefore, renewed attention is dedicated to optimizing health life-style that offers good well-being in holistic manner. Utilization of exercise as a medium for the promotion of good health relies on international research recommendations for the general and mental health benefits of physical activity, exercise, and fitness involvements. Holistic, enjoyable, experience of well-being characterized by healthy, bodily feelings with enhanced movement, energy, mood, consciousness, social and spiritual behaviour are critically presented in this work. In conclusion, we emphasize on the health benefits of physical activities such as increase in endorphins and metabolism and reduction of tension, stress, illness, depression, cholesterol level, blood pressure and risk of heart disease.

Keywords: Exercise, Health, Illness, Well-being, WHO

**UPSURGE IN PLASTIC POLLUTION DUE TO COVID-19 PANDEMIC: THREATS,
IMPLICATIONS ON ECOLOGICAL SPHERE AND WAY FORWARD**

Sehrish Munsif

**Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences (CAS), Dalian,
China**

Solomon Tosin Okeshina

Ladoke Akintola University of Technology, PMB 4000, Ogbomoso, Oyo State, Nigeria

Oludare O. Osiboye

School of Sciences, Tai Solarin College of Education, Omu-Ijebu, Ogun State, Nigeria

ORCID: 0000 0001 5933 5807

Ehinola Abigail Opeyemi

Obafemi Awolowo University Ile-Ife, Nigeria

Oladeji Daniel Oladele

Seneca College of Applied Arts & Technology Toronto, Ontario Canada

Abstract

According to the published reports in 2020, global sales of disposable face masks alone skyrocket from an estimated \$800 million in 2019 to \$166 billion in 2020. However, this is just an integral part of the menace. Aggravated the matter was the proposed and mandatory social distancing which resulted to a flood of products delivered daily to homes concealed in a plethora of packaging as people finally engaged in online shopping and takeout services which has led to upsurge in plastic use with huge record of plastic wastes across the globe. Plastics have become a severe transboundary threat to natural ecosystems and human health, with studies predicting a twofold increase in the number of plastic debris (including micro and nano-sized plastics) by 2030. Plastic eventually breaking down in micro & nanoscopic bits due to physical or chemical or biological actions in the environment, can enter animal and human food web. The COVID-19 pandemic is exacerbating plastic pollution. A shift in waste management practices is needed towards intelligent design and sustainable upcycling. Therefore, recent work provides useful overview on threats, implications of plastics on ecological sphere and Way forward with the involvement of the scientific community, plastic producers, and politicians in order to be prepared for the near future.

Keywords: Plastics, Pollution, Environment, Sustainability, Covid-19 Pandemic

AKUT KADMİYUM TOKSİKASYONU OLUŞTURULAN RATLARDA QUERCETİNİN BAZI MİNARELLER ÜZERİNE ETKİSİ

Durmuş HATİPOĞLU¹, Göktuğ ŞENTÜRK², İhsan KISADERE³, Nurcan DÖNMEZ⁴

¹Arş. Gör. Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji AD, Metabolizma,
0000-0003-3790-7821

²Arş. Gör., Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji AD, Metabolizma,
0000-0002-2093-1510

³Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji AD, Toksikite,
0000-0003-0732-0464

⁴Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji AD, Toksikite,
0000-0003-4271-598X

Özet

Endüstrinin hızlı gelişimi, kimyasal madde üretim ve tüketiminin fazlalığı, işletmelerde arıtmaya önem verilmemesi, çevre kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Son yıllarda toksik ve ağır metallerin tarımsal alanlarda oldukça fazla miktarlarda kullanımı, bunların kimyasal ve endüstriyel faaliyetler esnasında ortaya çıkışı ile çevre kirliliği birçok bölgede bariz olup; genel olarak canlılar için tehdit edici boyutlara ulaşmıştır. Bu çalışmada akut kadmiyum toksikasyonuna maruz kalan ratlarda quercetin'in bazı minareller üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, projede sağlıklı, canlı ağırlıkları (350±10g) birbirine yakın olarak seçilmiş 30 adet yetişkin erkek Wistar Albino rat kullanıldı. Çalışmada kullanılan hayvanlar Kontrol grubu (K), Kadmiyum grubu (Cd), Quercetin grubu (Q) ve Kadmiyum + Quercetin grubu (CdQ) olmak üzere dört gruba ayrıldı. Denemede kullanılan hayvanlar deneme periyodu süresince standart sıçan yemi ile ad libitum olarak beslendi. Kontrol grubunda yer alan ratlarda herhangi bir uygulama yapılmadı. Cd grubunda yer alan ratlara 3 gün boyunca 4 mg/kg/canlı ağırlık/gün dozunda kadmiyum klorür (CdCl₂) subkutan olarak uygulanırken, Q ve CdQ grubundaki ratlara ise 50 mg/kg/canlı ağırlık/gün dozunda quercetin intraperitoneal olarak yine 3 gün boyunca enjekte edildi. Deneme sonunda deneme gruplarındaki deneklerden alınan kan örneklerinden elde edilen serum ve plazma örneklerinde demir, kalsiyum, sodyum, potasyum, klor ve toplam demir bağlama kapasitesi belirlendi. Akut kadmiyum toksikasyonu oluşturulan gruptaki ratlarda belirlenen demir ve kalsiyum miktarı kontrol grubuna kıyasla önemli oranda düşük olduğu belirlendi (p<0.05). Quercetin'in uygulanan grupta (Q) elde edilen demir ve kalsiyum düzeylerinin kontrol grubu ile benzer olduğu gözlenirken, kadmiyum toksikasyonun negatif etkilerine karşı quercetin uygulanan CdQ grubundann elde edilen demir ve kalsiyum düzeylerinin ise Cd gruplarından elde edilen veriler ile benzer olmasına karşın K ve Q grubuna göre önemli düzeyde azaldığı belirlendi (p<0.05). Bunun yanı sıra Cd uygulanan grupta potasyum, klor, sodyum ve demir bağlama kapasitesi diğer üç grupta benzer olduğu gözlemlendi (p>0.05). Sonuç olarak, akut kadmiyum toksikasyonu oluşturulmuş ratlarda

kuersetinin koruyucu etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, kadmiyum etkisiyle bazı mineral düzeylerinde gözlenen düşüşün insan sağlığı için önemli olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca kuersetinin uygulamasının sadece kalsiyum minerali üzerine önemli bir iyileştirici etkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kadmiyum, Mineral, Kuersetin, Toksikite

Abstract

The rapid development of the industry, the excessive production and consumption of chemicals, the lack of attention to treatment in the enterprises cause an increase in environmental pollution. In recent years, the use of toxic and heavy metals in agricultural areas in large quantities, their emergence during chemical and industrial activities and environmental pollution are obvious in many regions; has reached threatening dimensions for living things in general. In this study, it was aimed to determine the effects of quercetin on some minerals in rats exposed to acute cadmium toxicity. For this purpose, 30 adult male Wistar Albino rats, whose body weights (350±10g) were selected close to each other, were used in the project. The animals used in the study were divided into four groups: Control group (K), Cadmium group (Cd), Quercetin group (Q), and Cadmium + Quercetin group (CdQ). The animals used in the experiment were fed with standard rat chow adnbitum during the trial period. No application was made to the rats in the control group. While cadmium chloride (CdCl₂) at a dose of 4 mg/kg/bw/day was administered subcutaneously to the rats in the Cd group for 3 days, quercetin was administered intraperitoneally at a dose of 50 mg/kg/bw/day to the rats in the Q and CdQ groups for 3 days. injected. At the end of the experiment, iron, calcium, sodium, potassium, chlorine and total iron binding capacity were determined in serum and plasma samples obtained from blood samples taken from the subjects in the experimental groups. The amount of iron and calcium determined in the rats in the group with acute cadmium intoxication was significantly lower than in the control group ($p<0.05$). While the iron and calcium levels obtained in the quercetin applied group (Q) were similar to the control group, the iron and calcium levels obtained from the CdQ group administered quercetin against the negative effects of cadmium toxicity were similar to the data obtained from the Cd groups, but iron levels were significantly decreased ($p<0.05$ than the K and Q groups. In addition, potassium, chlorine, sodium and iron binding capacity in the Cd group were similar to the other three groups ($p>0.05$). In conclusion, in this study, in which the protective effect of quercetin was investigated in rats with acute cadmium toxicity, it was determined that the negative results in some biochemical parameters with the effect of cadmium were important for human health and that quercetin application did not have a significant healing effect, especially on minerals.

Keywords: Cadmium, Mineral, Quercetin, Toxicity

GİRİŞ

Ağır metal kirliliğinin başlıca nedenleri antropojenik aktivitelerdir. Başta metal madenciliği, ergitme, dökümhaneler ve metal bazlı diğer endüstriler veya çöplükler, çiftlik hayvanları, tavuk gübresi, akıntılar, otomobiller ve yol çalışmaları gibi farklı kaynaklardan metallerin sızması ile oluşabilmektedir. Tarım alanında ağır metal kullanımı ise, pestisit, böcek ilacı, gübre ve daha fazlası gibi ağır metal kirliliğinin ikincil kaynağı olmuştur. Ayrıca volkanik aktivite, metal korozyonu, topraktan ve sudan metal buharlaşması ve tortunun yeniden süspansiyon haline gelmesi, toprak erozyonu, jeolojik ayrışma gibi doğal nedenler ağır metal kirliliğini artırabileceği ifade edilmektedir (Gautam, Gautam, Banerjee, Chattopadhyaya, & Pandey, 2016; He, Yang, & Stoffella, 2005; Herawati, Suzuki, Hayashi, Rivai, & Koyama, 2000; Masindi & Muedi, 2018; Tchounwou, Yedjou, Patlolla, & Sutton, 2012; Walker, Sibly, &

Peakall, 2005). En önemli ağır metal kirlilik kaynaklarından biri olan kadmiyum, endüstrilerin ve modern teknolojilerin hızlı gelişiminin bir sonucu olarak çevreyi kirletmektedir (Satarug, 2019). Kadmiyum kontaminasyonu oluşan su, gıda ve havadan yüksek miktarlarda kadmiyum emilimi gerçekleşmektedir. Endüstriyel olarak oluşan kirliliğin yanı sıra gıda olarak tüketilen kabuklular, çift kabuklu yumuşakçalar, istiridyeler, kafadanbacaklılar ve yengeçlerde yüksek konsantrasyonlarda, ayrıca karaciğer ve böbrek gibi sakatat ürünlerinde, yağlı tohumlarda, kakao çekirdeklerinde ve bazı yabancı mantarlardan Cd ye maruziyet söz konusu olabilmektedir (Satarug, 2018).

Cd başta karaciğer olmak üzere akciğer, kemik, böbrek, testis ve beyin dokularında birikerek hasara yol açmaktadır (Arroyo, Flores, Ortiz, Gómez-Quiroz, & Gutiérrez-Ruiz, 2012; Barbier, Jacquillet, Tauc, Cougnon, & Poujeol, 2005; Cheng & Mruk, 2012; Czarnecki et al., 2012; Kazantzis, 1979; Seidal, Jørgensen, Elinder, Sjögren, & Vahter, 1993). International Agency for Research on Cancer (IARC) tarafından 1. sınıf karsinojen olarak tanımlanmıştır (Guner ve ark 2012)

Kadmiyum, oksidatif stres (Cuypers et al., 2010; Matović, Buha, Bulat, & Đukić-Ćosić, 2011), DNA ekspresyonunda epigenetik değişikliklere sebep olarak hücrelere zarar vermektedir (Martinez-Zamudio & Ha, 2011; Wang, Li, Shao, Tan, & Cai, 2012). Diğer patolojik mekanizmalar arasında ise; Zn veya Mg'nin fizyolojik etkisine rekabetçi müdahale (Abdulla & Chmielnicka, 1989; Shukla & Singhal, 1984), hem molekül sentezinin inhibisyonu (Schauder, Avital, & Malik, 2010) ve potansiyel olarak apoptozu indükleyen mitokondriyal fonksiyonun bozulması (Cannino, Ferruggia, Luparello, & Rinaldi, 2009) yer alır. Cd'nin sülfhidril gruplarına bağlanmasından dolayı proteinlerin yapısal bozulmasının yanı sıra glutatyon tükenmesine de sebep olduğu gözlenmiştir (Valko, Morris, & Cronin, 2005).

Kuersetin, polifenolik bir flavonoid bileşiktir (Rauf et al., 2018). Lahana, soğan, çilek, elma, kırmızı üzüm, brokoli ve kirazın yanı sıra çay ve kırmızı şarapta bol miktarda bulunur (Almeida et al., 2018). Modern araştırmalar, kuersetinin osteoporoz, bazı kanser türleri, tümörler ve akciğer ve kardiyovasküler hastalıklar gibi çeşitli hastalıkları önlediğini göstermiştir (kaynakça?). Kuersetinin antioksidan etkileri, çeşitli hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır (Boots, Haenen, & Bast, 2008). Kuersetin, yüksekbiyoyararlanımı nedeniyle, insan sağlığı için kullanılan bazı yeni preparatların antioksidan aktivitesini artırıcı etki de gösterebileceği ifade edilmektedir (Anandam & Selvamuthukumar, 2014; Aytac, Kusku, Durgun, & Uyar, 2016).

Bu çalışmada insan sağlığını tehdit eden en önemli ağır metallere biri olan olan kadmiyumun mineral düzeylerine olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca bir biyoflavonoid olan kuersetinin kadmiyum toksikasyonuna karşı demir (Fe), kalsiyum (Ca), potasyum (K), sodyum (Na), klor (Cl) ve doymamış demir bağlama kapasitesi (UIBC) düzeylerini iyileştirip iyileştirmediği de incelenmiştir.

MATERYAL ve METOD

Hayvan deneyleri Selçuk Üniversitesi Deneysel Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yapıldı. Çalışma protokolü Selçuk Üniversitesi Deneysel Tıp Araştırma ve Uygulama Merkezi Etik Kurulu tarafından onaylandı (2015/45.). Tüm deneysel prosedürler, hayvan refahına ilişkin Avrupa Ekonomik Topluluğu Direktiflerine (86/609/CEE ve 2010/63/EU) uygun olarak gerçekleştirildi. Bu çalışmada altı haftalık 320 gr olan toplam 36 adet erkek yetişkin Wistar-Albino sıçanları kullanıldı. Çalışmaya başlamadan önce hayvanların genel sağlık durumu incelendi. Sıçanlar çalışma boyunca (30 gün) 12/12 gündüz-gece ışık döngüsüne sahip, oda sıcaklığı 22±2oC ve nem oranı %50±10 olan ortamda plastik rat kafeslerinde ad libitum olarak

barındırıldı. 7 günlük iklimlendirmeden sonra, sıçanlar ortalama vücut ağırlıklarına göre kontrol, kadmiyum (Cd), Kuersetin (Que) ve kadmiyum+kuersetin (Cd+Que) olmak üzere dört gruba ayrıldı. Çalışma boyunca kontrol grubuna standart rat yemi ve içme suyu ad libitum olarak verildi. Cd grubunda bulunan ratlara 3 gün boyunca 4 mg/kg/gün dozunda kadmiyum klorür (CdCl₂) subkutan yolla enjekte edildi. Que grubunda bulunan ratlara 50mg/kg/gün Quercetin intraperitoneal olarak yine 3 gün boyunca enjekte edildi. Cd+Que grubundaki ratlara ise 3 gün boyunca 4mg/kg/gün dozunda kadmiyum klorür (CdCl₂) subkutan, 50mg/kg/gün dozunda Quercetin ise intraperitoneal olarak enjekte edildi.

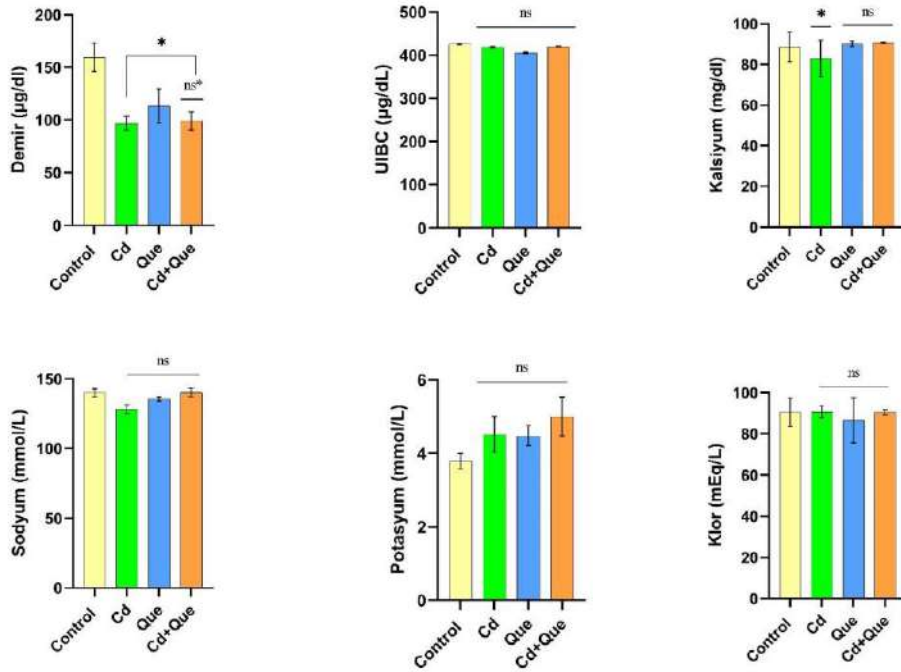
Üç günlük deneme periyodunun sonunda tüm hayvan gruplarından genel anestezi altında (Xylazine 10mg/kg ve Ketamin 5mg/kg) kalpten kardiyak punksiyon ile kan alındı. Kan serum (BD Vacutainer SSTTM II Advance-367953) tüplerinde toplandı ve 4500 rpm'de 10 dakika +4°C'de (Hettich Universal 32R) santrifüjlendi. Serum örneklerinden mineral analizleri yapılmaya kadar -80°C'de Eppendorf tüplerde saklandı.

Alınan kan örnekleri santrifüje (3000 devir/saniye, 25 dk., Hermle Z380, Rösler, Almanya) edilerek plazma ve serumları ayrıldı. Ayrılan plazma ve serum örnekleri analiz zamanına dek eksi 80°C'de saklandı. Tüm biyokimyasal testler ticari reaktiflerle ve Beckman Coulter analizöründeki (AU 480, Beckman Coulter, Brea, CA, ABD) iyi laboratuvar uygulamalarına göre yapıldı.

Çalışma sonunda elde edilen analiz sonuçlarının istatistiksel analizleri ve gruplar arası farklılıkların öneminin belirlenmesinde SPSS 21.0 paket programından faydalanılarak varyans analizinde Duncan Multiple Range testi kullanılarak yapıldı

BULGULAR

Çalışmada kadmiyum uygulanan ratlardan (Cd grubu) elde edilen serum Fe⁺² ve Ca⁺² düzeyleri kontrol grubu ile kıyaslandığında belirgin bir azalma gösterdi (p<0.05). Cd grubunda diğer biyo-element seviyeleri (Na, K, Cl, UIPC) kontrol grubu ile benzer seviyede idi (p>0.05). İlginç bir şekilde kadmiyum toksikasyonuna karşı koruyucu amaç için uygulanan kuersetin deneme grubundaki ratlarda (Cd+Que) kalsiyum düzeyi Cd grubuna göre istatistiksel olarak yüksek (p<0.05), kontrol grubu ile benzer seviyelerdeydi (p>0.05). Buna karşın Cd+Que grubundaki ratların demir seviyesi Cd ile kıyaslandığında istatistiksel önem arz etmeksizin yüksek olsa da (p>0.05) kontrol grubundan belirgin şekilde düşüktü (p<0.05). Ayrıca Cd, Que ve Cd+Que gruplarında serum sodyum, potasyum, klor ve UIBC düzeyleri kontrol grubu ile benzerdi (p>0.05) (Şekil 1).



Şekil 1. Gruplar arası mineral düzeyleri. *; kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı farkı ($p < 0.05$), ns; kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamsız farkı ($p > 0.05$) ve ns*; Cd grubu ile karşılaştırıldığında anlamsız farkı ($p > 0.05$) belirtmektedir

TARTIŞMA VE SONUÇ

Gastrointestinal sistem yoluyla, demirin bağırsak alımında yer alan iki değerlikli metal taşıyıcı 1 tarafından emilen Cd (Zalups & Ahmad, 2003), organizma için fizyolojik olarak gerekli değildir. Cd'ye maruz kalmak kısmen biyo-elementleri etkilese de (Oshi, Nakagawa, & Ando, 2000) daha şiddetli bir şekilde doku hasarına sebebiyet verir (Casalino, Calzaretto, Sblano, & Landriscina, 2002). Bu çalışmada, Cd ile oluşturulan akut toksikasyona karşı kuersetinin bazı biyo-elementlere karşı koruyucu etkisi in vivo bir deneyde gösterilmiştir.

Çevre açısından önemli toksik metal Cd biyolojik sistemlerde Cd^{+2} iyonu olarak bulunur ve bu yapısal olarak Ca benzer (Jacobson & Turner, 1980). Bu nedenle, Cd'nin tiyol gruplarına bağlanma eğilimi göstermesi nedeniyle bir Ca mimetiği olarak bir dizi Ca'a bağlı yolakta yer aldığı artık iyi bilinmektedir (Elez, Dundjerski, & Matic, 2001; Smith, Pijuan, Zhuang, & Smith, 1992). Kadmiyumun bir diğer etkisi nefrotoksitesidir, proksimal tübüleri etkileyen kadmiyum aktif forma dönüşen D vitamini miktarını azaltır ve hiperkalsiüriye neden olur (Uchida, Kurata, Hiratsuka, & Umemura, 2010). 83 erkek bireyin değerlendirildiği bir çalışmada mesleki olarak kadmiyuma maruz kalan bireylerin kemik toksisitesine bakılmış, yüksek üriner kalsiyum atılımı ve düşük kemik mineral yoğunluğu kadmiyum maruziyeti ile ilişkilendirmişlerdir (Nawrot, Geusens, Nulens, & Nemery, 2010). Mevcut araştırmadan elde edilen veriler, akut Cd maruziyetinin ratların serumunda kalsiyum miktarını düşürdüğünü açıkça göstermektedir (Şekil 1). Bu sonuçlar daha önce yapılan araştırmaların sonuçları ile uyum göstermektedir (Eybl, Kotyzová, Lešetický, Bludovská, & Koutenský, 2006; Jurczuk, Brzóška, Galazyn-Sidorczuk, Moniuszko-Jakoniuk, & Rogowski, 1997; Kumar, Kumari, Ram, Bharath Kumar, & Verma, 2018).

Cd'ye maruziyetten sonra hayvanlarda en yaygın bulunan semptomlardan birisinin anemik tablo olduğu bildirilmektedir (Poosa & Vanapatla, 2020; Wilson, DeEds, & Cox Jr, 1941).

Diğer temel elementler olan kalsiyum/fosfor ve çinko ile karşılaştırıldığında, Fe kadmiyumun kadmiyum-metallo tiyoneinden bağırsak absorpsiyonuna karşı en etkili şekilde koruyarak kadmiyum alımını %80 oranında azalttığı tespit edilmiştir (Groten, Luten, & van Bladeren, 1992). Bu bilgiler ışığında büyük olasılıkla Fe bağırsak transfer sisteminin bağlanma bölgelerinde kadmiyum ile rekabet ettiği düşünülmektedir. Deney hayvanları üzerinde yapılan araştırmalar, Fe emiliminin Cd tarafından güçlü bir şekilde inhibe edildiğini göstermiştir (Hamilton & Valberg, 1974; Oshi et al., 2000; Sansi & Pond, 1974; Schäfer & Elsenhans, 1985; Sugawara & Sugawara, 1991). Yapılan önceki çalışmalarla benzer olarak bu çalışmada da Cd grubundaki ratların serum Fe seviyelerinin düşük olduğu dikkat çekmektedir (Şekil 1) (Andjelkovic et al., 2019; Kar & Patra, 2021).

Çalışmamızda Cd toksikasyonu oluşturulan ratlarda kuersetinin biyo-elementleri koruyucu ve düzenleyici etkisi araştırılmış, Ca düzeyini iyileştirdiği saptanmıştır. Kuersetinin terapötik etkisi Fe minarel düzeyleri açısından bir farklılığa neden olmamıştır. Kuersetinin antioksidan özelliği nedeniyle nefro toksisite olguları üzerindeki koruyucu etkisi bilinmektedir (Morales et al., 2006). Cd nefrotoksik etkisi sebebiyle böbreklerden Ca atılımı artmaktadır (Uchida et al., 2010) fakat bu çalışmada kuersetinin antioksidan sayesinde böbreklerdeki hasarı azaltarak Ca atılımını azalttığı düşünülmektedir (Jain, Jain, Pohekar, & Thanki, 2013) Kuersetinin her ne kadar Ca düzeyleri üzerinde olumlu etkileri olsada Cd ile Fe'nin emilim yarısına girmesi sebebiyle düşen Fe düzeyleri üzerinde bir etkisi gözlenmemiştir (Şekil 1) (Shiyu et al., 2020).

Sonuç olarak Cd'nin mineral düzeylerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada serum Ca ve Fe düzeylerinin önemli ölçüde azaldığı, terapötik hedefle uygulanan kuersetinin ise sadece Ca düzeyini iyileştirdiği dikkat çekmektedir. Her ne kadar mevcut çalışma sınırlı olsa da farklı doz, süre ve farklı yaşam dönemlerine yönelik kadmiyum ve kuersetin uygulama araştırmalarının genişletilmesi ile biyo-elementler açısından olası mekanizmaların ortaya konulması için faydalı olacağı ve bu açıdan elde edilen sonuçların önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdulla, M., & Chmielnicka, J. (1989). New aspects on the distribution and metabolism of essential trace elements after dietary exposure to toxic metals. *Biological trace element research*, 23(1), 25-53.
- Almeida, A. F., Borge, G. I. A., Piskula, M., Tudose, A., Tudoreanu, L., Valentová, K., . . . Santos, C. N. (2018). Bioavailability of quercetin in humans with a focus on interindividual variation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(3), 714-731.
- Anandam, S., & Selvamuthukumar, S. (2014). Fabrication of cyclodextrin nanosponges for quercetin delivery: physicochemical characterization, photostability, and antioxidant effects. *Journal of materials science*, 49(23), 8140-8153.
- Andjelkovic, M., Buha Djordjevic, A., Antonijevic, E., Antonijevic, B., Stanic, M., Kotur-Stevuljevic, J., . . . Wallace, D. (2019). Toxic effect of acute cadmium and lead exposure in rat blood, liver, and kidney. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(2), 274.
- Arroyo, V., Flores, K., Ortiz, L., Gómez-Quiroz, L., & Gutiérrez-Ruiz, M. (2012). Liver and cadmium toxicity. *J Drug Metab Toxicol S*, 5(001).
- Aytac, Z., Kusku, S. I., Durgun, E., & Uyar, T. (2016). Quercetin/ β -cyclodextrin inclusion complex embedded nanofibres: Slow release and high solubility. *Food Chemistry*, 197, 864-871.

- Barbier, O., Jacquillet, G., Tauc, M., Cougnon, M., & Poujeol, P. (2005). Effect of heavy metals on, and handling by, the kidney. *Nephron Physiology*, 99(4), p105-p110.
- Boots, A. W., Haenen, G. R., & Bast, A. (2008). Health effects of quercetin: from antioxidant to nutraceutical. *European journal of pharmacology*, 585(2-3), 325-337.
- Cannino, G., Ferruggia, E., Luparello, C., & Rinaldi, A. M. (2009). Cadmium and mitochondria. *Mitochondrion*, 9(6), 377-384.
- Casalino, E., Calzaretto, G., Sblano, C., & Landriscina, C. (2002). Molecular inhibitory mechanisms of antioxidant enzymes in rat liver and kidney by cadmium. *Toxicology*, 179(1-2), 37-50.
- Cheng, C. Y., & Mruk, D. D. (2012). The blood-testis barrier and its implications for male contraception. *Pharmacological reviews*, 64(1), 16-64.
- Cuypers, A., Plusquin, M., Remans, T., Jozefczak, M., Keunen, E., Gielen, H., . . . Artois, T. J. (2010). Cadmium stress: an oxidative challenge. *Biometals*, 23(5), 927-940.
- Czarnecki, L. A., Moberly, A. H., Turkel, D. J., Rubinstein, T., Pottackal, J., Rosenthal, M. C., . . . McGann, J. P. (2012). Functional rehabilitation of cadmium-induced neurotoxicity despite persistent peripheral pathophysiology in the olfactory system. *Toxicological sciences*, 126(2), 534-544.
- Elez, D., Dundjerski, J., & Matić, G. (2001). Cadmium affects the redox state of rat liver glucocorticoid receptor. *Cell biology and toxicology*, 17(3), 169-177.
- Eybl, V., Kotyzová, D., Lešetický, L., Bludovská, M., & Koutenský, J. (2006). The influence of curcumin and manganese complex of curcumin on cadmium-induced oxidative damage and trace elements status in tissues of mice. *Journal of Applied Toxicology*, 26(3), 207-212. doi:<https://doi.org/10.1002/jat.1124>
- Gautam, P. K., Gautam, R. K., Banerjee, S., Chattopadhyaya, M., & Pandey, J. (2016). Heavy metals in the environment: fate, transport, toxicity and remediation technologies. *Nova Sci Publishers*, 60, 101-130.
- Groten, J. P., Luten, J. B., & van Bladeren, P. J. (1992). Dietary iron lowers the intestinal uptake of cadmium-metallothionein in rats. *European Journal of Pharmacology: Environmental Toxicology and Pharmacology*, 228(1), 23-28.
- Hamilton, D., & Valberg, L. (1974). Relationship between cadmium and iron absorption. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 227(5), 1033-1037.
- He, Z. L., Yang, X. E., & Stoffella, P. J. (2005). Trace elements in agroecosystems and impacts on the environment. *Journal of Trace elements in Medicine and Biology*, 19(2-3), 125-140.
- Herawati, N., Suzuki, S., Hayashi, K., Rivai, I., & Koyama, H. (2000). Cadmium, copper, and zinc levels in rice and soil of Japan, Indonesia, and China by soil type. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 64(1), 33-39.
- Jacobson, K. B., & Turner, J. (1980). The interaction of cadmium and certain other metal ions with proteins and nucleic acids. *Toxicology*, 16(1), 1-37.
- Jain, S., Jain, A. K., Pohekar, M., & Thanki, K. (2013). Novel self-emulsifying formulation of quercetin for improved in vivo antioxidant potential: implications for drug-induced cardiotoxicity and nephrotoxicity. *Free Radical Biology and Medicine*, 65, 117-130.

