

EUROASIA JOURNAL

**OF MATHEMATICS-ENGINEERING NATURAL &
MEDICAL SCIENCES**

ISSN 2667-6702



**6th INTERNATIONAL CONGRESS
OF APPLIED SCIENCES**

PROCEEDING Book

Editor

Ahmet BEGENDIKOV

ISBN: 978-625-7954-89-1

EUROASIA

6th INTERNATIONAL CONGRESS OF APPLIED SCIENCES

February 7-8, 2020 / Diyarbakir, Turkey



Proceeding Book

Editor

Ahmet BEGENDIKOV

by

EUROASIA JOURNAL OF MATHEMATICS-ENGINEERING NATURAL & MEDICAL SCIENCES

International Indexed & Refereed

ISSN 2667-6702

All rights of this book belong to IKSAD Publishing House

Authors are responsible both ethically and juridically

Iksad Publications - 2020©

Issued: 24.02.2020

ISBN: 978-625-7954-89-1

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

EUROASIA 6th INTERNATIONAL CONGRESS OF APPLIED SCIENCES

DATE AND PLACE

February 7-8, 2020 / Diyarbakir, Turkey

ORGANIZATION

EUROASIA JOURNAL OF MATHEMATICS-ENGINEERING NATURAL &
MEDICAL SCIENCES

ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Latygina NATALIA - Taras Shevchenko University

Dr. Almaz AHMETOV - Azerbaijan Medical University

Assoc. Prof. Dr. Kenese JUSIPOV - Kazakh Transportation Academy

Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU - Siirt University

SCIENTIFIC COMMITTEE

- ◆ Dr. Bahtiyar MEHMETOĞLU
- ◆ Dr. İskender ASKEROV
- ◆ Dr. Almaz AHMETOV
- ◆ Dr. Cengiz TATAR
- ◆ Dr. Oktay MUHTAROĞLU
- ◆ Dr. Fedâ ÖNER
- ◆ Dr. Sema SALGIN
- ◆ Dr. Taryel ISMAILOV
- ◆ Dr. Sarash KONYRBAYEVA
- ◆ Dr. Uğur SALGIN
- ◆ Dr. Temel ÖZTÜRK
- ◆ Dr. Ali ÖZER
- ◆ Dr. Faik PAŞAYEV
- ◆ Dr. Bekir GÜRBULAK
- ◆ Dr. İbrahim YİĞİTOĞLU
- ◆ Dr. Aysel KEKİLLİOĞLU
- ◆ Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU
- ◆ Dr. Dilek SAY
- ◆ Dr. Neslihan ŞAHİN
- ◆ Dr. Sevim MAZLUM
- ◆ Dr. Selim KAYA
- ◆ Dr. Muntazir MEHDI
- ◆ Dr. Zeynep KARAÇOBAN
- ◆ Dr. Yalçın KANBAY
- ◆ Dr. Mehriban EMEK
- ◆ Dr. Pembe İpek AL

EUROASIA JOURNAL OF MATHEMATICS-ENGINEERING NATURAL &
MEDICAL SCIENCES

International Indexed & Refereed ISSN 2667-6702

EUROASIA 6th. INTERNATIONAL CONGRESS ON APPLIED SCIENCES

February 7-8, 2020 / Diyarbakir, Turkey

Conference Program

CONFERENCE VENUE: Novotel Diyarbakir, Elazig Bulvari 1.Cadde Mah No:153/1, 21120 Yenişehir

- Registration desk opens at 09:30 and shall function till 17:00 pm.
- Please registrate at least an hour prior to your session
- Be in the session room at least 10 minutes before the session starts
- Head of session are fully empowered in all matters related to the presentations, coffee-breaks and session.
- Certificates will be given by the session chair at the end of the session.
- In the congress program, requests such as location and time changes will not be taken into consideration.
- If you think there are any shortcomings in the program, please email us at the latest by 2 February 2020
- The names of the authors and titles of paper in the certificate will be printed as in the prog

Hall: 3
Date and Time: 08.02.2020/ 10⁰⁰-12⁰⁰
Head of the Session: Dr. Öğr. Üyesi Zuhul ÖZÇETİN
Prof. Dr. Mustafa GÜNAL & İlham KHATEEB ASSESSMENT OF GROUNDWATER QUALITY IN IDLEB CITY, SYRIA USING GIS
Res. Asst. Mehmet Halil DORU & Prof. Dr. Hamza GÜLLÜ SELF-HEALING APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING BY USING BACTERIA: A REVIEW
LOAY ASAMI & Prof. Dr. Mustafa GUNAL EXPERIMENTAL STUDY ABOUT THE LOCAL SCOUR DOWNSTREAM OF AN OGEE SPILLWAY
Dr. Öğr. Üyesi Zuhul ÖZÇETİN GÜRÜLTÜ FARKINDALIĞINDA MİMARLIK ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDEN BİR ARAŞTIRMA
Dr. Öğr. Üyesi Zeynel YETGİN DİYARBAKIR YENİ HAL KAVŞAĞININ TASARIM, UYGULAMA HATALARININ BELİRLENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
Arş. Gör. Ömmü Gülsüm UZUT & Dr. Öğr. Üyesi Selim BUYRUKOĞLU PREDICTION OF REAL ESTATE PRICES WITH DATA MINING ALGORITHMS
Arş. Gör. Ömmü Gülsüm UZUT & Dr. Öğr. Üyesi Selim BUYRUKOĞLU HYPERPARAMETER OPTIMIZATION OF DATA MINING ALGORITHMS FOR CAR EVALUATION DATASET

Hall-3
Date and Time: 08.02.2020/ 12³⁰-14³⁰
Head of the Session: Doç. Dr. İhsan EKİN
Doç. Dr. İhsan EKİN INVERTEBRATE MARINE FOSSIL RECORDS FROM THE EARLY MIOCENE OF EĞİL DISTRICT, DİYARBAKIR, TURKEY
Doç. Dr. İhsan EKİN PRODUCTION OF BIOETHANOL FROM OAK (QUERCUS) FRUITS DISTRIBUTED IN ŞIRNAK PROVINCE AND THE QUALITIES OF THE FUEL
Ahmet SUSAR & Doç. Dr. Nursel AKÇAM AKILLI ŞEHİRLER İÇİN NESNELERİN İNTERNETİ UYGULAMA ALANLARI
Alper KARAKOÇ & Öğr. Gör. Yahm GÜLTEKİN ÇAYIRHAN TERMİK SANTRALİNİN GÜNEŞ ENERJİSİ ENTEGRASYONU İLE ARZ GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI VE EMİSYON SALINIMLARININ AZALTILMASI
Öğr. Gör. Yahm GÜLTEKİN & Alper KARAKOÇ BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ ANADOLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ MESLEK YÜKSEKOKULU'NUN ENERJİ İHTİYACININ YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI İLE KARŞILANMASI
Dr. Öğr. Üyesi Murat BATAN & Mehmet Emin KARSU & Mehmet Zeki ATEŞ Mehmet Münir ALPER & Berat BAĞCI BATMAN İLİNDE GÜNEŞ ENERJİ POTANSİYELİNİN ÖRNEK BİR PROJEYLE BELİRLENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Recep MİNAZ Kadriye YILDIZ BLDC MOTORDA KISA DEVRE ARIZASININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ KULLANILARAK TESPİTİ

Hall-3
Date and Time: 08.02.2020/ 15⁰⁰-17⁰⁰
Head of the Session: Dr. Öğr. Üyesi Halil İLKİMEN
Dr. Öğr. Üyesi Halil İLKİMEN & Prof. Dr. Cengiz YENİKAYA 5-SÜLFOSALİSİLİK ASİT İLE AMİNOPİRİDİN TÜREVLERİNİN PROTON TRANSFER TUZU VE METAL KOMPLEKSLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Halil İLKİMEN & Gözde SALÜN & Prof. Dr. Cengiz YENİKAYA SÜLFAMOYİLBENZOİK ASİT TÜREVLERİNİN FE(III) METAL KOMPLEKSLERİNİN SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU
Doç. Dr. Özge HANAY & Arş. Gör. Dr. Burçin YILDIZ FENTON-BENZERİ PROSESTE BAŞLANGIÇ Fe/Ni BİMETALİK PARTİKÜL DOZAJININ METRONİDAZOL GİDERİMİNE OLAN ETKİSİ
Arş. Gör. Dr. Burçin YILDIZ & Doç. Dr. Özge HANAY & Doç. Dr. Ergin TAŞKAN & Doç. Dr. Mustafa ASLAN MEMBRAN KİRLENMESİNİN FARKLI KOİ/SO ₄ ²⁻ ORANLARINDA İŞLETİLEN ANAEROBİK MEMBRAN BİYOREAKTÖRDE İNCELENMESİ
Arş. Gör. Erhan DÜRÜ & Fatih DOĞAN & Dr. Öğr. Üyesi Mehmet UYSAL & Prof. Dr. Hatem AKBULUT & Dr. Öğr. Üyesi Serdar ASLAN AKIMSIZ NİKEL-BOR KAPLAMA BANYOSUNUN OPTİMİZASYONU
Fatih DOĞAN & Arş. Gör. Erhan DÜRÜ & Dr. Öğr. Üyesi Serdar ASLAN ELEKTROLİTİK KAPLAMA İLE ÜRETİLEN Ni-B ALAŞIMLARINDA TMAB KONSANTRASYONUNUN SERTLİK ÜZERİNE ETKİSİ
Melahat GÖKTAŞ POLİ (VİNİL KLORÜR-G-AKRİLAMİD) GRAFT KOPOLİMERLERİNİN ATOM TRANSFER RADİKAL POLİMERİZASYON YÖNTEMİ İLE SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

Hall: 4
Date and Time: 08.02.2020/ 10⁰⁰-12⁰⁰
Head of the Session: Dr. Öğr. Üyesi Mahire BAYRAMOĞLU AKKOYUN
Araş. Gör. Dr. Raziye IŞIK ATGİLLERDE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ ADAY GENLER
Araş. Gör. Dr. Raziye IŞIK & Araş. Gör. Hasan Hüseyin İPÇAK KANATLILARDA BESLENME VE YUMURTA VERİMİ KALİTESİ İLE İLGİLİ ADAY GENLERİN İLİŞKİLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Mahire BAYRAMOĞLU AKKOYUN ASPHODELUS AESTIVUS L. BİTKİSİNİN HİDROKSİL RADİKALİNİ SÜPÜRME AKTİVİTESİ VE VİTAMİN C İÇERİĞİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emin KURT HALK SAĞLIĞI KONU BAŞLIĞINI İÇEREN DOKTORA VE UZMANLIK ALAN TEZLERİNİN SAĞLIK YÖNETİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emin KURT İSLAM PEYGAMBERİ VE DİYETİ (YETERLİ VE DENGELİ BESLENME)
Dr. Öğr. Üyesi Emine ÇATALKAYA ATLARDA TENDİNİTİS VE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR
Remzi ÖZKAN & Muhammet ÖNER & Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER & Prof. Dr. Cuma AKINCI FARKLI EMS DOZLARININ GÖKÇE NOHUT (<i>Cicer arietinum</i> L.) ÇEŞİDİNİN ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
Merve BAYHAN & Önder ALBAYRAK & Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM & Prof. Dr. Cuma AKINCI BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (<i>Triticum aestivum</i> L.) HATLARININ DİYARBAKIR KOŞULLARINDA FİZYOLOJİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hall: 4

Date and Time: 08.02.2020/ 12³⁰-15⁰⁰

Head of the Session: Dr. Öğr. Üyesi Havva SAYHAN KAPLAN

Dr. Öğr. Üyesi Fikret IPEK & Arş. Gör. Ahmet SAĞLIKLI
TIP I DIABETES MELİTUSLU HASTALARIN PERİODONTOLOJİDEKİ ÖNEMİ

Dr. Öğr. Üyesi Havva SAYHAN KAPLAN
ANALYSIS ABO AND RH BLOOD GROUPS DISTRIBUTION IN PREOPERATIVE PATIENTS IN VAN PROVINCE, TURKEY

Öğr. Gör. Havva AYBEK & Dr. Öğr. Üyesi Nazlı Pınar ARSLAN & Dr. Öğr. Üyesi Aydın Şükrü BENGÜ
HÜCRELERİN APOPTOZUNDA p53 PROTEİNİ

Özlem ÖZGÜL ABUÇ & Öğr. Gör. Havva AYBEK & Dr. Öğr. Üyesi Nazlı Pınar ARSLAN
GEÇİRİMLİ VE TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBUNA GENEL BAKIŞ

Arş. Gör. Dr. Semih DALKILIÇ
PANKREAS KANSERİNİN PATOGENEZİ İLE İLİŞKİLİ BİYOBELİRTEÇ ADAYI GENLERİN BİYOİNFORMATİK ARAÇLAR İLE ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Dilek Özge ZİNCİR ERÇİN
İNTRAVENÖZ OSTEOPOROZ TEDAVİSİ SONRASI GÖRÜLEN NADİR YAN ETKİLERİN FARKINDA MISINIZ?

Doğan ERÇİN
NADİR BİR NÖBET NEDENİ; POLİOSTATİK FİBRÖZ DİSPLAZİ

Emine SARMAN & Öğr. Gör. Abdullah SARMAN
DOKU VE ORGANLAR ÜZERİNDEKİ TEHLİKE "BİSFENOL-A (BPA)"

Emine SARMAN & Öğr. Gör. Abdullah SARMAN
PEDIATRİK ONKOLOJİ HASTALARINDA MEYDANA GELEN ORAL MUKOZİT TEDAVİSİNDE BALIN KULLANIMINA İLİŞKİN KANIT TEMELLİ UYGULAMALAR

Dr. Öğr. Üyesi Uğur DEVECİ & Uzm. Dr. Ufuk ACAR
KRONİK HEPATİT B ENFEKSİYONU NEDENİYLE TAKİP EDİLEN ÇOCUKLARDA HEPATİT A SEROPREVALANSI

Dr. Öğr. Üyesi Sefer ÜSTEBAY
ATİPİK BULGULARLA BAŞVURAN ÇÖLYAK HASTALIĞI VAKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

А.А. БЕГЕНДИКОВ
ИССЛЕДОВАНИЕ И СОЗДАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Hall

Date and Time: 08.02.2020

POSTER PRESENTATION

Doç. Dr. İhsan EKİN
TYPES OF MICROALGAE CULTIVATION PHOTOBIOREACTORS (PBR) AND PRODUCTION PROCESS OF MICROALGAL BIODIESEL AS ALTERNATIVE FUEL

PHOTO GALLERY





All pictures taken at the event has been published in **IKSAD CONGRESS SOCIETY** Facebook Group// to get the pictures, please, visit the group and become a member...

EUROASIA

CONTENT

CONGRESS ID	I
PROGRAM	II
PHOTO GALLERY	III
CONTENT	IV

Author	Title	No
Mustafa GÜNAL & İlham KHATEEB	ASSESSMENT OF GROUNDWATER QUALITY IN IDLEB CITY, SYRIA USING GIS	1
Mehmet Halil DORU & Hamza GÜLLÜ	SELF-HEALING APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING BY USING BACTERIA: A REVIEW	2
LOAY ASAMI & Mustafa GUNAL	EXPERIMENTAL STUDY ABOUT THE LOCAL SCOUR DOWNSTREAM OF AN OGEE SPILLWAY	12
Zuhal ÖZÇETİN	GÜRÜLTÜ FARKINDALIĞINDA MİMARLIK ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDEN BİR ARAŞTIRMA	13
Zeynel YETGİN	DIYARBAKIR YENİ HAL KAVŞAĞININ TASARIM, UYGULAMA HATALARININ BELİRLENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	15
Ömmü Gülsüm UZUT & Selim BUYRUKOĞLU	PREDICTION OF REAL ESTATE PRICES WITH DATA MINING ALGORITHMS	17
Ömmü Gülsüm UZUT & Selim BUYRUKOĞLU	HYPERPARAMETER OPTIMIZATION OF DATA MINING ALGORITHMS FOR CAR EVALUATION DATASET	18
İhsan EKİN	INVERTEBRATE MARINE FOSSIL RECORDS FROM THE EARLY MIOCENE OF EĞİL DISTRICT, DIYARBAKIR, TURKEY	19
İhsan EKİN	PRODUCTION OF BIOETHANOL FROM OAK (QUERCUS) FRUITS DISTRIBUTED IN ŞIRNAK PROVINCE AND THE QUALITIES OF THE FUEL	29
Ahmet SUSAR & Nursel AKÇAM	AKILLI ŞEHİRLER İÇİN NESNELERİN İNTERNETİ UYGULAMA ALANLARI	34
Alper KARAKOÇ & Yahm GÜLTEKİN	ÇAYIRHAN TERMİK SANTRALİ'NİN GÜNEŞ ENERJİSİ ENTEGRASYONU İLE ARZ GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI VE EMİSYON SALINIMLARININ AZALTILMASI	36
Yalım GÜLTEKİN & Alper KARAKOÇ	BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ ANADOLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ MESLEK YÜKSEKOKULU'NUN ENERJİ İHTİYACININ YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI İLE KARŞILANMASI	42
Murat BATAN & Mehmet Emin KARSU & Mehmet Zeki ATEŞ & Mehmet Münir ALPER & Berat BAĞCI	BATMAN İLİNDE GÜNEŞ ENERJİ POTANSİYELİNİN ÖRNEK BİR PROJEYLE BELİRLENMESİ	51

EUROASIA

Mehmet Recep MİNAZ & Kadriye YILDIZ	BLDC MOTORDA KISA DEVRE ARIZASININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ KULLANILARAK TESPİTİ	63
Halil İLKİMEN & Cengiz YENİKAYA	5-SÜLFOSALİSİLİK ASİT İLE AMİNOPİRİDİN TÜREVLERİNİN PROTON TRANSFER TUZU VE METAL KOMPLEKSLERİ	64
Halil İLKİMEN & Gözde SALÜN & Cengiz YENİKAYA	SÜLFAMOYİL BENZOİK ASİT TÜREVLERİNİN FE(III) METAL KOMPLEKSLERİNİN SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU	65
Özge HANAY & Burçin YILDIZ	FENTON-BENZERİ PROSESTE BAŞLANGIÇ Fe/Ni BİMETALİK PARTİKÜL DOZAJININ METRONİDAZOL GİDERİMİNE OLAN ETKİSİ	66
Burçin YILDIZ & Özge HANAY & Ergin TAŞKAN & Mustafa ASLAN	MEMBRAN KİRLENMESİNİN FARKLI KOI/SO ₄ ²⁻ ORANLARINDA İŞLETİLEN ANAEROBİK MEMBRAN BİYOREAKTÖRDE İNCELENMESİ	73
Erhan DÜRU & Fatih DOĞAN & Mehmet UYSAL & Hatem AKBULUT & Serdar ASLAN	AKIMSIZ NİKEL-BOR KAPLAMA BANYOSUNUN OPTİMİZASYONU	75
Fatih DOĞAN & Erhan DÜRU & Serdar ASLAN	ELEKTROLİTİK KAPLAMA İLE ÜRETİLEN Ni-B ALAŞIMLARINDA TMAB KONSANTRASYONUNUN SERTLİK ÜZERİNE ETKİSİ	77
Melahat GÖKTAŞ	POLİ (VİNİL KLORÜR-G-AKRİLAMİD) GRAFT KOPOLİMERLERİNİN ATOM TRANSFER RADİKAL POLİMERİZASYON YÖNTEMİ İLE SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU	79
Raziye IŞIK	ATGİLLERDE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ ADAY GENLER	81
Raziye IŞIK & Hasan Hüseyin İPÇAK	KANATLILARDA BESLENME VE YUMURTA VERİMİ KALİTESİ İLE İLGİLİ ADAY GENLERİN İLİŞKİLERİ	82
Mahire BAYRAMOĞLU AKKOYUN	ASPHODELUS AESTIVUS L. BİTKİSİNİN HİDROKSİL RADİKALİNİ SÜPÜRME AKTİVİTESİ VE VİTAMİN C İÇERİĞİ	83
Mehmet Emin KURT	HALK SAĞLIĞI KONU BAŞLIĞINI İÇEREN DOKTORA VE TIP TA UZMANLIK ALAN TEZLERİNİN SAĞLIK YÖNETİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	85
Mehmet Emin KURT	İSLAM PEYGAMBERİ VE DİYETİ (YETERLİ VE DENGELİ BESLENME)	87
Emine ÇATALKAYA	ATLARDA TENDİNİTİS VE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR	89
Remzi ÖZKAN & Muhammet ÖNER & Behiye Tuba BİÇER & Cuma AKINCI	FARKLI EMS DOZLARININ GÖKÇE NOHUT (<i>Cicer arietinum</i> L.) ÇEŞİDİNİN ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	91
Merve BAYHAN & Önder ALBAYRAK & Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM & Prof. Dr. Cuma AKINCI	BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (<i>Triticum aestivum</i> L.) HATLARININ DİYARBAKIR KOŞULLARINDA FİZYOLOJİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ	93

EUROASIA

Fikret IPEK & Ahmet SAĞLIKLI	TİP I DIABETES MELİTUSLU HASTALARIN PERİODONTOLOJİDEKİ ÖNEMİ	95
Havva SAYHAN KAPLAN	ANALYSIS ABO AND RH BLOOD GROUPS DISTRIBUTION IN PREOPERATIVE PATIENTS IN VAN PROVINCE, TURKEY	96
Havva AYBEK & Nazlı Pınar ARSLAN & Aydın Şükrü BENGÜ	HÜCRELERİN APOPTOZUNDA p53 PROTEİNİ	104
Özlem ÖZGÜL ABUÇ & Havva AYBEK & Nazlı Pınar ARSLAN	GEÇİRİMLİ VE TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBUNA GENEL BAKIŞ	105
Semih DALKILIÇ	PANKREAS KANSERİNİN PATOGENEZİ İLE İLİŞKİLİ BİYOBELİRTEÇ ADAYI GENLERİN BİYOİNFORMATİK ARAÇLAR İLE ARAŞTIRILMASI	106
Dilek Özge ZİNCİR ERÇİN	İNTRAVENÖZ OSTEOPOROZ TEDAVİSİ SONRASI GÖRÜLEN NADİR YAN ETKİLERİN FARKINDA MISINIZ?	108
Doğan ERÇİN	NADİR BİR NÖBET NEDENİ; POLİOSTATİK FİBRÖZ DİSPLAZİ	115
Emine SARMAN & Abdullah SARMAN	DOKU VE ORGANLAR ÜZERİNDEKİ TEHLİKE “BİSFENOL-A (BPA)”	120
Emine SARMAN & Abdullah SARMAN	PEDİATRİK ONKOLOJİ HASTALARINDA MEYDANA GELEN ORAL MUKOZİT TEDAVİSİNDE BALIN KULLANIMINA İLİŞKİN KANIT TEMELLİ UYGULAMALAR	127
Uğur DEVECİ & Ufuk ACAR	KRONİK HEPATİT B ENFEKSİYONU NEDENİYLE TAKİP EDİLEN ÇOCUKLARDA HEPATİT A SEROPREVALANSI	129
Sefer ÜSTEBAY	ATİPİK BULGULARLA BAŞVURAN ÇÖLYAK HASTALIĞI VAKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	131
İhsan EKİN	TYPES OF MICROALGAE CULTIVATION PHOTOBIOREACTORS (PBR) AND PRODUCTION PROCESS OF MICROALGAL BIODIESEL AS ALTERNATIVE FUEL	136
A.A. БЕГЕНДИКОВ	ИССЛЕДОВАНИЕ И СОЗДАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ГАЗОТУРБИНОЙ УСТАНОВКИ ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	137

ASSESSMENT OF GROUNDWATER QUALITY IN IDLEB CITY, SYRIA USING GIS

Mustafa GUNAL

Prof. Dr. Gaziantep University, Faculty of Civil Engineering

Ilham KHATEEB

Master Student at Gaziantep University, Faculty of Civil Engineering

ABSTRACT

Water is the most important element on this Earth and water quality is very sensitive issue that affect application of water for different purposes and there is limited tolerance about it.

Deterioration quality of ground water has been raised as big concern in the last four years especially in Northern and Eastern parts of Syria. In this study, quality of ground water has been checked and evaluated for Idleb City as case study using Geostatistical analyst tool - Ordinary Kriging method - in Geographic Information systems -GIS Softer ware. Chemical reports for existing 13 wells distributed through study area were used. Prediction maps that show the spatial distribution for ten parameters has been created. These parameters are Ca, Mg, Cl, SO₄, NO₃, F, PH, EC, TDS, and Total Hardness. three Models of (Spherical, Gaussian, and Exponential) were applied for each parameter in predicted maps. Data exploration before Modelling process was also investigated. Semivariogram values for three models for each parameter were compared and then the best fit model was selected based on the Root Mean Square Error- RMSE criteria. Water quality maps were produced using the best selected Model.

Results show that Chemistry values for ten parameters are found to be within WHO and Syrian standard in Idleb City and ground water is safe and suitable for drinking.

Key Words: Groundwater quality, GIS, Geostatistics, Ordinary kriging, Semivariogram, Spatial distribution.

SELF-HEALING APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING BY USING BACTERIA: A REVIEW

BAKTERİ KULLANIMI YÖNTEMİYLE İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNDE ÖZ-İYİLEŞTİRME UYGULAMALARI

Mehmet Halil DORU

Res. Asst., Hakkari University

Hamza GÜLLÜ

Prof. Dr., Gaziantep University

ABSTRACT

Recently, the use of bacteria or enzyme as a self-healing method in geotechnical and construction engineering applications has become popular to be alternative to the conventional chemical methods. The main phenomenon behind the method is the precipitation of calcium-carbonate / calcite (microbial CaCO_3) using proper bacteria as microbially inducement technique in construction materials (soil, concrete, rock, limestone etc.) so that to obtain binds in between particles or similarly fill in the cracks & gaps / voids naturally helping the increase in strength eventually. Self-healing method seems to be an innovative remarkable new reinforcement technique and a successful and feasible method for improving; the strength of organic soils, shear stiffness and the shear capacity of cracks in rock masses & concrete. Naturally it is obvious to be easily foreseen that the healing effect is a time dependent matter. As a known engineering issue; concrete has a high tendency to form cracks under loading conditions in practice. However, concrete is a most world-wide used construction material. Comparing to the treatment of chemicals and polymers, microbial self-healing approach is safer for both health and environmental risks. Furthermore, as conventional (chemicals and polymers) applications are effective only in the short terms, the application of self-healing method using bacteria (which has efficient bonding capacity and compatibility with concrete compositions) has a long-lasting effect. For treatments of crack repair, microbial self-healing method has a rapid and active effect of repairment, particularly in filling deep micro-cracks and preventing potential crack developments. As the bio self-healing method seems to be more costly in the short term (when comparing to the conventional methods), it is promising to be more than offset in the longer term. As an innovative solution to the problematic weak (fine, sand, organic) soils, microbial method provides a positive effect on improving strength and compressibility properties. In this paper, an assessment and review of the literature is focused on and discussed.

Keywords: Self-healing, Bacteria, Bio-mineralization, Bio-grout, Soil stabilization, Concrete, Rock, Strength.

ÖZET

Son yıllarda, bakterilerin geoteknik ve inşaat mühendisliği uygulamalarında kendiliğinden ve doğal bir iyileştirme (öz-iyileştirme) yöntemi olarak kullanılması, geleneksel kimyasal yöntemlere alternatif olarak popüler hale gelmeye başladı. Metodun arka planında yatan ana felsefe, uygun bakteriler kullanılarak mikrobiyel indüksiyon (çökeltme) tekniğiyle kalsiyum-karbonat / kalsit (mikrobik CaCO_3) oluşumunu tetiklemek ve oluşacak bağlar yardımıyla yapı malzemesinin yapısına (zemin numunesi, beton, kaya, kireçtaşı vb.) göre değişen partikül veya parçaların birbirine bağlanmasını sağlamak veya benzer şekilde çatlak ve boşlukları bu sayede doldurmak ve dolayısıyla dayanımda artış sağlamaktır. Doğal olarak, iyileştirici etkinin zamana bağlı bir konu olduğu kolayca öngörülebileceği açıktır. Betonun pratikte yüklemeye koşullarına bağlı olarak çatlak oluşumuna meyilli bir malzeme olması, mühendislikte beton hakkında yaygın olarak bilinen ve problem teşkil eden bir husustur. Bununla birlikte, beton dünya çapında en sık kullanılan yapı malzemelerinin başında gelmektedir. Kimyasal ve polimer malzemeler ile uygulanan yöntemlere kıyasla, mikrobik öz-iyileştirme yöntemi sağlık ve çevresel riskler açısından daha güvenlidir. Ayrıca, geleneksel (kimyasal ve polimer) uygulamalar kısa vadede etkili olurken, bakteriler kullanılarak kendi kendini iyileştirme yönteminin uygulanması (etkin birleştirme kapasitesine ve beton bileşimlerle uyumluluk açısından) uzun süreli bir etkiye sahiptir. Çatlak onarımı uygulamaları için, mikrobik öz-iyileştirme yöntemi, özellikle derin mikro çatlakların doldurulmasında ve potansiyel

çatlak ilerlemelerinin önlenmesinde hızlı ve aktif bir onarım etkisine sahiptir. Biyo öz-iyileştirme yöntemi; kısa vadede (geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında) daha pahalı görünmesine rağmen, uzun vadede bu farkı dengelemekten daha fazlasını vaat etmektedir. Problemlili zayıf (ince, kum, organik) zeminlere yenilikçi bir çözüm olarak mikrobik iyileştirme yöntemi, mukavemet ve sıkıştırılabilirlik özelliklerinin iyileştirilmesi üzerinde olumlu bir etki sunmaktadır. Bu çalışmada literatürün bir değerlendirilmesi ve gözden geçirilmesi üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Öz-iyileştirme, Bakteri, Biyo-mineralizasyon, Biyo-grout, Zemin stabilizasyonu, Beton, Kaya, Dayanım.

1. INTRODUCTION

Recently, over the last decade, the use of bacteria as a self-healing method in both geotechnical and construction engineering applications has become popular to be a challenging alternative to the conventional (chemical) methods. The main idea lies behind the method is the precipitation of calcium-carbonate (calcite), in other words microbial CaCO_3 produced by bacteria, to be used as a binding agent which provides binds in between particles or similarly fill in the cracks, cavities and porous media (existing or being formed by time in both sub- and super-structures) naturally helping the increase in strength eventually.

As a matter of comparison, the manufacture process of cement material, which is the most commonly preferred and used in construction industry globally, has an enormous need of power consumption due to the fact that the production of cement needs very high temperature (about 1450 °C) to convert limestone to cement clinker. However, the technique for production microbial bio-cements (natural cementitious agents used in self-healing technique) from limestone (or alternatively dolomite etc.) provides this process at low temperatures at a range of 20-60 °C. This means a need of power about 4 % of amount mentioned above for the conventional process. Furthermore, it is another certain fact that cement is environmentally unfriendly and has critical side effects to ecology such as global warming. As the bio self-healing method seems to be more costly in the short term (when comparing to the conventional methods), in all respects it is promising to be more than offset in the longer term.

2. METHODS AND APPLICATIONS

Bio-technology is a promoting innovative branch of civil engineering that deals with the applications of biological methods on construction materials. The use of bacteria or enzyme as a self-healing method offers to deal with the problems (in constructions or construction materials) to be remediated or improved. Rather than enzyme, the use of bacteria is the most common method in practice.

2.1. Bio-Mineralization (Microbially Induced Calcium Carbonate Precipitation, MICCP / MICP)

Bio-mineralization refers to the process of mineral formation by living organisms (bacteria) which is a widespread phenomenon in nature (Tebo et al. 2005). Bio-mineralization process can be accomplished throughout microbially induced mineralization. The expression for the structure of a bacteria and a schematic diagram of calcite (CaCO_3) production (bio-mineralization) are shown in Fig. 1. Schematic diagram of microbially induced calcite precipitation (MICP) formation mediated by urease and carbonic anhydrase is illustrated in Fig. 2.

There are several key elements that influence urease activity and amount of CaCO_3 precipitated such as: type of bacteria, pH, temperature, bacterial cell concentrations and calcium & urea concentrations.

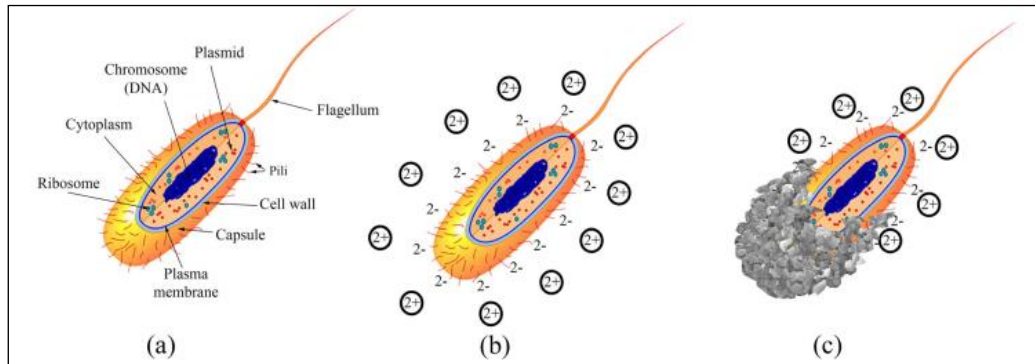


Fig. 1. (a) Bacteria structure. (b) Negatively charged cell wall and the presence of positive charged ions. (c) Biomineral production by means of binding ions to cell wall.

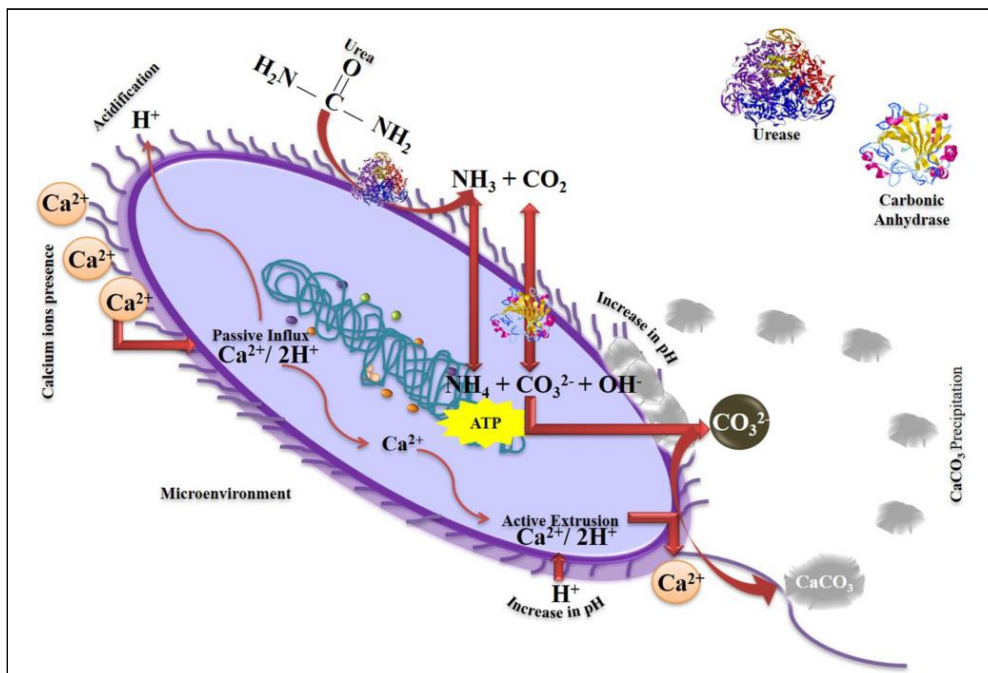


Fig. 2. Schematic diagram of MICP formation mediated by urease and carbonic anhydrase.

2.1.1. Type of Bacteria

The type of *bacteria* is essential for urease production, therefore many bacteria with ureasic activity have been investigated in studies and strains of the *Bacillus* and *Sporosarcina* (Fig. 3) group are the most commonly used in MICP method. A SEM image of bio-carbonate formed by *Bacillus pasteurii* visible at the mineral surface is shown in Fig. 4.



Fig. 3. (a) *Bacillus pasteurii*, (b) *Sporosarcina pasteurii*.

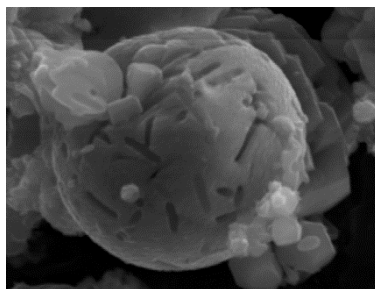


Fig. 4. SEM image of bio-carbonate formed by *Bacillus pasteurii* visible at the mineral surface (scale bar: 5 μm).

2.1.2. pH

As urea activity is possible at a specific pH (where urea hydrolysis occurs), calcite precipitation is influenced by pH. If the pH levels become low, the carbonate will tend to dissolve rather than precipitate (PachecoTorgal and Jalali, 2014). MICP is carried out at a pH between 7.0 and 9.5.

2.1.3. Temperature

Similar to the enzymatic reactions, the catalysis of urea is a temperature dependent matter. As the temperature range for enzymatic hydrolysis is wide varying with the species, the range for urea hydrolysis is 20 – 37 $^{\circ}\text{C}$.

2.1.4. Bacterial Cell Concentrations

In order to optimize calcium carbonate production conditions, it is one of must steps to determine the optimal cellular concentration for a bio-cementation process, (establishing the specific time) in which bacteria are in their exponential phase and where the highest enzyme production occurs for the strain of interest. This must be established because high bacterial cell concentrations (from 10^6 to 10^8 cells) increase the amount of calcium carbonate precipitated by MICP, increasing also the concentration of urease for urea hydrolysis (Okwadha & Li, 2010).

2.1.5. Calcium and Urea Concentrations

According to Mobley & Hausinger (1989), microorganisms use urea as a source of nitrogen and energy as shown in Fig. 5, from where they obtain ATP for their physiological processes; however, these processes also produces ammonium and carbonate, and if calcium ions are present, calcium carbonate precipitates (Stocks-Fischer et al., 1999a), as the surface of bacteria is negatively charged (Williams et al., 2016) and facilitates the adhesion of Ca^{2+} acting as nucleation sites. Therefore, concentrations and sources of calcium ions are relevant for MICP processes (Okwadha & Li, 2010) even more than urea concentrations.

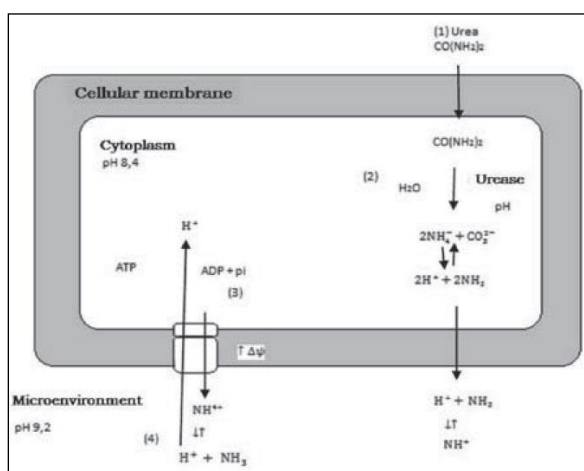


Fig. 5. Role of bacteria with ureasic activity in calcium carbonate precipitation (Wiffin, 2004).

2.2. Bio-Concrete as a Construction Material

Bio-concrete (Fig. 6) is defined as the concrete prepared through the addition of bacteria with the capacity for precipitation of calcite in presence of air & water (MICP), and aids in sealing the cracks that appear in it, which is characterized as *self-healing*. Thus, bio-concrete is considered as one of the most environmentally-friendly and economic technologies since CO₂ emissions and the cost of maintenance and repair could be minimized. Bio-concrete has three constituents: microorganisms capable of MICP, nutrients and calcium ions which form cementitious materials (Achal et al., 2015). Bio-concrete is gaining attention due to its self-healing feature and improvement of mechanical and durability properties of concrete structures.

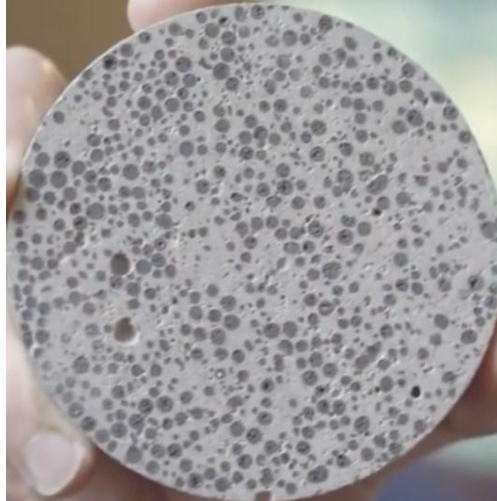


Fig. 6. Bio-concrete

2.3. Soil Stabilization (Bio-Grout)

Microbially induced precipitation of calcite (MICP) by broken down of urea has revealed great potential for soil improvement. Studies carried out by Mitchell and Santamarina, 2005; Whiffin et al., 2007; Neville, 1995, revealed that the calcite crystals form solid “bridges” between existing sand particles, increasing power and inflexibility of sand with limited reduction in permeability.

Bio-grout (Fig. 7); is a method in which microbially induced calcite is used to achieve the uniform strength which resulted to improved ground strength. The method is designed to enhance the prospective of microbially induced calcite precipitation in soil such as a soil reinforcement technique in fine-grained sand or organic soil (Fig. 8 and Fig. 9). In Fig. 8, instrumentation for biogrouting process in enhancement engineering properties of pervious concrete ground improvement piles is shown (Lin et al., 2016).

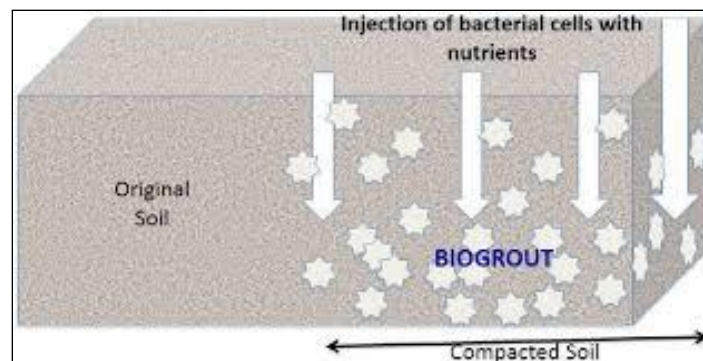


Fig. 7. Biogrout; soil improvement by injection of bacterial cells with nutrients into soil.

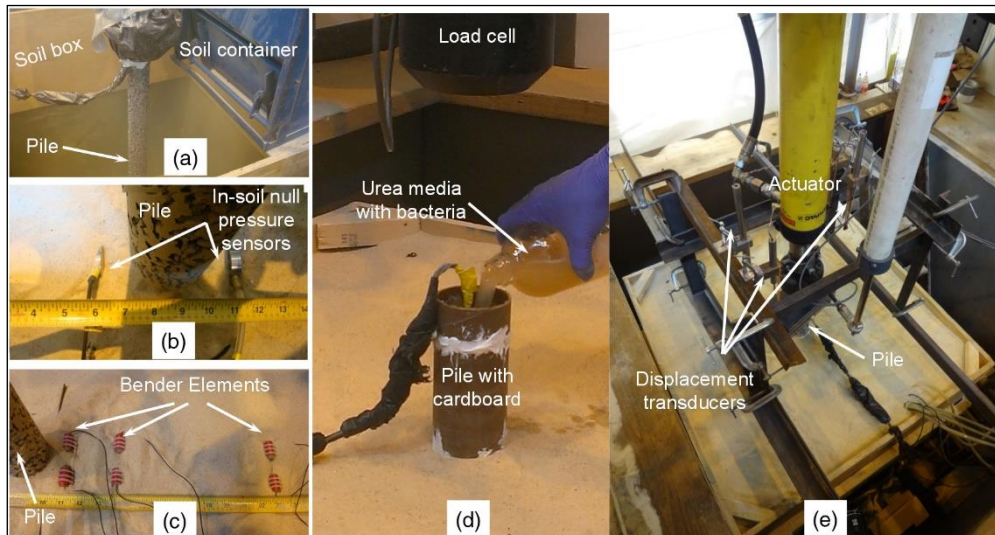


Fig. 8. Instrumentation, MICP biogrouting and compression loading setup: (a) soil raining; (b) in-soil null pressure sensor installation; (c) bender element installation; (d) urea media with bacteria injected from the top of the pile; (e) compression tests setup.



Fig. 9. An application of bio-grouting a soil mass by using cementing bacteria

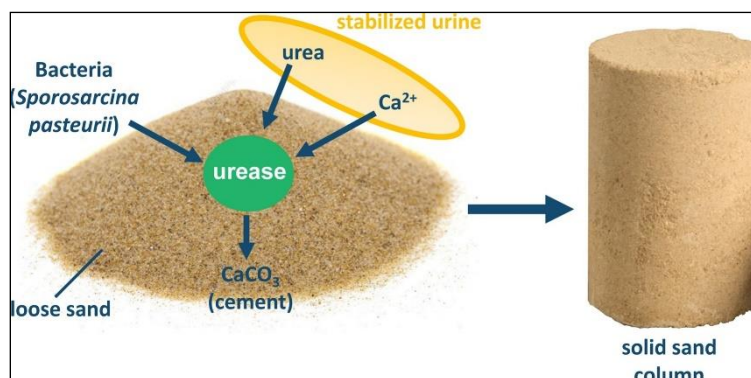


Fig. 10. Production of solid sand material using *Sporosarcina pasteurii* (Henze & Randall, 2018).

2.4. Self-Healing of Cracks

Cracks in (concrete or rock) samples are crammed with bacteria in order to provide the bio-cementation (MICP) process that will repair the crack or cavity formed in structure by time. For treatments of crack

repair, microbial self-healing method has a rapid and active effect of repair, particularly in filling deep micro-cracks and preventing potential crack developments. Particularly, this type of application in practice is promising to be valuable for healing of cracks being formed in monumental and historical masonry constructions built up using limestones. However, for traditional concrete constructions it is also feasible to heal cracks (Fig.11 and Fig.12).

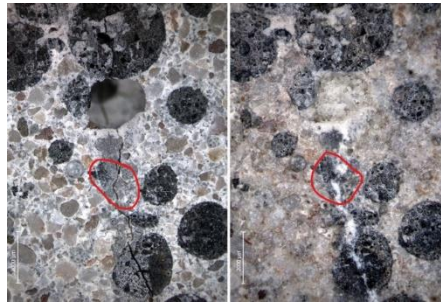


Fig. 11. Healing of a rock crack.



Fig. 12. Self-healing (of cracks) concrete.

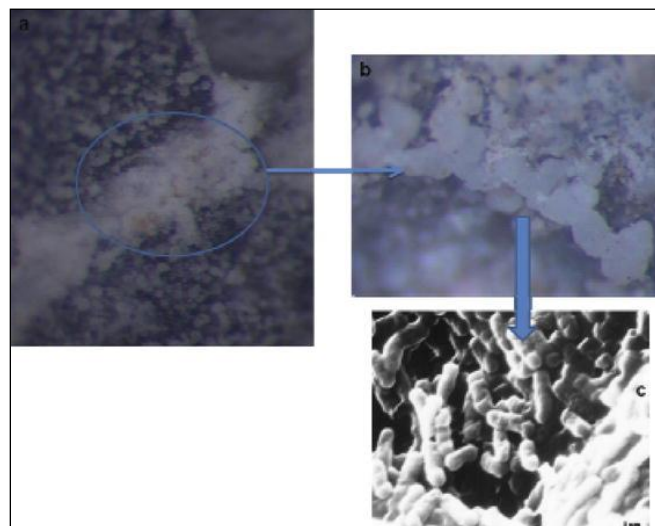


Fig. 13. Microscopic image of (a) remediated crack with (b) enlarged portion of remediated crack showing calcite precipitation and (c) rod shaped bacteria (Joshi et al., 2017).