- Jurczuk, M., Brzóska, M., Galazyn-Sidorczuk, M., Moniuszko-Jakoniuk, J., & Rogowski, F. (1997). Distribution of the ⁵⁹Fe radioisotope in the organism of a rat after a subacute exposure to cadmium. *Pol J Environ Stud*, 6, 74-76.
- Kar, I., & Patra, A. K. (2021). Tissue bioaccumulation and toxicopathological effects of cadmium and its dietary amelioration in poultry—a review. *Biological Trace Element Research*, 199(10), 3846-3868.
- Kazantzis, G. (1979). Renal tubular dysfunction and abnormalities of calcium metabolism in cadmium workers. *Environmental Health Perspectives*, 28, 155-159.
- Kumar, N., Kumari, V., Ram, C., Bharath Kumar, B. S., & Verma, S. (2018). Impact of oral cadmium intoxication on levels of different essential trace elements and oxidative stress measures in mice: a response to dose. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(6), 5401-5411. doi:10.1007/s11356-017-0868-3
- Martinez-Zamudio, R., & Ha, H. C. (2011). Environmental epigenetics in metal exposure. *Epigenetics*, 6(7), 820-827.
- Masindi, V., & Muedi, K. L. (2018). Environmental contamination by heavy metals. *Heavy metals*, 10, 115-132.
- Matović, V., Buha, A., Bulat, Z., & Đukić-Ćosić, D. (2011). Cadmium toxicity revisited: focus on oxidative stress induction and interactions with zinc and magnesium. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 62(1), 65-75.
- Nawrot, T., Geusens, P., Nulens, T. S., & Nemery, B. (2010). Occupational cadmium exposure and calcium excretion, bone density, and osteoporosis in men. *Journal of Bone and Mineral Research*, 25(6), 1441-1445.
- Oshi, S., Nakagawa, J.-i., & Ando, M. (2000). Effects of cadmium administration on the endogenous metal balance in rats. *Biological Trace Element Research*, 76(3), 257-278.
- Poosa, M., & Vanapatla, S. R. (2020). Protective effect of *Antigonon leptopus* (Hook et. Arn) in cadmium induced hepatotoxicity and nephrotoxicity in rats. *Clinical Phytoscience*, 6(1), 1-8.
- Rauf, A., Imran, M., Khan, I. A., ur-Rehman, M., Gilani, S. A., Mehmood, Z., & Mubarak, M. S. (2018). Anticancer potential of quercetin: A comprehensive review. *Phytotherapy Research*, 32(11), 2109-2130.
- Sansi, K., & Pond, W. (1974). Pathology of dietary cadmium toxicity in growing rats and the protective effect of injected iron. *Nutr. Rep. Int*, 9, 407-414.
- Satarug, S. (2018). Dietary Cadmium Intake and Its Effects on Kidneys. *Toxics*, 6(1), 15.
- Satarug, S. (2019). Cadmium Sources and Toxicity. *Toxics*, 7(2), 25.
- Schäfer, S., & Elsenhans, B. (1985). Iron retention and distribution in the cadmium-induced iron deficiency. *Ecotoxicology and environmental safety*, 10(1), 128-141.
- Schauder, A., Avital, A., & Malik, Z. (2010). Regulation and gene expression of heme synthesis under heavy metal exposure-review. *Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology*, 29(2).
- Seidal, K., Jörgensen, N., Elinder, C.-G., Sjögren, B., & Vahter, M. (1993). Fatal cadmium-induced pneumonitis. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 429-431.

- Shiyu, Q., Hongen, L., Zhaojun, N., Rengel, Z., Wei, G., Chang, L., & Peng, Z. (2020). Toxicity of cadmium and its competition with mineral nutrients for uptake by plants: A review. *Pedosphere*, 30(2), 168-180.
- Shukla, G. S., & Singhal, R. L. (1984). The present status of biological effects of toxic metals in the environment: lead, cadmium, and manganese. *Canadian journal of physiology and pharmacology*, 62(8), 1015-1031.
- Smith, L., Pijuan, V., Zhuang, Y., & Smith, J. B. (1992). Reversible desensitization of fibroblasts to cadmium receptor stimuli: evidence that growth in high zinc represses a xenobiotic receptor. *Exp Cell Res*, 202(1), 174-182.
- Sugawara, N., & Sugawara, C. (1991). Interactions of cadmium compounds with endogenous iron in the intestinal tract. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology;(United States)*, 46(2).
- Tchounwou, P. B., Yedjou, C. G., Patlolla, A. K., & Sutton, D. J. (2012). Heavy metal toxicity and the environment. *Molecular, clinical and environmental toxicology*, 133-164.
- Uchida, H., Kurata, Y., Hiratsuka, H., & Umemura, T. (2010). The effects of a vitamin D-deficient diet on chronic cadmium exposure in rats. *Toxicologic pathology*, 38(5), 730-737.
- Valko, M., Morris, H., & Cronin, M. (2005). Metals, toxicity and oxidative stress. *Current medicinal chemistry*, 12(10), 1161-1208.
- Walker, C. H., Sibly, R., & Peakall, D. B. (2005). *Principles of ecotoxicology*: CRC press.
- Wang, B., Li, Y., Shao, C., Tan, Y., & Cai, L. (2012). Cadmium and its epigenetic effects. *Current medicinal chemistry*, 19(16), 2611-2620.
- Wilson, R. H., DeEds, F., & Cox Jr, A. J. (1941). Effects of continued cadmium feeding. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 71, 222-235.
- Zalups, R. K., & Ahmad, S. (2003). Molecular handling of cadmium in transporting epithelia. *Toxicology and applied pharmacology*, 186(3), 163-188.

WHAT IS THE CLOISONNÉ KIDNEY? WHAT ARE ITS MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC FINDINGS?

CLOISONNE BÖBREK NEDİR? MAKROSKOPİK VE MİKROSKOPİK BULGULARI NELERDİR?

Fatih HATİPOĞLU^{1,2}

¹Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye, 0000-0002-0103-5868

²Prof. Dr., Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Bişkek, Kırgızistan, 0000-0002-0103-5868

Özet

Proksimal konvolut tubülün (PCT) pigmentli kalınlaşması, ilk kez keçilerde "simetrik kortikal siderozis" olarak tanımlanmıştır. Renkli alanların tel bantlarla ayrıldığı Fransız emaye işine benzemesi nedeniyle bu duruma "cloisonne böbrek" adı verilmiştir. Cloisonne böbrek klinik belirtileri olmayan pigmenter bir durumdur. Bu durum keçi, at ve koyunlarda bildirilmiştir. Böbreklerdeki anatomik değişiklikler, belirgin bir klinik hastalık veya fizyolojik anormallik ile ilişkili değildir ve durumun etiolojisi bilinmemektedir. Makroskobik olarak, lezyon korteks boyunca diffuz olarak yayılır; kortikomedüller sınırda biter. PCT'in bazal membranlarının kalınlaşması ve kahverengi pigmentasyonu nedeniyle böbrek korteksleri birörnek olarak kahverengi veya siyahtır. Mikroskobik olarak, etkilenen tübüller her zaman PCT'dir. Distal konvolut tübüller (DCT) ve medullada bulunan hem proksimal hem de distal konvolut tübüllerin segmentleri, bazal membranların değişikliklerine asla dahil olmaz. Bazı olgularda makroskobik incelemede cloisonne böbrek teşhis edilemeyebilir. Cloisonne böbrekte, PCT epitel hücrelerinde küçük, kahverengi renkli, granüler, demir pozitif pigmentlerin yanı sıra pigmentli kalınlaşan bazal membranın görüldüğü bildirilmektedir. Bazı araştırmacılar, PCT'nin epitel hücrelerindeki pigmentin hemosiderin olduğunu belirtmişlerdir. Cloisonne böbreğin etiolojisi bilinmemekle birlikte, bazı araştırmacılar bu pigmentasyonun olası nedenini açıklamışlardır. PCT hücrelerinde demirli bileşiklerin varlığının geri döndürülemez olduğu ve bazal membran hipertrofinin nedeni olabileceği iddia edilmektedir. Ayrıca bu durumdan protein ve kobalt içeriği düşük, demir yönünden zengin diyetin sorumlu olabileceğinden bahsedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Cloisonne böbrek, patoloji, makroskobik bulgu, mikroskopik bulgu

Abstract

The pigmented thickening of the proximal convoluted tubule (PCT) was described the first time in goats, named as "symmetrical cortical siderosis". The condition was called as "cloisonne kidney " because of its resemblance to French enamel work in which the color areas are separated by bands of wire. Cloisonne kidney is a nonclinical pigmentary condition. This condition have been reported in goats, horses and sheep. The anatomic changes in the kidneys are associated with no apparent clinical disease or physiologic abnormality, and the etiology of the condition is unknown. Grossly, the lesion spread diffusely throughout the cortex; ending at

the cortico-medullary junction. The renal cortices are uniformly brown or black due to thickening and brown pigmentation of basement membranes of PCT. Microscopically, the tubulus involved are always the PCT. The distal convoluted tubules (DCT) and the segments of both proximal and distal convoluted tubules which reside in the medulla are never involved in the alterations of the basement membranes. Cloisonne kidney may not be diagnosed on macroscopic examination in some cases. It is reported that small, brown color, granular, iron positive pigments were seen in epithelial cells of PCT along with pigmented thickening basement membrane in cloisonne kidney. Some researchers stated that of the pigment in epithelial cells of PCT is hemosiderin. Although the etiology of cloisonne kidney is unknown, some researchers have indicated the possible cause of this pigmentation.. It is claimed that the presence of ferric compounds in the cells of the PCT was irreversible and may be the cause of the hypertrophy of the basement membrane. Also, it has mentioned that diet which has low protein and cobalt content, and rich in iron may be responsible from this condition.

Keywords: Cloisonne kidney, pathology, macroscopic findings, microscopic findings

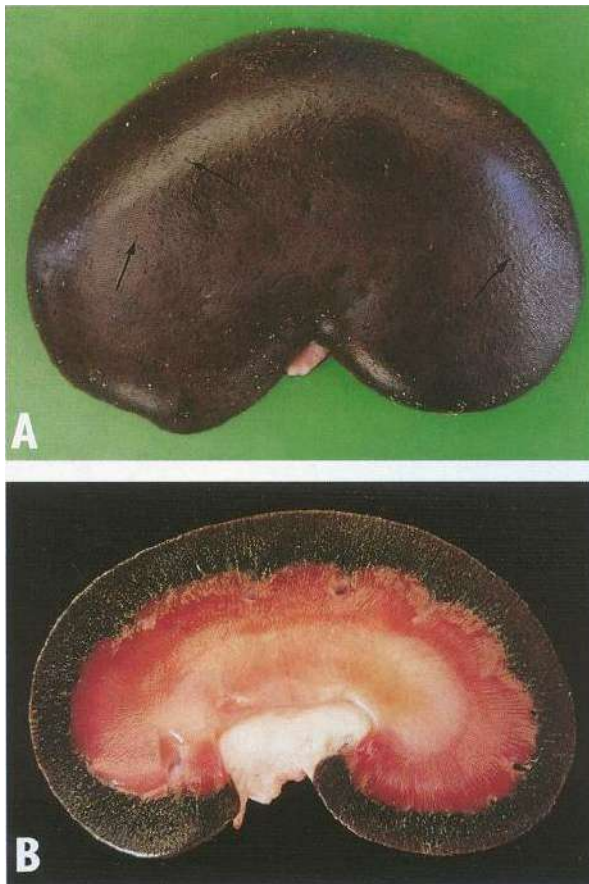
1. INTRODUCTION

The pigmented thickening of the proximal convoluted tubule (PCT) was described the first time in goats, named as "symmetrical cortical siderosis" (Zahawi 1957). The condition was called as "cloisonne kidney " by Light (1960), because of its resemblance to French enamel work in which the color areas are separated by bands of wire. Cloisonne kidney is a nonclinical pigmentary condition (Hatipoğlu and Erer 2021a, Hatipoğlu and Erer 2021b, Kıran 2022). This condition have been reported in goats (Altman et al. 1970, Grossman and Altman 1969, Kharole 1967, Light 1960, Thompson 1961), horses (Marcato 1982) and sheep (Erer et al. 1997, Hatipoğlu and Erer 2001a, Hervas et al. 2002, Khaki 2016, Mahjoor 2018, Metin 1980, Oryan 1993). The anatomic changes in the kidneys are associated with no apparent clinical disease or physiologic abnormality, and the etiology of the condition is unknown (Light 1960).

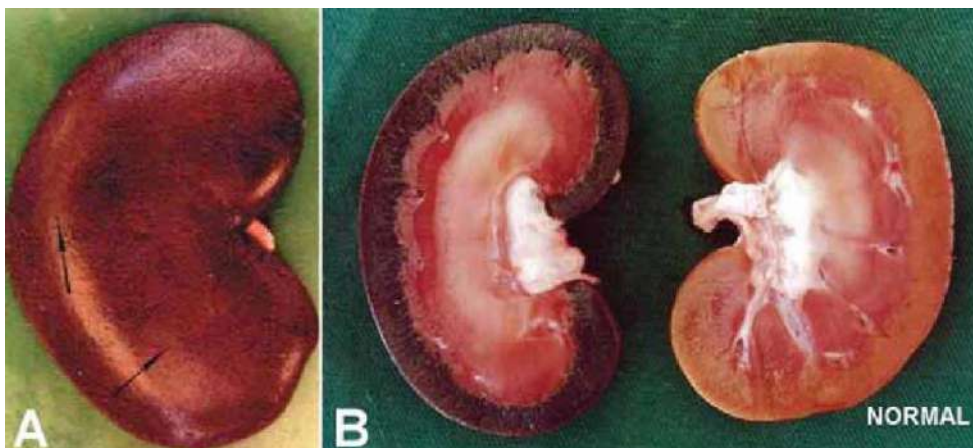
2. MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC FINDINGS

2.1. Macroscopic Findings

Grossly, the lesion spread diffusely throughout the cortex; ending at the cortico-medullary junction (Figur 1) (Altman et al. 1970, Grossman and Altman 1969, Hatipoğlu and Erer 2001a, Kıran 2022, Light 1960). The renal cortices are uniformly brown or black due to thickening and brown pigmentation of basement membranes of PCT (Figur 1, 2) (Altman et al. 1970, Grossman and Altman 1969, Hatipoğlu and Erer 2001a, Light 1960, Metin 1980). Cloisonne kidney may not be diagnosed on macroscopic examination in some cases (Erer et al. 1997, Hatipoğlu and Erer 2001a, Hatipoğlu and Erer 2001b, Hervas et al. 2002, Metin 1980).



Figur 1. A. Gross appearance of renal convex surface. Dark brown, blackish color and pin-head size black spots (arrows). B. Black color, narrow, radiating streaks on the cut surface of the cones. Medulla appears normal in color (Hatipoglu and Erer, 2001a).

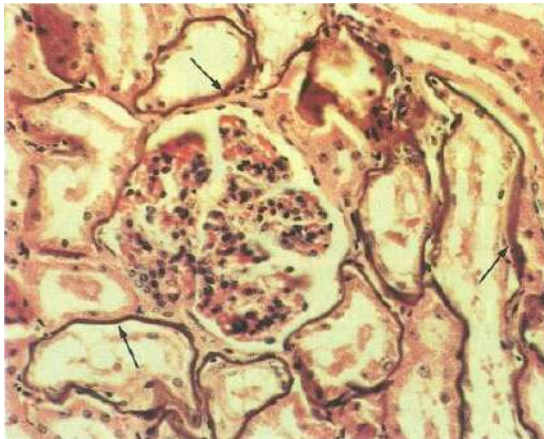


Figur 2. Cloisonne kidney, sheep. A. Kidney is dark brown-blackish in color with pinhead-sized black dots (arrows) on its surface, B. Cortex is distinctly black on the cut-sectional surface of the cloisonne kidney compared to a normal kidney, and the medulla is normal in appearance. (Hatipoglu and Erer, 2021).

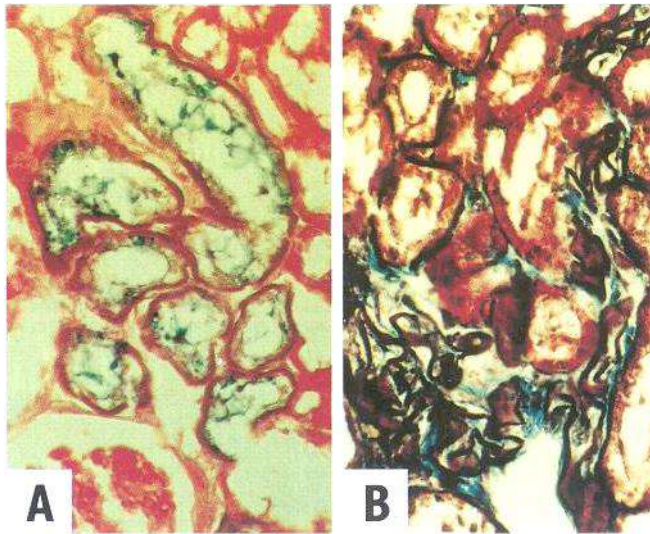
2.2. Microscopic Findings

Microscopically, the tubulus involved are always the PCT. The distal convoluted tubules (DCT) and the segments of both proximal and distal convoluted tubules which reside in the medulla are never involved in the alterations of the basement membranes (Figur 3) (Erer et al. 1997, Hatipoğlu and Erer 2001a, Hatipoğlu and Erer 2001b). Some researcher (Hatipoğlu and Erer 2001a, Light 1960, Thompson 1961) stated that this pigmented basement membrane were PAS positive reaction, but Kharole (1967) reported that the pigmented basement membrane had PAS negative reaction. It is reported that small, brown color, granular, iron positive pigments were seen in epithelial cells of PCT along with pigmented thickening basement membrane in cloisonne kidney (Figur 4) (Grossman and Altman 1969, Erer et al. 1997, Hatipoğlu and Erer 2001a, Hatipoğlu and Erer 2001b, Kharole 1967, Light 1960, Metin 1980, Oryan 1993, Thompson 1961). Some researchers (Grossman and Altman 1969, Hatipoğlu and Erer 2001a, Kharole 1967, Light 1960) stated that of the pigment in epithelial cells of PCT is hemosiderin.

Marcato and Simoni (1982) reported that pigmentation of renal cortical tubules in horses. The researcher stated that structure of the pigment (tubular cells and the surrounding basement membranes) to be negative for melanin, the thickened basement membranes reacted positively for lipofuscin, and the granules of the epithelium for lipofuscin containing iron (liposiderin), histochemically.



Figur 3. Microscopic appearance of renal tissue sample: Dark brown thickening of basement membrane of PCT (arrows). Note basement membranes of Bowman's capsule and DCT not affected H & E X 225. (Hatipoglu and Erer, 2001a).



Figur 4. Microscopic appearance of renal tissue sample : Hemosiderin in epithelial cells of PCT. Turnbull blue, X 225 (A). Increase of collagen fibers on peritubular areas, Masson's trichromc, X 225 (B). (Hatipoglu and Erer, 2001a).

3. CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

Although the etiology of cloisonne kidney is unknown, some researchers have indicated the possible cause of this pigmentation (Altman et al. 1970, Hervas et al. 2002, Zahawi 1957). It is claimed that the presence of ferric compounds in the cells of the PCT was irreversible and may be the cause of the hypertrophy of the basement membrane. Also, it has mentioned that diet which has low protein and cobalt content, and rich in iron may be responsible from this condition (Zahawi 1957). Altman et al. (1970) have suggested that about etiology is that elevated serum iron-binding saturation, goat erythrocyte with its small size, low membrane enzyme activities (glucosc-6-phosphale dehydrogenase, glutathione. and acelylcholineste-rase activity), and increased osmotic fragility, may be more susceptible to intravascular hemolysis by any number of inciting causes ; e.g. poisonous plants, or copper in the soil.

Hervas et al. (2002) described a case of cloisonné kidney associated with infection by *Babesia ovis* in a wild mouflon (*Ovis orientalis musimonj* found dead in year in eastern Sierra Morena (Andalusia, Spain). The researcher reported that the major macroscopic lesions were icteric coloration in ocular and oral mucosa, and dark metal coloration on the kidneys' external surface. They suggested that the cause of this pigmentation was chronic erythrolysis.

Although different opinions have been suggested about the causes of cloisonne kidneys, the exact cause or causes have not been fully revealed. It is expected that the causes of this kidney disorder will be revealed with future studies.

4. REFERENCES

- Altman N.H., Grossman I.W., Jernigan B. (1970). Caprine cloisonne renal lesion. Clínicopathological observations. *Cornel Vet.* ,60, 83-90.
- Erer, H., Türkütanıt, S.S. ve Hatipoğlu, F. (1997). Koyunlarda böbrek hemosiderozu üzerinde patolojik incelemeler. *Vet. Bil. Derg.*, 13, 2, 133-137.
- Grossman I.W., Altman N.H. (1969). Caprine cloisonne renal lesion. Ultrastructure of the thickened proximal convulted tubular basement membrane. *Arch. Path.*, 88. 609-612.

- Hatipoğlu, F., Erer, H. (2001a). Lesions of cloisonne kidney in sheep: report on four cases. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 152, 4, 311-315.
- Hatipoğlu, F., Erer H. (2001b). Koyunlarda böbrek lezyonları üzerinde patolojik incelemeler., *Vet. Bil. Derg.*, 17, 1, 39-50.
- Hatipoğlu F, Erer H. (2021). “Üriner Sistem”. Alındı “Veteriner Sistemik Patoloji”,s. 151-198, Eds H.Erer, MK Çiftçi, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul, 91-119.
- [Hervás, J.](#), [de Lara](#), F.C., Azorit, C. (2002). Cloisonné kidney in mouflon sheep (*Ovis orientalis musimon*), *Pirineos*, 157- 211-217.
- Khaki, A. (2016). Study of cloisonne kidney lesion frequency inslaughtered sheeps of Tabriz and Rashta slaughterhouse. *Āsīb/shināsī-i Darmāngāhī-i Dāmpizishkī*, Vol. 10, 2 (38), 121-125.
- Kharole M.U. (1967). Symmetrical cortical siderosis. *Ind Vet. J.*, 44. 1030-1032.
- Kıran M. M. (2022). Dejenerasyon ve Metabolizma Bozuklukları- Pigmentler, Kristaller ve Mineral Madde Birikimleri, In: “*Veteriner Genel Patoloji*”. 8. Baskı, H.Erer, M.M. Kıran, M.K. Çiftçi. Nobel Tıp Yayınevi, İstanbul.
- Light, F.W. (1960). Pigmented thickening of the basement membrane of the renal tubules of the goat («Cloisenne Kidney). *Lab. Invest.*, 9. 2. 228-238.
- Mahjoor, A.A., Hosseinzadeh H. (2018). Pathological findings of slaughtered sheep kidneys in Noorabad abattoir, Iran. *Journal of Alternative Veterinary Medicine, Islamic Azad University*, 2(5):257-265.
- Marcato P.S., Simoni P. (1982). Pigmentation of renal cortical tubules in horses. *Vet. Path.*, 19, 572-573.
- Metin, N. (1980) Koyun ve keçilerde “Cloisonne bobrek” olaylari üzerinde patolojik incelemeler. Doçentlik Tezi. Elazığ,. (Unpublishell Postdoctoral Thesis in Turkish)
- Oryan A., Razavi M., Maleki, M. (1993). Observation on cloisonne kidney in sheep. *New Z. Vet .J.*, 41,4, 210.
- Thompson S. W., Bogdon T.R., Yost D.H. (1961). Some histochemical studies of "Cloisonne kidney" in the male Angora goat. *Am. J. Vet.Res.*, 22,757-763.
- Zahawi, S. (1957). Symmetrical cortical siderosis of the kidneys in goals. *Am. J. Vet. Res.*, 18, 861-867.

PATHOLOGICAL AND CLINICAL FEATURES OF ACUT PANCREATITIS IN DOGS

KÖPEKLERDE AKUT PANKREATİTİSİN PATOLOJİK VE KLİNİK ÖZELLİKLERİ

Fatih HATİPOĞLU^{1,2}, İsmail ŞEN³, Abuzer TAŞ^{4,5}

¹Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı,

0000-0002-0103-5868

²Prof. Dr., Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, 0000-0002-0103-5868

³Prof. Dr., Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 0000-0002-2965-7183

⁴Prof. Dr., Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, 0000-0002-7326-1768

⁵Prof. Dr., Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, 0000-0002-7326-1768

Özet

Akut pankreatit (AP), proteolitik ve lipolitik enzimlerin intraglandüler salınımı ve aktivasyonu sonucu pankreas dokusunun harabiyeti olarak tanımlanır. Köpek, kedi ve insanlarda daha önemli olan hastalığa at ve domuzlarda da rastlandığı bildirilmiştir. AP'nin birçok nedeni bilinmektedir, ancak çoğu durumda ana neden ortaya çıkarılamaz. Hiperlipidemi veya diyet, enfeksiyöz ajanlar, drenaj kanalının tıkanması, travma, toksik ilaç reaksiyonları ve kortikosteroidler, iskemi, kalıtsal nedenler ve hiperkalsemi potansiyel etiyolojik nedenler olarak bildirilmektedir. Hastalık, patolojik olarak hafif ödemli formdan şiddetli ve ölümcül hemorajik nekrotik forma kadar değişkenlik gösterebilir. Histopatolojik olarak peripankreatik yağ dokusu ve pankreas parankiminde nekroz, interstisyumun ödem, kan damarlarında tromboz ve reaktif yangı görülür. Başta nötrofiller ve makrofajlar olmak üzere infiltré lökositler, nekrotik ve canlı doku sınırında toplanır. Nekrotik yağ saponifiye olur ve hafif distrofik mineralizasyona uğrayabilir. Akut pankreatitli köpekler genellikle ani başlayan iştahsızlık, depresyon, kusma, karın ağrısı, bazen ateş ve ishal ile kendini gösterir. Ayrıca taşikardi, takipne, uzamış kapiller dolum süresi, hipotermi ve kuru mukus membranları gibi dehidratasyon ve şok görülür. Serum amilaz ve lipaz aktivitelerinin yükselmesinin doğal ve deneysel akut pankreatit olgularının tanısında önemli bir bulgu olduğu ve bu enzimlerdeki artışa bağlı olarak hastalığa tanı konulduğu bildirilmektedir. Ayrıca hiperlipidemi, serum alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST) ve alkalın fosfataz (ALP) aktivitelerinin arttığı belirtilmektedir. Veteriner hastalarında pankreasın değerlendirilmesinde en sık kullanılan görüntüleme teknikleri karın radyografisi ve ultrasonografidir. Pankreatit tanısında ultrasonografi radyografiden daha duyarlıdır. Abdominal ultrasonografinin sensitivitesi ve spesifitesinin yüksek derecede operatöre bağlı olduğu gösterilmiştir ve köpeklerde sensitivitenin %68'e kadar çıktığı bildirilmiştir. Köpeklerde AP için bildirilen ölüm oranı %27 ile %58 arasında değişmektedir. AP komplikasyonlarını değerlendirmek ve hastanın

genel durumunu değerlendirmek için tam kan sayımı, serum biyokimyası ve idrar tahlili tercih edilir ve pankreas lipaz immünoaktivitesinin (PLI) yüksek duyarlılık ve özgülüğü nedeniyle kesin tanı için diğer laboratuvar testleri kullanılmalıdır, şu anda hem köpeklerde hem de kedilerde en güvenilir testtir. Bu nedenle, çeşitli testlerin toplu olarak yorumlanmasıyla, vakaların çoğuna derhal düzeltici tedaviyi başlatmak için kolayca teşhis konulabilir.

Anahtar kelimeler: Akut pankreatitis, patoloji, klinik, köpek

Abstract

Acute pancreatitis (AP) is defined as the destruction of pancreatic tissue as a result of intraglandular release and activation of proteolytic and lipolytic enzymes. It has been reported that the disease, which is more important in dogs, cats and humans, is also encountered in horses and pigs. Many causes of AP are known, but in most cases the main cause cannot be revealed. Hyperlipidemia or diet, infectious agents, obstruction of the drainage channel, trauma, toxic drug reactions and corticosteroids, ischemia, hereditary causes and hypercalcemia are reported as potential etiological causes. The disease, can be varying from mild edematous form to severe and fatal hemorrhagic necrotic form, pathologically. Histopathologically, necrosis of peripancreatic adipose tissue and pancreatic parenchyma, edematous separation of the interstitium, and thrombosis of blood vessels and reactive inflammation are seen. Infiltrating leukocytes, chiefly neutrophils and macrophages, congregate at the boundary of necrotic and viable tissue. The necrotic fat saponifies and may undergo mild dystrophic mineralization. Dogs with acute pancreatitis usually present with sudden onset anorexia, depression, vomiting, abdominal pain, sometimes fever and diarrhea. Also, dehydration and shock such as tachycardia, tachypnea, prolonged capillary refill time, hypothermia, and dry mucous membranes are seen. It has been reported that elevation of serum amylase and lipase activities is an important finding in the diagnosis of natural and experimental acute pancreatitis cases, and the disease is diagnosed based on the increase in these enzymes. It is also noted that hyperlipidemia, serum alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST) and alkaline phosphatase (ALP) activities increase. The most commonly used imaging techniques for assessing the pancreas in veterinary patients are abdominal radiography and ultrasonography. Ultrasonography is more sensitive than radiography in diagnosing pancreatitis. Sensitivity and specificity of abdominal ultrasonography has been shown to be highly operator-dependent and sensitivity has been reported to be up to 68% in dogs. The reported mortality rate for AP in dogs ranges from 27% to 58%. Complete blood count, serum biochemistry and urinalysis are preferred to evaluate AP complications and evaluate the general condition of the patient, and other laboratory tests should be used for definitive diagnosis due to the high sensitivity and specificity of pancreatic lipase immunoreactivity (PLI). It is currently the most reliable test in both dogs and cats. Therefore, with the collective interpretation of the various tests, the majority of cases can be easily diagnosed to initiate prompt corrective treatment.