3. EFFECT OF BACTERIA ON ENGINEERING PROPERTIES OF MATERIALS (SOIL, CONCRETE, ROCK)

The effect of bacteria on engineering properties of main construction materials can be summarized as follow:

Soil;

- decrease in porosity and consolidation (reduction of soil permeability and compressibility),
- mitigation of liquefaction, prevention of erosion,
- increase in strength, rigidity, hardness, stiffness and stability.

Concrete;

- remediation of cracks,
- preventing potential crack developments,
- increase in strength and durability.

Rock;

- remediation of cracks,
- preventing potential crack developments,
- reduction of discontinuity in section or layers,
- increase in strength.

4. CONCLUSION

MICP has been reported to be feasible for many biotechnological applications such as remediation of soil and water contaminated by heavy metals, metalloids and cations (Ca^{2+}) (Achal et al., 2011; Hamdan et al., 2011; Li et al., 2013; Kang et al., 2014; Chen et al., 2016), in soil bioconsolidation (Whiffin et al., 2007; Cheng and Cord-Ruwisch, 2012), in CO_2 bio-sequestration (Yadav et al., 2014; Okyay and Rodrigues, 2015), in self-healing concrete (bioconcrete) (Achal et al., 2010, 2015; Jonkers et al., 2010; Majumdar et al., 2012; Wang et al., 2014; Bundur et al., 2015; Siddique et al., 2016; Tziviloglou et al., 2016) and repair cracks in concrete & rocks.

Applications of bacteria in construction industry has demonstrated to be alternative to conventional (chemical) methods due to its ecologically friendly in nature, abilities of self-healing and increase in strength of various construction materials.

REFERENCES

1. Achal, V., Mukherjee, A., Reddy, M. S. (2010), Biocalcification by *Sporosarcina pasteurii* using corn steep liquor as the nutrient source., *Ind Biotechnol.* 6, 170–174.
2. Achal, V., Pan, X., Özyurt, N. (2011), Improved strength and durability of fly ash-amended concrete by microbial calcite precipitation., *Ecol. Eng.* 37, 554–559.
3. Achal, V., Li, M., Zhang, Q. (2013), Biocement, recent research in construction engineering: status of China against the rest of the world., *Advances in Cement Research*, Vol. 26, Issue 5, 281-291.
4. Achal, V., Mukherjee, A. (2015), A review of microbial precipitation for sustainable construction., *Constr Build Mater.* 93, 1224–1235.
5. Bundur, Z. B., Kirisits, M. J., Ferron, R. D. (2015), Biomineralized cement-based materials: Impact of inoculating vegetative bacterial cells on hydration and strength. *Cement Concrete Res.* 67, 237–245.
6. Castro-Alonso, M. J., Montañez-Hernandez L. E., Sanchez-Muñoz, M. A., Macias Franco, M. R., Narayanasamy, R., Balagurusamy, N. (2019), Microbially Induced Calcium Carbonate Precipitation (MICP) and Its Potential in Bioconcrete: Microbiological and Molecular Concepts., *Front. Mater.* 6:126.
7. Chen, H., Qian, C., Huang, H. (2016), Self-healing cementitious materials based on bacteria and nutrients immobilized respectively., *Constr. Build. Mater.* 126, 297–303.
8. Cheng, L., Cord-Ruwisch, R. (2012), In situ soil cementation with ureolytic bacteria by surface percolation., *Ecol. Eng.* 42: 64–72.

9. De Belie, N. (2016), Application of bacteria in concrete: A critical review., RILEM Technical Letters, 1, 56-61.
10. Hamdan, N., Kavazanjian, E. J., Rittmann, B. E. (2011), Sequestration of radionuclides and metal contaminants through microbially-induced carbonate precipitation., 14th Pan-American Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (Toronto, ON: Canada).
11. Henze, J., Randall, D. G. (2018), Microbial induced calcium carbonate precipitation at elevated pH values (>11) using *Sporosarcina pasteurii*., Journal of Environmental Chemical Engineering., 6. 10.1016/j.jece.2018.07.046.
12. Jonkers, H. M., Thijssen, A., Muyzer, G., Copuroglu, O., Schlangen, E. (2010), Application of bacteria as self-healing agent for the development of sustainable concrete., Ecol. Eng. 36, 230–235.
13. Joshi, S., Mukherjee, A., Goyal, S., Reddy, M. S. (2017), Microbial healing of crack: A review., Journal of industrial microbiology & biotechnology 44 (11), 1511-1525.
14. Kang, C. H., Choi, J. H., Noh, J., Kwak, D. Y., Han, S. H., So, J. S. (2014), Microbially induced calcite precipitation-based sequestration of strontium by *Sporosarcina pasteurii*., WJ-2. App. Biochem. Biotechnol. 174, 2482–2491.
15. Li, M., Cheng, X., Guo, H. (2013), Heavy metal removal by biomineralization of urease producing bacteria isolated from soil., Int. Biodeterior. Biodegradation. 76, 81–85.
16. Lin, H. (T.), Suleiman, M., Jabbour, H., Brown, D., Kavazanjian, E. (2016), Enhancing the Axial Compression Response of Pervious Concrete Ground Improvement Piles Using Biogrouting., Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering., 142. 04016045. 10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0001515.
17. Liu, D., S.M.ASCE, Shao, A., Jin, C., Yang, L. (2018), Healing Technique for Rock Cracks Based on Microbiologically Induced Calcium Carbonate Mineralization., J. Mater. Civ. Eng., ASCE, 30(11), 04018286-1 – 04018286-9.
18. Majumdar, S., Sarkar, M., Chowdhury, T., Chattopadhyay, B., Mandal, S. (2012), Use of bacterial protein powder in commercial fly ash pozzolana cements for high performance construction materials. Open J. Civ. Eng. 2, 218–228.
19. Ménez, B., Dupraz, S., Gérard, E., Guyot, F., Rommevaux Jestin, C., Libert, M., Jullien, M., Michel, C., Delorme, F., Battaglia-Brunet, F. (2007), Impact of the deep biosphere on CO₂ storage performance., Geotechnologies Sci. Rep., 9:150-163.
20. Mitchell, J. K., Santamarina, J. C., (2005), Biological considerations in geotechnical engineering. J Geotech Geoenviron Eng., 131:1222–1233.
21. Mobley, H. L., Hausinger, R. P. (1989), Microbial ureases: significance, regulation, and molecular characterization. Microbiol. Rev. 53, 85–108.
22. Neville, A. M., (1995), Properties of concrete, 4th edn. Pearson Higher Education, Prentice Hall, New Jersey.
23. Okwadha, G., D., O., & Li, J. (2010), Optimum conditions for microbial carbonate precipitation. Chemosphere, 81:1143–1148.
24. Okyay, T. O., Rodrigues, D. F. (2015), Biotic and abiotic effects on CO₂ sequestration during microbially-induced calcium carbonate precipitation., FEMS Microbiol. Ecol. 91:fv017.
25. Pappupreethi, K., Ammakunoth, R., Magudeaswaran, P. (2017), Bacterial concrete: A review., International Journal of Civil Engineering and Technology, Vol. 8, Issue 2, 588-594.
26. Salahudeen, A. O., Oyewole, O. A., Oyeleke, S. B., Salahudeen, N. A., Olukunle, F. O. (2018), Applications of bacteria in construction industry - A review., Annals. Food Science Technology, 19: 358-368.
27. Seifan, M., Samani, A. K., Berenjian, A. (2016), Bioconcrete: next generation of self-healing concrete., Applied Microbiology and Biotechnology, 100(6), 2591–2602.
28. Siddique, R., Singh, K., Singh, M., Corinaldesi, V., Rajor, A. (2016), Properties of bacterial rice husk ash concrete., Constr. Build. Mater. 121, 112–119.
29. Stocks-Fischer, A., Galinat, J. K., and Bang, S. S. (1999), Microbiological precipitation of CaCO₃., Soil Biol. Biochem. 31, 1563–1571.
30. Tebo B. M., Johnson H.A., McCarthy J. K., Templeton A. S. (2005), Geomicrobiology of manganese(II) oxidation., Trends Microbiol 13:421–428.
31. Tziviloglou, E., Wiktor, V., Jonkers, H. M., Schlangen, E. (2016), Bacteriabased self-healing concrete to increase liquid tightness of cracks., Constr. Build. Mat. 122, 118–125.

32. Wang, J. Y., Soens, H., Verstraete, W., De Belie, N. (2014), Selfhealing concrete by use of microencapsulated bacterial spores., *Cem. Concr. Res.* 56, 139–152.
33. Wei, S., Cui, H., Jiang, Z., Liu, H., He, H., Fang, N. (2015), Biomineralization processes of calcite induced by bacteria isolated from marine sediments., *Brazilian Journal of Microbiology*, 46, 2, 455-464.
34. Whiffin, V. S., Van Paassen, L. A., Harkes, M. P. (2007), Microbial carbonate precipitation as a soil improvement technique. *Geomicrobiol. J.* 24, 417–423.
35. Wiffen, V. (2004), *Microbial CaCO₃ precipitation for the production of biocement.*, Perth, Australia: Murdoch University.
36. Williams, S. L., Kirisits, M. J., & Ferron, R. D. (2016), Influence of concrete-related environmental stress-ors on biomineralizing bacteria used in self-heal ing concrete., *Constr Build Mater* . 139, 611-618.
37. Yadav, R. R., Krishnamurthi, K., Shekh, A. Y., Mudliar, S. N., Devi, S. S. Chakrabarti, T. (2014), Activity enhancement of carbonic anhydrase in *Chlamydomonas* sp. for effective CO₂ sequestration., *Clean. Technol. Environ. Policy.* 16, 1827–1833.

EXPERIMENTAL STUDY ABOUT THE LOCAL SCOUR DOWNSTREAM OF AN OGEE SPILLWAY

Loay ASAMI

Master Student at Gaziantep University, Faculty of Civil Engineering

Mustafa GUNAL

Prof. Dr. Gaziantep University, Faculty of Civil Engineering

ABSTRACT

Problem Statement: The local scour formed in the bed of rivers because of the water action is a common phenomenon, and by the time became an important topic to study while designing and operating hydraulic structures. Because of the complexity of the topic, no specific methodology was developed to certainly predict the scour development profile, but the majority of the found results were specified by the operating conditions and based on experimental studies.

Method: The purpose of this study is to investigate the local scour depth downstream of S65E ogee spillway model, which is a repeated structure along Kissimmee river, operated by South Florida Water Management District (SFWMD), USA. The investigation has been conducted on a physical model at the hydraulic laboratory of Gaziantep University. Mainly, the study discusses the results of using baffle blocks in different conditions on the developing of the local scour downstream of the spillway. The experiments were carried out for different heights and number of blocks to find out how they change the results of scouring under various discharges.

Results: Based on dimensional analysis and statistical testing to the recorded measurements, it was clear that the most effective variables that played the key role in reducing the maximum scour downstream of the spillway, were the height of blocks at the first place, the depth of water in its critical condition before the hydraulic jump, and finally the number of blocks lanes.

Conclusion: The previously mentioned factors represented around 97.8% of the results as per the found regression relationship. In particular, the height of blocks represented 69.7%, the depth of water in the critical condition represented 22.9%, and the number of lanes represented 5.2%.

Keywords: Ogee Spillway, Overflow Spillway, Local Scour, Sediment Transportation, Apron, Baffle Blocks, Energy Dissipation, Hydraulic Jump

GÜRÜLTÜ FARKINDALIĞINDA MİMARLIK ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDEN BİR ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON ARCHITECTURE STUDENTS IN NOISE AWARENESS

Zuhal ÖZÇETİN

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Bölümü

ÖZET

İnsanlığın yaşamı boyunca farklı türden sesler devamlı olarak insanların etrafında yer almıştır. İnsan kaynaklı olan, doğal ya da yapay sesler, hayvanların çıkardıkları seslere kadar farklı türden sesler, rahatsızlık verici boyuta geldiğinde, insanlar çeşitli şekillerde çözüm bulmaya çalışmışlardır. Gürültü sadece modern zaman kirliliği değil, milattan öncelere dayanan bir geçmişte yer almaktadır. Bu nedenle gürültüyle başedebilme, sorunlara çözüm bulabilme gürültüyü tanımakla, gürültü farkındalığı ile oluşabilir. Ulusal ve uluslararası platformda gürültü farkındalığına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. 2018 yılında yürürlüğe giren “Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik” ile ülkemizde gürültü problemi açıkça belirlenmiş ve sorunun çözümüne yönelik olarak mimarlarında içerisinde yer aldığı akustik uzman tanımı yapılmıştır. Akustik uzman olmak için verilen eğitimleri geçmenin ötesinde gürültüyü algulamak, problemlerini benimsemek, çözüm bulma aşamalarında bilgi birikimi sağlamak önemlidir. Bu açıdan mimarların gürültüye yaklaşımları, farkındalıklarının lisans eğitiminde artırılması önem taşımaktadır. Bu kapsamda çalışmada; mimar adaylarının gürültüye bakış açısı ve farkındalığının ölçülmesine yönelik olarak anket çalışması yapılmıştır. Çalışmanın amacı: günümüzün en önemli problemi haline gelen, yönetmelik ve standartlar ile bu problemin çözümlerine yönelik çalışmaların hızla devam ettiği, ses yılı olarak kabul edilen 2020 yılında (International year of sound 2020) gürültünün, mimar ve şehir ve bölge planlama adayları üzerindeki farkındalığının araştırılmasıdır. Yöntem olarak öncelikle Siirt Üniversitesi Mimarlık Bölümü 1. sınıf (43 kişi) , 2. sınıf (39 kişi) ve 3. sınıf (14 kişi), Şehir ve Bölge Planlama 1. sınıf (9 kişi) öğrencilerine yapılan anket ile gürültü farkındalığı değerlendirilmiştir. Ayrıca 3. sınıf öğrencilerinin almış olduğu gürültü ve akustiğe yönelik seçmeli ders kapsamında öğrendiklerini özümleme ve diğer sınıflar ile farkındalık açısından farklılıkları da incelenmiştir. Çalışma sonucunda; öğrencilere yapılan anket soruları üzerinden farkındalığın belirlenmesine yönelik grafikler oluşturularak, analiz yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gürültü, mimarlık eğitimi, ses, Siirt üniversitesi

ABSTRACT

Different kinds of voices have always been around people throughout the life of humanity. When human sounds, natural or artificial sounds, sounds of different types ranging from animals to sounds, people have tried to find solutions in various ways. Noise is not just a modern time pollution, it is in a past that dates back to the early years. For this reason, coping with noise, finding solutions to problems can occur by recognizing noise, with noise awareness. Various studies on noise awareness are carried out in the national and international platform. With the “Regulation on the Protection of Buildings Against Noise” which entered into force in 2018, the noise problem was clearly identified in our country and the definition of the acoustic specialist was included in the architects for the solution of the problem. Beyond passing the trainings given to become an acoustic expert, it is important to perceive noise, to adopt its problems, and to accumulate knowledge in the stages of finding solutions. In this respect, it is important for architects to approach noise and to increase their awareness in undergraduate education. In this context, in the study; A survey was conducted to measure the perspective and awareness of architect candidates on noise. The aim of the study is to investigate the awareness of noise on architects and candidates for city and regional planning in 2020 (International year of sound 2020), which has become the most important problem of today, and works on regulations and standards and solutions for this problem are continuing rapidly. As a method, firstly (43 people), 2nd class (39 people) and 3rd class (14 people), City and Regional Planning 1st class (9 people) students in Siirt University Department of Architecture, noise awareness was evaluated. In addition, the differences in terms of awareness and awareness with the other classes were studied in the elective course of noise and acoustics of 3rd grade

students. In the results of working; Graphs were created for determining awareness through questionnaire questions and analysis was carried out.

Keywords: Noise, architectural education, sound, Siirt university.

DİYARBAKIR YENİ HAL KAVŞAĞININ TASARIM, UYGULAMA HATALARININ BELİRLENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ DETERMINING THE DESIGN AND APPLICATION ERRORS OF DIYARBAKIR YENİ HAL JUNCTION

Zeynel YETGİN

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Bölümü

ÖZET

Ülkemizde ve diğer ülkelerde trafik kazalarının ekseriyetinin kavşaklarda olduğu bilinen bir gerçektir. Kavşaklarda oluşan kazalar ağırlıklı olarak sürücü hatalarından ve altyapı yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Birçok taşıtın ve yayanın, farklı yönlerden gelip, diğer yönlere ayrıldıkları bu alanların, tasarlanması, tasarlanan kavşak projelerinin uygulanması özel bir önem kazanmaktadır. Bu durum, kavşak tasarım ve uygulamalarının, konunun uzmanlarınca yapılmasını gerekli ve zorunlu kılmaktadır. Aksi takdirde, yanlış veya eksik tasarlanan ve uygulanan kavşaklar, sürücüleri ister istemez hata yapmaya zorlamakta, bu durum kazalara neden olmaktadır. Kavşaklarda oluşan kazaların çeşitliliği, kavşak tasarım ve uygulama hatalarını ele vermektedir. Bu nedenle mevcut kavşakların incelenmesinde, son birkaç yıl içerisinde oluşmuş kazaların tespit ve analizi önem arz etmektedir.

Kol sayısına, işaretleme veya adalar ile yapılan yönlendirmeye ve trafik kontrol sistemine göre isimlendirilen eş düzey (hemzemin) kavşaklar ve katlı (köprülü) kavşakların tasarım ve uygulamasında önemli bir faktörde kapasite sorunudur ve ülkemizde dikkat edilmeyen bir husustur. Bir ilimizde tüm sinyalizasyon kavşakların, sinyalizasyon programlarının aynı olduğu tarafımca tespit edilmiştir. Bu durum kavşak tasarımında kapasitenin düşünülmediğini ortaya koymaktadır. Bir kavşakta, tüm geçişlerin güvenli ve emniyet içerisinde gerçekleşmesi ne kadar önemli ise, o kavşakta birim zaman içerisinde azami taşıtın geçirilmesi de o kadar önemlidir.

Bu kapsamda çalışmada Diyarbakır ili, Bağlar ilçesinde rastgele seçilen, yeni hal kavşağı (Çevlik caddesi ile Yeni hal caddesi kesişimi) gerek emniyet ve güvenlik ve gerekse diğer faktörler (kapasite, taşıt sayıları ve sinyal işaretlemeleri, yaya geçitleri, geometrik çözümleme vb.) detaylı olarak incelenerek, mevcut durum değerlendirilmesi yapılacaktır. Bu tespit ve değerlendirmeler sonucunda belirlenen tasarım ve uygulama hatalarına ulaşılabileceği sağlanacaktır. Çalışmanın sonucunda ise; mevcut hataların giderildiği çözümler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kavşak, trafik, Diyarbakır, kazalar.

ABSTRACT

It is a known fact that the majority of traffic accidents in our country and other countries are at the crossroads. Accidents occurring at intersections are mainly due to driver errors and lack of infrastructure. It is of particular importance to design these areas where many vehicles and pedestrians come from different directions and are divided into other directions, and to implement the intersection projects that are designed. This makes it necessary and compulsory to perform intersection designs and applications by experts of the subject. Otherwise, intersections that are wrongly or incompletely designed and implemented force drivers to make mistakes and this causes accidents. The diversity of accidents occurring at intersections deals with intersection design and application errors. For this reason, it is important to detect and analyze the accidents that have occurred in the last few years in the examination of the existing intersections.

Capacity problem is an important factor in the design and implementation of the level (level) intersections and multi-level (bridge) intersections named according to the number of branches, marking or islands and traffic control system. It has been determined by me that all signalized intersections and signaling programs are the same in one of our provinces. This reveals that capacity is not considered in intersection design. In a junction, the more important it is for all passes to be carried out safely and

safely, the more important it is to pass the maximum vehicle over that unit time in that junction.

In this context, the safety and security and other factors (capacity, vehicle numbers and signal markings, pedestrian crossings, geometric analysis, etc.), which are chosen randomly in the study in Diyarbakır, Bağlar district, intersection of the new state intersection (Çevlik street and Yeni hal street). The current situation will be evaluated. As a result of these determinations and evaluations, it will be ensured to reach design and application errors. As a result of the study; Solutions in which existing errors are corrected will be presented.

Keywords: Intersection, traffic, Diyarbakır, accidents.

VERİ MADENCİLİĞİ ALGORİTMALARI İLE GAYRİMENKUL FİYATLARININ TAHMİNİ PREDICTION OF REAL ESTATE PRICES WITH DATA MINING ALGORITHMS

Ömmu Gülsüm UZUT

Araştırma Görevlisi, Muş Alparslan Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,
(Sorumlu Yazar)

Selim BUYRUKOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Gerçek dünyada, emlak, spor, teknoloji gibi birçok pazarda veri miktarı artmıştır. Bu anlamda, verileri manuel olarak yönetmek ve analiz etmek zordur. Veri madenciliği, büyük miktarda veriyi anlamayı ve üzerinde iyileştirmeler yapmayı sağlayan bir alandır. Veri setlerinin tahmini ve değerlendirilmesi çeşitli veri madenciliği algoritmaları ile incelenmiştir. Bu çalışma, emlak(daire) fiyatı tahmini üzerine veri madenciliği algoritmalarının uygulanmasını ve karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Veriler California Irvine Üniversitesi'nden (UCI) alınmıştır. Bu verisinde, dairenin işlem tarihi, yaşı, en yakın toplu taşıma istasyonuna olan mesafesi, daireye yürüme mesafesindeki mağaza sayısı ve coğrafi koordinat bilgileri yer almaktadır. Rastgele orman, gradyan artırma ve doğrusal regresyon gibi farklı veri madenciliği algoritmaları, gayrimenkul verisi üzerinde fiyatlandırma tahmini için eğitilmiştir. Bu tahmin modelleri farklı boyutlarda test seti alınarak oluşturulmuştur. Ölçüm tekniklerinde Ortalama Karakök Hatası (RMSE), Ortalama Kare Hatası (MSE) ve Ortalama Mutlak Hata (MAE) metrikleri kullanılmıştır. Test seti miktarı %20 olduğunda en iyi sonuç gradyan artırma algoritması ile elde edilmiştir ve bu yöntem için ortalama mutlak hata 3.92'dir.

Anahtar Kelimeler: Gayrimenkul, Ortalama Mutlak Hata, Gradyan Artırma, Veri Madenciliği

ABSTRACT

In real world, the amount of data has increased in many markets such as real estate, sport, technology etc. In this sense, it is difficult to manage and analyze the data manually. Data mining is a field that enables to understand large amounts of data and make improvements on it. Estimation and evaluation of the data sets have been studied by various data mining algorithms. This study aims at implementing and comparison of data mining algorithms on real estate price prediction. The data is obtained from the University of California Irvine (UCI). This model takes into account the transaction date, house age, distance to the nearest MRT station, number of convenience stores in the living circle on foot, and geographic coordinate information. Different data mining algorithms including random forest, gradient boosting and linear regressor have been trained on real estate data for pricing house. These prediction models have been built by taking different size of test set. Root Mean Square Error (RMSE), Mean Square Error (MSE) and Mean Absolute Error (MAE) metrics are used in the measurement techniques. The best result was obtained by gradient boosting when the amount of test set is 20%, and the mean absolute error for this method was 3.92.

Keywords: Real Estate, Mean Absolute Error, Gradient Boosting, Data Mining

ARAÇ DEĞERLENDİRME VERİSİ ÜZERİNDE VERİ MADENCİLİĞİ ALGORİTMALARININ HİPERPARAMETRE OPTİMİZASYONU HYPERPARAMETER OPTIMIZATION OF DATA MINING ALGORITHMS ON CAR EVALUATION DATASET

Ömmü Gülsüm UZUT

Araştırma Görevlisi, Muş Alparslan Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,
(Sorumlu Yazar)

Selim BUYRUKOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,

ÖZET

Toplu taşımacılık bazı ülkelerde yeterince gelişmemiştir. Bu anlamda insanlar toplu taşıma yerine kendi araçlarını kullanmayı tercih etmektedirler. Bu nedenle, otomobil modelleri farklı amaçlar için tasarlanmakta olup bu da dünya çapında otomobil pazarının büyümesine sebebiyet vermektedir. Bir araba satın alırken, fiyat, güvenlik, oturma ve bagaj kapasitesi, motor gücü ve aracın rahatlığı gibi dikkate alınması gereken birçok faktör vardır. Bununla birlikte, birçok insanın araba satın alma ve satma deneyimi yoktur. Bu nedenle, bu çalışma veri madenciliği algoritmalarında hiperparametre optimizasyonu yapılarak araba uygunluk durumunu tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Veri madenciliği, büyük ölçekli verilerden bilgilere erişmek için yararlı bir yöntem olduğundan, ticari veri kümelerinde (örn. arabalar) sınıflandırma ve iyi tahmin sonuçları için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, California Irvine Üniversitesi'nden (UCI) elde edilen araç veri setine farklı algoritmalar uygulanmıştır. Algoritmaların sonuçlarını karşılaştırmak için veri üzerinde 5 kat çapraz doğrulama yapılmıştır. Destek vektör makineleri, en yakın komşu, rastgele orman, çok katmanlı algılayıcı ve gradyan artırma algoritmaları üzerinde parametre optimizasyonu yapılmıştır. Bulunan en iyi parametre değerleri ile varsayılan parametre değer sonuçları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, gradyan artırma algoritmasının parametre optimizasyonu yapılmış haliyle araç değerlendirmede en iyi tahmini % 99.42 oranında verdiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Gradyan Arttırma, Sınıflandırma

ABSTRACT

Public transportation has not been developed enough in some countries. In this sense, people prefer to use their own car instead of public transportation. Therefore, car models are designed for different purposes and it grows the car market across the world. When buying a car, there are many factors to consider such as price, safety, seating and luggage capacity, engine power and convenience of the car. However, many people do not have any experience of car purchase and sale. Thus, this study aims to estimate car suitability by using hyper parameter optimization in data mining algorithms. Data mining takes part for classification and good prediction results on business datasets (e.g. cars) since it is a useful method to access information from large-scale data. In this study, different algorithms are applied on the car dataset obtained from the University of California Irvine (UCI). In order to compare the results of the algorithms, 5 fold cross validation was performed on the data. Hyper parameter optimization was performed on support vector machines, k-nearest neighbor, random forest, multi-layer perceptron and gradient boosting algorithms. Results of hyper parameter values and default parameter values were compared. The calculations show that gradient boosting with hyper parameter optimization method produces best predictions of the car evaluation by 99.42%.

Keywords: Data Mining, Gradient Boosting, Classification

INVERTEBRATE MARINE FOSSIL RECORDS FROM THE EARLY MIOCENE OF EĞİL DISTRICT, DIYARBAKIR, TURKEY TÜRKİYE, DİYARBAKIR-EĞİL İLÇESİ'NİN ERKEN MİYÖSEN OMURGASIZ DENİZ FOSİLİ KAYITLARI

İhsan EKİN

Şırnak University, Faculty of Engineering, Energy Systems Engineering, Şırnak

ABSTRACT

This study aims to give information about Miocene invertebrate marine fossils collected from the Eğil district of Diyarbakir and to be pioneer investigation for future fossil studies of the region. Between 2004 and 2018, 46 fossil samples belonging to Echinodermata, Mollusca (Bivalvia, Gastropoda) and Cnidaria Phylum were found by a detailed survey in the Eğil district of Diyarbakir. *Clypeaster sp.*, *Clypeaster tauricus*, *Schizaster lovisatoi*, *Echinoid* (sea urchin) from Echinodermata Phylum; *Ostrea*, *Flabellipecten sp.*, *Flabellipecten flabelliformis*, *Spondylus tenuispina*, *Lucina sp.*, *Lucina (Pseudomiltha) gigantea* from Bivalvia class of Mollusca Phylum; *Turritella sp.*, *Conus (Conospirus) antidiluvianus*, *Marginella sp.* from Gastropoda class of Mollusca Phylum and *Isastrea sp.*, *Tarbellastraea sp.* from Cnidaria Phylum were identified. 11 of 46 fossils could be specified at genera or species levels; however, 2 echinoids, 6 gastropods, and 1 unknown species could not be identified. In summary, the data presented herein will add information to the marine invertebrate fossil species richness and the palaeogeographic distribution of species in the early Miocene of Southeast Anatolia.

Keywords: Echinodermata, Mollusca, Cnidaria, Fossils, Miocene, Eğil, Diyarbakir,

ÖZET

Bu çalışma, Diyarbakir'in Eğil ilçesinden toplanan Miyosen dönemine ait omurgasız deniz fosilleri hakkında bilgi vermeyi ve bölgenin gelecekteki fosil çalışmalarına öncülük etmesini amaçlamaktadır. Diyarbakir'in Eğil ilçesinde, 2004 ve 2018 yılları arasında Echinodermata, Mollusca (Bivalvia, Gastropoda) ve Cnidaria Şubelerine ait 46 fosil örneği detaylı bir arama sonucunda bulundu. Echinodermata Şubesine ait *Clypeaster sp.*, *Clypeaster tauricus*, *Schizaster lovisatoi*, Echinoid (deniz kestanesi); Mollusca şubesinin Bivalvia sınıfına ait *Ostrea*, *Flabellipecten sp.*, *Flabellipecten flabelliformis*, *Spondylus tenuispina*, *Lucina* ve *Lucina (Pseudomiltha) gigantea*; Mollusca şubesinin Gastropoda sınıfına ait *Turritella sp.*, *Conus (Conospirus) antidiluvianus*, *Marginella sp.* ve Cnidaria şubesine ait *Isastrea sp.*, *Tarbellastraea sp.* türleri tespit edildi. 46 fosilin 11'i cins veya tür seviyesinde tanımlanabildi; ancak, 2 ekinoid, 6 gastropod ve 1 bilinmeyen türün tespiti yapılamadı. Özet olarak, burada sunulan veriler, deniz omurgasız fosil türlerinin zenginliği ve Güneydoğu Anadolu'nun erken Miyosen dönemine ait türlerin paleocoğrafik dağılımı hakkında bilgi sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Echinodermata, Mollusca, Cnidaria, Fosiller, Miyosen, Eğil, Diyarbakir

1. INTRODUCTION

Million years ago, Anatolia was not present. There was a large ocean in the place where the Anatolian peninsula is now located, and the various continental parts that formed Anatolia were scattered around this ocean or formed islands within this ocean. At least 350 million years ago, this ocean called Tethys was located between two great continents called Gondwana in the south and Laurussia in the north. The Tethys was not a single wide ocean like the present Atlantic; on the contrary, it consisted of relatively narrow inter-oceanic seaways separated by island arcs or continental strips called terranes, as in the present southwest Pacific. As a result of the closure of the Tethys Ocean and the collision between different terranes, the formation of the Anatolian peninsula took place as a single landmass in the Alpid Orogeny and Oligocene (Okay, 2008). During the Miocene epoch, Anatolia has become a habitat for many still present and extinct species of sea creatures. As the Earth passed from the Oligocene to the Miocene and Pliocene, the climate gradually cooled down to a series of ice ages. Middle Miocene was a period of major environmental changes and during this epoch, the Earth's climate entered an

increasingly colder time (Zachos et al., 2001). Miocene Climate Optimum between 17 to 15 Ma was followed by an interval of global climate variability between 15 and 14 Ma, because of East Antarctic Ice Sheet growth, carbon cycle variability, and atmospheric and oceanic cooling (Woodruff and Savin 1989, 1991; Flower and Kennett 1994; Zachos et al., 2001). All these climatic and tectonic changes created conditions suitable for the formation of invertebrate fossils in the Anatolian layer and other parts of the Earth.

Anatolia was composed of the ocean and continental parts that have come together in the last 400 million years. It was covered by the Paleo-Tethys Sea until the end of the Permian period (248 Million Years ago) and the land came up after this period. Since the Upper Triassic (206 million years ago) period, Anatolia land-sea formations which were once beneath the Tethys Sea has exchanged constantly. Regions that became land for a period were re-covered with seas in another period and then became terrestrial again. During the Tertiary period, after the Eocene, especially the Oligocene period (34 - 32 million years ago), Anatolia has roughly begun to appear in its present form. The northern branch of the Neo-Tethys ocean, which invaded Anatolia erstwhile, was joined to the southern branch of the North of the African plate in Miocene (15 million years ago). Later, with the gradual closure of the oceans and the rise of the sediments at the base, the areas formerly sea became land (Inan, 2008). The relatively soft and not resistant East Anatolian Accretionary Complex shown up most of the initial post-collisional convergent strain by shortening and thickening, as the south-north shortening kept going between the converging Eurasian and Arabian plate (Yılmaz et al. 1998). 13-11 million years ago, there was a rapid uplift in the eastern Anatolia region and faced the onset of widespread volcanism (Dewey et al., 1986; Pearce et al., 1990; Keskin, 2003; Şengör et al., 2003). This was associated with the separation of the submerged lithosphere immersed towards the north (Keskin 2003; Faccenna et al., 2006; Hafkenscheid et al., 2006). As a result of these great and many changes, Anatolia has become a very rich fossil treasure, like an open geology laboratory with its fossils left by the Tethys oceans that have reigned for millions of years, with all kinds of rocks and schist representing all geological periods (Inan, 2008).

Today, invertebrates make up more than 90 percent of all living animals. Starfish, sea urchins, jellyfish, sponges, crabs, lobsters, insects, spiders, worms, oysters, snails, and squid are the most common species on earth. It was also the same in the past, and almost all detected fossils on earth are mostly invertebrates. Common kinds of invertebrate fossils include molluscs (snails, bivalves and cephalopods), arthropods (trilobites), echinoderms (sea urchins and crinoids), brachiopods, and cnidarians (corals).

Gastropods, bivalves, cnidarians, and echinoderms are among the major constituents of the marine invertebrate assemblages of the Miocene deposits in the province of Diyarbakır, Southeast Anatolia. In the current paper, it was presented fossil records of early Miocene gastropods, bivalves, cnidarians and echinoderms species identified in the Eğil district in Diyarbakır. The main objective of the study is to provide information about invertebrate marine fossils of the region and become a pioneer investigation for the future studies of the district.

2. MATERIAL AND METHODS

The specimens documented herein were collected from throughout a fossiliferous region of Eğil, Diyarbakır which provides an excellent marker bed that can be traced back to Miocene. All of the fossils are picked up from the same region, neighborhood and centers of Eğil district (Altitude: 860 m, Coordinate: N 38° 15'.24 / E 40° 5'.1), between 2004 and 2018. The soft soil fragments on the well-preserved fossil specimens were cleaned with a fine brush; if necessary they were cleaned by using water and preparation needles and then stored in the laboratory. The help of the experts was obtained for species identification and taxonomy. The dimensions of the samples were measured by using precision rulers. High-resolution photographs of the samples were taken.

3. RESULT AND DISCUSSION

Although the relevance of the invertebrate fossil records in the Miocene deposits of Eğil (Diyarbakır) has been highlighted in the aforementioned papers, no other study of fossil records of this region has been carried out. Here, we have described in detail the fossil species of Mollusca, Cnidaria and Echinodermata Phyla. The fossil materials described in this paper originate from the early Miocene of

Eğil, Diyarbakır. 46 species included in 11 determined genera such as *Clypeaster*, *Schizaster*, *Spondylus*, *Ostrea*, *Flabellipecten*, *Lucina* (*Pseudomiltha*), *Turritella*, *Conus* (*Conospirus*), *Marginella*, *Isastrea*, *Tarbellastraea*, 2 undetermined echinoids, 6 undetermined gastropods, and one unknown species. Names of the genus or species are as follows; 1a, 1b, 2a, 2b - *Clypeaster* sp. (different samples) (1a, 2a- aboral surface; 1b, 2b- oral surface); 3, 4, 10 - *Clypeaster tauricus*; 5, 6, 9 - *Schizaster lovisatoi*; 7, 8 - Echinoid (sea urchin) (undetermined) from Echinodermata phylum; 11- *Spondylus tenuispina*; 12, 13, 14 - *Ostrea* (many attached); 15, 16, 17, 18 - *Flabellipecten* sp.; 19, 20, 21, 22, 23 - *Flabellipecten flabelliformis*; 24 - *Spondylus tenuispina*; 25- *Lucina* (*Pseudomiltha*) *gigantea*; 26 - *Lucina* sp.; 27- *Turritella* sp. from bivalve class of mollusca phylum; 28, 29, 30, 33, 42 - undetermined Gastropod species; 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40 - *Conus* (*Conospirus*) *antidiluvianus*; 35, 41- *Marginella* sp.; 36- Undetermined gastropod species (looks like *Bembicium*); 43, 45- *Isastrea* sp.; 44: *Tarbellastraea* sp.; 46- Unknown fossil record (look like: *Turbinolia*) (Figure 1, 2, 3, 4).

Anatolia has a rich source of invertebrate fossil records to study; however, they are still not sufficient. There are some important invertebrate fossil studies of Anatolia such as microfossils and benthic foraminiferal assemblages of the Selandian in the northeastern part of Turkey (Inan and Inan, 2008); calcareous microfossils, planktic and benthic foraminifera and nummulites fossil records of Central Eastern Turkey (Booth et al., 2014); microfossils and benthic foraminifera of the Eastern Pontides (NE Turkey); endemic foraminifera of Anatolia (Inan et al., 2005, Inan and Inan, 2009) and new bivalve genera from hydrocarbon seep deposits in southern Turkey (Kiel, 2018). Besides, Early Eocene molluscs from the Çankırı Basin in Central Anatolia were studied and six bivalve species, four gastropod species, and one scaphopod species were identified and the studied fauna included benthic foraminiferans, serpulites, undetected echinoids, and shark teeth (Okan and Hoşgör, 2009). In another study, bivalves, gastropods, annelid, crinoid, brachiopod, belemnite, and other cephalopods were sampled from the Ammonitico Rosso facies sediments cropping out in the northwest of the Bağlum village of Ankara. As a result of research, *Parainoceramus nicosiai*, *Mytilioides* sp., *Parainoceramus bileciki* and *Palaeonucula* sp. bivalvia species, *Pleurotomaria suessii*, *Pleurotomaria* sp. and *Eucyclus* sp. gastropod species and annelid polychaete *Glomerula gordialis* have been identified (Okan and Hoşgör, 2009). In a study from Iran, Spatangoid genus *Schizaster* was first recorded from Lutetian (Middle Eocene) deposits in the Sargaz region of Kerman, Iran. Five Schizasteroid echinoids assigned to the *Schizaster* genus (*Schizaster ambulacrum*, *S. lucidus*, *S. archiaci*, *S. spado* and *S. globulus*) have been identified. The *Schizaster* fossil records were found in association with a rich nummulitids and alveolinids fauna and macro-invertebrates consisting of bivalves and gastropods from Lutetian age (Afshar et al., 2015). The same genus was also identified in our investigation belong to the same epoch, Miocene.

The South-eastern Anatolia region consists of schist and rocks covering an area of 120,000 km² from Cambrian to Miocene. The Miocene sequence extends from Ergani and Hani (Diyarbakır) in the north to the border of Harran (Urfa) and Syria in the south. The Eastern and South-eastern Anatolia regions contain characteristic mollusc species from the Tethys Ocean. The light and dark beige limestones (Fırat formation) in Hazro, Hani and Çermik districts of Diyarbakır in South-eastern Anatolia have been investigated by some researchers. In an earlier study, the presence of *Sepia* sp., (Mollusc, Cephalopod, Kolooid), belonging to Early Miocene, was reported to the east of Çermik, Diyarbakır (Okan and Hoşgör, 2009). However, no records of bivalve, gastropod or echinoderm fossils have been announced and presented as a study. In this respect, the study is a first for the region.

Systematic Palaeontology of Echinoderms

Phylum: Echinodermata
 Subphylum: Echinozoa
 Class: Echinoidea
 Subclass: Euechinoidea
 Superorder: Gnathostomata
 Order: Clypeasteroida
 Suborder: Clypeasterina
 Family: Clypeasteridae
 Genus: ***Clypeaster*** (Lamarck 1801)
 Species: *Clypeaster tauricus* (Desor, 1858)

Superorder: Atelostomata
 Order: Spatangoida
 Suborder: Hemiastrina
 Family: Schizasteridae
 Genus: ***Schizaster*** (Agassiz 1836)
 Species: *Schizaster lovisatoi* (Cotteau, 1895)

Systematic Palaeontology of Molluscs (Bivalvia)

Phylum: Mollusca
 Class: Bivalvia
 Subclass: Pteriomorpha
 Order: Ostreida
 Superfamily: Ostreoidea
 Family: Ostreidae
 Subfamily: Ostreinae
 Genus: ***Ostrea*** (Linnaeus, 1758)

Order: Pectinida
 Superfamily: Pectinoidea
 Family: Pectinidae
 Genus: ***Flabelliptecten*** (Sacco, 1897)
 Species: *Flabelliptecten flabelliformis* (Brocchi, 1814)

Order: Pectinida
 Superfamily: Pectinoidea
 Family: Spondylidae
 Genus: ***Spondylus*** (Linnaeus, 1758)
 Species: *Spondylus tenuispina* (Sandberger 1863)

Subclass: Heterodonta
 Infraclass: Euheterodonta
 Superorder: Imparidentia
 Order: Lucinida
 Superfamily: Lucinoidea
 Family: Lucinidae
 Subfamily: Lucininae
 Genus: ***Lucina*** (Bruguière, 1797)
 Species: *Lucina (Pseudomiltha) gigantea* (Deshayes, 1825)

Systematic Palaeontology of Molluscs (Gastropoda)

Phylum: Mollusca

Class: Gastropoda

Subclass: Caenogastropoda

Order: Caenogastropoda

Superfamily: Cerithioidea

Family: Turritellidae

Subfamily: Turritellinae

Genus: **Turritella** (Lamarck, 1799)

Order: Neogastropoda

Superfamily: Conoidea

Family: Conidae

Genus: **Conus** (Linnaeus, 1758)

Species: *Conus (Conospirus) antediluvianus* (Bruguière, 1792)

Order: Neogastropoda

Superfamily: Volutoidea

Family: Marginellidae

Subfamily: Marginellinae

Genus: **Marginella** (Lamarck, 1799)

Systematic Palaeontology of Cnidarians

Phylum: Cnidaria

Class: Anthozoa

Order: Scleractinia

Family: Montlivaltiidae

Genus: ***Isastrea*** (Milne-Edwards and Haime, 1851)

Family: Faviidae

Genus: ***Tarbellastraea*** (Alloiteau, 1952)



Figure 1. Echinoderm species: 1a, 1b, 2a, 2b - *Clypeaster* sp. (different samples) (1a, 2a - aboral surface; 1b, 2b - oral surface); 3, 4, 10 - *Clypeaster tauricus*; 5, 6, 9 - *Schizaster lovisatoi*; 7, 8 - Echinoid (sea urchin) (undetermined).



Figure 2. Bivalve species: 11, 24- *Spondylus tenuispina*; 12, 13, 14 - *Ostrea* (many attached); 15, 16, 17, 18 - *Flabellipecten* sp.; 19, 20, 21, 22, 23 - *Flabellipecten flabelliformis*; 25 - *Lucina* (*Pseudomiltha*) *gigantea*; 26 - *Lucina* sp.



Figure 3. Gastropod species: 27 - *Turitella sp.*; 28, 29, 30, 33, 36, 42- Gastropod species (undetermined) (36-looks like *Bembicium*); 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40 - *Conus (Conospirus) antidiluvianus*; 35, 41- *Marginella sp.*



Figure 4. Cnidaria species: 43, 45- *Isastrea sp.*; 44 - *Tarbellastraea sp.*; 46 - Unknown fossil record (look like *Turbinolia*)

5. CONCLUSION

In summary, the data presented herein will add information to the marine invertebrate fossil species richness and the palaeogeographic distribution of species of early Miocene of Southeast Anatolia. Notably, Due to Turkey's geological formation, as predicted, invertebrate fossils deposition of Anatolia are quite abundant; however, considering the lack of paleontological investigations, we still believe that no significant amount of studies have been conducted.

ACKNOWLEDGMENTS

The author would like to thank Dr. Nurdan INAN for the determination of genus, species and phyla names of the samples that have improved the quality of the paper. The author would also like to thank Müjdat KILIÇ and Irfan BUĞDAY for arrangements of the figures and technical support.

REFERENCES

1. Okay A.I. (2008). Geology of Turkey: A synopsis. *Anschnitt*, 21: 19-42.
2. Zachos J., Pagani M., Sloan L., Thomas E., Billups K. (2001). Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present. *Science*, 292: 686-693.
3. Woodruff F., Savin, S.M. (1989). Miocene deepwater oceanography. *Paleoceanography*, 4: 87-140.
4. Woodruff F., Savin S.M. (1991). Mid-Miocene isotope stratigraphy in the deep sea: high resolution correlations, paleoclimatic cycles, and sediment preservation. *Paleoceanography*, 6: 755-806.
5. Flower B.P., Kennett J.P. (1994). The middle Miocene climate transition, East Antarctic ice sheet development, deep ocean circulation and global carbon cycle. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 108: 537-555.
6. Şengör A.M.C., Özeren S., Genç T., Zor, E. (2003). East Anatolian high plateau as a mantle supported, North–South shortened domal structure. *Geophysical Research Letters*, 30(24).
7. Yılmaz Y., Güner Y., Şaroğlu F. (1998). Geology of the quaternary volcanic centers of east Anatolia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 85: 173-210.
8. Dewey J.F., Hempton M.R., Kidd W.S.F., Şaroğlu F., Şengör A.M.C. (1986). Shortening of continental lithosphere: the neotectonics of Eastern Anatolia-a young collision zone. In *Collision Tectonics*. Coward, M.P., A.C. Ries (eds). Geology Society of London, Special Publication, 19: 3-36.
9. Pearce J.A., Bender J.F., De long S.E., Kidd W.S.F., Low P.J., Güner Y., Şaroğlu F., Yılmaz Y., Moorbath S., Mitchell G.J. (1990). Genesis of Collision Volcanism in Eastern Anatolia, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 44:189-229.
10. Keskin M. (2003). Magma Generation by Slab Steepening and Breakoff Beneath a Subduction-accretion Complex: An alternative model for collision-related volcanism in Eastern Anatolia, Turkey. *Geophysical Research Letter*, 30: 8046-8050.
11. Inan N. (2008). Important Invertebrate Fossils of Turkey, Popular Science Books, TUBITAK, Ankara.
12. Inan N., Taslı K., Inan S. (2005). Laffiteina from the Maastrichtian-Paleocene shallow marine carbonate successions of the Eastern Pontides (NE Turkey): biozonation and microfacies. *Journal of Asian Earth Sciences*, 25: 367-378.
13. Inan N., Inan S. (2008). Selandian (Upper Paleocene) Benthic foraminiferal assemblages and their stratigraphic ranges in the Northeastern Part of Turkey. *Yerbilimleri*, 29(3): 147-158.
14. Inan N., Inan, S. (2009). Endemic foraminifera of the LateMaastrichtian from the northern branch of the Neotethys, NE Turkey. *Micropaleontology*, 55(5): 514-522.
15. Booth M.G., Robertson A.H.F., Taslı K., Inan N. (2014). Late Cretaceous to Late Eocene Hekimhan Basin (Central Eastern Turkey) as a supra-ophiolite sedimentary/magmatic basin related to the later stages of closure of Neotethys. *Tectonophysics*, 635: 6-32.
16. Kiel S. (2018). Three new bivalve genera from Triassic hydrocarbon seep deposits in southern Turkey. *Acta Palaeontologica Polonica*, 63(2): 221-234.
17. Okan Y., Hoşgör I. (2009). The coleoid cephalopod from the early Miocene of Eastern Mediterranean (Diyarbakır, Turkey). Pp. 708-709. 62nd Geological Congress of Turkey, 13-17 April 2009. MTA, Ankara.