Keywords: Acute pancreatitis, pathology, clinic, dog

1. INTRODUCTION

Acute pancreatitis (AP) is defined as the destruction of pancreatic tissue as a result of intraglandular release and activation of proteolytic and lipolytic enzymes (Abhilaasha et al. 2020, Cridge et al. 2022, Çiftçi et al. 2021, Mushtaq et al. 2017, Schaer, 1991b). It has been reported that the disease, which is more important in dogs, cats and humans, is also encountered in horses and pigs (Cridge et al. 2022, Hall et al. 1988, Williams, 1989). Many causes of AP

are known, but in most cases the main cause cannot be revealed. Hyperlipidemia or diet, infectious agents, obstruction of the drainage channel, trauma, toxic drug reactions and corticosteroids, ischemia, hereditary causes and hypercalcemia are reported as potential etiological causes (Attix et al. 1981, Broe et al. 1982, Cridge et al. 2022, Çiftçi et al. 2021, Estourgie et al. 1983, Lombardi ve ark.,1975, Mollary and Kern 1980, Mulvany et al. 1982, Schaer 1979, Steinberg ve Lewis 1981, Strombeck and Guilford 1990, Van den Bossche et al. 2010a, Whitney et al. 1987)

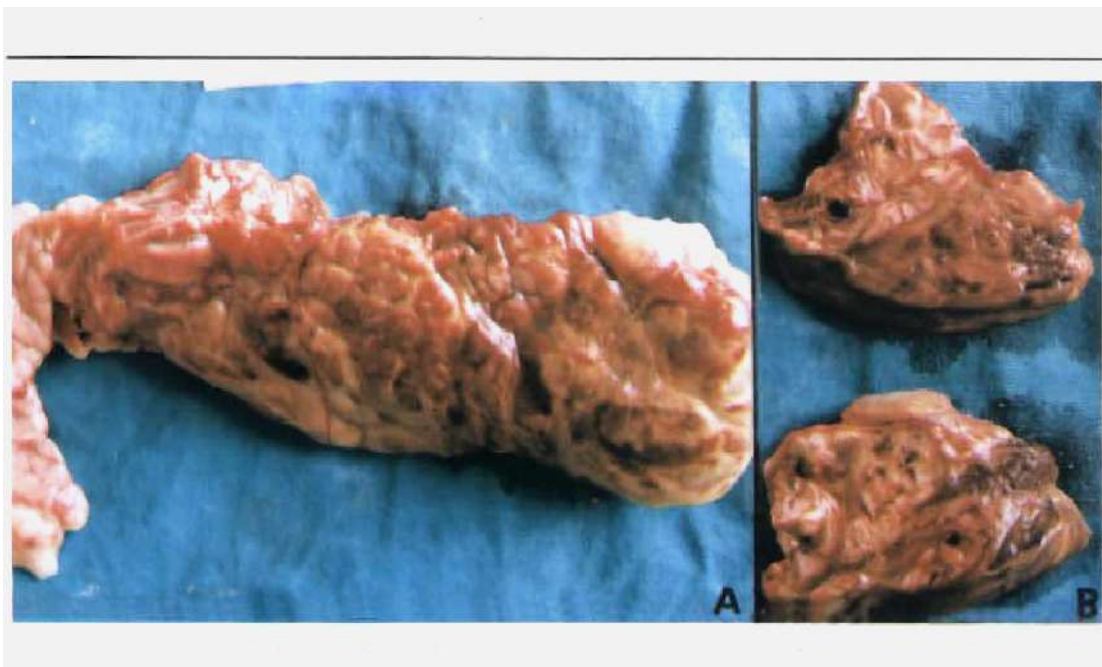
2. PATHOLOGIC, CLINIC AND RADIOLOGIC FEATURES

2. 1. Pathologic Features

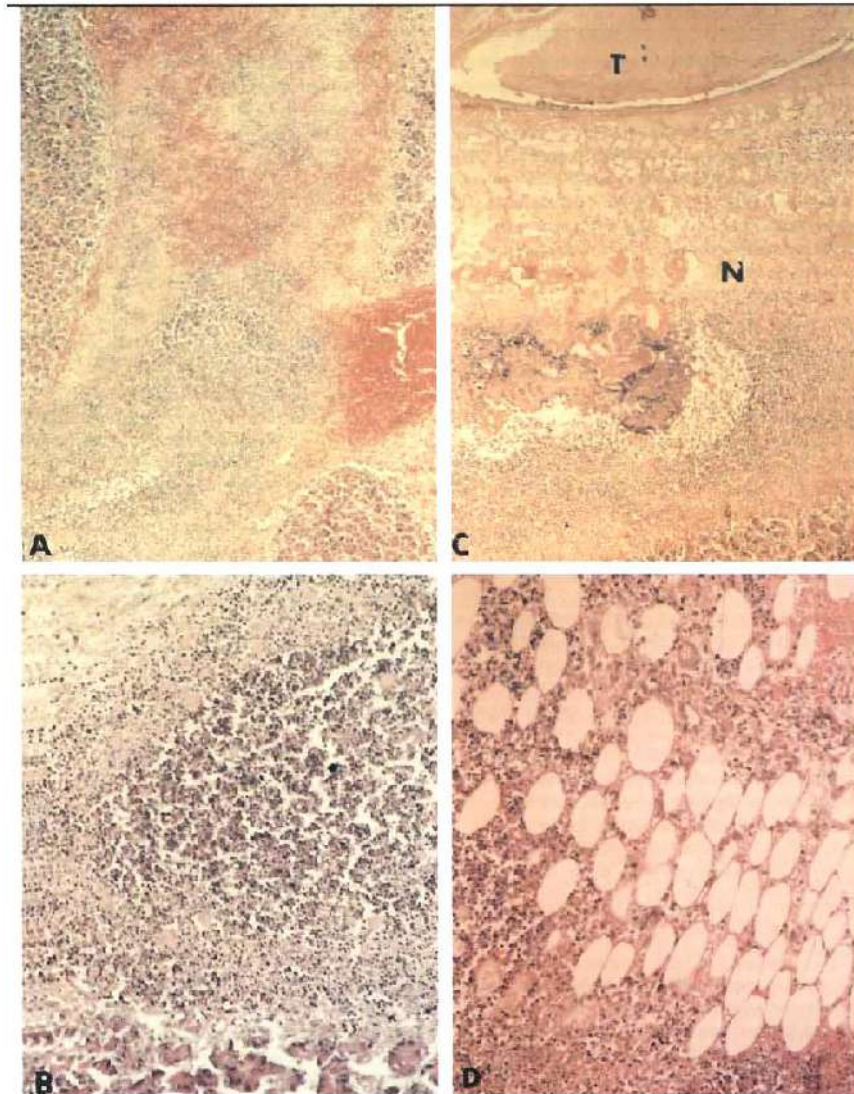
The disease, can be varying from mild edematous form to severe and fatal hemorrhagic necrotic form, pathologically (Figur 1) (Çiftçi et al 2021, Mushtaq et al. 2017, Schaer, 1991b). Histopathologically, necrosis of peripancreatic adipose tissue and pancreatic parenchyma, edematous separation of the interstitium, and thrombosis of blood vessels and reactive inflammation are seen. Infiltrating leukocytes, chiefly neutrophils and macrophages, congregate at the boundary of necrotic and viable tissue. The necrotic fat saponifies and may undergo mild dystrophic mineralization (Figur 2) (Aupperle-Lellbach et al. 2020, Cridge et al. 2021, Kıran et al. 1997, Klöppel 2018, Mushtaq et al. 2017).

Pseudocysts formed by the secretion of pancreatic glands and inflammatory exudate resulting from AP can be encountered in the pancreas and peripancreatic tissue (Edwards et al.1990). It has been reported that necrotic foci in the pancreas create a suitable environment for infection, and bacteria from the inflamed neighboring intestines infect these necrotic foci and cause an abscess (Cridge et al., 2021, Edwards et al. 1990)

It has been noted that enteritis is frequently encountered in dogs with AP (Hall et al., 1988), and disorders such as ascites, myocardial degeneration, and disseminated intravascular coagulopathy may also be observed (Hall et al., 1988, Jacobs et al., 1985, Murtaugh, 1987, Pitchumoni et al. 1988, Simpson, 1993).



Figur 1. A. Macroscopic view of the pancreas showing swollen and hemorrhagic-necrotic changes. B. Cut-surface of the organ in the same case. (Kıran et al., 1997)



Figur 2. A. Wide area of necrosis, haemorrhagia and inflammatory cell infiltrates in the pancreas. H.E.x65, B. Abscess formation. H.E.x170, C. Thrombotic mass (T) in the lumen of a large vessel and a large area of necrosis with calcification in the middle (N). H.E.x65, D. Peripancreatic adipose tissue necrosis. H.E.x160. (Kıran et al., 1997)

2.2. Clinic and Laboratory Features

Dogs with acute pancreatitis usually present with sudden onset anorexia, depression, vomiting, abdominal pain, sometimes fever and diarrhea (Abhilaasha et al. 2020, Cridge et al., 2021, Van den Bossche et al. 2010a, Van den Bossche et al. 2010b). Affected dogs attain “praying position” or “position of relief” in response to cranial abdominal pain (Abhilaasha et al. 2020, Cridge et al. 2021, Mushtaq et al. 2017, Van den Bossche et al. 2010a). Also, dehydration and shock such as tachycardia, tachypnea, prolonged capillary refill time, hypothermia, and dry mucous membranes are seen (Mushtaq et al. 2017, Van den Bossche et al. 2010a)

It has been reported that elevation of serum amylase and lipase activities is an important finding in the diagnosis of natural and experimental acute pancreatitis cases, and the disease is diagnosed based on the increase in these enzymes (Cridge et al. 2022, Mushtaq et al. 2017, Van den Bossche et al. 2010a, Van den Bossche et al. 2010b). However, plasma amylase activity may increase in pancreatitis, as well as in intestinal obstructions, perforated duodenal ulcers, intestinal infarction and torsion (Schaer, 1991b) and kidney disorders (Schaer, 1991a). Increases of threefold in serum amylase activity and twofold or more in serum lipase activity are indicative of acinar cell destruction in the pancreas, although it is not pathognomonic (Hall et al., 1988).

Due to the limitations of the traditional golden standard, histopathology, diagnosis has relied on clinical criteria as an alternative gold standard and this includes measurement of canine pancreatic lipase immunoreactivity (cPLI). It has been proven over the decade that the PLI assay development, analytical validation, and evaluation is very useful for the diagnosis of pancreatitis in both dogs and cats. Canine pancreatic lipase immunoreactivity (cPLI) is reported to have variable sensitivity, ranging from 21 to 90.9%, whereas specificity ranges from 74.1 to 100% (Aupperle-Lellbach et al., 2020).

It is also noted that hyperlipidemia, serum alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST) and alkaline phosphatase (ALP) activities increase (Abhilaasha et al. 2020, Cridge et al., 2021, Mushtaq et al. 2017, Van den Bossche et al. 2010a). Increased serum liver enzyme activities ie, ALT, AST, ALP and γ -glutamyl transferase (GGT) are frequent and likely reflect secondary reactive hepatic changes or posthepatic cholestasis from pancreatic inflammation compressing the common bile duct. Rarely, functional hepatic cholestasis secondary to a cytokine response or excess fatty acids can alter bilirubin metabolism (Cridge et al., 2021)

2.3. Radiologic Features

The most commonly used imaging techniques for assessing the pancreas in veterinary patients are abdominal radiography and ultrasonography (Mushtaq et al. 2017). Ultrasonography is more sensitive than radiography in diagnosing pancreatitis. Sensitivity and specificity of abdominal ultrasonography has been shown to be highly operator-dependent and sensitivity has been reported to be up to 68% in dogs (Holm et al. 2003, Mushtaq et al. 2017).

Typical ultrasonographic features consistent with acute pancreatitis; increased pancreatic volume with a marked decrease in echogenicity (Testa et al. 2010), an increase in volume measured as a pancreatic body exceeding 2.4 cm in diameter with significant anterior curvature and surface irregularity (Johnson et al. 2014), due to fluid exudation decreased echogenicity may result in significant heterogeneity in the parenchyma (Footitt et al. 2013) and displacement of the adjacent transverse colon and/or stomach due to enlargement of the pancreatic volume (Johnson 2005).

3. CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

Acute pancreatitis is caused by premature activation of pancreatic enzymes within the acinar cells and is completely reversible. Most cases are idiopathic, but an underlying cause can be present. It is probably an underestimated disease in both dogs and cats, because of unspecific clinical symptoms and the absence of specific and sensitive tests (Van den Bossche et al. 2010a). The recognition that canine AP has serious sequelae (e.g. systemic inflammatory response syndrome, multiple organ dysfunction, death), which may parallel the clinical course in humans, has prompted investigators to seek and evaluate new prognostic markers and treatment modalities for possible use in dogs (Holm et al. 2003,

The reported mortality rate for AP in dogs ranges from 27% to 58% (Mushtaq et al. 2017). Complete blood count, serum biochemistry and urinalysis are preferred to evaluate AP complications and evaluate the general condition of the patient, and other laboratory tests should be used for definitive diagnosis due to the high sensitivity and specificity of pancreatic lipase immunoreactivity (PLI). It is currently the most reliable test in both dogs and cats (Aupperle-Lellbach et al 2020, Mushtaq et al. 2017, Van den Bossche et al. 2010a, Van den Bossche et al. 2010b).

Advances in diagnostic imaging modalities are also likely to aid in the assessment of canine AP. As ultrasonographic, CT, and MRI capabilities become more widely used and our ability to correlate abnormalities detected with specific pathological changes improve, diagnostic imaging may play a greater role in the management of AP in dogs (Holm et al. 2003).

Given the lack of a single diagnostic gold standard and limited agreement between any single diagnostic modality and clinical reference standard, integration of clinical findings, imaging results, lipase assays, and cytologic or histopathologic findings, where available, will provide optimal diagnostic results (Cridge et al., 2021). Future studies evaluating the diagnostic performance of any assay or imaging modality in AP should utilize blinded assessment of data and should specify in detail the nature of the clinical reference standard utilized, including the sampling timeline and duration of clinical findings (Cridge et al., 2022). By combining the clinical signs, physical examination findings and laboratory test results, most cases can be readily diagnosed, which aids in rapidly initiating a correct therapy (Mushtaq et al. 2017).

4. REFERENCES

- Abhilaasha, C.M., Chandrasekaran, D., Kavitha, S. and Vairamuthu, S. (2020). Prevalence of acute pancreatitis in dogs. *J. Anim. Res.*, 10(3): 453-458.
- Attix, E., Strombeck, D.R., Wheeldon, E.B. and Stern, J.S. (1981) Effects of an anticholinergic and a corticosteroid on acute pancreatitis in experimental dogs. *Am.J.Vet.Res.*, 10,1668-1674.
- Aupperle-Lellbach H, Törner K, Staudacher M, Stadler, C ., Tress, U., Grassinger, J. M., Elisabeth Müller, E. Weber, C.N. (2020). Histopathological findings and canine pancreatic lipase immunoreactivity in normal dogs and dogs with inflammatory and neoplastic diseases of the pancreas. *J Vet Intern Med.*, 34:1127–1134. <https://doi.org/10.1111/jvim.15779>.
- Broe, P.J., Zuidema, G.D. and Cameron, J.L. (1982). The role of ischemia in acute pancreatitis. Studies with the isolated perfused canine pancreas. *Surgery*, 91,377-382.
- Cridge H, Twedt DC, Marolf AJ, Sharkey LC, Steiner JM. (2021). Advances in the diagnosis of acute pancreatitis in dogs. *J Vet Intern Med.*,1-16. doi:10.1111/jvim.16292
- Cridge H, Lim SY, Algül H, Steiner JM. (2022). New insights into the etiology, risk factors, and pathogenesis of pancreatitis in dogs: Potential impacts on clinical practice. *J Vet Intern Med.*, 36(3):847-864. doi:10.1111/jvim.16437
- Çiftçi, M.K., Ortatatli, M., Erer, H., Hatipoglu, F., Özdemir, Ö. (2021). Sindirimi Sistemi. In: Veteriner Sistemik Patoloji, I. Cilt, 5. Baskı, Nobel Tıp, İstanbul.
- Edwards, D.F., Bauer, M.S., Walker, M.A., Pardo, A.D., McCracken, M.D. and Walker, T.L. (1990). Pancreatic masses in seven dogs following acute pancreatitis. *J. Am. Anim.Hosp. Ass.*, 26, 189-197

- Estourgie, R.J.A., Yap, S.H., Van Haelst, U.J.G. and DeBoer, H.H.M. (1983). The clinical and histopathological effects of pancreatic duct occlusion in experimental acute pancreatitis in dogs. *J.Surg.Res.*, 34,164-170.
- Footitt, C., Suut, S.,Rudralingam, V (2013). Don't forget about the pancreas! Useful tips on ultrasound, *Ultrasound*. 5 (5): 371. doi:10.1177/1756283X10363751
- Hall, J.A. , Macy, D.W., Husted, P.W. (1988) Acute canine pancreatitis. *The Compendium, Cont. Ed. Article - Small Animal.*, 10, 403-414.
- Holm, J.L., Chan, D.L., Rozanski, E.A. (2003).Acute pancreatitis in dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 13(4), pp 201-213.
- Jacobs, R.M., Murtaugh, R.J., DeHoff, W.D. (1985). Review of the clinicopathological findings of acute pancreatitis in dog: use of an experimental model. *J.Am. Anim.Hosp. Asc.*, 21, 795-800.
- Johnson, C.D. (2005). UK Guidelines for the management of acute pancreatitis. *Gut*. 54, Suppl. 3,1-9. doi:10.1136/gut.2004.057026
- Johnson C.D., Besselink M.G., Carter R. (2014) Acute pancreatitis. *BMJ*, 349: g4859, 1-8
- Kıran, M. M., Çankaya, H. ve Hatipoğlu, F. (1997). Köpeklerde deneysel akut pankreatitiste klinik-patolojik ve patolojik incelemeler. *Vet. Bil .Derg.*, 13, 2, 149-157.
- Klöppel, G. (2018). Histopathology of Acute Pancreatitis. *The Pancreas: An Integrated Textbook of Basic Science, Medicine, and Surgery*, Third Edition. Edited by Hans G. Beger, Andrew L. Warshaw, Ralph H. Hruban, Markus W. Büchler, Markus M. Lerch, John P. Neoptolemos, Tooru Shimosegawa, and David C. Whitcomb. John Wiley & Sons Ltd., pp.193-198.
- Lombardi, B., Estes, L.W. and Longnecker, D.S. (1975). Acute haemorrhagic pancreatitis (massive necrosis) with fat necrosis induced in mice by DL-ethionine fed with a choline -deficient diet. *Am. J. Path.*, 79, 465-480.
- Mollary, A. and Kern, F.(1980). Drug-induced pancreatitis. A critical review. *Gastroenterology*, 78:813-820.
- Mulvany, M.H., Fienberg, C.K., Tilson, D.J. (1982). Clinical characterization of acute necrotizing pancreatitis. *The Compendium, Cont. Ed. Pract. Vet.*, 4, 394-398.
- Murtaugh, R.J. (1987). Acute pancreatitis: Diagnostic dilemmas. *Seminars in Vet. Med. and Surg. (Small Animal)*, 2, 282-295.
- Mushtaq, S., Farooq, I., Farooq, I., Rashid, S.M., Rehman, M.U., Ali, R., Shabir, M., Mir, M.U.R., Ahmad, S.H. (2017). Acute pancreatitis in dogs: A review. *The Pharma Innovation Journal*; 6(12): 509-516.
- Pitchumoni, C.S., Agarwal, N. and Jain, N.K. (1988). Systemic complications of acute pancreatitis. *Gastroenterology*, 83, 597-606.
- Schaer, M. (1979). A clinicopathologic survey of acute pancreatitis in 30 dogs and 5 cats. *J. Am. Anim. Hosp. Asc.*, 15, 681-687.
- Schaer, M. (1991a) Acute pancreatitis in dogs. *The Compendium, Cont. Educ. Art.* 2, 13, 1769-1780.
- Schaer, M. (1991b). The perils of acute pancreatitis in the dog and cat. Proc. 9th. *ACVIM Forum*, pp:1-4, New Orleans, Los Angeles.

- Simpson, K.W. (1993). Current concepts of the pathogenesis and pathophysiology of acute pancreatitis in the dog and cat. *The Compendium, Cont. Ed.* Art. #4. 15, 247-253.
- Steinberg, W.M. and Lewis, J.H. (1981). Steroid-induced pancreatitis. Does it really exist, *Gastroenterology*, 81, 799-808.
- Strombeck, D.R. and Guilford, W.G. (1990). *Small Animal Gastroenterology*. Stonegate Publishing Company, California.
- Testa A, Lauritano EC, Giannuzzi R, Pignataro G, Casagranda I, Silveri N.G. (2010). The role of emergency ultrasound in the diagnosis of acute non-traumatic epigastric pain. *Internal and Emergency Medicine*. 5 (5): 401-9. doi:10.1007/s11739-010-0395-4
- Van den Bossche, I., Paepe, D., Daminet, S. (2010a). Acute pancreatitis in dogs and cats: pathogenesis, clinical signs and clinicopathologic findings. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 79, 13-22.
- Van den Bossche, I., Paepe, D., Saunders, J., Hesta, M., Daminet, S. (2010b). Acute pancreatitis in dogs and cats: medical imaging, biopsy, treatment and prognosis. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 79, 99-108.
- Whitney, M.S., Boon, G.D., Rebar, A.H., Ford, R.B. (1987). Effects of acute pancreatitis on circulating lipids in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 48, 1492-1497.
- Williams, D.A. (1989). *Exocrine pancreatic disease*. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine". 3rd Ed., p. 1528-1554, Ed: S.J. Ettinger, W.B. Saunders, Philadelphia.

ROVE BEETLES (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) AS BENEFICIAL INSECT GROUP ON AGRICULTURAL AREAS

Senem ÖZDEMİR TÜRKMEN

Dr., Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Biology, Entomology,
0000-0003-0343-7913

Abstract

Rove beetles-Staphylinidae (Coleoptera), is one of the most speciose animal groups in the world. They are one of the most important soil components in terms of activity and abundance in agricultural areas. Most of the staphylinids are predators without specific preferation and feed on various soil arthropods. They are mostly found in moist habitats as riverbanks, leaf/forest litter and they can also be found on decomposing animal matter. Moreover, they occur in a wide variety of habitats, found in almost every semi-natural and man-made habitat and form an important part of the soil fauna. This is making them a potential bioindicator and they can be used as bioindicators of the environmental status and human influence on ecosystems.

In order to be able to use them as bioindicators, the community structure and species diversity should be determined. They can be collected by different kinds of traps or taking soil quadrat sampling. In order to compare different biotopes, collecting should be done on a yearly basis in agricultural areas.

In agricultural fields, species composition is influenced by biotopes, different types of crops and soil humidity and these natural factors have much more influence on several agricultural measures as tillage, pesticide usage, fertilizers etc. This study is based on the review about the potential use of staphylinids in agricultural areas. Species composition, abundance, species richness and activity are various parameters which can be detected and affected by several human made or natural factors and could be used to compare in studies. While examining staphylinid communities in different agricultural areas these parameters could be used in determination of the effect of land-use in agricultural settlements.

As a result, staphylinids can be used as bioindicators of changing status of agricultural areas and human effect. They are widely distributed in quite a variety of habitats and species composition is affected by several natural or man-made factors. In contrast, potential species determination which could be used in the field should be made cautiously because since they are widely distributed, they have fewer specific preferences and this means having more ability to adapt changed conditions.

Keywords: Rove beetles, Staphylinidae, Coleoptera, Bioindicator, Agricultural

**DENEYSSEL AŞIL TENDONOPATİ OLUŞTURULAN SIÇANLARDA SERİSİNİN
KORUYUCU ETKİSİNDE İNFLAMATUAR SİTOKİNLERİN ROLÜ**
**THE ROLE OF INFLAMMATORY CYTOKINES IN THE PROTECTIVE EFFECT
OF SERİCİN IN EXPERIMENTAL ACHILLES TENDINOPATHY RAT MODEL**

**Köksal GUNDOĞDU^{1a}, Özgen KILIÇ ERKEK^{2b}, Dilek SAYIN^{2c},
Gulsah GUNDOĞDU^{2d}**

**^{1a} Uzm. Dr., Denizli Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Denizli,
Türkiye**

ORCID NO: 0000-0001-6820-5625

**^{2b} Dr. Öğr. Üyesi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziyojji Anabilim Dalı,
Denizli, Türkiye.**

ORCID NO: 0000-0001-8037-099X

**^{2c} Uzm. Dr., Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziyojji Anabilim Dalı, Denizli,
Türkiye**

ORCID NO: 0000-0003-4022-874X

**^{2d} Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziyojji Anabilim Dalı, Denizli,
Türkiye.**

ORCID NO: 0000-0002-9924-5176

Özet

Aşıl tendinopati (AT) daha çok atletlerde karşılaşılan aşırı kas kullanmaya bağlı bir patolojidir. İpek serisin, antiinflamatuvar, antioksidan etkinliği, kollajen sentezini arttırdığı ve yara iyileşmesi üzerine etkileri bilinen doğal, kolay ulaşılabilir, ucuz, biyolojik olarak uyumlu bir biyomateryaldir. Bu çalışmada; Tip I Kollajenaz enzimi ile AT modeli oluşturulan sıçanlarda AT patogeneğinde önemli rol oynayan inflamasyonun azaltılması üzerinde serisinin etkisinin incelenmesi ve bu etkinliğinin diklofenak sodyum ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. Deneysel AT modeli tip 1 kollajenaz ile oluşturulmuştur. Deneysel AT modeli oluşturulduktan sonra sıçanlar (12-16 haftalık, 250-300 g, 40 adet Sprague Dawley erkek) rastgele 5 gruba ayrılmıştır. K grup: Kontrol; AT grup: AT Kontrol; ATN grup: AT+NSAİİ (Diklofenak sodyum); ATS grup: AT+Serisin; ATSN grup: AT+serisin+NSAİİ. Serisin 3. ve 6. günlerde 100 µl (0,8 g/kg/mL) intratendinöz olarak, Diklofenak Sodyum ise 14 gün boyunca günde 2 kez 1 mL (1,1 mg/kg) gavaj ile oral olarak uygulanmıştır. AT modelini takiben 4 hafta sonra (tedaviden 2 hafta sonra) anestezi (ketamin+ksilazin) altındaki tüm sıçanlar sakrifiye edilmiş ve abdominal aortadan kan örnekleri alınmıştır. AT'de serisin inflamasyon üzerine etkisini araştırmak için serum örneklerinde ticari kit kullanılarak tümör nekroz faktörü- α (TNF- α) ve İnterlökin-10 (IL-10) seviyeleri ELİSA yöntemi ile incelenmiştir. Serum TNF- α düzeyi AT kontrol grubunda K grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P = 0.012$). Tüm tedavi gruplarında serum TNF- α düzeyi AT grubuna göre azalırken, ATS grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmıştır ($P = 0.01$). Serum IL-10 düzeyi ise AT kontrol grubunda K

grubuna göre istatistiksel olarak azalma tespit edilmiştir ($P = 0.006$). Tüm tedavi gruplarında serum IL-10 düzeyi AT grubuna göre artarken, ATS grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaştığı görülmüştür ($P = 0.001$). Bu çalışmada deneysel AT sıçan modelinde serisin kullanımının proinflatuar sitokin olan TNF- α 'yı azalttığı ve anti-inflatuar sitokin olan IL-10'u arttırdığı gösterilmiştir. Ayrıca tedaviye diklofenak sodyum eklenmesinin serisinin inflamatuvar etkinliğini antagone ettiği belirlenmiştir. Sonuçlar, doğal ve etkin bir bileşik olan serisinin anti-inflatuvar etkinliği nedeniyle AT tedavisinde yer alabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Serisin, Aşil Tendinopati, TNF- α , İL-10

Abstract

Achilles tendinopathy (AT) is a pathology, mostly seen in athletes, and occurs as a result of excessive use of the tendon. Silk Sericin is a natural, inexpensive, easily accessible, biocompatible biomaterial. It is known that sericin has antioxidant, anti-inflammatory activity, also increases collagen synthesis and has positive effects on wound healing. In this study, we aimed to examine the effect of sericin on the reduction of inflammation in AT model induced with type-1 collagenase and to compare the effectiveness with diclofenac sodium. This study was approved by Pamukkale University Faculty of Medicine Experimental Animals Local Ethics Committee. Experimental AT model was induced with type-1 collagenase and rats (12-16 weeks old, 250-300 g, 40 Sprague Dawley males) randomly divided into 5 groups. K:Control; AT:AT Control; ATN:AT+Diclofenac sodium; ATS:AT+Sericin; ATSN:AT+sericin+NSAII. On the 3rd and 6th days, 100 μ l of sericin (0.8 g/kg/mL) was administered intravenously, and 1 mL Diclofenac Sodium (1.1 mg/kg) was administered orally by gavage twice a day for 14 days. After 4 weeks (2 weeks after treatment) following the AT model, the rats were sacrificed and blood samples were drawn from abdominal aorta. To investigate the effect of sericin on inflammation in AT, serum tumor necrosis factor- α (TNF- α) and Interleukin-10 (IL-10) levels were analyzed by ELISA method using a commercial kit. Serum TNF- α level was found to be significantly higher in the AT group than in the K group ($P = 0.012$). While serum TNF- α level decreased in all groups vs AT group, it reached a statistically significant level in the ATS group ($P = 0.01$). The serum IL-10 level was statistically decreased in the AT group vs the K group ($P = 0.006$). while the serum IL-10 level increased in all groups vs the AT group, but it reached a statistically significant level in the ATS group ($P = 0.001$). In this study, it was shown that the use of sericin has decreased the proinflammatory cytokine TNF- α and increased the anti-inflammatory cytokine IL-10 in the experimental AT rat model. It was also determined that adding diclofenac sodium to the treatment antagonizes the inflammatory activity of sericin. The results suggest that sericin, which is a natural and effective compound, may be included in the treatment of AT due to its anti-inflammatory activity.