18. Afshar Y., Vaziri M.R., Dastanpour M., Arab A. (2015). Lutetian Schizaster Fauna (Echinoidea, Spatangoida) from Sargaz Area, South of Kerman, Iran. *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran*, 26(2): 131-138.
19. Okan Y., Hoşgör İ. (2009). Early Eocene (middle-late Cuisian) Molluscs Assemblage from the Harpactocarinid Beds, in the Yoncalı Formation of the Çankırı Basin, Central Anatolia, and Implications for Tethys Paleogeography. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 52 (1): 1-30.
20. Okan Y., Hoşgör İ. (2007). The Bivalvia and Gastropoda fauna of the Ammonitico Rosso facies of Late Sinemurian-Early Pliensbachian of the Köşrelik Region (NE Ankara-Turkey); First record of Annelid Polychaete Species and their Paleogeographic and Paleoecologic characteristics. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*. 135: 19-29.

PRODUCTION OF BIOETHANOL FROM OAK (*QUERCUS*) FRUITS DISTRIBUTED IN ŞIRNAK PROVINCE AND THE QUALITIES OF THE FUEL ŞIRNAK BÖLGESİNDE DAĞILIŞ GÖSTEREN MEŞE (*QUERCUS*) PALAMUDUNDAN BİYOETANOL ÜRETİMİ VE ÜRETİLEN YAKITIN KALİTESİ

İhsan EKİN

Şırnak University, Faculty of Engineering, Energy Systems Engineering, Şırnak

ABSTRACT

In this study, the production of bioethanol from oak tree fruits distributed in Şırnak province was targeted. In bioethanol production experiments, bioethanol was produced from starch, which is obtained by both enzyme degradation and mechanical degradation (without enzyme). Glucoamylase (66 µl/g 60 °C, 1h) and cellulose (27 µl/g 45 °C, 1h) were used for degradation of starch. For 1 kg of the raw material, 8 liters of water and 10 grams of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) were used. 8% sulphuric acid (H₂SO₄) and nitrogen and inorganic salt were added into the slurry to break down the polysaccharides. Ammonia was preferred as the nitrogen source of the yeast's production. In the experiments, without enzymes 7% and by using enzymes (glucoamylase and cellulase) 13% of bioethanol were synthesized from oak fruits. According to the results of the analysis, the kinematic viscosity of bioethanol was found to be 1,29 mm²/s (40 °C), the density was 0,7431 g/cm³ (15 °C) and the water content was < 10 mg/kg. In conclusion, the analysis indicated that bioethanol can be produced from oak fruit as well as the results showed that the values were at least as good as previously determined biofuels.

Keywords: Şırnak, Oak (*Quercus*) Fruits, bioethanol

ÖZET

Bu çalışma, Şırnak bölgesinde dağılışı gösteren meşe ağacının meyvesinden (palamud) biyoetanol üretimini hedeflenmiştir. Biyoetanol üretim deneylerinde hem enzim ile parçalanmış hem de enzim ile parçalanmadan mekanik parçalanma ile elde edilen nişastadan biyoetanol üretimi sağlandı. Nişastanın parçalanması için glukoamilaz (66 ul/g 60 °C, 1 saat) ve selüloz (27 ul/g 45 °C, 1 saat) enzimleri kullanıldı. 1 kg hammadde için 8 litre su ve 10 gram maya (*Saccharomyces cerevisiae*) kullanıldı. Polisakkaritleri parçalamak için şekerli bulamaca %8 sülfürik asit (H₂SO₄), ile maya gelişimi için azot ve inorganik tuz ilave edildi. Maya gelişimi için azot kaynağı olarak amonyak tercih edildi. Yapılan deneylerde, meşe palamudundan enzim kullanmadan %7; enzim (glukoamilaz ve selüloz) kullanarak %13 oranında biyoetanol sentezlendiği gözlemlendi. Analiz sonuçlarına göre, biyoetanolün kinematik viskozitesi 1,29 mm²/s (40 °C), yoğunluğu 0,7431 g/cm³ (15 °C) ve su içeriği <10 mg/kg olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, yapılan analizler biyoetanolün meşe palamudundan üretilebileceğini ve elde edilen değerlerin en az diğer biyoyakıtlar kadar iyi olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Şırnak, meşe palamudu, biyoetanol

1. INTRODUCTION

In the vicinity of Şırnak, oak (*Quercus infectoria*, *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Quercus frainetto*), terebinth (*Pistacia terebinthus*), juniper, pear, walnut, fig trees are mostly distributed (Yalçın, 1984). These trees are usually used by indigenous people as a source of heating, shelter, housing materials, livestock, and food necessities. To date, no studies have been managed regarding biofuels production from the plants distributed in the region.

Generally, biomass is converted to valuable alternative fuels by some worldwide used methods such as transesterification, fermentation, methanation, biophotolysis, gasification, carbonization and esterification. Biodiesel, bioethanol, and biogas are known as the most important biofuels. For biodiesel production, rapeseed (canola), sunflower, soybean, safflower, palm, jatropha, cotton, corn oils, rendered oils, and animal fats are being reacted with an alkaline catalyst (NaOH, KOH) and short-chain alcohol

(methanol or ethanol) (Ekin 2019). On the other hand, bioethanol is produced by fermentative bacteria or yeasts from carbohydrate-containing products such as sugar beet, corn, wheat, sugar cane, sweet sorghum, potato, miscanthus, wood, bush, etc (Ekin and Şeşen 2017). The starch-containing substance is crushed or catalyzed by hydrolase enzymes; this is the most important stage of bioethanol synthesizing (Balat, et al., 2007; Ekin and Şeşen 2017). Bioethanol can be used in various proportions with gasoline to reduce air pollution and to reduce the use of petroleum products. The most common applications are mixtures containing 10% and 85% bioethanol, respectively, known as E10 or E85.

Notably, the US and Brazil are the leading countries in the production of biofuels. In Europe, Germany, France, and Spain have an important place in the production of biofuels. 50% of the world bioethanol production is obtained from sugar plants (sugar cane, sugar beet, miscanthus) and the remaining 50% is produced from cereals (Balat, 2011; Altunbay, et al., 2016). The corn plant is the most widely used in the US for bioethanol production. In Brazil and most of the other countries, sugar cane is the main plant used in the production of bioethanol (Balat, 2011; Altunbay, et al., 2016).

In this paper, it is aimed to produce bioethanol from the oak fruits widely distributed in the province of Şırnak. The results of the oak bioethanol have compared with the values from the previous studies for evaluating qualities.

2. MATERIALS AND METHODS

The fruits of the oak tree were collected from different localities of Şırnak in September 2017 and brought to the laboratory of Chemistry and Biofuels in the Faculty of Engineering of Şırnak University. Samples separated and shredded from their shells were weighed to a kilogram and stored in the freezer. Then, for the experiments, the oak fruits were heated and slurred in the fragmentation unit. Subsequently, the cooled slurries were treated in two separate ways with enzymes (glucoamylase-66 µl/g 60 °C, 1h. and cellulose-27 µl/g 45 °C, 1h) and without enzymes and put to the fermentor for bioethanol production. For 1 kg of the raw material, 8 liters of water and 10 grams of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) were used. 8% sulphuric acid (H₂SO₄) and nitrogen and inorganic salt were added into the slurry to break down the polysaccharides to make bioethanol production efficient. Ammonia was used as the nitrogen source. As a source of chemical nitrogen urea, NH₃, (NH₄)₂SO₄, N₂ and as a source of natural nitrogen milk, soybean, cheese juice, pea puree can be used optionally.

The samples were kept in the fermentor for 5 days and then transferred to the distillation unit. Bioethanol deposited in the fermentor was separated from the sample by distillation; the distillation was done 3 times to minimize the water content in the ethanol. The distillation temperature was set to 78-80 °C. Bioethanol synthesized from 1 kg of oak fruits was found 7% in the enzyme-free media and 13% in the enzyme (glucoamylase and cellulase) containing media. The production of bioethanol from the leaves and trunks of the oak tree was unfortunately not successful. It has been considered that the production of bioethanol from hard parts of the oak tree is difficult and equipped laboratories are needed for such production. The measurements such as kinematic viscosity, density and water content of bioethanol are done by Environmental Analysis Laboratory Engineering Industry Institution.

3. RESULTS

In the experiments with oak fruit, bioethanol production was carried out both with and without enzymes. In enzyme-containing reaction, glucoamylase enzymes that break down polysaccharides and cellulase enzymes that break down cellulose were used. The rate of bioethanol produced was measured as 13% in the enzyme-containing medium and 7% in the enzyme-free medium (Table 1).

As a result of the analyses performed in the fuel laboratory, the kinematic viscosity of bioethanol was determined as 1,29 mm²/s (40 °C), its density was 0,7431 g/cm³ (15 °C) and water content was detected <10 (mg/kg) (Table 2). The sample obtained from the oak leaves did not contain enough bioethanol. As the leaves of oaks contain high amounts of lignin, cellulose and lignocellulosic carbohydrates, breaking down these sugar units requires an advanced laboratory. Those parts of the plant can be broken by high-temperature pyrolysis units or by using powerful catalytic solvents and enzymes. To sum up, it is very difficult to produce bioethanol from hard parts of the plant in our laboratory circumstances.

Table 1. Stages of bioethanol production from oak fruits and leaves and the ratio of biofuels




Raw materials	Pre-treatment	Type of yeast	Fermentation Temperature and Time	Bioethanol Ratio
Oak fruit (1kg) 	No enzyme 8 liters of water + heating and fragmentation	<i>Saccharomycesce revisiae</i> (10g)	35 °C, 5 days	%7
Oak fruit (1kg) 	8 liters of water + heating and fragmentation Enzyme (glucoamylase- 66 µl/g 60°C, 1h. and cellulose- 27 µl/g 45°C, 1h) application.	<i>Saccharomycesce revisiae</i> (10g)	35 °C, 5 days	%13
	8 liters of water + heating and fragmentation. Enzyme (glucoamylase- 66 µl/g 60°C, 1h. and cellulose- 27 µl/g 45°C, 1h) application.	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (10g)	35 °C, 7 days	Production is very limited Cellulose Lignocellulose breakdown not successfully enough
Oak leaves (1kg)				

Table 2. Fuel values of bioethanol obtained from oak fruits

Parameters	Analysis result	Used Devices
Kinematic viscosity (mm ² /s, 40 °C)	1,29	Polyscience
Density (g/cm ³ , 15 °C)	0,7431	Anton Paar
Water content (mg/kg)	<10	centrifuge

4. DISCUSSION

Ethanol is a volatile, flammable and colorless liquid with a density of 0.789 g/cm³, a molecular weight of 46.07 g/mol, a boiling point of 78 °C and a melting point of -114 °C. Synthetic ethanol is produced from petroleum, natural gas or coal by hydration of ethylene. Bioethanol is an organic compound produced by microorganisms from carbohydrate sources by fermentation and is purified by distillation (Madigan, et al., 2000). The ethyl alcohol obtained by both methods has the same chemical properties and is of the formula C₂H₅OH (Mills and Ecklund, 1987). Mostly, ethanol used for biofuels and alcoholic beverages is produced by fermentation. Ethanol, which is used in chemical, petrochemical and medical sectors, is a petroleum derivative. In fermentation reactions, *Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces marxianus*, *Saccharomyces bayanus* yeasts, and *Zymomonas mobilis*, *Clostridium ljungdahlii*, *Thermoanaerobacter ethanolicus* bacteria that are resistant to heat and have a rich production capacity are preferred (Madigan, et al., 2000; Najafpour, et al., 2004; Bai and Anderson, 2008; Ekin and Şeşen 2017). *Saccharomyces cerevisiae*, which is used extensively in bioethanol synthesis, requires nitrogen and inorganic salts (K₂O, MgO, P₂O₅, SO₂) to proliferate. In a sugar solution without inorganic salts, the fermentation reaction may begin, but the production of ethyl alcohol slows down and stops after a while. Many studies have been carried out on bioethanol production and its quality. In a study conducted in this area, potato starch was hydrolyzed with 100 °C 1% H₂SO₄ (v/v) and ethanol was produced with *Saccharomyces cerevisiae* yeast. Maximum ethanol production was reported to be 0.4 g/L at 35 °C after 36 hours and 5.52 g/L in a fermentation medium containing ZnCl₂ (Hashem and Darwish, 2010). In another study, maize starch was hydrolyzed with glucoamylase enzyme and monosaccharides were used to produce bioethanol in 96% yield. As a result of the experiments, the ethanol concentration was measured as 43.1 g/L after 65 hours (Jamai et al., 2007). In another study, 11 kg of acetone, 22.5 kg of

butanol, 2.7 kg of ethanol, 36 m³ of CO₂ and 24 m³ of H₂ were produced by using 100 kg of maize (Ni and Sun, 2009). In the same study, it was emphasized that CO₂ and H₂ gases formed during the fermentation were also used for various industrial purposes (Ni and Sun, 2009).

In the present study, the rate of bioethanol obtained from oak fruit is up to 13%. This rate was observed to be better than the rates mentioned in some other studies. The chemical properties of the oak fruit bioethanol are close to the values of standard fabricated ethanol as shown in Table 2. In general, ethanol density is shown as 0.789 g/cm³. The density of bioethanol produced in our study was 0.7431 g/cm³. This ratio was close to the density of standard bioethanol. The water content of oak bioethanol is less than 10 is an important finding. Water in ethanol is an unwanted component. High technology is used to remove water from ethanol by technological water sieves and dewatering units.

Cellulose, lignin, hemicellulose, and pectin make up the lignocellulose, the main component of the plant cell wall. Lignocellulose is degraded by chemical, thermal processes or by using different enzymes such as intracellular and extracellular cellulase or cellobiose (Prasad, et al., 2007; Raimbault, 1998). In our study, these hard and difficult-to-break components are the basis of the inability to produce bioethanol from the leaves and trunk of the oak tree (Table 1).

5. CONCLUSION

As a consequence, it was observed that bioethanol produced from oak fruit was close to the standard ethanol properties. Bioethanol which is synthesized at 13% by the enzyme and 7% by without enzyme can be increased at higher rates if synthesizing conditions are developed. The fact that the Oak tree is widespread in the region and its fruit is mostly not consumed for food purposes or other purposes. For this reason, this plant can be a good material for biodiesel production in the future, for the region.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by a grant from Şırnak University, Coordinatorship of Scientific Research Projects. Project number: 2017.03.03.04

REFERENCES

1. Altunbay, S.G., Kangal A., Gürel S. (2016). Şeker pancarından biyoetanol üretimi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 25: 334-339.
2. Bai, F.W., Anderson, W.A., Moo-Young M. (2008). Ethanol fermentation technologies from sugar and starch feedstocks. Biotechnology Advances, 26: 89-105.
3. Balat, M., Balat, H., Öz, C. (2007). Progress in bioethanol processing. Progress in Energy and Combustion Science. 551-573.
4. Balat, M. (2011). Production of bioethanol from lignocellulosic materials via the biochemical pathway: A review. Energy Conversion and Management. 52:858-875.
5. Ekin İ., 2019. Quality and composition of lipids used in biodiesel production and methods of transesterification: A review, International Journal of Chemistry and Technology. 3(2): 77-91.
6. Ekin, İ., Şeşen, R. 2017. The functions and properties of many engineering microorganisms using in production of biofuels. International Journal of Engineering and Management Sciences. 8(1); 28-35.
7. Hashem, M., Darwish, S.M.I. (2010). Production of bioethanol and associated by-products from potato starch residue stream by *Saccharomyces cerevisiae*. Biomass Bioenergy. 34:953-959.
8. Jamai, L., Ettayebi, K., El Yamani, J., Ettayebi, M., (2007). Production of ethanol from starch by free and immobilized *Candida tropicalis* in the presence of α -amylase. Bioresource Technology. 98: 2765-2770.
9. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker, J. (2000). Nutrition and metabolism, Brock biology of microbiology, 9th edition, Prentice Hall, New Jersey.
10. Mills, G.A., Ecklund, E.E. (1987). Alcohols as components of transportation fuels. Annual Review of Energy. 12:47-80.
11. Najafpour, G., Younesi, H., Ismail, K.S.K. (2004). Ethanol fermentation in an immobilized cell reactor using *Saccharomyces cerevisiae*. Bioresource Technology. 92: 251-260.

12. Ni, Y., Sun, Z. (2009). Recent progress on industrial fermentative production of acetone-butanol-ethanol by *Clostridium acetobutylicum* in China. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 83: 415-423.
13. Prasad, S., Singh, A., Joshi, H.C. (2007). Ethanol as an alternative fuel from agricultural, industrial and urban residues. *Resources, Conservation and Recycling*. 50: 1-39.
14. Raimbault, M. (1998). General and microbiological aspects of solid substrate fermentation. *Electronic Journal of Biotechnology*. 1:174-188.
15. Yaltrık, F. (1984). *Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu*, Yenilik Basımevi, İstanbul, 64s.

AKILLI ŞEHİRLER İÇİN NESNELERİN İNTERNETİ UYGULAMA ALANLARI INTERNET OF THINGS APPLICATION AREAS FOR SMART CITIES

Ahmet SUSAR

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı, (Sorumlu Yazar)

Nursel AKÇAM

Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Teknolojideki gelişmeler, bilindik nesnelere insan, çevre ve birbirleri ile haberleşebilen akıllı nesnelere dönüşür. Nesnelere interneti (Internet of Things - IoT) gündelik yaşamı kolaylaştırmak ve verimliliği artırmak amacıyla geliştirilen akıllı nesnelere meydana gelir. Henüz küçük bir kısmı gerçekleştirilen IoT, farklı sektörlerde çok sayıda uygulama geliştirmeye olanak tanır. Örneğin; fabrika, alışveriş, hastane, spor salonu, yolculuk, ev ve daha pek çok yer için IoT uygulamaları geliştirilmektedir. IoT'de çok sayıda uygulama bulunması ve her geçen gün bu uygulamalara yenisinin eklenmesi, bu uygulamaları sınıflandırmayı gerektirir. Bu çalışmada, IoT uygulamalarını sınıflandırarak, uygulama alanlarına genel bir bakış sunulmaktadır. Uygulama alanları akıllı şehir başlığı altında imalat, perakende, sağlık, taşımacılık ve diğerleri olmak üzere 5 kategoriye ayrılarak tartışılmaktadır.

Akıllı şehirler mevcut kaynakları verimli bir şekilde kullanan, insan hayatını birçok yönden kolaylaştıran ve çevreye karşı duyarlı şehirlerdir. Kentsel nüfusunun artması sonucu oluşan problemlerin giderilmesi ve toplumsal refahın sağlanması için akıllı şehirler geniş imkanlar sunarlar. Şehirleri akıllandıran IoT uygulamalarının şehirlere yeni bir kimlik ve yeni bir görünüm kazandırması beklenmektedir. Akıllı şehirlerin uygulama alanlarından birisi olan imalat sektöründe maliyetlerin düşürülmesi ve kalitenin artırılması değişmez bir amaçtır. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan IoT destekli imalat, işletmelerin büyümesine yardımcı olur. İmalat sektöründeki akıllı sistemlerin, yeni iş ve pazar fırsatları oluşturması beklenmektedir. Perakende sektöründe geliştirilen IoT uygulamalar, işletmeler ile müşteriler arasındaki etkileşimin artmasını sağlar. Bu sayede müşterilerin beklentilerinin karşılanabileceği, işletmelerin satışlarını arttırabileceği yeni fırsatlar oluşmaktadır. Sağlık sektöründe insan sağlığını etkileyecek olumsuzlukların önüne geçebilecek akıllı sistemler tasarlanmakta ve uygulanmaktadır. Kalp, diyabet gibi hastalıkların gözetimi için geliştirilen hasta ve yaşlı takibini sağlayan teknolojiler sağlık sektöründeki başlıca IoT sistemleridir. Taşımacılık sektöründe, verimli tedarik zincirleri oluşturulmakta; trafik yönetiminde ve yol güvenliğinde sürücülere yardım etmek için ilgi çekici teknolojiler geliştirilmektedir. Taşımacılık sektörün en önemli hedeflerinden birisi olan otonom taşıtların, ulaşımın kolaylaşmasına ve trafik kaza sayılarının azalmasına büyük katkı sağlaması beklenmektedir. İmalat, perakende, sağlık ve taşımacılık içerisinde çok fazla uygulama bulduran sektörlerdir. Bunların dışında kalan akıllı enerji, akıllı ev gibi bazı uygulama alanları diğer kategorisine dahil edilmektedir. Ayrıca IoT alanında gerçekleştirilen bazı ticari uygulamalara ve bu alandaki pratik uygulama sorunlarına değinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Nesnelere İnterneti, IoT Uygulamaları, İmalat, Perakende, Sağlık, Taşımacılık, Akıllı Şehir

ABSTRACT

Developments in technology, creates smart things that can communicate with human, environment and each other from familiar things. Internet of Things (IoT) consists of smart things that are developed to facilitate everyday life and increase productivity. IoT, which is only a small part of it, enables the development of a large number of applications in different sectors. For example; IoT applications are being developed for factory, shopping, hospital, gym, travel, home and many more places. The presence of a large number of applications in IoT and the addition of new applications to these applications day by day requires classification of these applications. In this study presented overview of the application areas by classifying IoT applications. The application areas, under the title of the smart city discussed in 5 categories: manufacturing, retail, health, transportation and others.

Smart cities are cities that use existing resources efficiently, make human life easier in many ways and are environmentally sensitive. Smart cities offer vast opportunities for the elimination of the problems caused by the increase of the urban population and to ensure social welfare. IoT applications that make the cities smart are expected to give cities a new identity and a new perspective. Reducing costs and increasing quality in the manufacturing sector, which is one of the application areas of smart cities, is a constant goal. IoT-supported manufacturing, called Industry 4.0, helps businesses grow. Smart systems in the manufacturing sector are expected to create new business and market opportunities. IoT applications developed in the retail sector increase the interaction between businesses and customers. In this way, new opportunities are created where customers' expectations can be met and businesses can increase their sales. In the health sector, smart systems are designed and implemented to prevent the negative effects that affect human health. Technologies for monitoring patients and the elderly, developed for the surveillance of diseases such as heart and diabetes, are the main IoT systems in the health sector. In the transport sector, efficient supply chains are established and attractive technologies are developed to assist drivers in traffic management and road safety. Autonomous vehicles, one of the most important targets of the transportation sector, are expected to contribute greatly to the ease of transportation and the reduction of the number of traffic accidents. Manufacturing, retail, health and transportation are the sectors that have many applications. Apart from these, some application areas such as smart energy, smart home included in the category of other. In addition, some commercial applications in the IoT area and practical application problems in this area mentioned.

Keywords: Internet of Things, IoT Applications, Manufacturing, Retail, Health, Transportation, Smart City

ÇAYIRHAN TERMİK SANTRALİ'NİN GÜNEŞ ENERJİSİ ENTEGRASYONU İLE ARZ GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI VE EMİSYON SALINIMLARININ AZALTILMASI PROVIDING SECURITY OF SUPPLY AND REDUCTION OF EMISSIONS WITH SOLAR ENERGY INTEGRATION OF ÇAYIRHAN THERMAL POWER PLANT

Alper KARAKOÇ

Dr. Öğrencisi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Enerji Sistemleri Mühendisliği ABD

Yalım GÜLTEKİN

Öğretim Görevlisi, Başkent Üniversitesi Anadolu OSB Meslek Yüksekokulu, (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye’de Ankara ili Çayırhan ilçesinde bulunan Çayırhan Termik Santrali’nin enerji, ekserji ve emisyon analizleri, bu santralin standart işletme koşullarında tamamlanmıştır. Çalışmada örnek uygulama olarak seçilen termik santralinin emisyon miktarının azaltılması ve arz güvenliği için güneş enerjisi sistemleriyle çalışan bir simülasyon çalışması yapılmıştır. Bu çalışmanın uygulanabilirliğini test etmek için enerji analizine ek olarak, bu modellemede yer alan termik santralde bulunan ekipmanların ekserji analizi de tamamlanmıştır. Yapılan analizler, bilgisayar modellemesi kullanılarak “proses simülasyonu” yoluyla gerçekleştirilmiştir. Üç aşamalı bu modelleme, termik santralin her bir ana ve yardımcı ekipmanının kömür yanması, enerji dengeleri, ekserji dengeleri ve tüm santralin emisyon oranı analizleri kavramlarına dayanmaktadır. Simülasyon çalışmasının ilk aşamasında değerlendirilmeye alınan kömür santralinin termodinamiğin birinci ve ikinci kanunlarına dayanan analizlerinden sonra, santralin devrede kalabilmesi için tüketmesi gereken enerji miktarı hesaplanmıştır. Halihazırda söz konusu gerekli enerji, santralin ürettiği enerjiden karşılanırken, simülasyon çalışmasında santralin iç tüketimi için harcanan enerjinin güneş enerjisi sistemleri ile karşılanması çalışmanın ikinci aşaması olarak tamamlanmıştır. Bu aşamada belirlenen ihtiyaç doğrultusunda santralin kurulmuş olduğu bölgedeki atıl araziler değerlendirilmiş olup, 474 MW kurulu güçte güneş enerji santrali kurulumu modellenmiştir. Çalışmanın üçüncü aşamasında, santralin iç tüketim ihtiyacı karşılanmış olup, direkt emisyon miktarı 0,716 kg kW/CO₂ miktarından 0,609 kg kW/CO₂ miktarına düşürülmüştür. Bu sayede direkt olmayan emisyon miktarı da 0,466 kg kW/CO₂ değerinden 0,396 kg kW/CO₂ miktarına düşürülmüştür. Direkt olmayan emisyon miktarındaki bu azalma ile Türkiye’de yer alan termik santrallerin 741.096.000 kWh enerji üretmek için açığa çıkaracağı emisyon miktarlarında azalma öngörülmüştür. Elde edilen verilere göre; kömür santrallerinin yakınında yer alan atıl arazilerin değerlendirilmesi, bu sayede enerji arzının güvenliği ve emisyon salınımlarının azaltılması ile gelecekte yapılacak olan çalışmalar için önemli bir kaynak olacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Çayırhan Termik Santrali, Enerji Analizi, Ekserji Analizi, Güneş Enerjisi Sistemleri, Emisyon Analizi

ABSTRACT

In this study, the energy and exergy analysis of Çayırhan Thermal Power Plant which located in Çayırhan district of Ankara province has been completed by considering the plant's emissions under standard operating conditions. A simulation study working with solar energy systems has been introduced to reduce the amount of emission and supplied security of this thermal power plant selected as a sample application. In addition to the energy analysis to test the applicability of this simulation study, the exergy analysis of the equipment in the thermal power plant has been made which in this modeling. These analyzes have been completed with “process simulation” using computer. This three-stage modeling is based on the concepts of coal combustion, energy balances, exergy balances and emission rate analysis of the entire plant, for each main and auxiliary equipment of the thermal power plant. After the analysis of the coal power plant, which was taken into consideration in the first stage of the simulation study based on the first and second laws of thermodynamics, the amount of energy that the power plant needs to consume has been calculated. In the second stage of the study, the idle lands in the region where the power plant was established were evaluated in line with the needs determined and the installation of a solar power plant with an installed capacity of 474 MW is modeled. In the third

stage of the study, the internal consumption requirement of the plant was met and direct emission amount was reduced from 0,716 kW/CO₂ to 0,609 kW/CO₂. As a result, the direct emission amount has been reduced from 0,466 kW/CO₂ to 0,396 kW/CO₂. With these reductions in emissions from non-direct manner, Turkey is envisaged reduction in emissions will be well situated to produce thermal power plants reveal 740.096.000 kWh. Thus, it can be say that according to the data obtained, the evaluation of the idle lands located near the thermal power plant will be an important resource for the future studies with the help of the security of energy supply and the reduction of emissions.

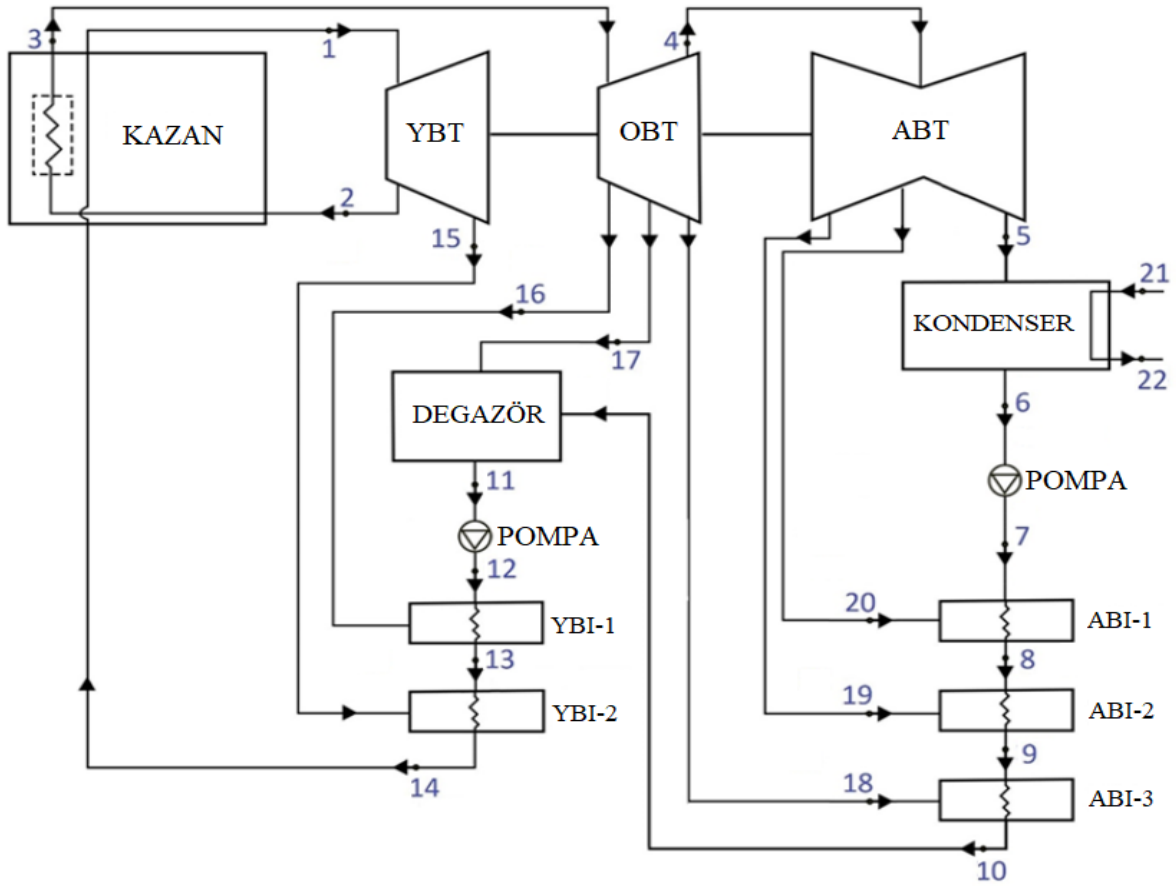
Keywords: Çayırhan Thermal Power Plant, Energy Analysis, Exergy Analysis, Solar Energy Systems, Emission Analysis

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmenin bir ölçütü olan enerji tüketimi, teknolojik gelişmelerin ivmelenmesi ile günden güne artış göstermektedir. İnsanlığın en büyük ihtiyacı konumuna gelen enerji ihtiyacının karşılanması giderek zorlaşmaktadır. Söz konusu ihtiyacın karşılanması için temiz enerji üretim teknikleri ve mevcut enerji üretim tekniklerinin veriminin artırılması için çalışmalar yapılmaktadır. Günümüzde hükümetler enerji tüketiminin azaltılması ve verimli kullanılmasına dair politikalar geliştirmekte ve buna dair araştırmaları desteklemektedir. Bu kapsamda yapılan araştırmalar mevcut veya yeni kurulacak enerji üretim tesislerinin verimlilik analizinin termodinamiğin birinci kanununa dayalı analizlerinin yapılması ile enerjinin niceliğinin değerlendirilmesi yapılmaktadır. Fakat enerji analizleri yapılırken sistemdeki kayıpların, ideal durumlara olan uzaklığın belirlenmesinin ve tersinmezliklerin gözlemlenebilmesi için termodinamiğin ikinci kanununa ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kanuna göre yapılan ekserji analizleri sistemlerdeki kayıpları çok daha isabetli ortaya çıkarmaktadır. Yapılan analizler sonucu enerji üretim tesislerindeki ekipmanlardan hangisinin geliştirilebilir olduğu görülebilmektedir. Literatürde enerji ve ekserji analizlerinin termik santrallerde uygulanmasına dair pek çok çalışma bulunmaktadır. Dinçer ve Rosen tarafından yapılan çalışmada termik santrallerin ekserji analizlerine dair esaslar belirtilmiş ve buna göre sistemlerde yapılabilecek gelişmeler belirtilmiştir [1]. Rosen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ekserji analizlerinin çevresel etkileri detaylandırılmış ve ekserji analizlerinin enerji sistemlerinin kurulumunda karar mekanizmalarından birisi olduğu belirtilmiştir [2]. Sengupta ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, 210 MW kurulu güçteki bir kömür yakıtlı termik santralin ekserji analizi yapılmış ve santraldeki tersinmezliğin en yüksek olduğu ekipmanın kazan olduğu bulunmuştur [3]. Yine benzer bir çalışmada, Ahmadi ve arkadaşları Mantazeri santralının ekserji analizini yapmış ve Sengupta ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadaki sonuçlara çok benzer bulgular elde etmişlerdir [4]. Yapılan literatür çalışması, termik santrallerin değerlendirilmesi için enerji ve ekserji analizlerinin birlikte yapılması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Bahsedilen gereklilikler yerine getirildikten sonra sistem veriminin artırılması için günümüzde pek çok çalışma yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar yenilenemeyen enerji kaynakları ile yenilenebilir enerji kaynaklarının birlikte kullandığı enerji tesisleri kurma yönünde ilerlemektedir. Popov tarafından yapılan çalışmada kömür yakıtlı termik santral ile güneş enerjisi sistemlerinin birlikte çalıştığı bir model ortaya konulmuştur [5]. Yapılan modelleme sayesinde termik santralin enerji yükü ve emisyon miktarı azaltılmıştır. Benzer modelleme tekniğinin ülkemizdeki santraller içinde uygulanabilir olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmada, Çayırhan Termik Santrali'nin enerji ve ekserji analizleri çalışmanın ilk adımı olarak tamamlanmıştır. Çalışmanın ikinci adımında santralin çevresinde yer alan atıl arazilerin değerlendirilmesi amacı ile güneş enerjisi santrali modellemesi yapılmış, bu sayede santralin iç tüketimi karşılanmıştır. Çalışmanın son aşamasında mevcut termik santralin emisyon analizleri tamamlanmıştır. Yapılan emisyon analizleri, güneş enerjisi sistemleri entegrasyonu ile elde edilen bulgularla karşılaştırılmış ve emisyon miktarlarındaki düşüşler incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada örnek uygulama olarak seçilen Çayırhan Termik Santrali'nin 22 düğüm noktasından oluşan tek hat akış şeması Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Çayırhan Termik Santrali'nin tek hat akış şeması

Çalışmada örnek uygulama yapılan Çayırhan Termik Santrali'nin tek hat şemasında yer alan düğüm noktalarının enerji ve ekserji analizleri aşağıdaki denklemler ile hesaplanmıştır.

Enerjinin korunumu prensibi, sürekli akışlı sistemler için aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$\frac{dE_{kh}}{dt} = \sum \dot{Q}_{kh} + \dot{m} \left(h_g + \frac{C_g^2}{2} + gZ_g \right) - \dot{m} \left(h_\zeta + \frac{C_\zeta^2}{2} + gZ_\zeta \right) - \dot{W}_{kh} \quad (1)$$

Burada yer alan \dot{Q}_{kh} kontrol hacmindeki sisteme transfer edilen ısı transferini, \dot{W}_{kh} kontrol hacmindeki sistemde üretilen işi, C bulk hızını, g yer çekimi ivmesini ve Z akışın yüksekliğini ifade etmektedir. Durağan sistemlerde enerji korunumu prensibi aşağıdaki yazılabilir;

$$\sum \dot{Q}_{kh} + \dot{m} \left(h_g + \frac{C_g^2}{2} + gZ_g \right) = \dot{m} \left(h_\zeta + \frac{C_\zeta^2}{2} + gZ_\zeta \right) + \dot{W}_{kh} \quad (2)$$

Sistemlerde meydana gelen kararlı durum süreçleri için enerji verimliliği aşağıdaki denklemlerde olduğu gibi tanımlanabilmektedir;

$$\eta_I = \frac{W_{net}}{Q_H} \quad (3)$$

Denklemlerde yer alan, W_{net} çevrimde yapılan net işi ifade ederken Q_H çevrime transfer edilen ısı transferi miktarıdır. Sistem analizlerinde, sistemin ideal olma durumuna yakınlığını ölçmek için enerji analizine ek olarak ekserji analizinin de yapılması gerekmektedir. Kontrol hacminde ekserji dengesi denklemini aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$\frac{dE_x}{dt} = \sum \left(1 - \frac{T_0}{T} \right) \dot{Q}_{kh} - \dot{W}_{kh} + P_0 \frac{dV}{dt} + \sum \dot{m}_g \varphi_g - \sum \dot{m}_g \varphi_g - T_0 \dot{S}_u \quad (4)$$

Denklemden yer alan;

$$\sum \left(1 - \frac{T_0}{T}\right) \dot{Q}_{kh} \quad (5)$$

Sisteme ısı ile transfer edilen ekserjiyi,

$$\dot{W}_{kh} + P_0 \frac{dV}{dt} \quad (6)$$

Sisteme iş ile transfer edilen ekserjiyi,

$$\sum \dot{m}_g \varphi_g - \sum \dot{m}_g \varphi_g \quad (7)$$

Sisteme akış ile transfer edilen ekserjiyi,

$$T_0 \dot{S}_{\bar{u}} \quad (8)$$

Sistemde gerçekleşen ekserji yıkımını ifade etmektedir. Sistemde meydana gelen süreçler için ekserji verimi aşağıdaki denklem ile ifade edilir;

$$\eta_{II} = \frac{\text{elde edilen ekserji}}{\text{sağlanan ekserji}} \quad (9)$$

Güneş enerjisi santralının enerji üretim hesaplamaları aşağıdaki denklemde olduğu gibi tanımlanır;

$$P_{\text{fotovoltaik}} = A_{\text{hücre}} \times \eta \times N_{\text{hücre}} \times H \quad (10)$$

Denklemden yer alan, $A_{\text{hücre}}$ hücre alanını, η panel verimini, $N_{\text{hücre}}$ hücre sayısını ve H global radyasyon değerini ifade etmektedir. Çalışmanın son adımında tamamlanan CO₂ emisyonu hesaplamaları ise aşağıdaki denklem ile bulunmaktadır;

$$\sum CO_2 = CO_{2,\text{direkt}} + CO_{2,\text{direkt olmayan}} \quad (11)$$

3. BULGULAR VE ÖNERİLER

3.1. Çayırhan Termik Santrali'nin Enerji ve Ekserji Analizi

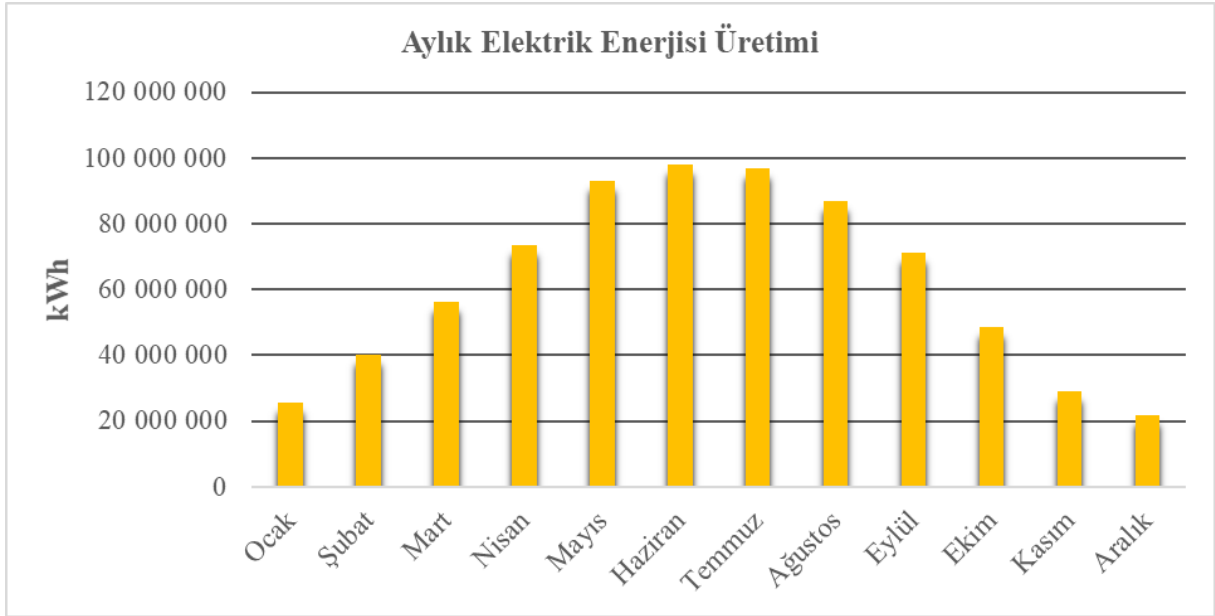
Çalışmada değerlendirmeye alınan Çayırhan Termik Santrali'nde bulunan düğüm noktalarının enerji ve ekserji analizlerinin sonuçları Çizelge 1'de listelenmiştir.

Çizelge 1. Çayırhan Termik Santrali'nin Ana Ekipmanlarının Enerji ve Ekserji Verimleri

Bileşen	Enerji Girişi (MW)	Enerji Çıkışı (MW)	η_1 %	Ekserji Girişi (MW)	Ekserji Çıkışı (MW)	η_{II} %
Kazan	1030,56	992,95	82,32	644,06	367,67	19,06
Türbin	884,41	880,36	81,69	363,20	336,56	83,73
ABI 1	37,97	36,36	98,51	2,84	1,30	75,77
ABI 2	50,03	49,75	95,65	4,01	3,56	83,25
ABI 3	65,20	64,91	97,65	8,95	7,86	90,98
Degazör	91,22	91,02	97,84	14,75	13,99	93,62
YBI 1	121,53	120,96	99,71	24,33	22,70	91,27
YBI 2	145,01	144,51	94,22	33,70	31,10	94,76
Kondenser	224,01	179,31	91,29	7,66	4,93	64,63
Santral	-----	-----	32,78	-----	-----	22,53

3.2. Çayırhan Termik Santrali'nin İç Tüketiminin Güneş Enerjisi Santrali ile Karşlanması

Şekil 2'de gösterilen GES enerji üretim değerleri santralin iç tüketiminin tamamen GES ile karşılanması durumunda geçerlidir. Elde edilen hesaplama sonuçları bölgenin ışıma değerlerinin Eşitlik 10'da uygulanması ile bulunmuştur.



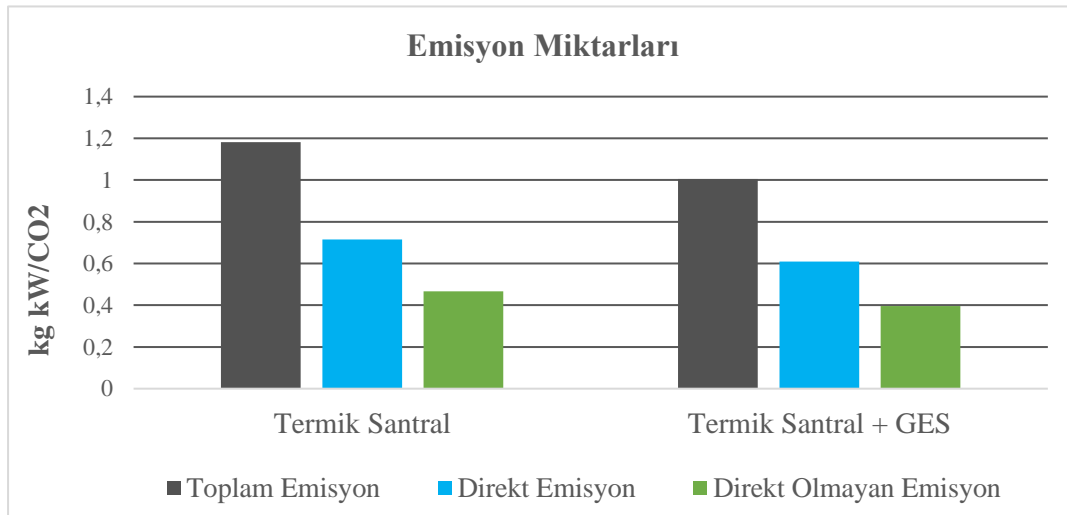
Şekil 2. Güneş Enerjisi Sistemleri ile Üretilen Aylık Elektrik Enerjisi Üretimi

3.3. Çayırhan Termik Santrali'nin Emisyon Değerleri

Santralin emisyon değerleri, yanma tepkimesi sonucunda açığa çıkan (direkt emisyon) ve ekserji yıkımı ile doğru orantılı emisyon (direkt olmayan emisyon) değerlerinin toplanması ile bulunmuştur. Çalışmada, santralin nominal işletme koşulları ve GES entegrasyonu ile birlikte işletme halinde bulunduğu modellenmenin emisyon değerleri hesaplanmış olup sonuçları Çizelge 2 ve Şekil 3'de gösterilmektedir.

Çizelge 2. Termik Santralin ve Santralin RES Entegrasyonu Sonrasındaki Emisyon Miktarları

Emisyon Çeşidi	Termik Santral	Termik Santral + RES
Direkt Emisyon	0,716 kg kW/CO ₂	0,466 kg kW/CO ₂
Direkt Olmayan Emisyon	0,609 kg kW/CO ₂	0,396 kg kW/CO ₂
Toplam Emisyon	1,182 kg kW/CO₂	1,005 kg kW/CO₂



Şekil 3. Termik Santralin Ve Santralin RES Entegrasyonu Sonrasındaki Emisyon Miktarları

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada tamamlanan modellemelerin ve hesaplamaların ışığında, Çayırhan Termik Santrali'nin ana ve yardımcı ekipmanlar üzerinde yapılan analizlere göre; en yüksek ekserji yıkımı kazanda (bir alt düzeyde türbinde) meydana gelmektedir (Çizelge 1). Bu nedenle santralin enerji ve ekserji verimliliği düşmekte ve enerji üretimi esnasında açığa çıkan emisyon miktarları artmaktadır (Çizelge 2). Termik

santralin güneş enerjisi santrali ile entegrasyonu yapıldığında, santralin iç tüketimi yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılandığında (Şekil 2) emisyon miktarının azalmış olduğu görülmüştür. Uygulanabilirliği de test edilmiş olan matematiksel modelleme sonucunda Çayırhan Termik Santrali'nde 741.096.000 kWh enerji üretmek için açığa çıkan emisyon miktarlarında (0,609 kg kW/CO₂ miktarına düşmesiyle) azalma olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Direkt olmayan emisyon miktarındaki bu azalma ile Türkiye'de yer alan termik santrallerin 741.096.000 kWh enerji üretmek için açığa çıkaracağı emisyon miktarlarında azalma öngörülmüştür. Elde edilen verilere göre; kömür santrallerinin yakınında yer alan atıl arazilerin değerlendirilmesi, bu sayede enerji arzının güvenliği ve emisyon salınımlarının azaltılması ile gelecekte yapılacak olan çalışmalar için önemli bir kaynak olacağı söylenebilir.