Keywords: Sericin, Achilles Tendinopathy, TNF- α , IL-10

1.GİRİŞ

Vücuttaki en büyük ve en güçlü tendon olan aşil tendonu, diğer tendonlara göre daha yüksek streslerle karşılaşmasından dolayı, insan vücudunda en sık travmaya uğrayan ve en sık rüptüre olan tendonudur (Lantto, I., vd, 2015). Aşil tendinopatisi (AT) ise, daha çok atletlerde karşılaşılan aşırı kas kullanmaya bağlı bir patolojidir. Etiyolojisinde aşırı kas kullanımı, tendonun yetersiz kanlanması, genetik, inflamasyon, boy, yaş, cinsiyet, ve ağırlıktan bahsedilse nedeni kesin olarak bilinmemektedir (Ham P ve Maughan KL. 2012). İnflatuar süreçlerin tendinopatinin başlangıcına ve ilerlemesine katkıda bulunduğu giderek daha fazla kabul edilmektedir (Dakin, S. G vd, 2014; Millar, N. L. Vd, 2017). Tendinopatili dokularda çok

sayıda proinflatuar sitokin (tümör nekroz faktörü- α (TNF- α), İnterlökin-1 β (IL-1 β) ve interferon- γ tanımlanmıştır (Hosaka, Y. vd, 2002). IL-1 β ve TNF- α , hayvan tendon yaralanma modellerinin erken evresinde artma eğiliminde olduğu gösterilmiştir (Morita, W vd, 2017). Bu nedenle, yaralı Aşıl tendonlarında bu inflamatuvar faktörlerin modülasyonu son derece önemli hale gelmiştir. IL-1 β , siklooksijenaz-2 (COX-2) ve prostaglandin E2 gibi spesifik proinflatuar ajanların varlığı, ağrı, kollajen liflerinin bozulması, kollajen tip I sentezi inhibisyonu ve tendon rijiditesini azaltır, böylece onarım sürecini bozar ve tendonu tam yırtılmalara karşı daha duyarlı hale getirir (Tsuzaki M vd, 2003, Qi J vd, 2006, Koshima H vd 2007). IL-10'un, spesifik kemokinlerin ekspresyonunu inhibe ederek enflatuar hücrelerin hasar bölgelerine göçünü engellediği gösterilmiştir. Bazı yazarlar, IL-10 aşırı ekspresyonunun, normal iyileşme durumuna kıyasla erişkin iyileşme tendonunda enflamasyonun azalmasına ve biyomekanik ve histolojik özelliklerin iyileşmesine yol açacağını öne sürmektedir (Ricchetti, E. T vd, 2008).

İpekböceği kozası (*Bombyx mori*), ipek serisin ve fibroin olmak üzere iki ana proteinden oluşur. İpek proteinlerinin hidrolizi ile oluşan amino asitler immünoregülatör, hipokolesterolemik, anti-oksidan, anti-diyabetik, anti-tümör, anti-bakteriyel, anti-viral, gibi çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olduğu gösterilmiştir (Zhang vd 2011). Serisinin TNF- α ve IL-1 β gibi proinflatuar sitokinleri inhibe ederek ve IL-4, IL-10 gibi anti-inflatuar sitokinleri artırarak inflamasyonu azalttığı gösterilmiştir (Aramwit, P. Vd 2009; Aramwit, P vd 2018). İpek serisinin keratinositlerin ve fibroblastların büyümesini sağladığı, doku hasar onarımı üzerine olumlu etkilere sahip olduğu, yara iyileşme süreci için düzenleyici sitokinler üretmenin yanı sıra, ekstrasellüler matriks proteinlerinin üretimine katıldığı gösterilmiştir (Gholipourmalekabadi vd, 2019).

Tendinopati tedavisinde Nonsteroid Antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ) sık kullanılmaktadır (Ribbans, W. J 2013). NSAİİ, siklooksijenaz-1 (COX-1) ve siklooksijenaz- 2 (COX-2) enzimlerini inhibe ederek etki gösterirler (Zarghi, A., ve Arfaei, S., 2011). Diklofenak, fenilasetik asit familyasına ait bir NSAİİ'dir ve antiinflatuar etkiye sahiptir (Altman R vd, 2015). Bu etkisini prostaglandin-E2 (PGE2), prostasiklinler ve tromboksanların sentezini azaltarak siklooksijenaz-1 (COX-1) ve siklooksijenaz-2 (COX-2) aktivitesinin inhibisyonu ile gösterir (Todd P A,S., 1988). Diklofenak sodyumun; romatoid artrit, osteoartrit (osteoartroz), juvenil romatoid artrit, ankilozan spondilit, bursit, tendinit, tenosinovit, miyozit, postravmatik ağrı ve enflamasyon (burkulma, incinme, çeşitli spor yaralanmaları) gibi eklem dışı romatizmal hastalıklar gibi çeşitli durumlarda etkili olduğu önceki çalışmalarda gösterilmiştir (Baravalia vd, 2011; Casalechi H.L.vd, 2014; Dohnert, M. B vd, 2015; Naterstad, I. F vd,2018).

Serisinin doku onarımı/rejenerasyon ve anti antiinflatuar etkinliğini gösteren çeşitli çalışmalar mevcut olmasına rağmen AT tedavisinde etkinliğini gösterilmemiştir. *Bu çalışmada, AT patogenezinde önemli rol oynayan inflamasyonun azaltılmasında serisinin rolünün araştırılması ve bu etkinliğinin NSAİİ ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.*

2. YÖNTEM

Çalışmamızda “Laboratuvar Hayvanlarının Kullanılması ve Bakımı Kılavuzunda” belirtilen hükümlere uyulmuş olup Pamukkale Üniversitesi Deney Hayvanları Birimi Etik Komitesinden 08.08.2022 tarih ve 2022/06 sayılı etik kurul onayı alınmıştır. Deney için gerekli hayvanlar Pamukkale Üniversitesi Deney Hayvanları Laboratuvarı’ndan temin edilmiştir. Pamukkale Üniversitesi Deney Hayvanları Laboratuvarı’ndan alınan 12-16 haftalık 250-300 g ağırlığındaki 40 adet Sprague Dawley erkek sıçanlar deney için bir gece önce aç bırakılmış, fakat suya serbestçe ulaşmaları sağlanmıştır. Deneysel AT modeli, genel anestezi (ketamine+ xylazine) altında hazırlanan tip 1 kollajenaz enzimi (her bir hayvan için 30 μ L hacminde (30 G) enjektörle

tek seferde) sıçanların sol peritendinous alanlarına intratendinöz uygulanarak oluşturulmuştur. Deneysel AT modeli oluşturulduktan sonra sıçanlar 5 gruba ayrıldı ve tedavi prosedürü başlatılmıştır.

K Grup (Kontrol): Sıçanların herhangi tedavi uygulanmamıştır.

AT Grup (AT kontrol): Sıçanlara AT modeli oluşturulmuş, 100 µl PBS 3. ve 6. günlerde intratendinöz olarak uygulanmıştır.

ATN Grup (AT + Diklofenak Sodyum): Sıçanlara AT modeli oluşturulmuş, 1 mL Diklofenak Sodyum (1,1 mg/kg) günde 2 kez 14 gün boyunca gavaj ile oral olarak uygulanmıştır.

ATS Grup (AT + Serisin): Sıçanlara AT modeli oluşturulmuş, 100 µl (0,8 g/kg/mL) serisin 3. ve 6. günlerde intratendinöz olarak uygulanmıştır.

ATSN Grup (AT + Serisin + Diklofenak Sodyum): Sıçanlara AT modeli oluşturulmuş, 100 µl (0,8 g/kg/mL) serisin 3. ve 6. günlerde intratendinöz olarak, 1 mL Diklofenak Sodyum (1,1 mg/kg) günde 2 kez 14 gün boyunca gavaj ile oral olarak uygulanmıştır.

AT modelini takiben 4 hafta sonra (tedaviden 2 hafta sonra) tüm sıçanların sıçanlar genel anestezi altında (ketamine+ xylazine) dekapitasyon ile sakrifiye edilmiş ve kanlar abdominal aortadan alınarak santrifüj edilmiştir. Elde edilen serum örnekleri çalışma gününe kadar -80 °C derin dondurucuda saklanmıştır.

AT'de serisin inflamasyon üzerine etkisini araştırmak için serum örneklerinde ticari kit kullanılarak TNF- α ve İL-10 (BTLAB) seviyeleri ELİSA yöntemi ile incelenmiş ve sonuçlar sırasıyla ng/L ve pg/mL olarak ifade edilmiştir.

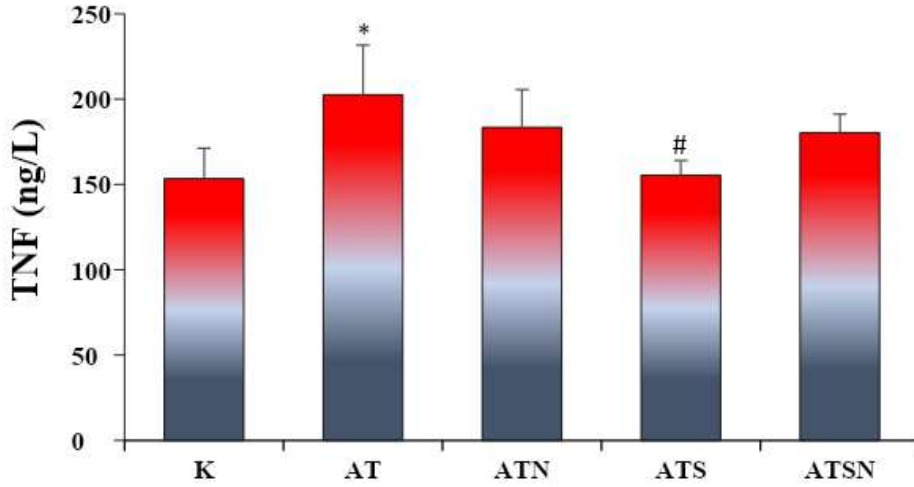
Referans çalışmada elde edilen etki büyüklüğünün kuvvetli düzeyde olduğu ($d=1.22$) görülmüştür. Bu düzeyde bir etki büyüklüğü elde edebileceğimizi ($f=0.8$) varsayarak ve çalışmamız 5 grup olacağından yaptığımız güç analizi sonucunda, çalışmaya en az 40 rat (her grup için en az 8 rat) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır. Toplamda 40 rat ile çalışma planlanmıştır. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma yüzde olarak verilmiştir. Veriler SPSS 21.0 (IBM SPSS Statistics 21 software.) paket programıyla analiz edilmiştir. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Varyans Analizi (Post hoc olarak Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi) testi kullanılmıştır. $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Serum TNF- α Düzeyinin Belirlenmesi

Serum TNF- α düzeyi AT kontrol grubunda K grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P = 0.012$). Tedavi gruplarına bakıldığında tüm gruplarda serum TNF- α düzeyinin AT grubuna göre azaldığı, ancak, ATS grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaştığı tespit

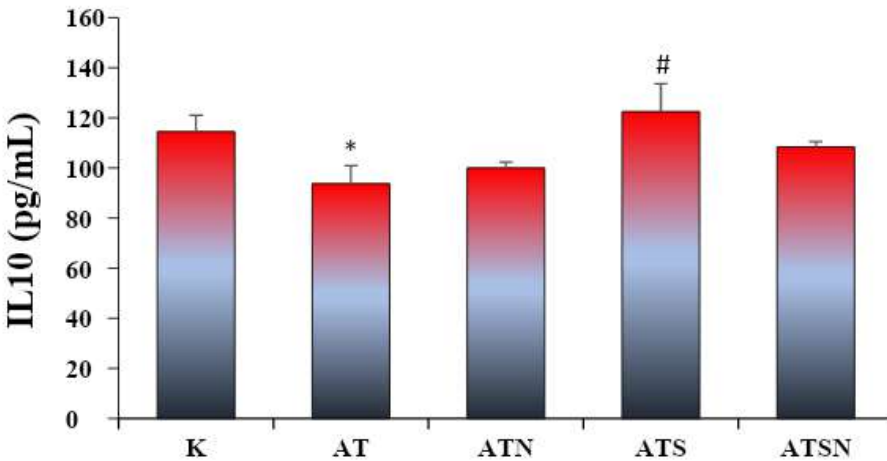
edilmiştir (P =0.01) (Şekil 1).



Şekil 1: Serum TNF- α düzeyi (n=8, *: $P < 0.05$ düzeyinde K grubundan fark; #: $P < 0.01$ düzeyinde AT grubundan fark; Sonuçlar Ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir; K: kontrol grubu; AT: AT kontrol grubu; ATN: AT+Diklofenak sodyum grubu; ATS: AT + serisin grubu; ATSN: AT+ serisin +Diklofenak sodyum grubu).

Serum IL-10 Düzeyinin Belirlenmesi

Serum IL-10 düzeyi ise AT kontrol grubunda K grubuna göre istatistiksel olarak azalma tespit edilmiştir (P =0.006). Tedavi gruplarına bakıldığında tüm gruplarda serum IL-10 düzeyinin AT grubuna göre arttığı, ancak, ATS grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaştığı görülmüştür (P =0.001) (Şekil 2).



Şekil 2: Deney gruplarında serum IL-10 düzeyi (n=8, *: $P < 0.05$ düzeyinde K grubundan fark; #: $P < 0.01$ düzeyinde AT grubundan fark; Sonuçlar Ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir; K: kontrol grubu; AT: AT kontrol grubu; ATN: AT+Diklofenak sodyum grubu; ATS: AT + serisin grubu; ATSN: AT+ serisin +Diklofenak sodyum grubu).

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

AT, ağrı, şişlik ve fonksiyonel bozulma ile karakterize, düzensiz kollajen yapısı ile dejeneratif bir süreci gösteren klinik bir sendrom olarak tanımlanmıştır (Van Dijk, C. N.2011). AT'ye tendonda oluşan dejeneratif değişikliklerin ve tendondaki gerim kuvvetini azaltan, tekrarlı mekanik yüklerin neden olduğu gösterilmiştir (Tallon, C.,2001). Son yıllarda tendinopatinin başlangıcına ve ilerlemesine inflamatuvar süreçlerin katkıda bulunduğu düşünülmektedir (Dakin, S. G vd, 2014; Millar, N. L. Vd, 2017). TNF- α ve IL-1 β gibi çok sayıda proinflamatuvar sitokinlerin tendinopatide rol aldığı ve IL-10 gibi anti-inflamatuvar sitokinlerin tendonlarda inflamasyonun azalmasına ve biyomekanik ve histolojik özelliklerin iyileşmeye yol açtığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Hosaka,Y.vd, 2002; Ricchetti, E. T vd, 2008). AT'nin patolojisi oldukça kompleks ve multifaktöriyel olmakla birlikte mekanizması tam olarak aydınlatılamamıştır (Xu, Y., & Murrell, G. A.2008). Tedavide konservatif (steroid enjeksiyonları, antiinflamatuvar ilaçlar ve fizik tedavi) ve cerrahi olmak üzere iki ana yaklaşım içermesine rağmen tedavilerin etkinliği de sınırlıdır (Kedia, M.,2014). Bu nedenle mevcut uygulamalara yeni ışık tutabilen potansiyel tedavi alternatiflerini keşfetmeye ihtiyaç vardır.

Serisin, hidroksil, karboksil ve amino gibi güçlü polar yan grupları bulunan 18 amino asitli bir proteindir (Zhang, Y. Q. 2002). Serisinin, antioksidan, anti-inflamatuvar, tirozinaz inhibisyonu, antikoagülasyon, antikanser aktiviteleri önceki çalışmalarda gösterilmiştir (Kato, N., Sato, S.1998; Zhaorigetu, S., Sasaki, M 2001, Aramwit, P. Vd 2009). Son zamanlarda yapılan çalışmalar sonucu serisinin antiinflamatuvar özelliğe sahip olduğunu ve kollajen sentezini arttırdığını gösteren çeşitli çalışmalar mevcut olmasına rağmen AT tedavisinde etkinliğini değerlendiren herhangi bir çalışma literatürde mevcut değildir.

Bu çalışmada serisinin inflamatuvar etkinliği ticari TNF- α ve IL-10 kiti yardımıyla ELİSA yöntemi ile değerlendirildi. AT grubunda kontrole göre serum TNF- α düzeyi anlamlı derecede yüksek iken, serum IL-10 düzeyi anlamlı derecede düşük bulundu ($P < 0.05$). Serisin tedavisi ile serum TNF- α düzeyi azalırken, IL-10 düzeyinde anlamlı artış tespit edildi ($P < 0.01$). Bu çalışma ile AT tedavisinde de serisinin anti-inflamatuvar etkinliği gösterildi. Ayrıca serisinin anti-inflamatuvar etkinliğinin diklofenak sodyum ile antagonize edildiği tespit edildi.

Sonuçlar, doğal, etkin ve hasta uyumu açısından daha avantajlı bir bileşik olan serisinin anti-inflamatuvar etkinliği nedeniyle AT tedavisinde yer alabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca bu çalışmanın, ileriki klinik ve epidemiyolojik çalışmalara yol gösterici olduğu kanısındayız.

5. KAYNAKLAR

- Altman, R., Bosch, B., Brune, K., Patrignani, P., & Young, C. (2015). Advances in NSAID development: evolution of diklofenak products using pharmaceutical technology. *Drugs*, 75(8), 859-877.
- Aramwit, P., Kanokpanont, S., De-Eknamkul, W., & Srichana, T. (2009). Monitoring of inflammatory mediators induced by silk sericin. *Journal of bioscience and bioengineering*, 107(5), 556-561.
- Aramwit, P., Kanokpanont, S., De-Eknamkul, W., Kamei, K., & Srichana, T. The effect of sericin with variable amino-acid content from different silk strains on the production of collagen and nitric oxide. *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition*, 2009;20(9), 1295-1306.
- Aramwit, P., Luplertlop, N., Kanjanapruthipong, T., & Ampawong, S. (2018). Effect of urea-extracted sericin on melanogenesis: potential applications in post-inflammatory hyperpigmentation. *Biological Research*, 51(1), 1-13.

- Baravalia, Y., Vaghasiya, Y., & Chanda, S. (2011). Hepatoprotective effect of *Woodfordia fruticosa* Kurz flowers on diklofenak sodium induced liver toxicity in rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4(5), 342-346.
- Casalechi, H. L., de Farias Marques, A. C., da Silva, E. A. P., Aimbire, F., Marcos, R. L., Lopes-Martins, R. A., ... & Albertini, R. (2014). Analysis of the effect of phototherapy in model with traumatic Achilles tendon injury in rats. *Lasers in Medical Science*, 29(3), 1075-1081.
- Dakin, S. G., Dudhia, J., & Smith, R. K. (2014). Resolving an inflammatory concept: the importance of inflammation and resolution in tendinopathy. *Veterinary immunology and immunopathology*, 158(3-4), 121-127.
- Dohnert, M. B., Ferreira, G. K., Silveira, P. C. L., Zanoni, E. T., Dohnert, L. H., de Souza, C. T., & Paula, M. M. (2015). Inflammatory cytokines content in Achilles tendinopathy after phonophoresis treatment combined with gold nanoparticles and diclophenac diethylammonium in rats. *Inflammation*, 38(3), 1044-1049.
- Doral, M. N., Atay, A. O., Bozkurt, M., Ayvaz, M., Tetik, O., & Leblebicioglu, G. Three-bundle popliteus tendon: a nonsymptomatic anatomical variation. *The Knee*, 2006;13(4), 342-343.
- Gholipourmalekabadi, M., Khosravimelal, S., Nokhbedehghan, Z., Sameni, M., Jajarmi, V., Urbanska, A. M., et al. Modulation of hypertrophic scar formation using amniotic membrane/electrospun silk fibroin bilayer membrane in a rabbit ear model. *ACS Biomaterials Science & Engineering*, 2019;5(3), 1487-1496.
- Ham, P., & Maughan, K. L. (2012). Achilles tendinopathy and tendon rupture. *UpToDate*, Fields, K (Ed), UpToDate, Waltham, MA.
- Hosaka, Y., Kirisawa, R., Yamamoto, E., Ueda, H., Iwai, H., & Takehana, K. (2002).
- Kato, N., Sato, S., Yamanaka, A., Yamada, H., Fuwa, N., & Nomura, M. Silk protein, sericin, inhibits lipid peroxidation and tyrosinase activity. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 1998;62(1), 145-147.
- Kedia, M., Williams, M., Jain, L., Barron, M., Bird, N., Blackwell, B., et al. The effects of conventional physical therapy and eccentric strengthening for insertional Achilles tendinopathy. *International journal of sports physical therapy*, 2014;9(4), 488.
- Koshima H, Kondo S, Mishima S et al (2007) Expression of interleukin-1 β , cyclooxygenase2, and prostaglandin E3 in a rotator cuff tear in rabbits. *J Orthop Res* 25:92–97
- Lantto, I., Heikkinen, J., Flinkkilä, T., Ohtonen, P., & Leppilahti, J. Epidemiology of Achilles tendon ruptures: Increasing incidence over a 33-year period. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2015;25(1), e133-e138.
- Localization of cytokines in tendinocytes of the superficial digital flexor tendon in the horse. *Journal of Veterinary Medical Science*, 64(10), 945-947.
- Kedia, M., Williams, M., Jain, L., Barron, M., Bird, N., Blackwell, B., et al. The effects of conventional physical therapy and eccentric strengthening for insertional Achilles tendinopathy. *International journal of sports physical therapy*, 2014;9(4), 488.
- Millar, N. L., Murrell, G. A., & McInnes, I. B. (2017). Inflammatory mechanisms in tendinopathy—towards translation. *Nature Reviews Rheumatology*, 13(2), 110-122.

- Morita, W., Dakin, S. G., Snelling, S. J. B., & Carr, A. J. (2017). Cytokines in tendon disease: a systematic review. *Bone & joint research*, 6(12), 656-664.
- Naterstad, I. F., Rossi, R. P., Marcos, R. L., Parizzoto, N. A., Frigo, L., Joensen, J., ... & Lopes-Martins, R. A. B. (2018). Comparison of photobiomodulation and anti-inflammatory drugs on tissue repair on collagenase-induced Achilles tendon inflammation in rats. *Photomedicine and laser surgery*, 36(3), 137-145.
- Ribbans, W. J., & Collins, M. (2013). Pathology of the tendo Achillis: do our genes contribute?. *The bone & joint journal*, 95(3), 305-313.
- Ricchetti, E. T., Reddy, S. C., Ansorge, H. L., Zgonis, M. H., Van Kleunen, J. P., Liechty, K. W., ... & Beredjiklian, P. K. (2008). Effect of interleukin-10 overexpression on the properties of healing tendon in a murine patellar tendon model. *The Journal of hand surgery*, 33(10), 1843-1852.
- Van Dijk, C. N., Van Sterkenburg, M. N., Wiegerinck, J. I., Karlsson, J., & Maffulli, N. Terminology for Achilles tendon related disorders. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2011;19(5), 835-841.
- Tallon, C., Maffulli, N., & Ewen, S. W. Ruptured Achilles tendons are significantly more degenerated than tendinopathic tendons. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2001;33(12), 1983-1990.
- Todd P A, S. Diclofenac sodium: A reappraisal of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties, and therapeutic efficacy. *Drugs*, 1988;35(3), 244-285.
- Tsuzaki M, Guyton G, Garrett W et al (2003) IL-1 β induces COX2, MMP-1, -3 and -13, ADAMTS-4, IL-1 β and IL-6 in human tendon cells. *J Orthop Res* 21:256-264
- Xu, Y., & Murrell, G. A. The basic science of tendinopathy. *Clinical orthopaedics and related research*, 2008;466(7), 1528-1538.
- Zarghi, A., & Arfaei, S. (2011). Selective COX-2 inhibitors: a review of their structure- activity relationships. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, 10(4), 655.
- Zhang, X., Tsukada, M., Morikawa, H., Aojima, K., Zhang, G., & Miura, M. (2011). Production of silk sericin/silk fibroin blend nanofibers. *Nanoscale research letters*, 6(1), 510.
- Zhaorigetu, S., Sasaki, M., Watanabe, H., & KATO, N. Supplemental silk protein, sericin, suppresses colon tumorigenesis in 1, 2-dimethylhydrazine-treated mice by reducing oxidative stress and cell proliferation. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 2001;65(10), 2181-2186
- Zhang, Y. Q. Applications of natural silk protein sericin in biomaterials. *Biotechnology advances*, 2002;20(2), 91-100.
- Qi J, Fox AM, Alexopoulos LG et al (2006) IL-1 β decreases the elastic modulus of human tenocytes. *J Appl Physiol* 101:189-195

KRONİK HASTALARDA HASTA GÜÇLENDİRME VE SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ

Merve AĞLAMİŞ¹, Yunus Emre ÖZTÜRK²

¹Yüksek lisans, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Yönetimi, 0000-0001-8903-3682

²Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi,
0000-0002-6178-6129

Özet

Küreselleşen dünyada kronik hastalıklar çeşitlilik kazanırken kronik hasta sayısı artmaktadır. Kronik hastalıklar kişilerin günlük yaşamlarında dezavantaj sağlamaktadır. Ayrıca sağlık sistemleri için ekstra kullanımlar ve maliyetler oluşturmaktadır. Kronik hastalıkların kişilerde ve sağlık hizmetlerinde oluşturduğu olumsuz etkilerini asgari düzeye indirmek için bu hastalıkların kişiler tarafından kontrol edilebilir ve yönetilebilir olması gerekmektedir. Alanyazında bu hastalığa sahip kişilerin hastalıkları konusunda yeterli yetkinliğe sahip olabilmesi için hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlığı kavramları dikkat çekmiştir. Bu araştırmanın amacı da kronik hastalığı olan kişilerin hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlık ortalamaları arasındaki ilişkinin incelenmesi ve değerlendirilmesidir. Uluslararası alanyazında bu iki kavram arasındaki ilişkiyi değerlendiren sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Ulusal alanyazında ise iki kavram arasındaki ilişkiyi inceleyen benzer bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu durumda bu araştırmanın alanyazın için önem arz ettiğini göstermektedir.

Çalışma Erzurum şehrinde yaşayan ve en az bir kronik bir hastalığı olan 18 yaş ve üstündeki kişileri içermektedir. Çalışmada amaçlı kolayda örnekleme yöntemi kullanılmış ve bu çalışma 407 kronik hastanın katılımı gerçekleşmiştir. Çalışmaya dahil olan hastalara üç kısımdan meydana gelmiş anket formu uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Veriler üzerinde çeşitli değişkenler ile bağımsız gruplarda tek yönlü varyans analizi, t-testi analizi ve korelasyon analizi yapılmıştır.

Çalışma sonucuna göre hasta güçlendirme ile sağlık okuryazarlığı arasında pozitif yönlü, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Kısaca kişilerin hasta güçlendirme ortalaması arttıkça sağlık okuryazarlık ortalaması da artmaktadır şeklinde de ifade edilebilir. Alanyazında ise hasta güçlendirme ile sağlık okuryazarlığı arasında ilişkinin olmadığını ortaya koyan çalışmalarda tespit edilmiştir. Ancak söz konusu çalışmalarda bile bu iki kavramın birbirinden çok bağımsız olmadıklarına vurgu yapılmıştır. Bu yüzden hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlığı kavramlarının birbirini destekleyen iki kavram olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hasta güçlendirme, Kronik hastalık, Sağlık okuryazarlığı

** Bu çalışma; Kronik Hastalarda Hasta Güçlendirme ve Sağlık Okuryazarlık Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi: Erzurum İli Örneği isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Abstract

While chronic diseases gain diversity in the globalizing world, the number of chronic patients is increasing. Chronic diseases provide disadvantages in people's daily lives. It also creates extra uses and costs for health systems. In order to minimize the negative effects of chronic diseases on individuals and health services, these diseases must be controllable and manageable by individuals. In the literature, the concepts of patient empowerment and health literacy have attracted attention so that people with this disease can have sufficient competence in their diseases. The aim of this study is to examine and evaluate the relationship between patient empowerment and health literacy averages of people with chronic diseases. A limited number of studies have been found in the international literature evaluating the relationship between these two concepts. In the national literature, no similar research has been found examining the relationship between the two concepts. In this case, it shows that this research is important for the literature.

The study included people aged 18 years and older living in Erzurum and having at least one chronic disease. Purposeful convenience sampling method was used in the study and 407 chronic patients participated in this study. A questionnaire consisting of three parts was applied to the patients included in the study. The obtained data were analyzed with the SPSS program. One-way analysis of variance, t-test analysis and correlation analysis were performed on the data with various variables and independent groups.

According to the results of the study, it was determined that there is a positive, moderate and significant relationship between patient empowerment and health literacy. In short, it can be stated that as the average of patient empowerment increases, the average of health literacy increases as well. In the literature, it has been determined in studies that there is no relationship between patient empowerment and health literacy. However, even in these studies, it was emphasized that these two concepts are not very independent from each other. Therefore, it is thought that the concepts of patient empowerment and health literacy are two concepts that support each other.

Keywords: Patient empowerment, Chronic disease, Health literacy

1. GİRİŞ

Dünyada kronik hastalık (bulaşıcı olmayan hastalık) çeşidinin ve bu hastalıkları taşıyan kişi sayısının giderek artması küresel bir tehlike haline gelmiştir (Aydemir ve Çetin, 2019; Hopkins vd., 2021). Özellikle kronik hastalıklar dünyada önde gelen ölüm sebebi haline gelmiştir ve bu durumda sağlık sistemlerini olumsuz bir şekilde etkilemektedir (Clark, 2003; Aydemir ve Çetin, 2019; Ahmadzadeh vd., 2021). Bu yüzden günümüzde kronik hastalıkların kişiler tarafından kontrol edilebilmesi önem arz eden bir konu haline gelmiştir. Alanyazında ise kişilerin kronik hastalıklarını yönetebilmesine yardımcı olacak iki kavram gündeme gelmektedir. Bunlar hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlığı kavramlarıdır.

Hasta güçlendirme, hastanın kendi yaşamından sorumlu olma kapasitesinin farkına varmasına ve bu kapasitesini arttırmasına katkı sağlamayı ifade etmektedir (Funnell ve Anderson, 2004; Agner ve Braun, 2018; Acuña Mora vd., 2018; Kaya ve Işık, 2019). Sağlık okuryazarlığı ise kişilerin sağlık kararlarını verebilmesi için sağlık bilgilerine erişebilmesi, anlayabilmesi, yorumlayabilmesi ve kullanabilmesi için gerekli olan bilişsel ve sosyal becerileri ifade

etmektedir (Gorczyński vd., 2020; Zhong vd., 2021; Duplaga ve Grysztar, 2021; Jeihooni vd., 2021; Curtis vd., 2021). Bu tanımlar doğrultusunda da bu kavramların birbirinden bağımsız olmadığı aksine birbirini destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Hastaların güçlendirilmesinin veya sağlık okuryazarlık düzeylerinin yükseltilmesinin hem hastaya hem sağlık çalışanlarına hem de sağlık sistemlerine ortak faydaları bulunmaktadır. Örneğin; hasta ve çalışan memnuniyeti oluşturmak, sağlık hizmetlerinde kaynakların verimli kullanılmasını sağlamak, gereksiz sağlık hizmeti taleplerini azaltmak, kronik hasta bakımını kolaylaştırmak, uyumlu ilaç kullanımını arttırmak, sağlık maliyetlerini ve sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltmak, sağlık sonuçlarını iyileştirmek, sağlığı geliştirmek vb. (Segal, 1998; Funnell ve Anderson, 2004; Aujoulat vd., 2007; Kaya, 2018; Lambrinou vd., 2019; Levin-Zamir ve Bertschi, 2018; Baskaradoss 2018; Nguyen vd., 2020; Spring, 2020; Mullan vd., 2017; Koduah vd., 2021; Bakker vd., 2021; Jeihooni vd., 2021; Svendsen vd., 2020; Fretian vd., 2020). Bu örneklerden hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlığı kavramlarının sağlık hizmeti kurumları, sağlık hizmeti alıcıları ve sağlık hizmeti sunucuları için önemli olduğu görülmektedir.

Bu araştırma ile kronik hastalıklar için önemli olan hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlığı kavramlarına dikkat çekilmek istenmiştir. Bunun için asgari bir tane kronik rahatsızlığı olan kişilerin hasta güçlendirme ile sağlık okuryazarlık ortalamaları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amaçlanmıştır. Böylece iki kavram arasındaki ilişkiyi değerlendiren sınırlı sayıdaki uluslararası kaynaklara katkı sağlamak istenmiştir. Ayrıca ulusal kaynaklar arasında bu iki kavramı ilişkilendiren bir araştırmaya rastlanmamış olmasının konunun önemini ortaya koyduğu düşünülmektedir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın evrenini Erzurum ilinde yaşayan en az bir kronik hastalığa sahip 18 yaş ve üzeri kişiler oluşturmaktadır. Ancak mevcut hastalıklara ilişkin gerekli olan istatistiki bilgilere rastlanmadığı için araştırma evreni olarak Erzurum ilinde yaşayan 18 yaş ve üzeri kişiler kabul edilmiş ve 526.473 kişi olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2018). Araştırmada %95 güven aralığında evreni asgari düzeyde temsil edecek örneklem sayısı 246 kişi şeklinde belirlenmiştir. Bu araştırmada ise 407 kişiye ulaşılarak söz konusu örneklem büyüklüğüne ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada kronik hastalıklar; Diyabet, KOAH, Astım, Hipertansiyon, Kolesterol ve Kalp Damar Hastalıkları olarak sınırlandırılmıştır. Bu sınırlamada Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması: BOH'ların Risk Faktörleri 2017 yılı verilerinden, Türkiye 2018 Sağlık İstatistikleri Yıllığından, Türkiye 2019 Sağlık İstatistikleri Yıllığından ve DSÖ'nün "Küresel Sağlık Tahminleri ve Önde Gelen Ölüm ve Sakatlık Nedenleri" çalışmasından yararlanılmıştır.

Araştırmada veriler amaçlı kolayda örnekleme yöntemi ile tanımlayıcı olarak 20.02.2021-10.07.2021 tarihleri arasında gönüllük esasında yüz yüze görüşme ve çevrimiçi olarak elde edilmiştir. Araştırmada nicel araştırma deseni kullanılmış, veri toplama aracı olarak da anket yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada yer alan anket formu üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde katılımcıların demografik ve sosyal bilgilerine yer verilmiştir. İkinci bölümde hasta güçlendirme düzeyini ölçmek için hasta güçlendirme ölçeği ve üçüncü bölümde sağlık okuryazarlığı düzeyini ölçmek için sağlık okuryazarlığı ölçeği bulunmaktadır.

Araştırma verilerinin istatistiksel analizi için SPSS 22.0 paket programından yararlanılmıştır. Araştırmada veriler üzerinde tanımlayıcı istatistikler, bağımsız gruplarda tek yönlü varyans analizi (tüm değişkenler için homojen dağılımlar tek tek değerlendirilmiş ve buna göre araştırmadaki tek yönlü varyans analizleri scheffe testi veya Dunnet T3 testi ile incelenmiştir), bağımsız gruplarda t- testi ve pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Verilerin analizi

yapılmadan önce normal dağılıma uyup uymadığı test edilmiş ve her iki ölçeğin de normal dağılıma uyduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılacak hasta güçlendirme ölçeği (2012 yılında Small tarafından geliştirilen, 2018 yılında Kaya ve Işık tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılan) ve sağlık okuryazarlığı ölçeği (2016 yılında Okyay ve arkadaşları tarafından geliştirilen Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği) için Türkçe geçerliliğini ve güvenilirliğini yapan kişiler ile elektronik posta yoluyla irtibat kurularak gerekli izin alınmıştır. Ayrıca araştırmanın yürütülebilmesi için Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 27.01.2022 tarihli ve 04 sayılı kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın örneklem grubuna ait demografik bilgilere ve araştırma verilerinin uygun istatistiksel yöntem ve analizi sonucunda ortaya çıkan bulgulara değinilmiştir.

Tablo 1

Katılımcıların tanımlayıcı özelliklerine ilişkin bulgular

Özellikler		n	%
Cinsiyet	Kadın	205	50,4
	Erkek	202	49,6
Çalışma	Çalışıyor	232	57
Durumu	Çalışmıyor	175	43
Yaş	18-34	107	26,3
	35-50	121	29,7
	51-64	88	21,6
	65 ve üzeri	91	22,4
Yıllık Ortalama Sağlık Kuruluşuna Gitme	0-7	174	42,8
	8-14	132	32,4
	15 ve üzeri	101	24,8
Toplam		407	100

Tablo 1’de yer alan sosyo-demografik verilere göre araştırmaya katılan kronik hastalığı olan hastaların %50,4’ü kadındır ve katılımcıların sadece %57’si herhangi bir işte çalışmaktadır. Ayrıca katılımcıların %26,3’ü 18-34 yaş arasında, %29,7’si 35-50 yaş arasında, %21,6’sı 51-64 yaş arasında ve %22,4’ü 65 ve üzeri yaş aralığındadır. Yine bu tabloya göre katılımcıların %42,8’i 0-7 kez aralığında, %32,4’ü 8-14 kez aralığında ve %24,8’i 15 kez veya daha fazla yıllık ortalama sağlık kuruluşuna gitmektedir.

Tablo 2

Katılımcıların sahip olduğu kronik hastalıklara ilişkin bulgular

Kronik Hastalık Türü	n	%
Diyabet Mellitus	135	19,8
KOAH	41	6,0
Astım	107	15,7
Hipertansiyon	168	24,6
Kolesterol	115	16,9
Kalp Damar Hastalıkları	116	17,0
Toplam	682	100,0

Tablo 2’de Katılımcıların sahip olduğu kronik hastalıklara ilişkin verilere yer verilmiştir. Buradaki verilerde katılımcı sayısının toplamı örneklem sayısını geçmektedir. Söz konusu durum ise verilerin çoklu yanıt şeklinde toplanmasından kaynaklanmaktadır. Bu veriler ışığında katılımcıların %19,8’inin Diyabet, %6’sının KOAH, %15,7’sinin Astım, %24,6’sının Hipertansiyon, %16,9’unun Kolesterol ve %17’sinin Kalp ve Damar Hastalıklarına sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3

	Cinsiyet	n	Ort	SS	T	p
Hasta Güçlendirme Düzeyi	Kadın	205	3,60	0,59	3,072	0,007
	Erkek	202	3,42	0,63		
Sağlık Okuryazarlık Düzeyi	Kadın	205	2,51	0,72	0,019	0,985
	Erkek	202	2,51	0,64		

Katılımcıların hasta güçlendirme düzeyi ve sağlık okuryazarlık düzeyinin cinsiyet değişkenine göre incelenmesi

Tablo 3’e göre T testi analizi sonucunda cinsiyet değişkeni ile hasta güçlendirme ortalaması arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($t=3,072$; $p<0,05$). Ancak cinsiyet değişkeni ile sağlık okuryazarlık düzeyi arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($t=0,019$; $p>0,05$).

Tablo 4

Katılımcıların hasta güçlendirme düzeyi ve sağlık okuryazarlık düzeyinin çalışma durumu değişkenine göre incelenmesi

	Çalışma Durumu	n	Ort	SS	t	p
Hasta Güçlendirme Düzeyi	Çalışıyor	232	3,54	0,60	1,057	0,291
	Çalışmıyor	175	3,47	0,64		

Sağlık Okuryazarlık Düzeyi	Çalışıyor	232	2,58	0,65	2,345	0,019
	Çalışmıyor	175	2,42	0,72		

Tablo 4’de T testi analizi sonucuna göre hasta güçlendirme ölçek ortalaması ile hastanın çalışma durumu arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlemlenirken ($t=1,057$; $p>0,05$), sağlık okuryazarlık ölçek ortalaması ile hastanın çalışma durumu arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlenmiştir ($t=2,345$; $p<0,05$).

Tablo 5

Katılımcıların hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlık durumlarının yaş gruplarına göre incelenmesi

	Yaş Aralığı	n	Ort	SS	F	p	Post-Hoc (Scheffe* veya Dunnett T3 Testi)
Hasta	18-34 ¹	107	3,68	0,55	4,661	0,003	1>4
	35-50 ²	121	3,50	0,58			
	51-64 ³	88	3,48	0,60			
	65 ve üzeri ⁴	91	3,35	0,71			
Sağlık Okuryazarlığı	18-34 ¹	107	2,69	0,70	8,015	0,000	1,2,3>4*
	35-50 ²	121	2,54	0,58			
	51-64 ³	88	2,55	0,64			
	65 ve üzeri ⁴	91	2,23	0,74			

Tablo 5’ de bağımsız gruplarda tek yönlü varyans analizine göre; hasta güçlendirme ortalaması ile yaş değişkeni arasında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($F=4,661$; $p<0,05$). Ayrıca katılımcıların sağlık okuryazarlık düzeyi ortalaması ile yaş değişkeni arasında da anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($F=8,015$; $p<0,05$).

Tablo 6

Katılımcıların hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlık durumlarının yıllık ortalama sağlık kuruluşuna gitme sayısı değişkenine göre incelenmesi

	Yıllık Ortalama Sağlık Kuruluşuna Gitme	n	Ort	SS	F	p	Post-Hoc (Scheffe* veya Dunnett T3 Testi)
Hasta	0-7 ¹	174	3,58	0,60			
Güçlendirme	8-14 ²	132	3,49	0,56	2,259	0,106	_*
	15 ve üzeri ³	101	3,42	0,71			
Sağlık	0-7 ¹	174	2,66	0,63			
Okuryazarlığı	8-14 ²	132	2,49	0,67	8,891	0,000	1>3*
	15 ve üzeri ³	101	2,30	0,74			

Tablo 6’da bağımsız gruplarda tek yönlü varyans analizine göre hasta güçlendirme ortalaması ile yıllık ortalama sağlık kuruluşuna gitme sayısı değişkeni arasında anlamlı farklılık olmadığı edilmiştir (F=2,259; p>0,05). Katılımcıların sağlık okuryazarlık düzeyi ortalaması ile yıllık ortalama kaç kez sağlık kuruluşuna gitme değişkeni arasında ise anlamlı farklılık tespit edilmiştir (F=8,891; p<0,05).

Tablo 7

Katılımcıların hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlık ortalamalarının hastalık türlerine göre incelenmesi

	Kronik hastalıklar	Ort	SS	F	p
Hasta Güçlendirme Düzeyi	Diyabet Mellitus	3,58	0,68		
	KOAH	3,39	0,62		
	Astım	3,54	0,53		
	Hipertansiyon	3,51	0,67	1,016	0,331
	Kolesterol	3,44	0,64		
	Kalp Damar Hastalıkları	3,34	0,63		
	Sağlık	Diyabet Mellitus	2,50	0,74	
	KOAH	2,35	0,58		
	Astım	2,47	0,68	0,840	0,512
Okuryazarlık	Hipertansiyon	2,45	0,73		

Düzevi	Kolesterol	2,38	0,70
	Kalp Damar Hastalıkları	2,48	0,61

Tablo 7’de bağımsız gruplarda tek yönlü varyans analizi sonucunda katılımcıların hasta güçlendirme ortalamaları ile hastalık türleri arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir (F=1,016; p>0,05). Ayrıca katılımcıların sağlık okuryazarlık düzeyleri ile hastalık türleri arasında da anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir (F=0,840; p>0,05).

Tablo 8

Katılımcıların hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlığı arasında korelasyon analizi

Person Korelasyonu	Hasta Güçlendirme	Sağlık Okuryazarlığı
Hasta Güçlendirme	1	0,571**
Sağlık Okuryazarlığı	0,571**	1

P=0,000 (Sig. 0,01)

Araştırmaya katılım sağlayan kronik hastaların hasta güçlendirme düzeyi ve sağlık okuryazarlığı düzeyi puan ortalamaları arasında pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuç olarak hasta güçlendirme ile sağlık okuryazarlığı arasında pozitif yönlü, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna rastlanmıştır (p<0,001; r=0,571).

4. TARTIŞMA

Araştırmaya katılan kronik hastalığı olan hastaların %50,4’ü kadındır ve katılımcıların sadece %57’si herhangi bir işte çalışmaktadır. Ayrıca katılımcıların %26,3’ü 18-34 yaş arasında, %29,7’si 35-50 yaş arasında, %21,6’sı 51-64 yaş arasında ve %22,4’ü 65 ve üzeri yaş aralığındadır. Katılımcıların %42,8’i 0-7 kez aralığında, %32,4’ü 8-14 kez aralığında ve %24,8’i 15 kez veya daha fazla yıllık ortalama sağlık kuruluşuna gitmektedir.

Araştırmada hasta güçlendirme ve yaş değişkeni arasında anlamlı farklılık olduğu ve yaş arttıkça hasta güçlendirme ortalamalarının azaldığı gözlemlenmiştir. Acuña Mora ve arkadaşlarının (2019) araştırmasında da hasta güçlendirme ile yaş değişkeni arasında bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Chiauzzi ve arkadaşlarının (2016) kronik hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada ise daha yaşlı hastalarda daha yüksek güçlendirme seviyelerinin olduğu gözlemlenmiştir. Diğer bir araştırmada ise bu araştırma ile benzer şekilde hasta güçlendirme seviyesiyle yaş değişkeni arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmış ve yaş arttıkça hasta güçlendirme ortalamasının azaldığı bulgusuna rastlanmıştır (Yılmaz vd., 2020). Bu çalışmada cinsiyet ile hasta güçlendirme düzeyi arasında anlamlı bir fark olduğu ve kadınların hasta güçlendirme düzeylerinin erkeklerin hasta güçlendirme düzeylerinden daha yüksek olduğu ortaya koyulmuştur. Small ve arkadaşlarının çalışmasında (2013) ise cinsiyet faktörü ile hasta güçlendirme arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Fakat Chiauzzi ve arkadaşlarının (2016) araştırmasında erkeklerin kadınlardan daha fazla hasta güçlendirme seviyesine sahip olduğu bulgusuna rastlanmıştır. Bu çalışmada hasta güçlendirme ile hastalık türleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kaya’nın (2018) çalışmasında ise hasta güçlendirme ile hastalık türleri arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın ise astım, kalp hastalıkları ve birden fazla kronik hastalığa sahip olma durumlarından

kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Yılmaz ve arkadaşlarının çalışmasında (2020) da kronik hastalık türleri ile hasta güçlendirme ortalaması arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Bu farklılığın ise Tiroid ve KOAH hasta gruplarından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Araştırmada kronik hastalığa sahip hastaların sağlık okuryazarlık düzeyi ile yaş değişkeni arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Fakat bu araştırmada katılımcıların sağlık okuryazarlık ortalaması ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir. Ancak katılımcının sağlık okuryazarlık ortalamasıyla çalışma durumu arasında bir farklılık ve herhangi bir işte çalışanların sağlık okuryazarlık ortalamasının herhangi bir işte çalışmayanların ortalamasından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Çiftçi'nin çalışmasında (2015) sağlık okuryazarlık seviyesi ile yaş değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgusuna rastlanırken cinsiyet ve kişinin çalışma durumu değişkenleriyle sağlık okuryazarlık seviyesi arasında anlamlı farklılık olmadığı bulgusuna rastlanmıştır. Gezer'in (2020) çalışmasında ise yaş değişkeni ile kişinin sağlık okuryazarlık düzeyi arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Bir başka çalışmada ise yaş değişkeni ve sağlık okuryazarlık seviyesi arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır (İnkaya ve Tüzer, 2018). Aynı şekilde Yeşildal ve Kaya'nın çalışmasında (2021) da yaş değişkeni ve sağlık okuryazarlık düzeyi arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Yine bu araştırma ile benzer şekilde Uysal ve Yıldız'ın çalışmasında (2021) ise cinsiyet değişkeniyle sağlık okuryazarlık seviyesi arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu araştırmada kronik kronik hastalığa sahip katılımcıların sağlık okuryazarlık ortalamaları ile sahip oldukları hastalık türleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. İkişık ve arkadaşlarının 2020 yılında yapmış oldukları çalışmada ise sağlık okuryazarlığı ile kişinin kronik hastalığa sahip olması arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca Kavuncuoğlu'nun (2020) çalışmasında da kişilerin kronik hastalığının varlığı ile sağlık okuryazarlık düzeyi arasında bir ilişki gözlemlenmiştir.

Araştırmada kronik hastaların hasta güçlendirme düzeyi ve sağlık okuryazarlık düzeyi puan ortalamaları arasında yapılan analize göre hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Theys ve arkadaşları ise çalışmalarında (2021) hasta güçlendirmenin bazı faktörlerle (sağlık okuryazarlığı, hasta merkezli bakım vb.) olan ilişkilerini araştırmıştır. Araştırma sonunda hasta güçlendirme ile sağlık okuryazarlığı arasında bir ilişki olduğu belirlenmiş ve yeterli düzeyde sağlık okuryazarlığına sahip olmanın hasta güçlendirme müdahaleleri için gerekli olduğu vurgusu yapılmıştır. Guo ve arkadaşlarının araştırmalarında ise (2021) sağlık okuryazarlığı ile diyabetin kendi kendine yönetilmesi değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna rastlanmıştır. Söz konusu diyabetin kendi kendine yönetilmesi değişkeninin kronik bir hastalığın yönetilmesini (kronik hastaların güçlendirilmesini) ifade ettiği düşünülürse bu değişkenlerin benzerliklerinin olabileceği düşünülmektedir. Náfrádi ve arkadaşlarının 2018 yılında yapmış oldukları çalışmada ise Sağlığı Güçlendirme Modeli'nin, sağlık okuryazarlığı düzeyinin ve hasta güçlendirme düzeyinin sağlık sonuçları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda sağlık okuryazarlığı ile hastaların bağımsızlığını destekleyen hasta güçlendirme arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışmada sağlık okuryazarlığı yüksek ancak yetkilendirme (güçlendirme) düzeyi düşük olan katılımcılar daha iyi sağlık durumu bildirmiştir. Bu bulgu sonucunda da araştırmacılar sağlık okuryazarlığının hasta güçlendirmeden daha etkili bir belirleyici olduğu çıkarımında bulunmakla birlikte sağlık okuryazarlığı olmadan yüksek hasta güçlendirmenin sağlık durumu için faydalı olamayacağını belirtmişlerdir. Böylece Náfrádi ve arkadaşları araştırmalarında hasta güçlendirme ile sağlık okuryazarlığı arasında bir ilişki olmadığı bulgusuna rastlamış olmasına rağmen araştırmacılar bu iki kavramın birbirinden bağımsız kavramlar olmadığını vurgusunu yapmıştır. Camerini ve Schulz'un 2015 yılında

yapmış olduğu çalışmada da belirli bir kronik hastalığa sahip hastalarda sağlık okuryazarlığı ve hasta yetkilendirilmesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada en az bir kronik rahatsızlığa sahip kişilerin hasta güçlendirme ve sağlık okuryazarlık ortalamaları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda hasta güçlendirme ile sağlık okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Diğer bir deyişle kronik hastaların hasta güçlendirme ortalaması yükseldikçe sağlık okuryazarlık ortalaması da yükselmektedir. Literatürde ise bu iki kavram arasında ilişkinin olmadığına dair bilgilere de rastlanmıştır. Ancak bu çalışma sonucuna ve genel literatür bilgilerine dayanarak bu iki kavramın birbirini destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara ve genel olarak literatür gözlemlerine dayanarak şu öneriler sunulmaktadır;

Ülkemizde yapılan sağlık okuryazarlığını geliştirme çalışmalarının hasta güçlendirme uygulamaları ile desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Özellikle yaşlı ve kronik hastalığa sahip kişilerde sağlık okuryazarlık ve hasta güçlendirme düzeylerini geliştirmeye yönelik çalışmaların ön test ve son test uygulamalı olacak şekilde yapılması önerilmektedir. Kronik hastalıkların kişilerin günlük yaşamına olan olumsuz etkisini azaltmak için kronik hastalığa sahip kişilerin herhangi bir işte çalışması veya çalışmamasının mevcut hastalıklarının nasıl etkilediklerine yönelik araştırmalar yapılarak söz konusu olumsuz etkilerini azaltacak hasta güçlendirme uygulamalarının yapılması gerekli görülmektedir. Gereksiz sağlık kurumlarını kullanmayı azaltmak içinde kişilerin sağlık kurumlarına gitme sıklığı ile sağlık okuryazarlığı arasındaki ilişki araştırılıp çeşitli eğitimsel müdahalelerin yapılması gerektiği düşünülmektedir. Kişilerin sağlık okuryazarlık ve hasta güçlendirme düzeylerini arttırmak için özellikle kişilerin erişmesinin daha kolay olduğu birinci basamak sağlık kuruluşlarında eğitimsel müdahaleler teşvik edilmelidir. Ayrıca ülkemizde kronik hastalıklarda hasta güçlendirilmesine yönelik randomize kontrollü çalışmalara ve sağlık okuryazarlığı ile hasta güçlendirme arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalara rastlanmamıştır. Bu eksikliğin giderilmesine yönelik araştırmaların yapılması ulusal literatürü hasta güçlendirme konusunda zenginleştireceği öngörülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Acuña Mora M, Luyckx K, Sparud-Lundin C, Peeters M, van Staa A, Sattoe J, ... & Moons P, 2018. Patient empowerment in young persons with chronic conditions: Psychometric properties of the Gothenburg Young Persons Empowerment Scale (GYPES). *PloS one*, 13(7), e0201007.
- Acuña Mora M, Sparud-Lundin C, Burström Å, Hanseus K, Rydberg A, Moons P, Bratt EL, 2019. Patient empowerment and its correlates in young persons with congenital heart disease. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 18(5), 389-398.
- Agner J, Braun KL, 2018. Patient empowerment: A critique of individualism and systematic review of patient perspectives. *Patient education and counseling*, 101(12), 2054-2064.
- Ahmadzadeh I, Abdekhoda M, Bejani M, 2021. Improving self-care management in patients with breast cancer through health literacy promotion. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 31(1).
- Aujoulat I, D' Hoore W, Deccache A, 2007. Patient empowerment in theory and practice: Polysemy or cacophony? *Patient Education and Counseling*, 66(1), 13-20. doi:10.1016/j.pec.2006.09.008

- Aydemir T, Çetin Ş, 2019. Kronik hastalıklar ve psikososyal bakım. *Journal of Anatolian Medical Research*, 4(3), 109-115.
- Bakker MM, Putrik P, Rademakers J, van de Laar M, Vonkeman H, Kok MR, ... & Boonen A, 2021. Addressing Health Literacy Needs in Rheumatology: Which Patient Health Literacy Profiles Need the Attention of Health Professionals?. *Arthritis care & research*, 73(1), 100-109.
- Baskaradoss JK 2018. Relationship between oral health literacy and oral health status. *BMC Oral Health*, 18(1), 1-6.
- Camerini AL, Schulz PJ, 2015. Health literacy and patient empowerment: separating conjoined twins in the context of chronic low back pain. *PLoS One*, 10(2), 1-13.
- Chiauzzi E, DasMahapatra P, Cochin E, Bunce M, Khoury R, Dave P, 2016. Factors in patient empowerment: a survey of an online patient research network. *The Patient-Patient-Centered Outcomes Research*, 9(6), 511-523
- Clark NM, 2003. Management of chronic disease by patients. *Annual Review of Public Health*, 24(1), 289-313.
- Curtis LM, Kwasny MJ, Opsasnick L, O’Conor RM, Yoshino-Benavente J, Eifler M, ... & Wolf MS, 2021. Change in Health Literacy over a Decade in a Prospective Cohort of Community-Dwelling Older Adults. *Journal of general internal medicine*, 36, 916-922.
- Çiftci Kİ, 2015. Kronik Hastalığı Olan Bireylerin Sağlık Okuryazarlığı Ve Sağlık Bakım Hizmetinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.*
- Duplaga M, Grysztar M, 2021. The Association between Future Anxiety, Health Literacy and the Perception of the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study. In *Healthcare*, 9(1), p. 43.
- Fretian A, Bollweg TM, Okan O, Pinheiro P, Bauer U, 2020. Exploring associated factors of subjective health literacy in school-aged children. *International journal of environmental research and public health*, 17(5), 1720.
- Funnell MM, ve Anderson RM, 2004. Empowerment and Self-Management of Diabetes. *Clinical Diabetes*, 22(3), 123–127. doi:10.2337/diaclin.22.3.123
- Gezer MY, 2020. Bir fabrikada çalışan işçilerin sağlık okuryazarlıklarının belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Sanko Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep.*
- Gorczynski P, Currie A, Gibson K, Gouttebarga V, Hainline B, Castaldelli-Maia JM, ... & Swartz L, 2020. Developing mental health literacy and cultural competence in elite sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 33(4), 387-401.
- Guo XM, Zhai X, Hou BR, 2021. Adequacy of health literacy and its effect on diabetes self-management: a meta-analysis. *Australian journal of primary health*, 26(6), 458-465.
- Hopkins L, Chamberlain D, Held F, Riley T, Wang JZ J, Conte K, 2021. Collaborative Networks in Chronic Disease Prevention: What Factors Inhibit Partnering for Funding?. *International Journal of Public Administration*, 44(2), 91-99.

- İkişik H, Turan G, Kutay F, Sever F, Keskin SN, Güdek H, ... & Maral I, 2020. Üçüncü Basamak Sağlık Kuruluşuna Başvuran Hastaların Sağlık Okuryazarlığı Düzeyinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 73(3), 247-52.
- İnkaya B, Tüzer H, 2018. Bir Üniversitenin Sosyal Ve Sağlık Bilimlerinde Okuyan Öğrencilerinin Sağlık Okuryazarlığı Durumunun İncelenmesi. Kocaeli Tıp Dergisi, 7(3), 124-129.
- Jeihooni AK, Khaleghi AA, Piñeiro B, Harsini PA, Rakhshani T, 2021. The association between health literacy and theory of planned behavior with performance of cancer screening tests among rural patients: Cross-sectional study. Current Psychology, 1-11.
- Jeihooni AK, Khaleghi AA, Piñeiro B, Harsini PA, Rakhshani T, 2021. The association between health literacy and theory of planned behavior with performance of cancer screening tests among rural patients: Cross-sectional study. Current Psychology, 1-11.
- Kavuncuoğlu DD, 2020. Erzurum İl Merkezinde Yetişkinlerin Sağlık Okuryazarlığı Düzeyi Ve Etkili Faktörler. Tıpta Uzmanlık Tezi, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Erzurum.
- Kaya N, 2018. Hasta Hakları Bilgi Düzeyi ile Hasta Güçlendirme Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kaya N, Işık O, 2018. Hasta güçlendirme ölçeğinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği. İşletme Bilimi Dergisi, 6(1), 27-42.
- Kaya N, Işık O, 2019. Hastaların Hasta Güçlendirmeyle İlgili Değerlendirmeleri. 3. Uluslararası 13. Ulusal Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi Bildiri Kitabı, 1523-1534, 25 Ekim 2019, Sakarya.
- Koduah AO, Amoah PA, Nkansah JO, Leung AY, 2021. A Comparative Analysis of Student and Practising Nurses' Health Literacy Knowledge in Ghana. In Healthcare, 9(1), p.38.
- Lambrinou E, Hansen TB, Beulens JW, 2019. Lifestyle factors, self-management and patient empowerment in diabetes care. European journal of preventive cardiology, 26(2), 55-63.
- Levin-Zamir D, Bertschi I, 2018. Media health literacy, eHealth literacy, and the role of the social environment in context. International journal of environmental research and public health, 15(8), 1643.
- Mullan J, Burns P, Weston K, McLennan P, Rich W, Crowther S, ... & Osborne RH, 2017. Health literacy amongst health professional university students: a study using the Health Literacy Questionnaire. Education Sciences, 7(2), 54.
- Náfrádi L, Nakamoto K, Csabai M, Papp-Zipernovszky O, Schulz PJ, 2018. An empirical test of the Health Empowerment Model: Does patient empowerment moderate the effect of health literacy on health status?. Patient education and counseling, 101(3), 511-517.
- Nguyen HC, Nguyen MH, Do BN, Tran CQ, Nguyen TT, Pham KM, ... & Duong TV, 2020. People with suspected COVID-19 symptoms were more likely depressed and had lower health-related quality of life: the potential benefit of health literacy. Journal of clinical medicine, 9(4), 965.
- Okyay P, Abacıgil F, 2016. Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçekleri Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması. Sağlık Bakanlığı, p. 43- 60. Erişim adresi, <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/Sa%C4%9Fl%C4%B1k%20Okur%20Ya zarl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>

- Segal L, 1998. The importance of patient empowerment in health system reform. *Health Policy*, 44(1), 31–44. doi:10.1016/s0168-8510(98)00007-4
- Small N, Bower P, Chew-Graham CA, Whalley D, Protheroe J, 2013. Patient empowerment in long-term conditions: development and preliminary testing of a new measure. *BMC health services research*, 13(1), 1-15.
- Spring H, 2020. Health literacy and COVID-19. *Health Information and Libraries Journal*, 37(3), 171-172.
- Svendson MT, Bak CK, Sørensen K, Pelikan J, Riddersholm SJ, Skals RK, ... & Torp-Pedersen C, 2020. Associations of health literacy with socioeconomic position, health risk behavior, and health status: A large national population-based survey among Danish adults. *BMC Public Health*, 20, 1-12.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019. Sağlık İstatistikleri Yıllığı-2018. Erişim tarihi, 5 Aralık 2020. Erişim adresi, <https://sbsgm.saglik.gov.tr/Eklenti/36134/0/siy2018trpdf.pdf>
- T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021. Sağlık İstatistikleri Yıllığı-2019. Erişim tarihi, 10 Temmuz 2021. Erişim adresi, <https://www.saglikaktuel.com/d/file/40564,saglik-istatistikleri-yilligi-2019pdf.pdf>
- Theys S, Malfait S, Eeckloo K, Verhaeghe S, Beeckman D, Van Hecke A, 2021. Patient empowerment in Flemish hospital wards: a cross-sectional study. *Acta Clinica Belgica*, 76(6), 453-461.
- TÜİK, 2018. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. Erişim tarihi, 20.11.2020. Erişim adresi, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2018-30709>
- Türkiye Sağlık Bakanlığı, 2017. Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması: Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Risk Faktörleri. Erişim tarihi 1 Haziran 2021. Erişim adresi, https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/WHO_Turkey_Risk_Factors_A4_TR_19_06.2018.pdf
- Uysal N, & Yıldız G, 2021. Hemşirelik Öğrencilerinin Sağlık Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(1), 43-48.
- Yeşildal M, Kaya ŞD, 2021. Yetişkin Bireylerde Dijital Okuryazarlık ve Sağlık Okuryazarlığı Arasındaki İlişki: Konya Örneği. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 30(2), 174-181.
- Yılmaz A, Kar A, Kaya M, 2020. Hasta Güçlendirme ve Yaşam Kalitesi İlişkisi. *İşletme Bilimi Dergisi*, 8(1), 97-114.
- Zhong Y, Schroeder E, Gao Y, Guo X, Gu Y, 2021. Social Support, Health Literacy and Depressive Symptoms among Medical Students: An Analysis of Mediating Effects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 633.