Bu alanda gelecekte yapılacak olan çalışmalar için, yapılan bu çalışmanın önemli bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Ayrıca fotovoltaiik sistemler (*photovoltaic systems*) ile güneş enerjisi kullanımına ek olarak yapılacak çalışmalarda, diğer güneş enerjisi kullanım yöntemleri de termik santraller ile birlikte incelenebilir ve böylece sürdürülebilir kaynak kullanımı kadar doğal çevrede yaratılan tahribat daha az düzeye indirilebilir.

KAYNAKLAR

- 1- Dinçer, I., Rosen, M. A. (2012). *Exergy: Energy Environment and Sustainable Development*. (2nd Edition) Oxford-UK, Amsterdam- The Netherlands, Waltham, MA and San Diego, CA- USA: Elsevier (doi. 10.1016/B978-0-08-097089-9.02001-5), 28-32.
- 2- Rosen, M.A., Dinçer I., Kanoğlu, M. (2008). "Role of Exergy in Increasing Efficiency and Sustainability and Reducing Environmental Impact". *Energy Policy*, 36:128-137 (doi:10.1016/j.enpol.2007.09.006).
- 3- Sengupta, S., Datta, A., Duttagupta, S. (2006). "Exergy Analysis of A Coal-Based 210 MW Thermal Power Plant. *International Journal of Energy Research*, 31(1): 14-28. (doi: 0.1002/er.1224).
- 4- Ahmadi, G. R., Toghraie, D. (2016). "Energy and Exergy Analysis of Montazeri Steam Power Plant in Iran". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 56:454-463 (doi: 10.22108/GPJ.2017.100042.1001).
- 5- Popov, D. (2011). "An Option for Solar Thermal Repowering of Fossil Fuel Fired Power Plants". *Solar Energy*. 85(2): 344-349 (doi:10.1016/j.solener.2010.11.017).

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ ANADOLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ MESLEK YÜKSEKOKULU'NUN ENERJİ İHTİYACININ YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI İLE KARŞILANMASI

PROVIDING THE ENERGY NEEDS OF BAŞKENT UNIVERSITY ANADOLU ORGANIZED
INDUSTRIAL ZONE VOCATIONAL SCHOOL WITH RENEWABLE ENERGY SOURCES

Yalım GÜLTEKİN

Öğretim Görevlisi, Başkent Üniversitesi Anadolu OSB Meslek Yüksekokulu

Alper KARAKOÇ

Dr. Öğrencisi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Enerji Sistemleri Mühendisliği ABD, (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Günümüzde sanayi bölgelerinin enerji ihtiyacı konvansiyonel olarak fosil yakıt kaynaklı enerji üretim tesisleri ile karşılanmaktadır. Arz güvenliği ve sürdürülebilirlik için her ne kadar yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanılması tercih edilse de bazı sanayi kuruluşları, enerji ihtiyacını yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamaktadır. Bu çalışmada, Anadolu Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan Başkent Üniversitesi Anadolu Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu'nun enerji ihtiyacı rüzgâr ve güneş enerji kaynakları ile karşılanması değerlendirilmiştir. Bölgenin rüzgâr enerjisi potansiyeli, 50 metre hub yüksekliği için 79 W/m^2 ve ortalama hız 3 m/s olarak hesaplanmıştır. Hub yüksekliği 100 m olarak değerlendirildiğinde, rüzgâr enerjisi potansiyeli 94 W/m^2 ve ortalama hız $3,6 \text{ m/s}$ olarak hesaplanmıştır. Buna ek olarak hub yüksekliği 150 m olduğunda, rüzgâr enerjisi potansiyeli 129 W/m^2 ve ortalama rüzgâr hızı $4,07 \text{ m/s}$ olarak hesaplanmıştır. Bölgedeki rüzgâr enerjisi potansiyeli Weibull ve Rayleigh dağılımları ile irdelendiğinde, rüzgâr hızının 5 m/s değerinden düşük olması sebebi ile bölgenin rüzgâr enerjisi potansiyelinin rüzgâr türbininin çalışabilmesi için yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Rüzgâr enerjisinin hesaplandığı nokta okul binasına yakındır ve $20\text{-}30 \text{ km}$. çapta kurulması ön görülen rüzgâr türbinleri ile rüzgâr enerjisi kullanılabilir hale getirilebilir. Ancak, çalışma alanı Anadolu Organize Sanayi Bölgesi alanında sınırlı tutulmuştur. Bölgenin güneşlenme süresi $7,29$ saat ve global ortalama radyasyon değeri $4,06 \text{ kW/m}^2\text{-gün}$ olarak hesaplanmıştır. Kurulum yapılması planlanan yerleşkenin tam kapasite ile kullanımı esnasında ortalama enerji tüketimi yaklaşık 100 kWh enerji ihtiyacı olduğu tespit edilmiştir. Bölgede hâlihazırda kullanılmayan, $0,0575 \text{ km}^2$ alan söz konusu enerji ihtiyacının karşılanması için değerlendirilmiştir. Kullanılacak olan güneş paneli 345 W gücünde olup 2027 adet panel kullanılmıştır. Modellemesi yapılan kurulum ile bölgenin enerji ihtiyacı $0,65 \text{ MW}$ kurulu güçte güneş enerjisi santrali ile sağlanmıştır. Kurulacak alan farklı bir değerlendirme sahası olarak kullanılsa da bölgedeki sanayi tesislerinin bulunduğu alan yaklaşık olarak aynı güneş miktarına maruz kaldığı için fabrika çatıları ve belirtilen farklı alanlarda gölgelenme göz önünde bulundurularak güneş enerji enerjisi santrali kurulumuna uygundur.

Anahtar Kelimeler: Güneş Enerjisi, Rüzgâr Enerjisi, Weibull- Rayleigh Dağılımı, Yenilenebilir Enerji Kaynakları

ABSTRACT

Recently, the energy needs of industrial zones are met by fossil fuel-based power generation facilities. Although non-renewable energy sources are preferred for supply security and sustainability, some industrial enterprises meet their energy needs from renewable energy sources. In this study, the energy needs of Başkent University Anadolu OSB Vocational School located in the Anatolian Organized Industrial Zone were met with wind and solar energy sources. The wind energy potential of the region is calculated as 79 W / m^2 for a 50 meter hub height and the average speed is 3 m / s . When the hub height is evaluated as 100 m , the wind energy potential is 94 W / m^2 and the average speed is calculated as 3.6 m / s . In addition, when the hub height is 150 m , the wind energy potential is 129 W / m^2 and the average wind speed is 4.07 m / s . When the wind energy potential in the region is examined by Weibull and Rayleigh distributions, it is observed that the wind energy potential of the region is insufficient for the operation of the wind turbine because the wind speed is less than 5 m / s . The point where the wind energy is calculated is close to the school building, but wind turbines with a distance of $20\text{-}30 \text{ km}$ can

be used to make wind energy available. However, the study area was limited in the area of the Anatolian Organized Industrial Zone. The sunshine duration of the region is 7.29 hours and the global average radiation value is 4.06 kW / m²-day. During the full capacity utilization of the planned area, the average energy consumption is determined to be approximately 100 kWh. An area of 0.0575 km², which is not currently available for construction, has been evaluated to meet this energy need. The solar panel to be used has a rated power of 345 W and 2027 panels have been used. With the modeled installation, the energy needs of the building were provided by a solar power plant with an installed capacity of 0.65 MW. Although the area to be established is used as a different assessment area, since the area where industrial facilities in the region is exposed to approximately the same amount of sun, it is suitable for the installation of a solar power plant considering the roofs of the factory buildings considering shading in the solar panels.

Keywords: Solar Energy, Wind Energy, Weibull-Rayleigh Distribution, Renewable Energy Sources

1. GİRİŞ

Günümüzde elektrik enerjisine olan ihtiyaç yoğun olarak karbon bazlı yakıtların yakılıp yanma enerjisinin çeşitli dönüşüm yöntemleri ile elektriğe dönüştürülmesi ile karşılanmaktadır. Yanma sürecinde açığa çıkan CO, CO₂, SO_x ve NO_x gibi yanma ürünleri çeşitli şekillerde yanmanın gerçekleştiği çevreye ve atmosfere zarar vermektedir. Her ne kadar bu emisyonlar azaltılabilir olsa da karbon bazlı yakıtların ömürlerinin kısıtlı olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Bu nedenle günümüzde yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşturulması ve uygulanması her geçen gün artan bir ihtiyaca dönüşmektedir [1].

Yenilenebilir enerji kaynakları, kendilerini kısa sürede yenileyebilen kaynaklar olarak tanımlanmaktadır. Bu kaynaklara örnek olarak dalga, gel-git, jeotermal, hidroelektrik, hidrojen, rüzgâr ve güneş enerjileri örnek verilebilir. Ülkemizde en çok kurulu güce sahip olan yenilenebilir enerji santrali hidroelektrik olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde ise hidroelektrik santrallerine göre istenilen yere kurulabilme özelliği ve yatırım maliyetinin daha az olmasından ötürü rüzgâr ve güneş enerjisi santrallerine talep artış göstermektedir. Bu duruma örnek olarak fabrikaların elektrik ihtiyacının çatılarına kurulan fotovoltaik paneller ile karşılanması örnek gösterilebilir. Benzer metot ile diğer binaların da elektrik ihtiyacı karşılanabilir [2].

Anadolu Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan Başkent Üniversitesi Anadolu Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu 2019-2020 güz döneminde örgün eğitim ve öğretim hayatına başlamıştır. Ankara - Malıköy'de kurulu olan bu okul Başkent Üniversitesi'nin üniversite-sanayi işbirliğini temsil eden en iyi örneklerden biridir. 100 kW kurulu güce sahip olan bu okulun Makine, Endüstriyel Kalıpcılık ve Elektronik Haberleşme programları için öngörülen laboratuvar, derslik ve diğer mekanları elektrik yüklerini karşılayacak elektrik tesisatına sahiptir [3].

Bu çalışmada, Anadolu Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan Başkent Üniversitesi Anadolu Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu'nun enerji ihtiyacı rüzgâr ve güneş enerji kaynakları ile karşılanması değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada öngörülen santraller piyasada ticari olarak satılan alt elementlerden üretilmiştir. Bu esasa dayalı materyal ve yöntem detaylı olarak -aşağıdaki- alt başlıklarda incelenmiştir.

2.1. Başkent Üniversitesi Anadolu OSB Meslek Yüksekokulu

Başkent Üniversitesi tarafından 2019 yılında açılan Anadolu OSB Meslek Yüksekokulu sanayinin ihtiyacına yönelik nitelikli ara elemanın yetiştirilmesi için kurulmuştur. Kurulan bu okul üniversite-sanayii işbirliğinin fiziki bir kanıtı olarak Malıköy/Sincan/Ankara'dadır. Okul Anadolu Organize Sanayii Bölgesi Yönetim Binasının hemen yanında yer almaktadır. Coğrafi koordinatları 39.794303, 32.406285'tir. Bu binanın kurulu gücü 100kW olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1. Başkent Üniversitesi Anadolu OSB Meslek Yüksekokulu

2.2. Santrallerin Kurulması Ön Görülen Bölge

Santrallerin kurulması ön görülen gölge Şekil 2'de belirtilmiştir. Bu bölge atıl durumda olduğu gibi orta gerilim trafosuna yakınlığından dolayı seçime uygun bölge özelliği taşımaktadır.



Şekil 2. Yerleşim Planı

2.3. Rüzgâr Enerjisi Santrali (RES)

Çalışmada tasarlanan rüzgâr enerjisi santrali yatay tip bir rüzgâr türbininden oluşmaktadır. Rüzgâr türbinleri rüzgârın kinetik enerjisini, türbin kanatları üzerinden toplayarak mekanik enerjinin bir çeşidi olan şaft üzerinde dönme enerjisine çevirir. Bu dönme enerjisi ile rüzgâr türbinin üzerinde bulunan ve şaft ile mekanik olarak bağlantılı olan jeneratör üzerinden elektrik enerjisine dönüşür. Ayrıca kullanılan rüzgâr türbinin bir avantajı ise rüzgârın esme yönüne göre kendisini ayarlayabilmesidir.

Rüzgârın oluşumu ise basınç gradyanına bağlıdır. Basınç gradyanı dünyanın dönmelerinden kaynaklanan coriolis kuvvetine, dünyanın kendi eksenindeki hareketlerinden kaynaklanan güneşin gelme açısına bağlı olduğu gibi rüzgârların oluştuğu bölgedeki yer şekillerine de bağlıdır [4].

2.4. Rüzgâr Hesaplamaları

Rüzgâr enerjisini değerlendirirken çeşitli yüksekliklerde rüzgârın oluşum frekansları ve ortalama rüzgâr hızı en önemli kriterlerdir. Bu değerlerin düzgün hesaplanabilmesi için belirtilen bölgede en az 1 yıllık rüzgâr verilerinin edinilmesi gerekmektedir. Edinilen bu veriler sıklıkla 2 farklı istatistiksel yöntemle değerlendirilir. Bu yöntemler rastsal oluşumları inceleyen Rayleigh ve Weibull dağılımlarıdır.

Weibull Dağılımı: Weibull dağılımı ile hesaplama yaparken şekil parametresi olan λ 'nın belirlenmesine ihtiyaç vardır. Bu değer, rüzgâr hesaplamalarında 1.3 ile 1.6 değerleri arasındadır. Rüzgârın belirli hızlarda oluşum frekanslarının çıkarılması ile hesaplama, aşağıda belirtilen formül kullanılarak yapılabilmektedir. Böylece sonuçta, ortalama rüzgâr hızı hesaplanabilir [5].

$$f(x; \lambda, k) = \begin{cases} \frac{k}{\lambda} \left(\frac{x}{\lambda}\right)^{k-1} e^{-\left(\frac{x}{\lambda}\right)^k}, & x \geq 0 \\ 0 & , x < 0 \end{cases}$$

Rayleigh Dağılımı: Rayleigh dağılımı ile hesap yaparken rüzgâr oluşum frekanslarının bilinmesi

dağılım için yeterlidir. Sonuç olarak averaj rüzgâr hızı hesaplanabilir.

$$f(x; \sigma) = \frac{x}{\sigma^2} e^{-x^2/(2\sigma^2)}, x \geq 0$$

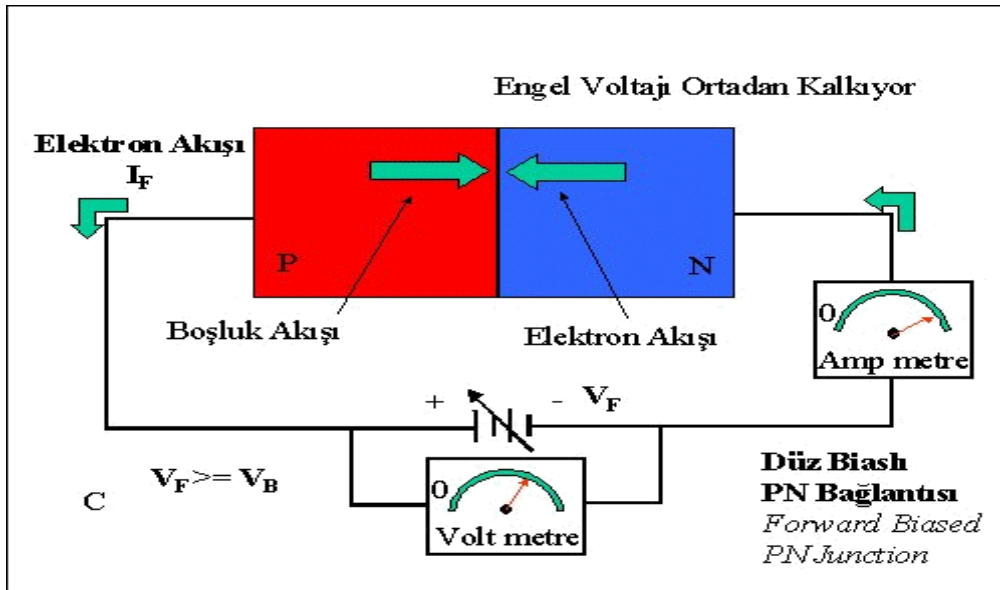
2.5. Güneş Enerjisi Santrali (GES)

Çalışmada tasarlanan güneş enerjisi santrali fotovoltaik paneller ile çalışan güneş santralidir. Fotovoltaik paneller kendisinin alt elemanı olan fotovoltaik hücrelerden meydana gelmiştir. Bu hücreler silisyum bazlı olup p-n junction olarak da ifade edilmektedir. Fotovoltaik panel üzerinde birleşen bu hücreler yardımı ile güneş enerjisinden doğru akım (elektrik) üretilebilmektedir. Doğru akım direkt olarak sistemlerimizde kullanılmadığı için bu akımı alternatif akıma çevirme ihtiyacı bu santrallerde her zaman vardır. İntertör yardımı ile fotovoltaik PV panellerin ürettiği doğru akımı son kullanıcıya yönelik, iletim ve dağıtım hatlarında kullanılacak şekilde alternatif akıma çevrilmesi gerekmektedir.

Güneş enerjisi santrali dünya atmosferinde olan meteorolojik olaylardan etkilenen bir yenilenebilir enerji çeşitidir. Havanın bulutlu ya da yağışlı olması enerji üretimini etkiler. Ayrıca mevsim geçişleri santraldeki paneller üzerine gelen güneşin açısını etkilediğinden santral üzerindeki enerji üretimi aylık olarak değişkenlik gösteren bir parametredir [6].

2.6. Fotovoltaik hücreler

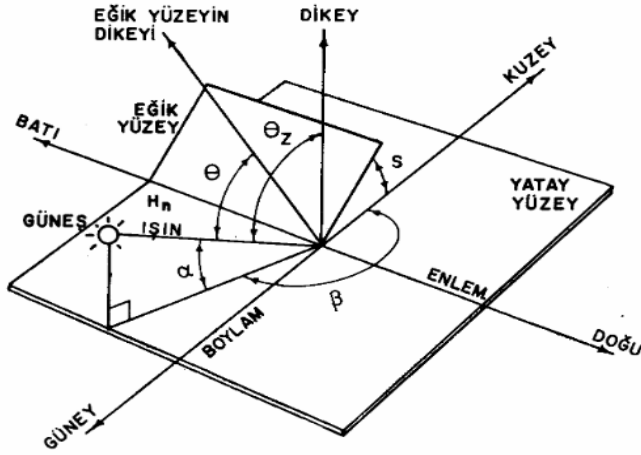
Fotovoltaik hücreler P ve N kısımlarından oluşmaktadır. N kısmında negatif elektronlar fazlayken P kısmında boşluklar (pozitif yüklü atomlar) fazladır. N kısmı üzerine gelen güneş enerjisi elektronları uyatarak daha düşük enerjili olan P yönüne doğru hareket etmelerini sağlar. Şekil 3'de şematik gösterim verilmiştir [7].



Şekil 3. Fotovoltaik hücrenin şematik gösterimi

2.7. Güneş Açıları

Fotovoltaik sistemler için güneş açıları enerji üretimini sağlayan en önemli parametrelerden biridir. Bu açıları Şekil 4'de gösterildiği gibi tanımlanır.



Şekil 4. Güneş açılarının şematik gösterimi

Yükseklik açısı (α): Güneşten gelen ışınım ile yeryüzü üzerindeki yatay yüzey arasındaki açıdır.

Güneş azimut açısı (β): Güneş ışınlarının yeryüzünde tanımlanan kuzey yönüne göre, saat dönüş yönünde sapmasını gösteren açıdır.

Yüzey azimut açısı (γ): Yüzeyin normalinin, noktanın bulunduğu yerel boylama göre, sapmasını gösteren açıdır.

Deklasyon açısı (δ): Dünya ile güneş doğrultusunun da yerin ekvator düzlemi ile yaptığı açıdır. Cooper formülüyle hesaplanır

Geliş açısı (θ): Panel gibi yere göre eğik yüzeyin dikeyi ile güneş ışını arasındaki açı olarak tanımlanır.

Hava kütlesi (m): Güneş ışını radyasyonun içerisinde ilerlediği atmosfer kütlesinin, güneş solar öğlende iken ışın radyasyonun içinden geçeceği atmosfer kütlesine oranı olarak tanımlanır.

Zenit açısı (θ_z): Yatay yüzeyin normali ile güneş ışınları arasında oluşan açıdır.

Enlem açısı (Φ): Ekvator düzlemi ile bulunan noktanın yerden dünyanın merkezine olan radyal çizgi arasındaki açı olarak tanımlanır.

Saat açısı (w): Zamanın açısal ölçüsü olarak tanımlanır ve bir saat 15° boylama eşittir.

Eğim açısı (S): Yeryüzünde tanımlanan noktanın yatay yüzeyi ile eğik yüzeyi arasında kalan açı olarak tanımlanır.

Geliş açısı (θ): Güneş ışınının panel üzerine nasıl düştüğünü ifade etmek için kullanılır.

2.8. Güneş Santrallerinde Üretilen Enerjinin Hesaplanması

Güneş enerjisi santrallerinde enerji üretiminde üretilen elektriğin hesaplanması için aşağıdaki ifadeden yararlanılabilir.

$$E = A \times r \times H \times PR$$

Burada;

Üretilen Elektrik Enerjisi (E): kWh cinsinden

Toplam Panel Alanı (A): m^2 cinsinden

Panel Verimi (r): % olarak

Yıllık Averaaj Solar Radyasyon (H): $kWh/m^2.y$ cinsinden

Performans Oranı (PR): % olarak hesaplanabilir. [8]

3. BULGULAR

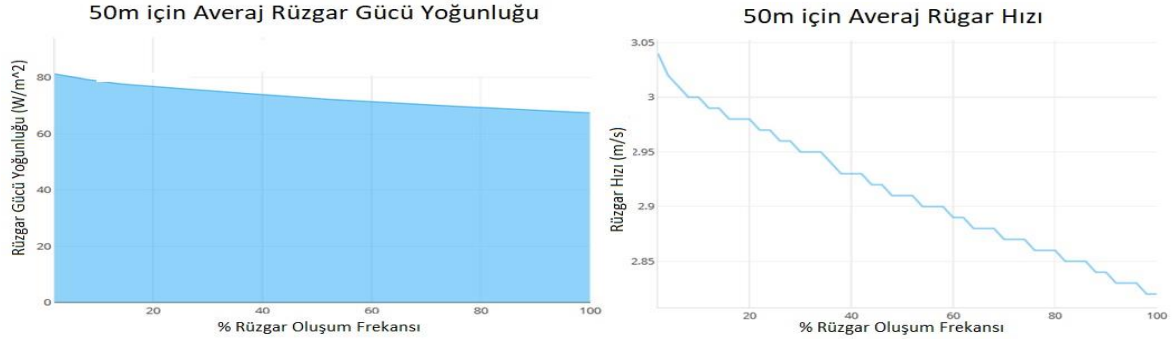
Bulgular aşağıdaki alt başlıklarla incelenmiştir.

3.1. Rüzgâr Enerjisi Santrali İçin Hesaplamalar

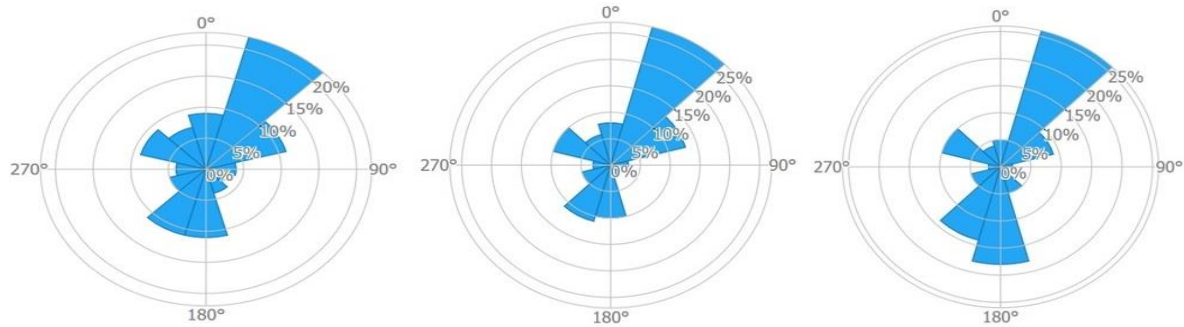
Rüzgâr enerjisi için hesaplamalar çeşitli yüksekliklerde (50m, 100m ve 150m için) gerçekleştirilmiştir.