**ATTITUDES AND RELATED FACTORS TOWARDS THE MENOPAUS PERIOD IN
WOMEN**

**KADINLARDA MENOPOZ DÖNEMİNE YÖNELİK TUTUM VE İLİŞKİLİ
FAKTÖRLER**

Çiğdem GÜN KAKAŞCI¹

**¹Dr. Öğretim Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ebelik Bölümü,
0000-0003-1951-563X**

ÖZET

Menopoz, ovaryumların fonksiyonunu kaybetmesiyle birlikte kalıcı olacak şekilde ve kendiliğinden gerçekleşen menstruasyon döneminin sona ermesi ile karakterize fizyolojik bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Menopoz semptomları öncelikle erken dönem östrojen yetmezliğinin etkileri olarak ortaya çıkmakta, daha sonra orta ve geç dönem östrojen yetmezliğinin etkileri ile süreç devam etmektedir. Erken dönemde psikolojik problemler, gece terlemesi, dikkat kaybı, baş ağrısı, ateş basması, çarpıntı, unutkanlık; orta dönemde ürogenital semptomlar ile birlikte genel konnektif doku atrofisine yönelik semptomların görülmesi; uzun dönemde ise osteoporoz ve kardiyovasküler sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Kadının menopoza ilişkin tutumu yaşayacağı bu semptomlara hazır olması ve semptomların şiddeti ile ilişkili bulunmuştur. Yine algılanan sosyal destek, eşin tutumu, yaş, psikolojik ve sosyoekonomik durum, meslek ve etnik köken gibi faktörlerinde menopoza yönelik tutum ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Menopoz için olumlu bir görüş sergileyen toplumlarda kadınların menopoz semptomlarını daha hafif deneyimlediği belirtilmiştir. Kadınların menopozun fizyolojik bir kavram olduğunu anlaması ve bu süreci olağan kabul etmesiyle birlikte menopoz için olumsuz duyguların değişebileceği savunulmaktadır. Çünkü literatür menopozun, artan öz-farkındalık ve daha güçlü bir kişisel kimlik ile ilişkili bir gelişim evresi olduğu görüşünü desteklemektedir. Menopoza yönelik tutum ile ilişkilendirilen değiştirilebilecek bazı faktörlerin iyileştirilmesine yönelik deneysel çalışmaların yapılması önemlidir.

Anahtar kelimeler: Menopoz, Tutum, Faktör

ABSTRACT

Menopause is a physiological phenomenon characterized by the end of the menstrual period, which is permanent and spontaneous with the loss of function of the ovaries. The symptoms of menopause first appear as the effects of early period estrogen deficiency, then the process continues with the effects of mid- and late-term estrogen deficiency. Psychological problems in the early period, night sweats, loss of attention, headache, hot flashes, palpitations, forgetfulness; the appearance of symptoms of general connective tissue atrophy with urogenital symptoms in the mid-term; In the long term, it appears as osteoporosis and cardiovascular problems. The woman's attitude towards menopause was found to be related to her readiness for these symptoms and the severity of the symptoms. It has also been reported that factors such as perceived social support, spouse's attitude, age, psychological and socioeconomic status,

occupation and ethnicity may be related to the attitude towards menopause. It has been stated that women in societies with a positive view of menopause experience less menopausal symptoms. It is argued that negative feelings about menopause can change as women understand that menopause is a physiological concept and accept this process as normal. Because the literature supports the view that menopause is a developmental stage associated with increased self-awareness and a stronger personal identity. It is important to conduct experimental studies to improve some of the modifiable factors associated with the attitude towards menopause.

Key words: Menopause, Attitude, Factor

1. GİRİŞ

Menopoz, ovaryumların fonksiyonunu kaybetmesiyle birlikte kalıcı olacak şekilde ve kendiliğinden gerçekleşen menstruasyon döneminin sona ermesi ile karakterize fizyolojik bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Sowers ve ark., 2008; Gracia ve ark., 2005). Ülkemizde kadınların menopoza girme yaşı 47-49 yaşlar arasında değişirken dünyada ortalama menopoz yaşı 51 olarak bildirilmiştir (Kurt & Arslan, 2020). Menopoz, kadında üreme sürecinin bitmesinin göstergesi olduğundan bazen "yaşam değişikliği" olarak tanımlanabilmektedir (Australasian Menopause Society, 2021).

Menopoz, hastalık değildir aksine sağlıklı bir kadının yaşamında deneyimlemesi gereken fizyolojik bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır (Kurt & Arslan, 2020). Fakat psikolojik ve fizyolojik semptomlara bağlı olarak kadınlar bu süreçte yaşam kalitelerinde azalma yaşayabilmektedirler (Kurt & Arslan, 2020). Menopoz semptomları öncelikle erken dönem östrojen yetmezliğinin etkileri olarak ortaya çıkmakta, daha sonra orta ve geç dönem östrojen yetmezliğinin etkileri ile süreç devam etmektedir. Erken dönemde psikolojik problemler, gece terlemesi, dikkat kaybı, baş ağrısı, ateş basması, çarpıntı, unutkanlık; orta dönemde ürogenital semptomlar ile birlikte genel konnektif doku atrofisine yönelik semptomların görülmesi; uzun dönemde ise osteoporoz ve kardiyovasküler sorunlar karşımıza çıkmaktadır (Makara-Studzińska ve ark., 2014; Royal Collage of Nursing, 2020; Taşkın, 2016).

Koyuncu (2015) araştırması sonucunda, kadınların %68.1'inin somatik, %74.8'inin psikolojik, %38.1'inin ürogenital semptomlar yaşadığını bildirilmiştir. Moon ve arkadaşları (2017) yapmış oldukları çalışmada, kadınlarda %84 oranında ateş basması, %80 oranında gece terlemesi bildirmiştir. Kadının menopoza ilişkin tutumu yaşayacağı bu semptomlara hazır olması ve semptomların şiddeti ile ilişkili bulunmuştur (Gönenç, 2019).

Erbil ve Gümüştay (2018), sosyal desteğin güçlü algılanmasında menopoza yönelik tutumda rol oynayabileceği ve olumlu etkileyebileceğini bildirmiştir. Sosyal destek mekanizmaları insanı fizyolojik ve psikolojik yönlerden olumlu şekilde etkileyen faktörlerdir (Özbey, 2012). Menopoz sürecini yaşayan kadınlarda destek mekanizmaları arttıkça, menopozal şikayetlerde azalma eğilimine girmektedir. Menopoz dönemindeki kadının partnerinden, dostlarından ve çevresinden destek alması kadını olumlu yönde etkileyebilmektedir (Kökkaya ve Demirci, 2018). Parish ve arkadaşları (2019) genel olarak, erkeklerin eşlerinin menopoz geçişinin farkında olduğunu ve semptom yönetimine ilişkin kararları etkileyebileceğini bildirmiştir. Sun ve arkadaşları (2017) eşlerin algı ve tutumlarının kadınların menopoz semptomları ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Szpak ve arkadaşları (2010) ve Papini ve arkadaşları (2002) de çiftlerin yanıtlarını toplayıp karşılaştırmış ve erkeklerin raporlarının eşlerinin gerçek durumlarıyla tutarsız olduğunu bulmuşlardır; erkekler eşlerinin menstruasyon döneminden habersizdir,

eşlerinin menopoz semptomları kocaları tarafından algılananlardan daha fazladır (Szipak ve ark., 2010) Yine Gümüşay ve Erbil'in (2019) yaptığı bir başka çalışmada Menopoz tutumu olumsuz olan kadınların menopoza özgü yaşam kalitesi fiziksel ve psikososyal alt alanları ve genel olarak menopoz yaşam kalitesinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.

Çalışma konusunda yapılan araştırmalar ise çalışan kadınların, çalışmayan kadınlara göre menopoza karşı daha olumlu tutuma sahip olduğunu belirtmektedir(Akkuzu ve ark., 2009; Batool ve ark., 2017). Yaş konusunda ise ileri yaşın menopoz öncesi yaşa kıyasla menopoza karşı daha olumlu tutumlarla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Papini ve ark., 2002). Bazı çalışmalarda eğitimin menopoza yönelik tutumlar üzerinde etkili bir faktör olduğu bulunurken (Akkuzu ve ark.,2009; Papini ve ark., 2002), bir başka çalışmada eğitim ile menopoza yönelik tutumlar arasında ilişki bulunmamıştır (Ghaderi ve ark., 2010). Zhang ve arkadaşlarının (2019) yaptığı çalışma, azınlık etnik kökeninde menarş yaşının ve aile gelirinin bölgedeki ana etnik kökene kıyasla önemli ölçüde daha düşük olduğunu ve aile büyüklüğünün ise azınlık etnik kökeninde önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Psikolojik sıkıntılar vazomotor semptomlar, yorgunluk ve vücut kompozisyonunun değişmesi ile ilişkili bulunmuştur. Vazomotor semptomlarla birlikte psikolojik semptomlar, menopoza karşı olumsuz tutumlarla yönelik önemli bir bağlantının göstergesi olarak bildirilmiştir(Ali ve ark., 2020).

Başka bir çalışmada ise, hem menopoz sonrası kadınların hem de sağlık hizmeti sunucularının, menopoza yönelik tutumlarının, kadınların menopozla ilgili deneyimlerinin oluşumunda önemli bir rolü olabileceğine inandıklarını bildirmiştir (Gannon & Ekstrom, 1993). Jurgenson ve arkadaşları (2014) ise menopoza karşı olumsuz tutumlar ile yaşlanma, menopoz semptomlarının başlangıcı ve şiddeti arasında güçlü bir ilişki bulmuşlardır. Erbil'in (2018) yaptığı çalışma sonucunda ise doğal menopozun cerrahi olarak başlatılan menopoza kıyasla menopoza yönelik tutumlar üzerinde olumlu bir etkisi olduğu bildirilmiştir; bu durum doğal menopoza sahip kadınların, cerrahi olarak başlatılan menopoza sahip kadınlara kıyasla menopoza karşı daha olumlu tutumlara sahip olduklarını göstermektedir. Menopoz sürecine yönelik olumsuz tutumların ve depresif davranışların olması cinsel fonksiyonlardaki olumsuz yönde ilişkili olabilmektedir (Jamali ve ark., 2016). Erbaş & Demirel (2017) araştırma sonuçlarında menopoza karşı geliştirilen tutumun cinsel yaşam kalitesi ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kadınların menopoza yönelik olumlu tutum geliştirmesi ile cinsel yaşama yönelik kalitenin yükselebileceği bildirilmiştir.

2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kadınların menopozun fizyolojik bir kavram olduğunu anlaması ve bu süreci olağan kabul etmesiyle birlikte menopoz için olumsuz duyguların değişebileceği savunulmaktadır. Çünkü literatür menopozun, artan öz-farkındalık ve daha güçlü bir kişisel kimlik ile ilişkili bir gelişim evresi olduğu görüşünü desteklemektedir (Barth Olofsson & Collins, 2000). Menopoza yönelik tutum ile ilişkilendirilen değiştirilebilecek bazı faktörlerin iyileştirilmesine yönelik deneysel çalışmaların yapılması önemlidir.

3. KAYNAKÇA

- Akkuzu, G., Örsal, Ö., & Keçialan, R. (2009). Women's Attitudes Towards Menopause and Influencing Factors. *Turkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 29, 666-674.
- Ali, A. M., Ahmed, A. H., & Smail, L. (2020). Psychological climacteric symptoms and attitudes toward menopause among Emirati women. *International journal of environmental research and public health*, 17(14), 5028.

- Australasian Menopause Society. (2021). <https://www.menopause.org.au/hp/information-sheets/185-what-is-menopause>. Erişim tarihi: 01.09.2022
- Barth Olofsson, A. S., & Collins, A. (2000). Psychosocial factors, attitude to menopause and symptoms in Swedish perimenopausal women. *Climacteric*, 3(1), 33-42.
- Batool S, Kausar R, Naqvi G, Javed A, Tufail H. (2017). Menopausal attitude and symptoms in peri and post-menopausal working women. *Pakistan J Psychol Res*, 55-75.
- Erbaş, N., & Demirel, G. (2017). Klimakterik dönemdeki kadınların menopoza ilişkin yakınmalarının ve menopozal tutumlarının cinsel yaşam kalitesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Acıbadem Sağlık Bilimleri Dergisi*, (4): 220-225.
- Erbil, N. (2018). Attitudes towards menopause and depression, body image of women during menopause. *Alexandria J Med*, 54:241-246.
- Erbil, N., & Gümüşay, M. (2018). Relationship between perceived social support and attitudes towards menopause among women and affecting factors. *Middle Black Sea Journal of Health Science*, 4(2), 7-18.
- Gannon, L., & Ekstrom, B. (1993). Attitudes toward menopause: the influence of sociocultural paradigms. *Psychol Women Quarterly*, 17:275-288.
- Ghaderi. E., Ghazanfarpour, M., Kaviani, M. (2010). Evaluation of menopausal women's attitudes towards menopause in Shiraz. *Pakistan J Med Sci*, 26:698-703
- Gönenç, İ.M., & Koç, G. (2019). Menopoz dönemine yönelik uygulanan eğitim programının kadınların menopoza yönelik tutumlarına etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(1): 29-33.
- Gracia, C.R., Sammel, M.D., Freeman, E.W., Lin, H., Langan, E., Kapoor S, & Nelson, D.B.(2005). Defining menopause status: Creation of a new definition to identify the early changes of the menopausal transition. *Menopause*, 12: 128-35
- Gümüşay, M., & Erbil, N. (2019). Kadınların menopoza özgü yaşam kalitesine menopoz tutumunun etkisi. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 96-109.
- Jamali, S., Javadpour, S., Mosalanejad, L., & Parnian, R. (2016). Attitudes about sexual activity among postmenopausal women in different ethnic groups: A Cross-sectional study in Jahrom, Iran. *J Reprod Infertil*, 17: 47-55.
- Jurgenson, J.R., Jones, E.K., Haynes, E., Green, C., & Thompson, S.C. (2014). Exploring Australian Aboriginal Women's experiences of menopause: a descriptive study. *BMC Womens Health*, 14:47.
- Koyuncu, T. (2015). Beylikova'da orta yaş kadınlarda menopoz semptomları sıklığı, menopoz bilgi düzeyi ve sağlık eğitiminin menopoz semptomları üzerine etkinliğinin değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Kökkaya, D., & Demirci, H. (2018). Klimakterik Dönemdeki Kadınlarda Algılanan Sosyal Desteğin Menopozal Tutum ve Yakınmalar Üzerine Etkisi. *3rd International Science Symposium, Proceeding Book*, ISS2018, 1B16PB , 69-79.
- Kurt, G., & Arslan, H. (2020). Kadınların menopoz döneminde yaşadıkları sağlık sorunları ve baş etme yöntemleri. *Çukurova Medical Journal*, 45(3), 910-920.

- Makara-Studzińska, M.T., Kryś-Noszczyk, K.M., & Jakiel, G. (2014). Epidemiology of the symptoms of menopause—an intercontinental review. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny*, 13(3), 203-211. <https://doi.org/10.5114/pm.2014.43827>
- Moon, Z., Hunter, M.S., Moss-Morris, R., & Hughes, L.D. (2017). Factors related to the experience of menopausal symptoms in women prescribed tamoxifen. *Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology*, 38(3), 226-235.
- Özbey, S. (2012). Eşlerin Algıladıkları Sosyal Desteğin Ailenin Bazı Özellikleri ile İlişkisinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 167-181.
- Papini, D.R., Intrieri, R.C., & Goodwin, P.E. (2002). Attitude toward menopause among married middle-aged adults. *Women Health*, 36:55-68.
- Parish, S.J., Faubion, S.S., Weinberg, M., Bernick, B., & Mirkin, S. (2019). The MATE survey: men's perceptions and attitudes towards menopause and their role in partners' menopausal transition. *Menopause (New York, NY)*, 26(10), 1110.
- Royal Collage of Nursing. (2020). <https://www.rcn.org.uk/professional-development/publications/rcnmenopause-guidance-for-nurses-midwives-and-health-visitors-uk-pub-0093326Menopause>. Erişim tarihi, 18.05.2021
- Sowers, M.R., Eyvazzadeh, A.D., McConnell, D., Yosef, M., Jannausch, M.L., Zhang, D., Harlow, S., & Randolph, J.F. Jr (2008). Anti-mullerian hormone and inhibin B in the definition of ovarian aging and the menopause transition. *J Clin Endocrinol Metab*, 93: 3478- 83.
- Sun, X.J., Dong, X., Guo, H.L., et al. (2017). Cognition on menopause knowledge among spouses of climacteric women. *Chin J Gerontol*, 37:3058–9.
- Szpak, R., Folwarczny, W., Drozdol, A., Szuścik, A., Skrzypulec, A., & Skrzypulec, V. (2010). Partner relationships in menopausal period. *Ginekologia Polska*, 81:115–19.
- Taşkın, L. (2016). Kadın hayatının evreleri. L. Taşkın (Ed.), *Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği* (ss: 671-687). Genişletilmiş XIII. Baskı, Akadmisyen Tıp Kitabevi, Ankara.
- Zhang, Y., Zhao, X., Leonhart, R., Nadig, M., Wang, J., Zhao, Y., Wirsching, M., Fritzsche, K. (2019). A cross-cultural comparison of climacteric symptoms, health-seeking behavior, and attitudes towards menopause among mosuo women and Han Chinese Women in Yunnan, China. *Transcult Psychiatry*, 56:287-301

**EKLEMELİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNDE 3D PRINTER TEKNOLOJİLERİNİN
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARI**
**SUSTAINABILITY APPLICATIONS OF 3D PRINTER TECHNOLOGIES IN
ADDITIVE MANUFACTURING TECHNOLOGIES**

Ferit ARTKIN¹

**¹Öğr.Gör.Dr., Kocaeli Üniversitesi, Hereke Asım Kocabıyık MYO Makine ve Metal
Teknolojileri Bölümü Kocaeli/Türkiye, Makine Mühendisliği,**

ORCID ID: 0000-0002-8543-6334

Özet

Eklemeli imalat, geleneksel makinelerle (torna, freze vb.) işleme gibi çıkarmalı üretim tekniklerinin aksine, malzemelerin üç boyutlu model verilerinden parçalar imal etmek için genellikle üst üste katmanlar şeklinde birleştirilme sürecidir. Metallere yönelik çok sayıda eklemeli imalat teknolojisi de bulunmaktadır. Eklemeli imalat, birden fazla parça üretimi ve montajlama süreci gerektiren ürünlerin tek seferde oluşturmasını sağlar. Ham madde ve zamandan tasarruf sağlamaktadır. Ürününün yeniden tasarlanabilmesine imkan tanır. Eklemeli imalat teknolojisinin en önemli uygulama alanı üç boyutlu yazıcı teknolojisidir. Geleneksel üretim yöntemleriyle üretilmesi mümkün olmayan şekil ve parçaların imalatı kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Üç boyutlu imalat teknolojisinden yararlanarak istenilen parça, istediğiniz şekilde ve herhangi bir fire/atık yaratmadan oluşturabilir. Üç boyutlu imalat teknolojisi sadece prototip üretimi için değil, aynı zamanda metal parça üretimi için de kullanılabilir. Katmanlı imalat, metal sac kalıplama işleminde hurdaya çıkan malzeme miktarının çokluğundan dolayı pahalıya mal olan döküm, dövme ve talaşlı imalat parçalarının yüksek fiyatlarına göre daha avantajlıdır. Katmanlı imalatta herhangi bir kalıba ihtiyaç duyulmadan parça üretimi kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Yaygın olarak kullanılan frezeleme, tornalama gibi talaşlı imalat metotlarıyla bir parçanın mekanik olarak kesilerek veya çıkarılarak üretilmesi işlemleri zaman, parça ve maliyet kaybına neden olmaktadır. Günümüzde giderek popülerleşen üç boyutlu yazıcılar ile sağlanmaktadır. Böylelikle ortaya çıkarılmak istenen ürün bir parçayı eksilterek değil ürünü ortaya çıkaracak optimum malzeme ile elde edilebilmektedir. Bu sayede malzemenin tasarruf edilebilir, üretim maliyetleri düşürülebilir ve ürünün en son kullanım şekline daha çabuk ve kolay erişilebilir. Katmanlı imalatın diğer yöntemlere göre genel avantajları, yüksek hassasiyet, yüksek biyo-uyumluluk, yüksek mekanik dayanım, tasarım değişikliği sonucu ürüne sonradan ek yapılabilme özelliği, hasarlanan bölgenin onarılabilir olması, metal tozlarının tekrarlı kullanımı, aynı anda birden fazla ürünün elde edilebilirliği, düşük işletim maliyeti, yüksek yüzey kalitesi, diğer üretim yöntemlerine daha hızlı üretime dönüştürülmesi şeklinde sıralanabilir. Eklemeli imalat ve 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin uygulama alanları havacılık ve uzay, enerji, tıp, özellikle cerrahi implantlar ve dental uygulamalar, otomotiv ve ulaşım, tüketici ürünleri şeklindedir.

Anahtar kelimeler: Eklemeli imalat, üç boyutlu yazıcı teknolojileri, sürdürülebilirlik, ileri imalat yöntemleri, makine mühendisliği.

Abstract

Additive manufacturing is the process of combining materials, often in layers, to manufacture parts from 3D model data, as opposed to subtractive manufacturing techniques such as machining with traditional machines (turning, milling, etc.). There are also many additive manufacturing technologies for metals. Additive manufacturing enables products that require multiple part manufacturing and assembly processes to be created in one go. It saves raw material and time. It allows the product to be redesigned. The most important application area of additive manufacturing technology is 3D printer technology. It can easily produce shapes and parts that cannot be produced with traditional production methods. By utilizing 3D manufacturing technology, the desired part can be created in the way you want and without creating any waste. 3D manufacturing technology can be used not only for prototype production, but also for the production of metal parts. Additive manufacturing is more advantageous than the high prices of casting, forging and machining parts, which are expensive due to the large amount of scrap material in the sheet metal molding process. In additive manufacturing, parts can be produced easily without the need for a mold. The processes of producing a part by mechanical cutting or removal by machining methods such as milling and turning, which are widely used, cause time, part and cost loss. It is provided by 3D printers, which are becoming increasingly popular today. Thus, the desired product can be obtained with the optimum material that will reveal the product, not by reducing a piece. In this way, material can be saved, production costs can be reduced and the final use of the product can be accessed more quickly and easily. The general advantages of additive manufacturing over other methods are high precision, high biocompatibility, high mechanical strength, ability to be added to the product after design changes, repairability of the damaged area, repeated use of metal

powders, availability of more than one product at the same time, low operating cost., high surface quality, faster conversion to other production methods can be listed as. Application areas of additive manufacturing and 3D printing technologies are aerospace, energy, medicine, especially surgical implants and dental applications, automotive and transportation, and consumer products.

Keywords: Additive manufacturing, 3D printing technologies, sustainability, advanced manufacturing methods, mechanical engineering.

1. INTRODUCTION

Additive (layered) manufacturing is a practical manufacturing method based on the principle of superimposing layers created according to the three-dimensional (3D) geometric data of objects using metal, plastic, composite and organic materials. Object is created by adding material on top of each other. Almost none anymore. Almost all of the material used is converted into objects. Rapid prototyping, a method that was previously used mostly for prototype production, additive manufacturing was called by name. Later, technologies working with similar logic were developed and these technologies transferred to desktop machines and made available to large masses in homes and offices. The production methods on which these technologies are based, are popularly known as 3D printing, the terms additive manufacturing and rapid prototyping have also begun to be referred to as 3D printing.

The use of Additive Manufacturing (AM) with metal powders is a new and growing industry sector and most of the leading companies in this field are located in Europe. This method is

suitable for producing not only prototypes, as before, but also complex parts with finished shapes from metal.

Additive manufacturing, known as rapid prototyping and three-dimensional (3D) printing, is the traditional computer-aided Contrary to the chip removal principle in production, the materials are combined and formed in layers production of free-form objects with complex geometries based on the principle of superposition. It is a practical manufacturing method.

2. METHOD

There are three main useful method in 3D printing techniques. Stereolithography (SLA), Specific laser sintering (SLS), Fuse Deposition Modelling (FDM). Stereolithography, It works by a 3D printing technique called Vat Polymerization where a material called a photopolymer gum specifically restored by a light source. Stereolithography (SLA) is the first modern 3D printing measure. SLA printers dominate at delivering elevated levels of detail, smooth surface completions, and tight resistances. The quality surface completions on SLA parts look decent. It's generally utilized in the clinical business and basic applications incorporate anatomical models and microfluidics. In particular, an SLA printer utilizes mirrors, called galvanometers. One is situated on the X-pivot, the other on the Y-hub. These point to the purpose of a laser pillar across the tank of gum, specifically relieving and setting a cross-part of the item in the forming zone, developing it layer by layer (Ayan Y. 2018).

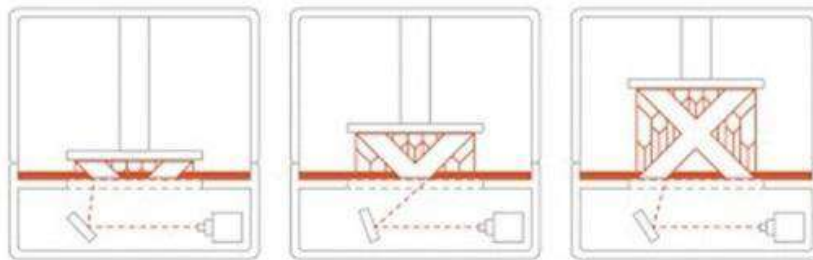


Figure 1. Stages of the SLA method.

SLA printing has gotten support from many assortments of ventures. A portion of these incorporate auto, clinical, aviation, diversion, and furthermore to make different customer items. Printers that are used are Vipers, ProJets, and iPros 3D printers fabricated by 3D Systems (Bozkurt Y, 2021).

Specific laser sintering, SLS softens together nylon-based powders into strong plastic. Since SLS parts are produced using genuine thermoplastic material, they are tough, reasonable for utilitarian testing, and can uphold living pivots and snap-fits. In contrast with SL, parts are more grounded, yet have harsher surface completions. SLS doesn't need help structures so the entire form stage can be used to settle various parts into a solitary form—making it appropriate for part amounts higher than other 3D printing measures. Numerous SLS parts are utilized to model plans that will one day be infusion-shaped (Aktürk, M, 2021).

It utilizes a 3D printing measure called Power Bed Fusion. A container of thermoplastic powder (Nylon 6, Nylon 11, Nylon 12) is warmed simply beneath its liquefying point. At that point, a recoating or wiper sharp edge stores a meager layer of the powder – generally 0.1 mm thick – onto the forming stage. A laser bar starts examining the surface, where it specifically 'sinters' the powder, which means it hardens a cross-part of the article. Likewise, with SLA, the laser is centered around an area by a couple of galvos. When the whole cross-segment is filtered, the stage drops somewhere near one thickness of layer stature and the entire cycle is rehashed until the item is completely made. Powder that isn't sintered remaining parts set up supporting the

item that has been sintered, dispensing with the requirement to support structures. Not many of the applications for SLS are the assembling of practical parts, complex ducting requiring empty plans, and low-run creation. Its qualities are in the production of utilitarian parts, which leaves behind great mechanical properties, and with complex calculations. SLS is restricted by requiring longer lead times and its greater expense when contrasted and FDM/FFF (Özer G., 2020).

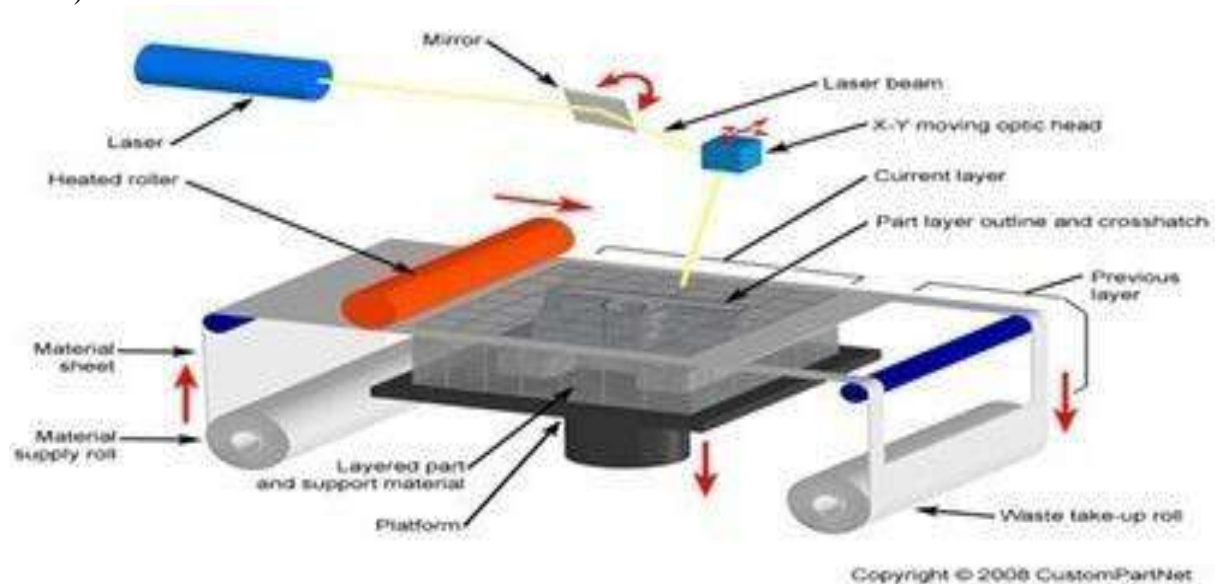


Figure 2. Parts of the SLS system.

Fused Deposition Modeling. This is a technology that has been patented by Stratasys and it is a technology that enables the creation of prototypes in a very short timeframe. This technology is also known as Fused Filament Fabrication or FFF 3D printing. All Tractus3D industrial printers make use of this technology. But what is it exactly and what are the things to consider to find the best FDM 3D printer that suits your needs.

FDM 3D printing is a technology that works both horizontally and vertically, where an extrusion nozzle moves over a build platform. The process involves the use of thermoplastic material that reaches melting point and is then forced out, to create a 3D object layer by layer. As the design takes shape, it is clear to see each layer as a horizontal cross section. Following the completion of one layer, the nozzle of the printer is lowered in order for the next layer of plastic to be added to the design. Once the object has been created, the materials that are used to support the object can then be removed (Sürmen H.K., 2019).

Every single 3D printer that we have uses 3D printing with the most common 3D printed material being Polylactic Acid, also known as PLA. However, we do not stop there because our High Temperature printers can also use other materials such as polyetherimide (PEI) and Polyether ether ketone (PEEK).

Many different industries choose to use FDM 3D printing. Industries including automotive and a wide range of consumer goods manufacturers. They use FDM because it helps to aid their product development, their prototyping and their manufacturing process. Manufacturers of certain products use FDM 3D printing because of the thermoplastic that is used during development is perfect for anything ranging from Children's toys or even sports equipment (Özsolak, O.,2019).

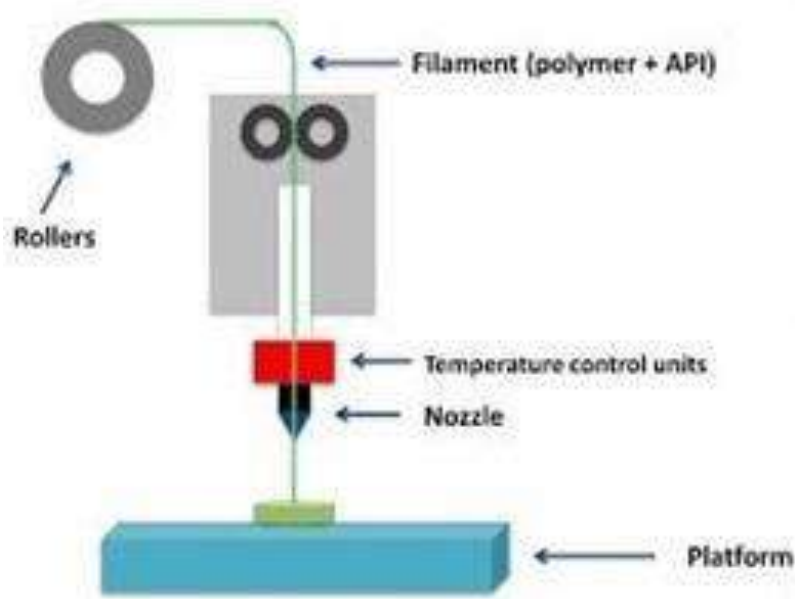


Figure 3. Main parts of the FDM system.

3. FINDINGS

In order to take full advantage of Additive Manufacturing technologies, some restrictions must be met. Being aware is important. Particle size: In powder bed technology, the particle size is limited to the powder bed size of 250x250x250 mm for standard powder bed systems. However, part sizes can be larger with direct energy deposition (or laser metal deposition) processes. However, due to the low thickness of the powder layers, making tall parts or large parts can be very slow and costly. Production batches: EU processes are generally suitable for unitary or small batches and not for mass production. However, progress is being made towards increasing machine productivity and thus enabling the production of larger series. For small-size parts, series of up to 25000 parts per year are already possible. Part design: with regard to powder bed technology, removable support structures are required when the overhang angle is below 45°. Material selection: although there are many alloys available, non-weldable metals cannot be machined by additive manufacturing, and difficult-to-weld alloys require special approaches. Material properties: additive manufacturing parts in the Z axis (direction of construction) tends to show anisotropy (anisotropy). In addition, although densities of up to 99.9% can be achieved, there may be some residual internal porosity. Mechanical properties are generally superior to cast parts, but generally inferior to forged parts.



Figure 4. Hydraulic prototype with complex internal channels, (Source: EU project COMPOLIGHT) (Left). (b) Prototype of 316L vacuum permeator for ITER, produced by LBM, impossible to manufacture by conventional processes. (Courtesy of IK4-Lortek) (right)

RESULT, CONCLUSION AND SUGGESTIONS

We stated that 3D printing, or additive manufacturing, saves a lot of raw materials compared to traditional manufacturing. To support the numbers, according to a European Commission study, additive manufacturing could save up to 90% in the amount of raw materials required for production by 2050.

But another research topic focuses on energy consumption between conventional manufacturing and additive manufacturing. Additive Manufacturing Green Trade Association, a trade organization established to focus on the sustainability of 3D printing, has several researches on this subject. According to the research results, it is striking that additive manufacturing has a higher carbon footprint per kilogram of material processed compared to conventional manufacturing. However, the detail that was ignored in the research is that the additive manufacturing process is not just the production phase. 3D printing adopts sustainability principles throughout the entire life cycle of the material being processed, from initial design and prototyping to recycling. 3D printing technology allows you to create products that require multiple part manufacturing and assembly processes in one go. Saving raw materials and time allows you to redesign your product if needed. The fact that 3D printing technology enables the creation of shapes and parts that cannot be produced with traditional production methods eliminates this need (Tezel, T., 2018).



Figure 5. Utilizing additive manufacturing in the production of parts, General Motor Thanks to 3D printing, he succeeded in creating the piece, which was created by combining 8 different parts, in one go. (Courtesy of General Motor).

Perhaps the greatest freedom that 3D printing technology provides to manufacturers is that it allows to create exactly point-and-shoot products. Whether the raw material you will use is metal or plastic, engraving a plate or shaping the material you have created in the mold is more inefficient in terms of both time and material. By making use of 3D printing technology, you can create the part you want in the way you want and without creating any waste. Around the world, 3D printing technology is used to extend the life of old army vehicles and easily create repair parts in the field. A few years ago, the Chinese military equipped its warships with 3D printers to enable military engineers to quickly repair defective parts. Compared to traditional production methods, the 3D printing process makes a clear difference in terms of labor, raw material and time savings. At the same time, the journey of additive manufacturing from computer design to direct part production allows the process to progress much shorter and easier by removing tools and molds. office, where you create your own production area with your 3D printer, impresses with being much more environmentally friendly, quiet and compact compared to industrial production areas. Thanks to the design freedom it provides, a 3D printer that can produce various parts from various materials can replace traditional production equipment on its own in the future.

5. REFERENCES

- Aktürk, M., Korkmaz, M.E., Eklemeli İmalat Yöntemi ile Üretilmiş Alüminyum Alaşımlarının Malzeme Yapısal Parametrelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Derleme, *Manufacturing Technologies and Applications* Vol: 2, Issue: 1, 2021 (49-60) Research Article e-ISSN: 2717-7475.
- Ayan Y., Kahraman N., Metal Eklemeli İmalat: Tel Ark Yöntemi Ve Uygulamaları, *International Journal Of 3d Printing Technologies And Digital Industry* 2:3 (2018) 74-84.
- Bozkurt Y., Gülsoy H.Ö., Karayel E., Eklemeli İmalat Teknolojilerinin Tıbbi Ekipmanların Üretiminde Kullanımı, *El-Cezeri Journal of Science and Engineering* Vol: 8, No: 2, 2021 (962-980) DOI: 10.31202/ecjse.902023.

- <http://eklemeliimalat.info.tr/2-eklemeli-imalat-teknolojileri/> 11.10.2022 tarihinde alınmıştır.
- <https://blog.3dortgen.com/3d-baski-ve-surdurulebilirlik/> 10.10.2022 tarihinde alınmıştır.
- <https://tractus3d.com/knowledge/learn-3d-printing/fdm-3d-printing/> 14.10.2022 tarihinde alınmıştır.
- <https://www.futurelearn.com/info/courses/getting-started-with-digitalmanufacturing/0/steps/184102> 13.10.2022 tarihinde alınmıştır.
- <https://www.ttgiv.org.tr/tur/images/publications/609a329348a78.pdf> 16.10.2022 tarihinde alınmıştır.
- Özer, G., Eklemeli Üretim Teknolojileri Üzerine Bir Derleme, NÖHÜ Müh. Bilim. Derg. / NOHU J. Eng. Sci., 2020; 9(1): 606 – 621.
- Özsolak, O., Eklemeli İmalat Yöntemleri ve Kullanılan Malzemeler, International Journal of Innovative Engineering Applications 3, 1(2019), 9-14.
- Sürmen, H.K., Eklemeli İmalat (3b Baskı): Teknolojiler Ve Uygulamalar, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 2, 2019 DERLEME DOI: 10.17482/uumfd.519147.
- Tezel, T., Topal E.S., Kovan, V., Hibrit İmalat: Eklemeli İmalat İle Talaşlı İmalat Yöntemlerinin Birlikte Kullanılabilirliğinin İncelenmesi, International Journal Of 3d Printing Technologies And Digital Industry 2:3 (2018) 60-65.

**RÜZGAR TÜRBİNLERİNİN TASARIMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
UYGULAMALARI**
SUSTAINABILITY APPLICATIONS IN THE DESIGN OF WIND TURBINES

Ferit ARTKIN¹

**¹Öğr.Gör.Dr., Kocaeli Üniversitesi, Hereke Asım Kocabıyık MYO Makine ve Metal
Teknolojileri Bölümü Kocaeli/Türkiye, Makine Mühendisliği,**

ORCID ID: 0000-0002-8543-6334

Özet

Ülkemiz yenilenemeyen fosil yakıtlar açısından dışa bağımlı bir ülkedir. Yenilenebilir enerji kaynakları; neredeyse ülkenin tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecek büyük bir potansiyele sahiptir. Türkiye'nin artan enerji talebi ülkenin ekonomik koşullarını zorlaştırmaktadır. Avrupa'nın en yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahip ülkesi olan Türkiye diğer yenilenebilir enerji kaynaklarında da büyük potansiyellere sahiptir. Türkiye yenilenebilir enerji sektöründe her geçen gün cazibe merkezi haline gelmektedir. Rüzgar enerjisi'nden sağlanan kurulu güç enerji potansiyeli açısından Avrupa'da sayılı ülkeler arasında yer almaktadır. Rüzgar türbini tasarımı, rüzgardan enerji elde etmek için bir rüzgar türbininin şeklini ve konfigürasyonunu tanımlama sürecidir. Bu kurulum, rüzgar enerjisini yakalamak, türbini rüzgara yönlendirmek, mekanik dönüşü elektrik enerjisine dönüştürmek için gereken an sistemlerden ve türbini başlatmak, durdurmak ve kontrol etmek için diğer alt sistemlerden oluşur. Kanatların karışık aerodinamik yapısına ek olarak, eksiksiz bir rüzgar enerjisi sisteminin tasarımı aynı zamanda pervane göbeği, kontrolleri, jeneratörü, destekleyici yapıyı ve türbinin oturduğu ana kaidenin temeli de tasarımda dikkate alınmalıdır. Aşırı rüzgar yükünde sistemi kontrol eden frenleme sistemi ve kontrolör mekanizması oldukça önemlidir. Türbinler ayrıca elektrik şebekelerine entegre edilmelidir. Bir rüzgar türbininin kanatçıkları temelde bir petrol ürünü olan epoksi ile fiberglas takviyelerin kombinasyonundan oluşur. Kuledeki çeliğin aksine, kanatlar plastik türevli malzemeden imal edilmiştir, yeni plastik türbin kanatları imal etmek için geri dönüştürülemez. Kullanılan petrol türevi malzemeler örneğin parçalanarak dönüştürülebilir, çimento veya asfalt üretiminde dolgu takviyesi için kullanılabilir. Bu konuyla ilgili güncel çalışmalar devam etmektedir. Mekanik tasarımcıların hemen hemen hepsi geri dönüştürülebilir malzemeleri tasarımlarında kullanmak istememektedirler. Bazı tasarımcılar, örneğin banklar veya oyun alanları inşa etmek için rüzgar türbinlerinin kanatlarındaki malzemeleri yeniden kullanmayı başarmışlardır. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım için sınırlı seçenekler nedeniyle, rüzgar türbin kanatları ortalama çeyrek asırlık bir kullanım sonunda genellikle çöpe atılır (ABD'de) veya yakılır (AB'de). İkinci yaklaşım sürdürülebilir değildir, çünkü kanatların yakılması, toprağa doldurulacak malzeme miktarını kısmen azaltır, hürdanın yarısından fazlası kül olarak kalır ve geri kalanı da hava kirliliğine neden olur. Ayrıca, fiberglasın yanmaz olduğu göz önüne alındığında, kanatların ısı kalori değeri o kadar sınırlıdır ki, çok az güç üretilebilir veya hiç üretilemez. Günümüzde büyük miktarda elektrik üretmek için kurulan rüzgar çiftliklerinin üretim ömrü boyunca ve işletme maliyetleri neredeyse yok denecek kadar azdır. Bu çalışmada sürdürülebilirlik açısından rüzgar türbinlerinin tasarımında sağlanan güncel avantaj ve

dezavatajların Makine Mühendisliği açısından önemi ve uygulamaları teknik ve mühendislik detayları verilerek bu çalışmada açıklanacaktır.

Anahtar kelimeler: Rüzgar türbini tasarımı, sürdürülebilirlik, aerodinamik, makine mühendisliği.

Abstract

Our country is a foreign-dependent country in terms of non-renewable fossil fuels. Renewable energy sources; It has a great potential to meet almost all the needs of the country. Turkey's increasing energy demand complicates the economic conditions of the country. Turkey, the country with the highest solar energy potential in Europe, also has great potentials in other renewable energy sources. Turkey is becoming a center of attraction in the renewable energy sector with each passing day. The installed power provided from wind energy is among the few countries in Europe in terms of energy potential. Wind turbine design is the process of defining the shape and configuration of a wind turbine to extract energy from the wind. This setup consists of the moment systems needed to capture wind energy, direct the turbine into the wind, convert mechanical rotation into electrical energy, and other subsystems to start, stop and control the turbine. In addition to the complex aerodynamics of the blades, the design of a complete wind power system must also be considered in the design of the propeller hub, controls, generator, supporting structure, and foundation of the main base on which the turbine sits. The braking system and the controller mechanism that control the system in excessive wind load are very important. Turbines must also be integrated into electrical grids. The blades of a wind turbine are basically a combination of epoxy, a petroleum product, and fiber-glass reinforcements. Unlike the steel in the tower, the blades are made of plastic derived material, it cannot be recycled to manufacture new plastic turbine

blades. The petroleum-derived materials used can be broken down, for example, and used as filler reinforcement in cement or asphalt production. Current studies on this subject continue. Almost all mechanical designers do not want to use recyclable materials in their designs. Some designers have succeeded in reusing materials from the blades of wind turbines, for example, to build benches or playgrounds. Due to limited options for recycling and reuse, wind turbine blades are often either disposed of (in the US) or incinerated (in the EU) after an average of a quarter of a century of use. The second approach is unsustainable because burning the blades partially reduces the amount of material to be filled into the ground, more than half of the scrap remains as ash and the rest causes air pollution. Also, given that fiberglass is fireproof, the heat calorific value of the blades is so limited that little or no power can be produced. Today, wind farms installed to generate large amounts of electricity have almost negligible lifetime and operating costs. In this study, the importance and applications of the current advantages and disadvantages in the design of wind turbines in terms of sustainability will be explained in this study by giving technical and engineering details.

Keywords: Wind turbine design, sustainability, aerodynamics, mechanical engineering.

1. INTRODUCTION

Wind turbine design is the determination of the shape and technical characteristics of the wind turbine to obtain energy from the wind.[1] Wind turbine installation consists of systems necessary to receive wind energy, direct the turbine to the wind, convert mechanical rotation into electrical energy, start, stop and control the turbine. Since most commercial turbines use this design, this article describes the design of horizontal axis wind turbines (HAWT for short).

Wind energy system design includes the hub, controls, generator, supporting structure and tower foundation design, as well as the aerodynamic design of the blades. Further design questions arise when connecting wind turbines to electrical power grids.

2. METHOD

The shape and dimensions of the blades of a wind turbine are determined by the aerodynamic performance required to efficiently absorb energy from the wind and the strength required to withstand the forces acting on the blade. Wind rotor profile The aerodynamics of the horizontal-axis wind turbine are not simple. The flow of air through the blades is not the same as the air flow away from the turbine. The way the energy is taken from the air causes the air to be deflected by the turbine. In addition, the aerodynamics of the wind turbine on the rotor surface exhibit phenomena rarely seen in other aerodynamic fields (Alan T., 2011).

Turbine speed must be controlled for efficient power cycling and for turbine components to operate within the designed speed and torque limits. Since the centrifugal force in the rotating blades increases with the square of the blade rotation speed, this structure is sensitive to overspeed. Since the power of the wind increases with the cube of the wind speed, the turbines must be constructed in such a way that they will not fail under wind loads (such as sudden storms) much more than they can produce power in practice. Wind turbines have tools that reduce torque in high winds. A wind turbine is designed to generate power at various wind speeds. Most turbines start spinning at about 3–4 m/s and turn off at 25 m/s. If the rated wind speed is exceeded, the power must be limited. This is done in various ways. The control system has three basic elements: sensors that measure process variables, engines that capture energy and regulate loading on turbine parts, and control algorithms used to manage engines based on information gathered by sensors (Spera, D ., 2009)

Wind turbines are designed for the maximum wind speed, called the survivability speed, at which they will be damaged if exceeded. The survivability speed of commercial wind turbines is in the range of 40 m/s (144 km/h, 89 mph) to 72 m/s (259 km/h, 161 mph). The most common survival speed is 60 m/s (216 km/h, 134 mph). Some are designed to withstand 80 m/h (290 km/h, 180 mph) (Asmatulu, 2013)



Figure 1. Several modern wind turbines use rotor blades with carbon-fiber girders to reduce weight.

3. FINDINGS

The Global Wind Energy Council (GWEC) estimates that wind energy will meet 15.7% of the world's total energy needs by 2020 and 28.5% by 2030. This dramatic increase in global wind power generation will require the installation of a newer and larger fleet of more efficient wind turbines and the consequent decommissioning of obsolete ones. According to a study by the European Wind Energy Association, in 2010 alone, the wind turbine industry consumed between 110 and 140 kilotonnes of composites to produce blades. Most of the fin material eventually ends up as waste, and recycling is the only option to accommodate this amount of composite waste. Typically, glass fiber reinforced polymers (GFRPs) make up about 70% of the laminate material in the wing. GFRPs prevent combustion and do not burn. Therefore, traditional recycling methods need to be changed. There are currently several general methods for recycling GFRPs in wind turbine blades, depending on whether the individual fibers are to be recovered: (Borrmann, R.,2016)

Mechanical Recycling: This method does not recycle individual fibers. Initial operations include shredding, crushing or milling. The crushed pieces are then split into fiber-rich and resin-rich pieces. These residues are eventually incorporated into new composites as fillers or reinforcements. (Brøndsted, P, 2005), (Pickering, 2006).

Chemical Processing/Pyrolysis: Thermal decomposition of composites is used to recover individual fibers. For pyrolysis, the material is heated in an oxygen-free environment up to 500 °C, thus causing it to decompose into less weighty organic substances and gaseous products. Glass fibers will often lose 50% of their initial strength and can now be down-converted for paints or fiber reinforcement applications in concrete. Studies have shown that this end-of-life option can recover up to approximately 19 MJ/kg. However, this method is relatively costly and requires similar mechanical pretreatment. It has also not yet been modified to meet the future need for large-scale wind turbine blade recycling (Corona, A., 2015)

Direct structural recycling of composites: Developed to combat the inefficiencies and costs associated with chemical, thermal and mechanical recycling processes that reduce performance properties or simply act as fillers for other composites. The general idea of this method is to reuse the composite as it is; It can be obtained especially in larger composite materials since it can be divided into several parts that can be used as in other applications without changing the chemical properties of this composite component (Gupta, Ashwani K., 2015) (.

One start-up, Global Fiberglass Solutions, has stated that it has a method for shredding blades and pressing them into pellets and fiberboards used in floors and walls (Jensen, Jonas Pagh, 2019).

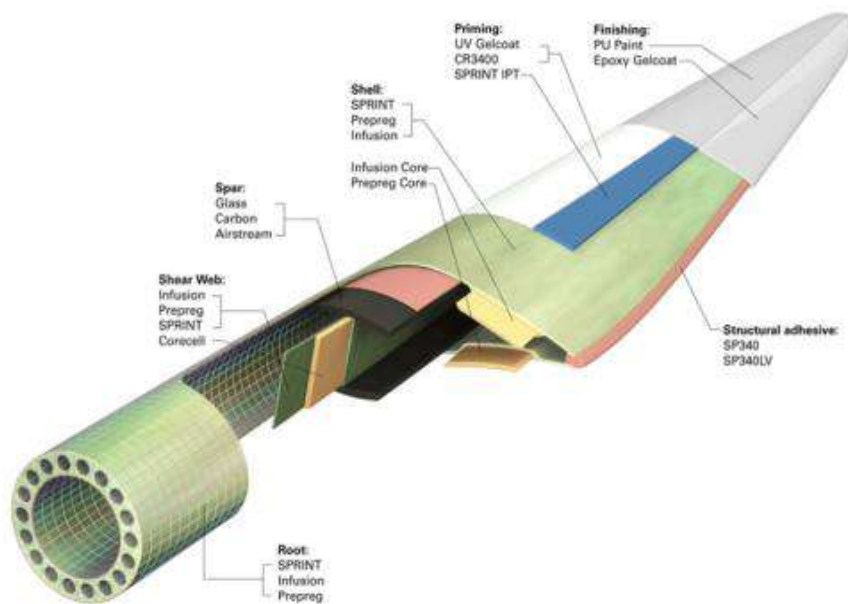


Figure 2. A fiberglass reinforced plastic blade. Source: Gurit.

The switch to fiberglass blades was mainly driven by the desire to build larger wind turbines. Larger wind turbines lower the cost per kilowatt-hour of generated electricity, for two reasons: the wind increases with height, and the doubling of the rotor radius increases power output four times. The desire to build larger wind turbines has driven the wind industry ever since. Rotor diameters increased from around 50 m in the 1990s to 120 m in the 2000s. Today's largest off-shore wind turbines have rotor diameters of more than 160 m, and a 12 MW turbine with a 220 m rotor diameter is being constructed in the Netherlands (Duflou, 2012).

Right now, this trend is illustrated by the increasing use of carbon fiber reinforced plastic, which is even stronger, stiffer and lighter than fiberglass reinforced plastic. The use of carbon fibers – which further complicates potential recycling – has become standard in the largest wind turbine blades, mainly in highly stressed locations such as the blade root or the spar caps. Consequently, we have again entered a new era in which blades are now so large that they cannot be made out of fiberglass reinforced composites alone anymore (Koh, Rachel, 2017), (Murray, Robynne, et al., 2017).

Most research into the design of more sustainable wind turbine blades sticks with plastic as the main material. Thermoplastics can be melted and re-used, making it possible to recycle the blades into new wind turbine blades, even on-site. However, due to the material's lower strength and stiffness, these blades have not been built larger than 9 m for now. Another area of

development is the substitution of glass fibers for wood or flax fibers. These blades can be larger, but they have only small sustainability advantages over fiberglass-epoxy blades. The petroleum-based epoxy is more harmful than the glass fiber, and natural fiber based composite materials absorb more of it.

RESULT, CONCLUSION AND SUGGESTIONS

As for design, one option to make a fully recyclable wind turbine is to forego the resin and fiberglass altogether and use [steel blades](#). For larger turbines, this doesn't work as steel is too heavy. For smaller installations, however, steel blades may be a more sustainable alternative, for now at least. And there's also a possibility that larger installations could look into using lighter steel alloys that are also fully recyclable. Steel is about 90% recyclable and making steel blades can cost about 90% less, is faster, and is more accurate than making similar blades with plastic resins and fiberglass. Although steel blade were talked about with excitement about five years ago, not much has happened since, and newer, lighter, technologies seem to have taken off instead. A [wood-carbon blade](#) has also been proposed. These would contain less plastic overall, and because the plastic isn't enmeshed with the wood, it can be separated out easily for complete reuse of all the materials. These wood-carbon blades still contain a lot of plastic though, with a three-bladed 5 MW wind turbine producing 7.5-18.4 tonnes of waste that can't be recycled, compared to 50 tonnes for a conventional blade.

5. REFERENCES

- [Alan T. Zehnder](#) and [Zellman Warhaft](#) ACSF Faculty Fellows and Sibley School of Mechanical and Aerospace Engineering Cornell University Ithaca, NY 14853 July 27, 2011.
- Asmatulu 2013, "Recycling of fiber-reinforced composites and direct structural composite recycling concept". Journal of Composite Materials. 48 (5): 13-14. doi:[10.1177/0021998313476325](https://doi.org/10.1177/0021998313476325).
- Borrmann, Rasmus. "[Structural design of a wood-CFRP wind turbine blade model](#)." (2016).
- Brøndsted, Povl, Hans Lilholt, and Aage Lystrup. "[Composite materials for wind power turbine blades](#)." Annu. Rev. Mater. Res. 35 (2005): 505-538.
- Corona, Andrea, et al. "[Comparative environmental sustainability assessment of bio-based fibre reinforcement materials for wind turbine blades](#)." Wind Engineering 39.1 (2015): 53-63.
- Duflou 2012 ,[Do fiber-reinforced polymer composites provide environmentally benign alternatives? A life-cycle-assessment-based study](#)". MRS Bulletin. 37 (4): 374-382. doi:[10.1557/mrs.2012.33](https://doi.org/10.1557/mrs.2012.33).
- Gupta, Ashwani K. "[Efficient wind energy conversion: evolution to modern design](#)." Journal of Energy Resources Technology 137.5 (2015): 051201.
http://www.ewea.org/fileadmin/files/ouractivities/policyissues/environment/research_note_re_cycling_WT_blades.pdf 12.10.2022 tarihinde alınmıştır.
- Jensen, Jonas Pagh. "[Evaluating the environmental impacts of recycling wind turbines](#)." Wind Energy 22.2 (2019): 316-326.
- Koh, Rachel. "[Bio-based Wind Turbine Blades: Renewable Energy Meets Sustainable Materials for Clean, Green Power](#)." (2017).

- Lefeuvre, Anaële, et al. "[Anticipating in-use stocks of carbon fiber reinforced polymers and related waste flows generated by the commercial aeronautical sector until 2050.](#)" Resources, Conservation and Recycling 125 (2017): 264-272.
- Murray, Robynne, et al. [Manufacturing a 9-meter thermoplastic composite wind turbine blade.](#) No. NREL/CP-5000-68615. National Renewable Energy Lab.(NREL), Golden, CO (United States), 2017.
- Pickering 2006, "Recycling technologies for thermoset composite materials—current status". Composites Part A: Applied Science and Manufacturing. The 2nd International Conference: Advanced Polymer Composites for Structural Applications in Construction. 37 (8): 1206-1215.
- Spera, David. "[Wind Turbine Technology: Fundamental Concepts in Wind Turbine Engineering, Second Edition.](#)" (2009).

**FUZZY LOGIC MODELING AND ANALYSIS
OF PHOTOVOLTAIC PLANTS ENERGY AVAILABILITY**

**Dr. Marius LOLEA¹, Eng. Andrei SĂRĂCUȚ – ARDELEAN², Dr. Eva Maria BARLA³,
Dr. Andrea Amalia MINDA⁴,**

University of Oradea, Romania¹, ORCID ID: 0000-0002-1592-0913

Ph D. Stud., University of Oradea, Romania², ORCID ID: 0000-0002-0789-2940

University of Oradea, Romania³, ORCID ID: 0000-0002-6759-4259

University Babeş- Bolyai” of Cluj Napoca, Romania⁴, ORCID ID: 0000-0001-7219-827X

ABSTRACT

This paper present a few considerations regarding the assessment of the energy availability using modeling and analysys with principles of fuzzy logic adopting for wind power plants. In the first part of the paper are presented the generals principles of Fuzzy Logic and the possibility to aplying in the energy domain.

The paperwork is structured in three parts. The introduction presents general considerations on the application of fusion logic for energy processes. Then some cases of modeling with fuzzy logic of electromagnetic field problems are analyzed, including those of regulating the availability of electricity in photovoltaic systems.

The third part is related to application examples about the possibilities of fuzzy logic modeling for photovoltaic parks in Romania and especially some in Bihor county.

At the end, the advantages of applying fuzzy logic in modeling the availability of electricity to photovoltaic panels are analyzed. In this sense, it is necessary to know what are the constructive parameters that can be modeled and how they influence the outputs from the fuzzy systems. As a synthesis for the presentation of fuzzy logic, the following aissues are mentioned in the paper: Fuzzy logic is an extension of Boolean logic by Lotfi Zadeh in 1965 based on the mathematical theory of fuzzy sets, which is a generalization of the classical set theory. By introducing the notion of degree in the verification of a condition, thus enabling a condition to be in a state other than true or false, fuzzy logic provides a very valuable flexibility for reasoning, which makes it possible to take into account inaccuracies and uncertainties. One advantage of fuzzy logic in order to formalize human reasoning is that the rules are set in natural language. Fuzzy logic is based on the theory of fuzzy sets, which is a generalization of the classical set theory. Saying that the theory of fuzzy sets is a generalization of the classical set theory means that the latter is a special case of fuzzy sets theory.

KEYWORDS: Fuzzy logic theory, Energy availability analysis

**PROFESSIONAL PERSPECTIVES ON LABOR MARKET
OF ENERGY ENGINEERING GRADUATES IN ROMANIA**

Dr. Marius LOLEA , Dr. Cornelia ANGHEL-DRUGĂRIN***

University of Oradea, Romania , ORCID ID: 0000-0002-1592-0913**

University “Babeş-Bolyai ”of Cluj Napoca, Romania* , ORCID ID: 0000-0002-1906-0623

ABSTRACT

The purpose of the work is to identify and analyze the professional path of the graduates of energy engineering Faculties from Universities in Romania. The professional route follows the possibilities and desire of the graduates to pursue a career in the field in which they were trained. The study was done by researching the databases with the professional follow-up of existing students at investigated specialized Faculties in Romania, by surveying employers interested in the field or by identifying jobs offered to energy engineers at job fairs. Alternative career development possibilities are described on an individual basis without the need to be employed by a company. These require individual authorizations and are specific to energy engineers. The individual jobs analyzed are: energy auditor, site managers, energy manager, project verifier, authorized electrician and technical responsible for execution. Based on all these individual jobs, new statistics are compiled, presented in parallel in a hierarchical form. The reports of government agencies that keep track of licenses for the energy domain are used as a data source. Among the statistics made and presented in the paper, are included: the number and percentage of graduates who opted for each individual job category, the number and percentage of graduates who managed to get a job in the field of study, the number and percentage of graduates who work in state companies or the number and percentage of graduates who work in selected companies. The situations of the graduates who did not manage to find a job in the field were also identified and analyzed. For them - or perform other statistics regarding the fields in which they work and if they are related to the energy field. An analysis also affected the time period after graduation in which the graduates found a job in the field. At the end, hierarchies were carried out to know the position of each criterion that constituted the part of the study with the professional follow-up of the graduates. The final conclusions are focused on the causes that influence the impossibility of finding a job in the energy domain for young graduates and on their degree of satisfaction with regard to the skills acquired, job duties and the level of income obtained as a result of practicing the profession of energy engineer.

KEYWORDS: Energy Engineering, Faculty Graduates, Labor Market.

EXPERIMENTAL MECHANICAL AND FRACTURE CHARACTERIZATION OF SHEET MOLDING COMPOUND

Pedro M.M. SILVA¹, Raul D.S.G. CAMPILHO^{1,2}, Raul D.F. MOREIRA²

¹Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Instituto Politécnico do Porto, R. Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto, Portugal.

² INEGI – Pólo FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1504-2807>

Abstract

During project engineering development, the material's choice is one of the most decisive and with the highest importance criteria to achieve the best final product. The correct or wrong material's choice has a direct impact on the efficiency and product performance, and even on its final price. To choose, it is necessary to have all the information regarding the material behavior. For this, it is necessary to determine and record all the material properties. This work studies the material's mechanical behavior in different amount of fiber glass present on the Sheet Moulding Compound (SMC), when subjected to Bulk (tensile test) and Block Shear (shear test). In these tests, it is possible to obtain the tensile modulus (E) and shear modulus (G). Even more, it is possible to determine the maximum stress, the yield stress and the strength, for all the different fiber concentrations. By Double-Cantilever Beam (tensile fracture test) and End-Notched Flexure (shear fracture test), it is possible to determine the fracture toughness, i.e., the material resistance to crack propagation. With these tests, the tensile strain energy release rate (G_{Ic}) and shear deformation energy release rate (G_{IIc}) can be obtained. With the experimental stage finished, the described tests were simulated in a numerical modeling software, ABAQUS[®], with the goal to compare results.

Keywords: SMC, Fracture toughness, Bulk, Block Shear, Double-Cantillever Beam, End-Notched Flexure, cohesive damage models, Finite element analysis.

MATERIAL EFFECT ON THE TENSILE BEHAVIOUR OF BONDED JOINTS WITH TUBULAR GEOMETRY

César F.F. GOMES¹, Raul D.S.G. CAMPILHO^{1,2}, Raul D.F. MOREIRA²

¹Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Instituto Politécnico do Porto, R. Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto, Portugal.

² INEGI – Pólo FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1504-2807>

Abstract

Adhesive joints are often used in many industries as they offer significant advantages over other joining techniques such as welded or bolted joints. There are different geometries of adhesive joints, namely tubular joints. This joint geometry promotes high ratio strength/weight, uniform stresses distribution and good corrosion resistance. The present work numerically compares the performance of the adhesives Araldite[®] AV138, Araldite[®] 2015 and SikaForce[®] 7752 in overlap tubular joints with CFRP (*carbon fiber reinforced polymer*), AW 6082-T651 aluminum and DIN 55Si7 steel adherends, considering the variation of the geometric parameters of the joint, namely the overlap length (L_o) of 10, 20 and 40 mm. The total dimension of the joint, the geometry of the adherends and the thickness of the inner (t_{SI}) and outer (t_{SE}) tubes were kept constant throughout the development of the work carried out. The numerical analysis, performed in the ABAQUS[®] software using cohesive zone models (CZM), was initially validated by comparison with experimental data obtained in previous works. The developed numerical work enabled to obtain the peel (σ_y) and the shear stresses (τ_{xy}) in the adhesive layer using purely elastic models. Then, by CZM, the damage propagation variable (stiffness degradation or SDEG) was analyzed, and a prediction of the strength and dissipated energy of the tubular adhesive joints was performed. After several tests carried out, it was concluded that the stiffness of the material and the adhesive directly influence the strength of the adhesive joint. The joint composed of the adherends DIN 55Si7 steel and the adhesive Araldite[®] AV138 showed higher maximum load values.

Keywords: Epoxy, Polyurethane, Tubular adhesive joints, Finite Element Method, Cohesive Zone Models, Geometric parameters.

**INFLUENCE OF THE NATURE OF INDUSTRIAL WASTE - POLYSTYRENE
BEADS - ON PHYSICO-MECHANICAL CHARACTERISTICS OF ORDINARY
CONCRETE**

KHELIFI Walid ^a, BENCEDIRA Selma^b, ZEGHINA Sara Imene^c

**^a Laboratory of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, Faculty of
Technology, UBMA, Annaba 23000, Algeria.**

**^b Environmental Research Center (CRE), Badji-Mokhtar Annaba University, Annaba
23000, Algeria,**

**^c Minerals processing environment laboratory, mining department, Badji-Mokhtar
Annaba University, Annaba 23000, Algeria**

Abstract

This work presented in this dissertation, has as its main objective to make a light concrete based on ball polystyrene, and others to study the effect of slag substitution in our concrete, and this with formulations of several variants of the specimens which have been developed in the form of cubic for mechanical and physical tests and parallelepipeds for thermal tests, and also to evaluate the physico-mechanical characteristics of the samples from each composition.

The results show that it is possible to obtain concretes based on these balls, which have acceptable mechanical properties and to improve mechanical compressive strength, we added slag, which allowed us to increase mechanical strength.

Key words: Industrial waste, expanded polystyrene beads, ordinary concrete, conductivity Thermal.

**VALORIZATION OF WOOD WASTE IN THE FIELD OF CONSTRUCTION
MATERIALS
(ORDINARY CONCRETE)**

KHELIFI Walid ^a, BENCEDIRA Selma^b, ZEGHINA Sara Imene^c

^a **Laboratory of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, Faculty of
Technology, UBMA, Annaba 23000, Algeria.**

^b **Environmental Research Center (CRE), Badji-Mokhtar Annaba University, Annaba
23000, Algeria,**

^c **minerals processing environment laboratory, mining department, Badji-Mokhtar
Annaba University, Annaba 23000, Algeria**

Abstract

Industrial waste currently raises problems that are particularly difficult to solve. However, their reuse could solve a triple problem: technical, economic and Environmental. In addition, the valorization of local materials has become, currently, a necessary solution to the economic problems of countries.

It is in this situation that the reflection on the formulation of a new concrete using abundant resources with characteristics either comparable to the usual concretes or meeting requirements poorly ensured by these funds.

In this study, it is then a question of incorporating wood residues from the work of the carpentry in ordinary concrete, for the manufacture of light concrete. The results show that it is possible to obtain concretes based on wood chips presenting interesting mechanical and physical properties. Depending on the amount of wood.

Key words: Wood waste, ordinary concrete, thermal conductivity, waste recycling.

TRADITIONAL MEDICINE USE FOR THE TREATMENT OF COVID-19

Afaf SAKHRI^{1,2*}

¹Laboratoire de Mycologie, de Biotechnologie et de l'Activité Microbienne (LaMyBAM),
Département de Biologie Appliquée, Université des Frères Mentouri Constantine-1,
Constantine, Algeria

²Department of Medicine, University Batna 2, Batna, Algeria

Abstract

The COVID-19 pandemic has triggered a global health crisis and has led to losses in all sectors. The spread of the COVID-19 in Algeria pushed the population to search for alternative solutions for either protecting healthy persons or preventing onward transmission, or both. Traditional medicinal plants have been used as an alternative therapy to boost the immune system and prevent this disease. Thus, our work was focused to explore the use of medicinal plants by the Algerian population in the prevention and treatment of COVID-19.

The survey was made to identify the commonly used medicinal plants and their preparation methods during the infection with the virus. The obtained results showed that various species were used to treat or relieve the symptoms of the COVID-19 infection. Among them: *Thymus vulgaris*, *Verdbena* and *Syzygium aromaticum* were the most used plants. The main reasons to use these plants were their effectiveness (95% of respondents), and the habit of consuming them (60% of respondents). These plants were prepared in the form of infusion (88%).

In conclusion, it is strongly suggested to conduct more scientific research on pharmacological and toxicological investigations of medicinal plants that may have therapeutic effect on COVID-19 infection.

Keywords: COVID-19, Algeria, Medicinalplants, *Thymus vulgaris*, *Verdbena*, *Syzygium aromaticum*.

**SWAYS OF MOODS AT WORK MILIEU CONNECTED WITH
COMMUNAL SELF-DETERMINATION RUBRICS**

DR. MUHAMMAD FAISAL

Director (HRIMS), Ministry of Human Rights Commission, Pakistan.

ABSTRACT

During working in various circumstance can occur affecting on representative's work. Some make beneficial outcomes and a few different impacts at various circumstance. Contraption can do really location of the feelings at level based impacts. Especially woman during working feeling uncomforted due to any misconduct of abusive way of working in Pakistani working places. In our examination we can find antagonism of the impact through specific language, which make machine to gain proficiency with worker's feelings at some percentile level. We would peruse different exploration papers and find the hole among the circumstance base learning machine and human focused

Keywords: circumstance, beneficial, uncomforted, misconduct, percentile

**ONTOLOGY SPLINTERING IN UNSTRUCTURED INFORMATION IMPLEMENT
BY TOP-TECH AI INSTITUTE**

DR. MUHAMMAD FAISAL

Director (HRIMS), Ministry of Human Rights Commission, Pakistan.

ORCID: 0000-0002-5797-766X

ABSTRACT

A broad and changed method to precisely remove profound phonetics data from message assets and produce semantically-rich space ontologies while downplaying the manual intercession fracture in Pakistan. Ontology is the philosophical assessment of being, as well as related considerations like presence, becoming, and reality. Introspective philosophy settle solicitations of how substances are aggregated into classes and which of these parts exist on the main level. Assessment zeroed in on the lexical, jargon, or information layer level and other semantic connection. Not at all like social data set frameworks, which are basically interconnected tables, ontologies put an exceptional on the connections between ideas by putting away the data in a chart data set, or triple-store. In view of open information accessible on web. Characterizing an interaction stream graph, calculation, some way or another execution incorporating information discontinuity with unstructured information is engaged and examined by TOP-TECH AI Institute Pakistan. Significant component is that ontologies are not difficult to reach out as connections and idea matching are not difficult to add to existing ontologies. Subsequently, this model develops with the development of information without influencing subordinate cycles and frameworks in the event that something turns out badly or should be changed.

Keywords: broad and changed, intercession, aggregated, lexical, jargon, subordinate.

**INTERSECTION OF CLIMATE CHANGE AND INSURANCE INDUSTRY:
IMPLICATIONS AND WAY FORWARD**

OLADEJI DANIEL OLADELE

Seneca College of Applied Arts & Technology Toronto, Ontario Canada ORCID: N/A

TAIWO ADETUTU ODUBANJO

**Department of Business Administration, Ahmadu Bello University, Zaria, Kaduna
State, Nigeria, ORCID: N/A**

SOBANDE TOBI OLADIPUPO

Federal University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria

SEHRISH MUNSIF

Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences (CAS),

Dalian, China, ORCID: N/A

SOLOMON TOSIN OKESHINA

**Ladoke Akintola University of Technology, PMB 4000, Ogbomoso, Oyo State,
Nigeria, ORCID: N/A**

ABSTRACT

The problem of global climate change presents overwhelming factual, analytical, and normative challenges. It is no longer new to us that climate change is one of the global issues that really demand attention for way out. Almost every sector is affected with severe heat of climate effects. The effects of climate change on the financial services industry, including insurance have been predicted to be fundamental. Though its implications and the alertness of the industry to address the issues seems to be ambiguous now. Therefore, this present work aims at addressing the fundamental roles of the insurance industry with emphasis on climate change adaptation. Not only that, this work also tends to equally present major roles of mitigation, sensitization, and effective communication as strategic pathways to address the climate change and their beneficial functions to insurance. Furthermore, more work is required on the preparedness of financial regulatory bodies on the workable approach to address the climate change and plans towards adaptation of the industry to combat climate change. We then conclude that regional studies are required at country level to be able to provide holistic solution at international level towards achieving sustainable development with the help of the (re)insurance industry expertise in risk assessment and risk management. The efficient policy response, and the challenges of achieving coordinated global action are also highlighted.

Keywords: Insurance, Financial institution, Climate Change, Environment.

**ENGAGING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS) FOR MITIGATING
CLIMATE CHANGE ISSUES-A PARADIGM SHIFT!**

TAIWO ADETUTU ODUBANJO

**Department of Business Administration, Ahmadu Bello University, Zaria, Kaduna
State, Nigeria, ORCID: N/A**

OLADEJI DANIEL OLADELE

**Seneca College of Applied Arts & Technology Toronto,
Ontario Canada, ORCID: N/A**

SEHRISH MUNSIF

**Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences (CAS),
Dalian, China, ORCID: N/A**

EHINOLA ABIGAIL OPEYEMI

Obafemi Awolowo University Ile-Ife, Nigeria

SOLOMON TOSIN OKESHINA

**Ladoke Akintola University of Technology, PMB 4000, Ogbomoso, Oyo State,
Nigeria, ORCID: N/A**

Abstract

Climate action and sustainable development are inseparable. Climate change is a threat multiplier. It amplifies existing threats, exacerbating problems for the economy, environment, and society. The UN Sustainable Development Goals (SDGs) and targets are an important achievement. They largely reflect the worldview of Modernity, with its emphasis on scientific and planning rationality and emancipatory ideals. Global industrialization and excessive dependence on non-renewable energy sources have led to an increase in solid waste and climate change, calling for strategies to implement a circular economy in all sectors to reduce carbon emissions by 45% by 2030, and to achieve carbon neutrality by 2050. While circular economy strategies can be implemented in various sectors such as industry, waste, energy, buildings, and transportation, life cycle assessment is required to optimize new systems to achieve sustainability. Engaging Sustainable Development Goals (SDGs) for Mitigating Climate Change Issues is a new paradigm ought to be embraced and therefore, we present pathways this can be achieved with emphasis on SDGs towards combating climate change and some environmental issues.

Keywords: Climate change, SDGs, Environment, Energy, United Nations

**KARYOTYPE STUDY OF *EPIPACTIS VERATIFOLIA* (ORCHIDACEAE)
FROM IRAN**

MARYAM NOROUZI

**Faculty member of Department of Horticulture, Collage Of Aburaihan, University of
Tehran, Tehran, Iran**

Orchid Id: <https://orcid.org/0000-0003-1855-7600>

Abstract

The Orchidaceae is one of the most diverse plants that accounting for almost 10% of flowering plants and is consist of circa 35000 species related to 850 genera. *Epipactis veratifolia* is belongs to the family orchidaceae. This species is present in Europe but especially in Asia. It is a vigorous plant that grow up to one meter and produce larg flowers. It is found in wet areas on banks , in the buttoms of ravines on some cliffs around infiltrations or resurgence of water. It grows in damp rocky environment near lakes, rivers and woodlands, at an altitude of 850–1950 m. It is found in Western Asia, Lebanon, Afghanistan, Syria, Turkey, Iran, Iraq, Palestine and Cyprus. In order to study the karyotype of the specie the seeds were collected from nature, then seeds were sterilized with 13 % sodium hypochlorite solution. Then seeds were germinated on FAST medium, the seeds were kept in dark at room temperature. After 12 weeks the seeds germinated. Root tips were treated with 0.002 M and then fixed in carnoy solution and then hydrolysed in HCL 1N in 60 C for 8-10 minutes in ben-marie. After hydrolyzing, the roots were stained with 2% aceto-orcein with squash method. Our results revealed the chromosome number to be $2n = 4x = 40$. The karyotype is asymmetrical, with eight large subtelocentric (st) and six submetacentric (sm) chromosomes, and 6 metacentric (m) chromosome .Their size ranges from 8.25 μm to 2.11 μm . The Stebbinse classification in this species is 2B. The same chromosome number were also given by Aryavand (1983) and Vij et al. (1995) and Camari et al., 2014 .

Key word: *Epipactis veratifolia*, Karyotype , Orchidaceae , Iran.

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FUNGAL POSTHARVEST OF APPLES IN WESTERN ALGERIA

Boufera IKRAM¹, Chouitah OURIDA²

1, PhD student in Mustapha Stanbouli of Mascara University – Department of Sciences
Agronomy

0000-0003-2629-1187(orcid id)

2, Professor in Mustapha Stanbouli of Mascara University - Department of Science,

Abstract

Conservation diseases are an important cause of degradation of the nutritional quality of fruits in post harvest and responsible for great economic losses in fruit production.

The Control of postharvest pathogens relies on the use of chemical fungicides, but the impact of synthetic fungicides on human health and the environment has increased the search for alternative control strategies.

This work aimed to identify the main fungi responsible for the apples post-harvest deterioration of in western Algeria, in order to install a reasoned control program.

The infected apples have been sorted, and analyzed in research laboratory .

Firstly, fungal identification was determined by isolation, and characterization microscopic and macroscopic, secondly by characterization of genus with an identification key.

Briefly, a fragment of each contaminated fruit is removed and placed in the center of a 90 mm diameter petri dish containing 20 ml of PDA medium (potato dextrose agar). Incubation on various temperatures (22, 25, 27) for seven days.

The result showed that a *Penicillium* sp and *Aspergillus* sp are the major pathogens responsible for the deterioration of fruits in the cold room. Blue mould caused by *Penicillium expansum* is the most damaging postharvest diseases of apples.

These fungals species was selected according to their degree of infestation in semi arid region

Key words: identification, apple, conservation, fungals diseases .

TOTAL PHENOLIC, FLAVONOID AND ANTIOXYDANT CAPACITY OF ARTISANAL APPLE VINEGAR

Boufera IKRAM¹, Chouitah OURIDA²

1, PhD student in Mustapha Stanbouli of Mascara University - Department of Sciences
Agronomy

0000-0003-2629-1187(orcid id)

2, Professor in Mustapha Stanbouli of Mascara University - Department of Science,

Abstract

Apple vinegar is one of the natural products are considered healthy foods that can treat and prevent chronic disease and rich in bioactive compounds

This papers aims is the valorization of apples waste by production of artisanal vinegar and to demonstrate the total phenolic, and flavonoid content and the advantage of their antioxidant effect. The apple vinegar made in traditional process during 40day by the waste apple of different cultivars and has been subjected to physic-chemical analysis: determination of pH, the density, conductivity, and measure of viscosity. The total phenolic content (TPC) was determined by the Folin Ciocalteu method using SP-UV/VIS spectrophotometer. The antioxidant activity of apple vinegar samples was evaluated using test of ferric reducing antioxidant power (FRAP). It is noted that 4kg of perishable apple gives 1 liter of Apple vinegar after fermentation. The obtained results show that apple vinegar produced by the artisanal method was the richest sample in terms of phenolic compounds and has antioxidant proprieties.

In conclusion, the study of the effect of apple vinegar is included in the research of antioxidants products by valorization of waste fruits in postharvest and demonstrates their role and importance for human health and protection of environment by reducing the pollution.

Keywords: Apple vinegar, traditional process, antioxidant activity, characterization, postharvest

BEST PRACTICES IN MANAGING PSORIASIS

Major Gheorghe GIURGIU¹, Prof. dr. Manole COJOCARU²

¹Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania

<https://orcid.org/0000-0002-5449-2712>

²Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania

<https://orcid.org/0000-0002-6871-577X>

Abstract

Background Restoration of the dysbiotic gut microbiome has emerged as a promising aid and a better therapeutic approach.

Objectives New evidences suggest that the microbiome may play a pathogenic role in psoriatic disease. The aim of the present project is to investigate whether a dietary intervention could ameliorate the clinical manifestations and modulate the gut microbiota of individuals with psoriasis.

Materials and methods Nutrition plays an important role in the development of psoriasis and it can modulate microbiome composition.

Results Among environmental factors, diet plays a central role therefore incorrect nutritional habits and excessive body weight can increase clinical symptoms or even trigger the disease. Such diet-based and nutraceutical approaches to targeting the microbiome may produce a milder side effect profile than current systemic medications. Thus, interventions aimed at the microbiome may be a valuable adjunct for preventing or managing psoriatic disease and its comorbidities.

Conclusion Nutrition plays an important role in the development of psoriasis and its comorbidities. Ultimately, a better understanding of the psoriatic microbiome can lead to the development of new therapeutic modalities that target the shifting microbiota. Thus, interventions aimed at the microbiome may be a valuable adjunct for preventing or managing psoriatic disease and its comorbidities.

Keywords: psoriasis, microbiome, microbiota, Deniplant nutraceutical strategy

EVOLUTION OF THE STERILIZATION PROCESS FOR MEDICALS DEVICES IN HOSPITAL

SARA HADJER BENCEDIRA, NACERA CHAFFAI

Galenic Pharmacy Laboratory, Faculty of Medicine, University of Annaba

Résumé

In a hospital located in eastern Algeria, a study of bacterial ecology revealed the presence of multiple antibiotic-resistant germs on supposedly sterile objects in the operating room (sterilized medical devices, sterile linens and dressings, etc.). Moreover, all patients who underwent surgery in this operating room contracted a nosocomial infection. However, sterilization is one of the primary means of combating these types of infections. Thus, reviewing the sterilization process and creating a sterilization center is essential.

The objective of this approach is, first, to evaluate the sterilization of devices before and after the creation of a sterilization center meeting good practices, then to observe the impact of this action. This is a survey is carried out before the creation of the sterilization center (from March 01 to April 30 of the year 2018) and after (from March 01 to April 30 of the year 2021).

The evaluation of the process of sterilization of medical devices requires observation of the conformity of practices. For this, an evaluation grid comprising 460 criteria is established from international standards and references. For each criterion, compliance is quantified by one point and non-compliance by no point. The score obtained expresses the sterilization compliance rate.

In addition, the sterility of medical devices is verified through a microbiological study.

Finally, the medical device sterilization compliance rate in 2018 and 2021 is 19.28% and 78.70%, respectively, i.e. an evolution rate of 59.42%. This development has a direct impact on the rate of nosocomial infections, which has significantly decreased. The sterility of the medical devices analyzed is proven thanks to microbiological analyses.

Mots-clés : sterilization, microbiological analyses, nosocomial infections, evaluation, international standards and references.

**IMPLEMENTATION OF SHARIA HEALTH SERVICES IN THE FIELD OF
SERVICE AND HANDLING PATIENT AT
SHARIAH HOSPITAL**

**Rudi SUMARLIN¹, Nirwana Putri AWALIA², Imel AYUDIA³, Annisa
NURFADILLAH⁴, Wafiq ZAKIYAH⁵, Ranti EKASARI^{6*}**

^{1,2,3,4,5,6*} **Department of Public Health, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,
Indonesia,**

<https://orcid.org/0000-0003-2914-7308>

Abstract

The sharia hospital was built on the call of da'wah to save the lives of mankind based on God and God's sharia, the organization of health service institutions according to sharia principles to prove our love as humans to the Almighty by serving humans through health services. The purpose of this research is to find out how to implement sharia services in the realm of service and patient management at one of Shariah Hospital in Makassar. This study was a qualitative with case study approach. The data was collected by direct interviews with both health workers and patients and patients' families. This observation was carried out at Shariah Hospital from 12 to 20 September 2022. The subjects in this study were 4 people including nurses, human resources staff, patients and patients' families. The data sources used in this study are primary data. The instruments in this study used interview guidelines, observation forms and documentation. Data analysis by means of interview results which were transcribed in written notes and voice recordings, then narrated in descriptive form. Based on the results of the study, the results obtained Shariah Hospital as a whole in the realm of services based on minimum service standards, sharia hospitals have not met sharia services, because there are still four indicators that have not been implemented, such as the unavailability of women's hijab, mandatory training for patient fiqh, the absence of Islamic education (leaflets or spiritual books) and the use of hijab for breastfeeding mothers. However, only four indicators were implemented, such as reading the basmalah on the administration of drugs and procedures, installing an Electrocardiogram (ECG) according to gender, wearing the hijab in the operating room, and scheduling effective operations that did not coincide with prayer times.

Keywords: Islamic Services, Sharia Hospital, Sharia Principles,

Introduction

There are clean techniques, such as advanced oxidation processes, that can eliminate these contaminants. These methods are based on the action of free radicals on organic substances.

Heterogeneous oxidation procedures based on the activation of chemical oxidants is often used. The contact between an activating agent and catalyst results in the generation of free radicals with a larger oxidation capacity.

isop

Safety barrier - Proposed isolation and method of operation

Safe barrier Safe barrier modification Top barrier

Clearing the 3D views for better view
 Click here to the wall view setting

Control and view in the inner's side

Çalışmanın Amacı → İHA sistemleri için insan varlığının belirlenmesi ve takibinin yapılması için etkin bir sistem tasarımı

Çalışmanın Hedefi → Bunun için nesne takibinin yapılmasında kullanılan özelliklerin sadece insan içerikli olan görüntülerde yapılması

Bu sayede hedef içeriği olmayan görüntülerin ayıklanmasıyla sistemin verimliliğinin arttırılması

Böylelikle farklı CNN yapılarıyla test edilerek en etkin yapımı belirlemek hedeflenmektedir.

TEDAVİ YÖNTEMLERİ

1. Tedavi Yöntemi 1

2. Tedavi Yöntemi 2

3. Tedavi Yöntemi 3

4. Tedavi Yöntemi 4

5. Tedavi Yöntemi 5

6. Tedavi Yöntemi 6

7. Tedavi Yöntemi 7

8. Tedavi Yöntemi 8

9. Tedavi Yöntemi 9

10. Tedavi Yöntemi 10

Personal protective equipment (PPE) & their re-use/disposal

- A range of personal protective equipment (PPE) made from plastics have played crucial roles in protecting people during the COVID-19 pandemic.
- However, there is a growing concern over the environmental impact of single-use plastics (SUPs) including gloves, protective medical gowns, masks, hand sanitizer bottles, instant plastic, face and anti-fogging goggles, and medical face shields and the coronavirus pandemic began.
- The management of wastes arising from SUPs is a leading concern of the COVID-19 pandemic which has affected the global healthcare system and disrupted the economies of nations.
- Essential municipal services such as waste collection and treatment have been threatened while there is an unprecedented rise in the amount of medical and plastic wastes generated.
- Some suggest that COVID-19 virus is highly contagious and could remain viable on plastic surfaces for several days.

DÜNYADA BİYÖGÖZEL

1955 - Plastik Petrol

1957 - Plastik Petrol

1960 - Plastik Petrol

1965 - Plastik Petrol

1970 - Plastik Petrol

1975 - Plastik Petrol

1980 - Plastik Petrol

1985 - Plastik Petrol

1990 - Plastik Petrol

1995 - Plastik Petrol

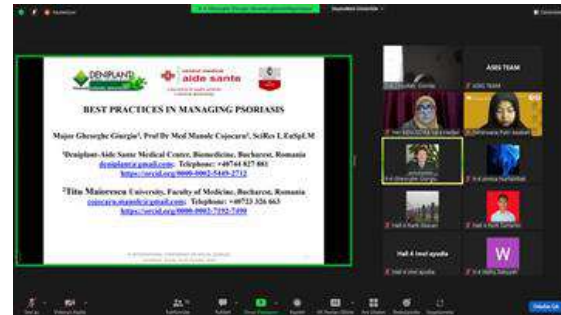
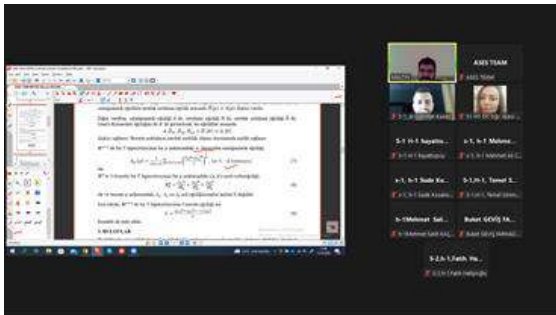
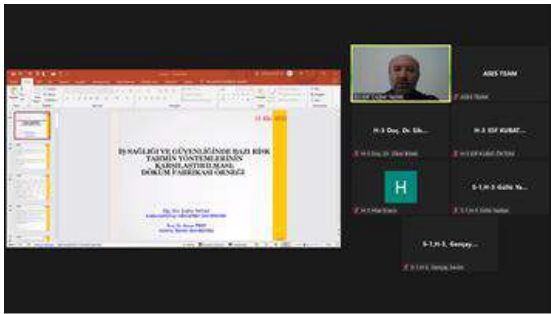
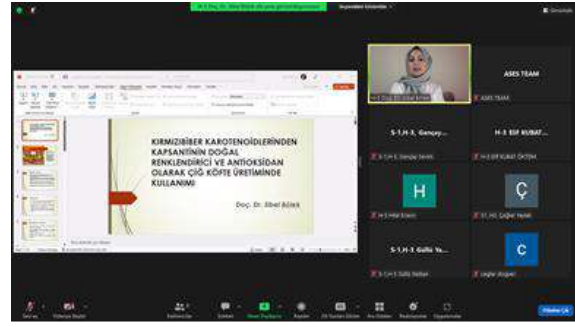
2000 - Plastik Petrol

2005 - Plastik Petrol

2010 - Plastik Petrol

2015 - Plastik Petrol

2020 - Plastik Petrol



ASES PUBLICATIONS – 2022©

23.10.2022

ISBN: 978-605-72042-1-9