- **50 m için rüzgâr hesaplamaları**

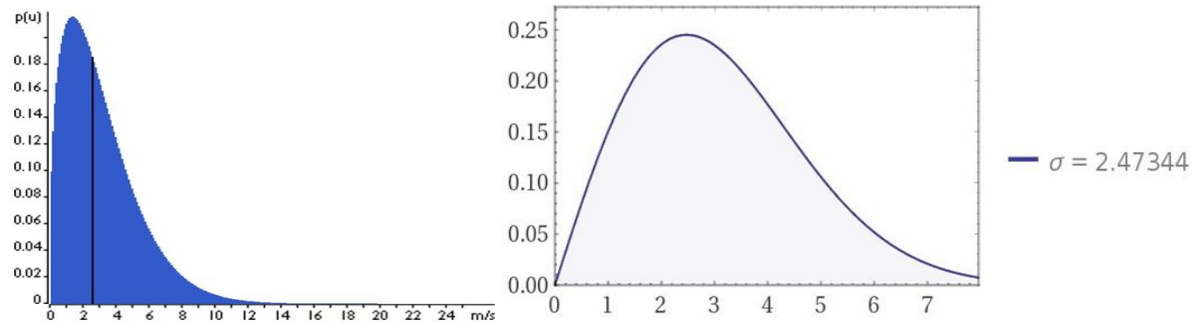
50 m yükseklik için rüzgâr yön frekansı gülü, rüzgâr hız gülü, rüzgâr gücü gülü averaj güç yoğunluğu, averaj rüzgâr hızı, rayleigh ve weibull dağılımları ile averaj rüzgâr hızları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda averaj rüzgâr hızı 3.1m/s ve averaj rüzgâr gücü 79W/m² olarak bulunmuştur.



Şekil 5. 50 m için averaj rüzgâr gücü yoğunluğu ve 50 m averaj rüzgâr hızı



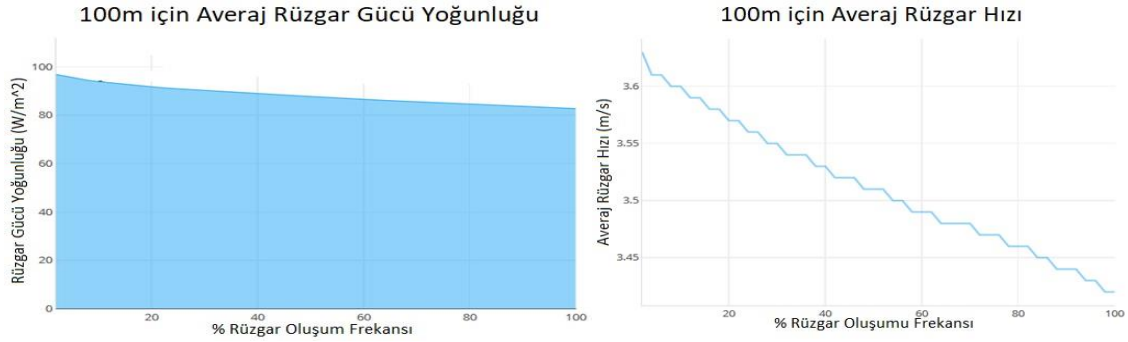
Şekil 6. 50 m için rüzgâr yön frekansı gülü (sol), rüzgâr hız gülü ve rüzgâr gücü gülü (sağ)



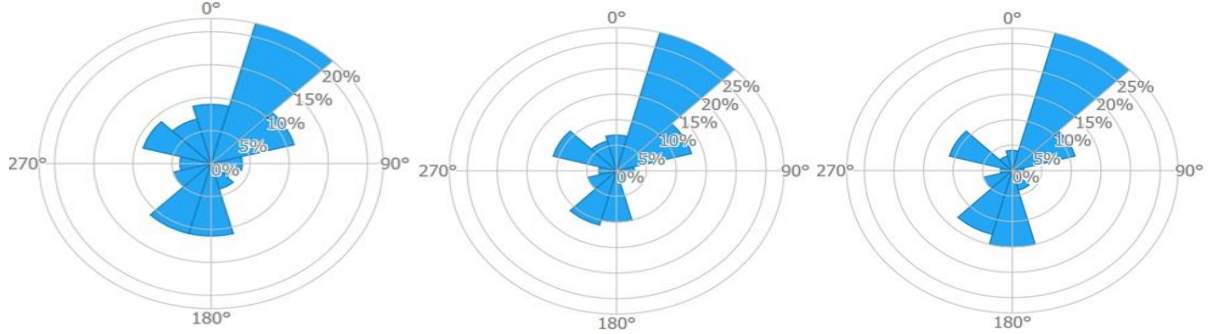
Şekil 7. 50 m için Weibull (solda) ve Rayleigh dağılımları

- **100 m için rüzgâr hesaplamaları**

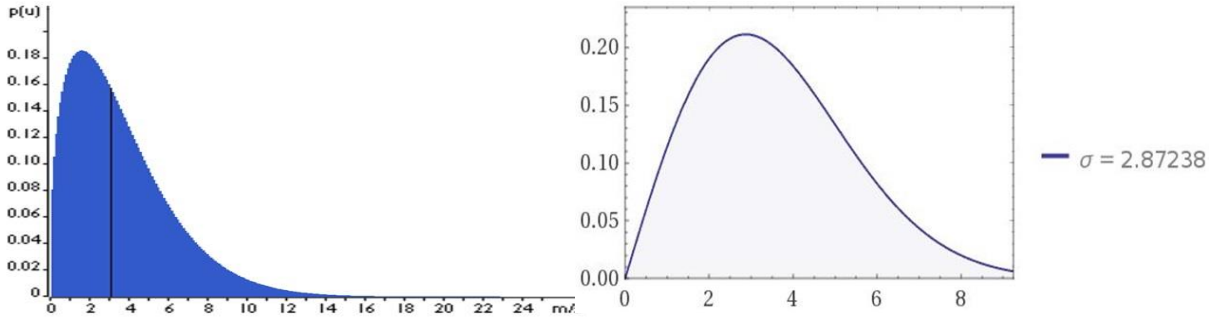
100 m yükseklik için rüzgâr yön frekansı gülü, rüzgâr hız gülü, rüzgâr gücü gülü averaj güç yoğunluğu, averaj rüzgâr hızı, rayleigh ve weibull dağılımları ile averaj rüzgâr hızları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda averaj rüzgâr hızı 3.6m/s ve averaj rüzgâr gücü 94W/m² olarak bulunmuştur.



Şekil 8. 100 m için averaj rüzgâr gücü yoğunluğu ve 100 m averaj rüzgâr hızı



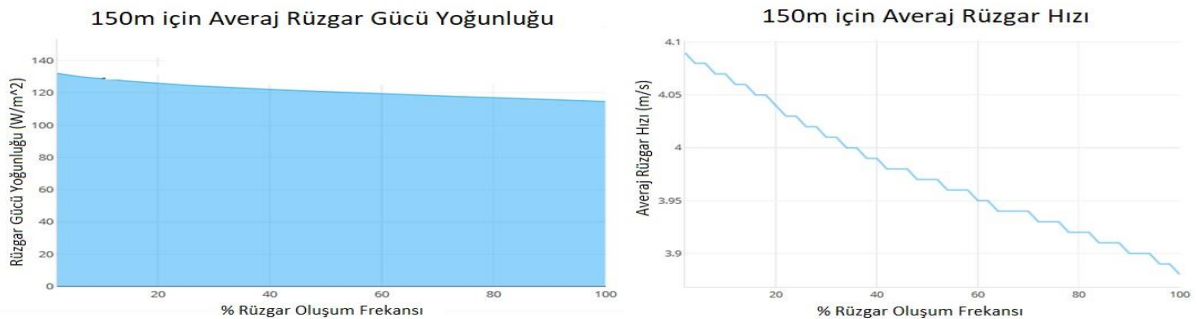
Şekil 9. 100 m için rüzgâr yön frekansı gülü (sol), rüzgâr hız gülü ve rüzgâr gücü gülü (sağ)



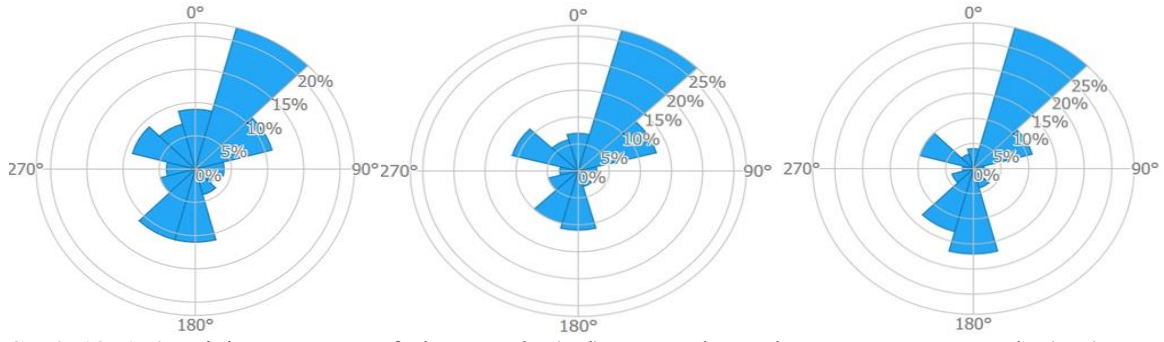
Şekil 10. 100 m için Weibull (solda) ve Rayleigh dağılımları

• **150 m için rüzgâr hesaplamaları**

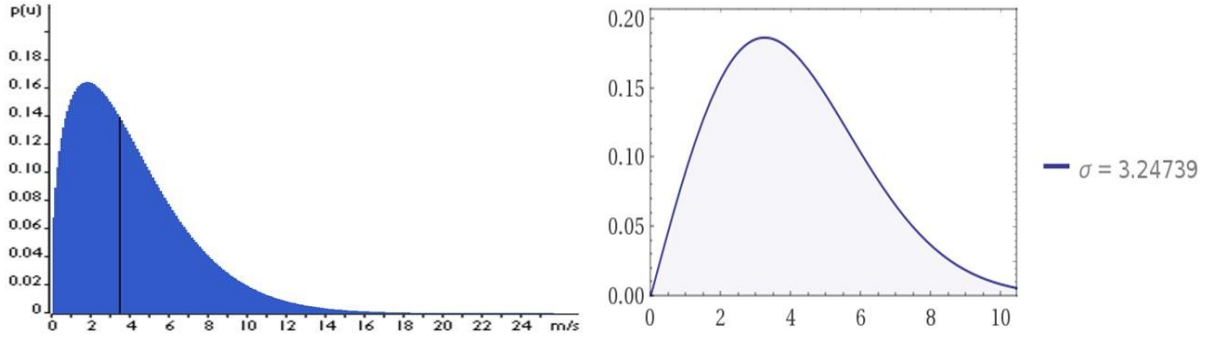
150 m yükseklik için rüzgâr yön frekansı gülü, rüzgâr hız gülü, rüzgâr gücü gülü averaj güç yoğunluğu, averaj rüzgâr hızı, rayleigh ve weibull dağılımları ile averaj rüzgâr hızları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda averaj rüzgâr hızı 4.07m/s ve averaj rüzgâr gücü 129W/m² olarak bulunmuştur.



Şekil 11. 150 m için averaj rüzgâr gücü yoğunluğu ve 150 m averaj rüzgâr hızı



Şekil 12. 150 m için rüzgâr yön frekansı gülü (sol), rüzgâr hız gülü ve rüzgâr gücü gülü (sağ)



Şekil 13. 150 m için Weibull (solda) ve Rayleigh dağılımları

3.2. Güneş Enerjisi Santrali İçin Hesaplamalar

Bölgede hâlihazırda kullanılmayan, 0,0575 km² alanda söz konusu enerji ihtiyacının karşılanması için değerlendirilmiştir. Kullanılacak olan güneş paneli 345 W gücünde olup 2027 adet panel öngörülmüştür. Toplamda 15kW DC gücü için üretilen invertörlerden 24 adet kullanılmıştır. Modellemesi yapılan kurulum ile bölgenin enerji ihtiyacı 0,65 MW kurulu güçte güneş enerjisi santrali ile sağlanmıştır. Kurulan güneş enerjisi santrali yıllık 967.8 MWh elektrik enerjisi üretebildiği anlaşılmıştır.

Şekil 14'de belirtilen mavi alan Anadolu OSB yönetim binasını, turuncu alan Başkent Üniversitesi Anadolu Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu binasının olduğu yeri, kırmızı alan ise kurulan Güneş Enerjisi Santralinin yerini göstermektedir.



Şekil 14. Güneş santralinin yerleşimi

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Başkent Üniversitesi Anadolu OSB Meslek Yüksekokulunun ihtiyaçlarını karşılamak için seçilen yenilenebilir enerji bölgesine güneş ve rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulması için bir ön çalışma

yapılmıştır. Kurulacak bir rüzgâr türbini 50 metre hub yüksekliği için 79 W/m^2 ve ortalama hız 3 m/s olarak hesaplanmıştır. Hub yüksekliği 100 m olarak değerlendirildiğinde, rüzgâr enerjisi potansiyeli 94 W/m^2 ve ortalama hız $3,6 \text{ m/s}$ olarak hesaplanmıştır. Buna ek olarak hub yüksekliği 150 m olduğunda, rüzgâr enerjisi potansiyeli 129 W/m^2 ve ortalama rüzgâr hızı $4,07 \text{ m/s}$ olarak hesaplanmıştır. Bölgedeki rüzgâr enerjisi potansiyeli Weibull ve Rayleigh dağılımları ile irdelendiğinde, rüzgâr hızının 5 m/s değerinden düşük olması sebebi ile bölgenin rüzgâr enerjisi potansiyelinin rüzgâr türbininin çalışabilmesi için yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Kurulacak güneş enerjisi santrali ile $0,65 \text{ MW}$ kurulu güçte güneş enerjisi santrali ile yıllık 967.8 MWh elektrik enerjisi üretebildiği gözlenmiştir. Bu şartlar altında bölgeye güneş enerjisi santrali kurulması uygundur.

Bu örneklem çalışmanın sonucu üzerinden aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

1. Plot bir güneş enerjisi santrali ve ya piranometre ile güneş ölçülerinin uzun dönem gerçekleştirilebilir.
2. Plot bir rüzgâr enerjisi santrali ve ya kap anemometre ile rüzgâr ölçülerinin uzun dönem gerçekleştirilebilir.
3. Güneş takip sistemi ile güneş enerjisi santralinin maksimum çalışma şartında ne kadar elektrik üretebileceğinin hesaplanabilir.

KAYNAKLAR

1. Glassman, I., Yetter, R. A., Glumac, N. G. (2015). “Combustion”, Elsevier, Amsterdam.
2. Hodge, B. K. (2017). “Alternative Energy Systems and Applications”, Wiley Press, Hoboken.
3. Başkent Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, <http://aosbmyo.baskent.edu.tr/kw/index.php>
4. Manwell, J. F., McGowan, J. G., Rogers, A. L. (2011) “Wind Energy Explained: Theory, Design And Application”, John Wiley & Sons, Chichester.
5. Walpole, R. E., Myers, R., Myers, S., Ye, K. (2014). “Essentials Of Probability And Statistics For Engineers and Scientists”, Pearson Education, Harlow.
6. Deambi, S. (2016). “Photovoltaic System Design: Procedures, Tools and Applications”, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
7. Wurfel, P., Wurfel, U. (2016). “Physics of Solar Cells: From Basic Principles to Advanced Concepts”, Wiley-VCH, Weinheim.
8. Smets, A. H. M., Jäger Klaus, Isabella, O., Swaaij, René Adrianus Christianus Marinus Maria van , Zeman, M. (2016). “Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems”, UIT, Cambridge.

BATMAN İLİNDE GÜNEŞ ENERJİ POTANSİYELİNİN ÖRNEK BİR PROJEYLE BELİRLENMESİ DETERMINATION OF SOLAR ENERGY POTENTIAL IN BATMAN WITH A SAMPLE PROJECT

Murat BATAN

Dr. Öğr. Üyesi, Batman Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, (Sorumlu yazar)

Mehmet Emin KARSU

Bitirme Projesi Öğrencisi, Batman Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Mehmet Zeki ATEŞ

Bitirme Projesi Öğrencisi, Batman Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Mehmet Münir ALPER

Bitirme Projesi Öğrencisi, Batman Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Berat BAĞCI

Bitirme Projesi Öğrencisi, Batman Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Dünyada fosil yakıtların çok fazla tüketilmesi çevre kirliliğinin yanı sıra küresel ısınmaya neden olmaktadır. Küresel ısınmayla ortalama sıcaklıklarda artış olmakta ve bu durum canlıları ve birçok sektörü olumsuz etkilemektedir. Artan nüfus ile artan enerji talebi enerji ihtiyacının çevreye olumsuz etkileri olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmasını zorunlu kılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları içinde güneş enerjisinin potansiyeli büyüktür. Ülkemizde özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde son yıllarda bu alanda yatırımlar artmıştır. Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Batman ili ölçeğinde, fizibilite raporu mahiyetindeki örnek çalışmayla güneş enerjisi potansiyeli araştırılmıştır.

Bunun için; Batman Üniversitesi Batı Raman Kampüsü'nün elektrik ihtiyacının %83'ü güneş enerji santrali(GES) tesisleriyle karşılanmaya çalışılmıştır. Projenin hesaplama kısımlarına geçmeden önce, konunun daha iyi anlaşılması için GES tesisleri hakkında genel bilgiler verilmiştir. GES tesislerin avantajlarından bahsedilmiştir. Proje alanı olan Batı Raman Kampüsünün GES tesisleri kapsamında özellikleri açıklanmıştır. Bu çalışmayla tüketilen enerjinin büyük kısmının GES ile karşılanması durumunda, güneş santralının ilk kurulum maliyetinin ne kadar olacağı, toplam ne kadar enerji elde edileceği, elde edilen net enerjinin getirisinin ne kadar olacağı, elde edilen enerjinin birim maliyetinin ne kadar olacağı, kurulum ve işletme maliyeti toplamının yani toplam giderin elde edilen gelirle kaç yılda geri kazanılacağı hesaplanmıştır.

Bu sonuçlara ulaşmak için, öncelikle tesisin ilk yatırım maliyeti hesaplanmıştır. İlk yatırım maliyetleri kapsamında olan arazi bedeli ve trafo bedeli, üniversitenin kendi arazisi ve trafosu kullanıldığı için eklenmemiştir. Proje ve onaylama giderleri, GES sistemi kurulum malzemeleri, izleme sistemi, kamera sistemi, tel örgü, çevre aydınlatma ve iletim hattı kurulum giderleri kapsamında hesaplanmıştır.

İşletme giderleri ise tesis faaliyete geçtikten sonraki giderlerdir. Bu kapsamda olan giderler; rutin bakım ve ağır bakım giderleri, sistemin verimliliğini anlamak için uzaktan izleme ve raporlama gideridir. Güvenlik ve panel temizliği ihtiyacı giderleri yine üniversite personelleri tarafından karşılanacağı için dahil edilmemiştir.

Kurulması planlanan GES tesisimizin üreteceği enerji, tesisin kurulacağı bölgenin konum bilgileri girilerek PVGIS programıyla hesaplanmıştır. Tesisin hesaplanan toplam kurulum giderleri ve tesis ömrü boyunca işletme giderlerinin toplamı 25 yıllık hesaplanan net enerjiye bölünerek üretilen enerjinin birim maliyeti \$0,022 olarak bulunmuştur. Tesis ömrü 25 yıl kabul edilmiştir. Yıllık net enerji hesaplanırken her yıl için 1% verim düşüşü çıkarılmıştır. Bütün yıllar toplanarak 25 yıllık üretilen net enerji bulunmuştur.

Üretilen yıllık net enerji geliriyle de Batı Raman GES santrali toplam kurulum ve işletme giderinin 6

yıl 8 ayda karşılandığı belirlenmiş ve santralin 25 yıllık ömrü dikkate alındığında 18 yıl, 4 ay boyunca kar elde edileceği anlaşılmıştır. 25 yıl boyunca elde edilen 77.308.987 kWh net enerjiden \$9.960.178 gelir elde edilmektedir. Bu değerden toplam gider olan \$1.703.000 düşüldüğünde net gelir \$8.257.178 olmaktadır. Bu gelir yerli payı katkısı veya teşvik olmadan hesaplanan miktarlardır. Teşvikle bu miktarlar daha da artacaktır. Bu yüzden sürdürülebilir bir gelecek için; GES tesisleri gibi yenilenebilir enerji santrallerinin çevreye zararsız olmasının yanında karlı bir yatırım olmasından dolayı da özel sektör tarafından yatırımların artırılması ve devlet tarafından da bu projelere teşvik verilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Batman Üniversitesi, Batı Raman Kampüsü, güneş enerjisi, güneş enerji santrali

ABSTRACT

Too much consumption of fossil fuels in the world causes global warming as well as environmental pollution. Global warming increases average temperatures and this situation affects adversely the living things and the many sectors. The growing population and the increasing energy demand make it compulsory to meet from renewable energy sources that do not have negative effects on the environment. Among renewable energy sources, solar energy has a great potential. In our country, especially in Southeast Anatolia Region, investments in this field have increased in recent years. In this study, the solar energy potential was investigated in the feasibility report scope in Batman province in Southeastern Anatolia.

For this; 83% of Batman University West Raman Campus's electricity needs were met by solar power plant (SPP). Before studying on to the calculation parts of the project, general information about the SPP facilities has been provided for a better understanding of the issue. The advantages of GES facilities have mentioned. The features of the West Raman Campus, which is the project area are explained in the scope of SPP facilities.

In the project that most of the energy consumed by this study is met with GES, how much will be the initial installation cost of the solar plant, how much energy will be obtained in total, how much will the net energy obtained, how much will be the unit cost of the obtained energy, the total cost of installation and operation, so, it is calculated that how many years of the total expense will be recovered with the income obtained.

In order to achieve these results, first investment cost of the facility is calculated. Land cost and transformer cost, which is within the scope of initial investment costs, haven't added since the university's own land and transformer are used. Project and approval costs, installation materials of GES system, monitoring system, camera system, wire netting, environmental lighting and transmission line have been calculated within the scope installation expenses.

Operational expenses are the expenses after the facility is operational. Expenses in this scope are routine maintenance and heavy maintenance costs, remotely monitoring and reporting costs to understand the efficiency of the system. Security guard and panel cleaning expenses haven't added since they will be covered by university staff. The energy to be generated by our planned GES facility has calculated by the PVGIS program by entering the location information of the region where the facility will be installed. Sum of the total installation costs of the plant and the total operating costs over the life of the plant are divided to the calculated net energy for 25 years. And the unit cost of the generated energy is found to be \$ 0.022. The service life of the plant is assumed to be 25 years. When calculating the annual net energy has been considering 1% reduction in panel efficiency per year. All the years were collected and the net energy produced for 25 years has found.

It was determined that the total installation and operation expenses of the West Raman SPP plant was covered by the annual net energy revenue generated in 6 years and 8 months. And considering the 25-year life of the power plant, it is understood that the profit will be obtained for 18 years and 4 months. It is obtained \$ 9,960,178. an income with 77,308,987 kWh produced energy over the 25 years. Net income is \$ 8,257,178 when the total expense of \$ 1,703,000 is deducted from this value. These income

are the amounts calculated without the contribution or incentive of the domestic share. With the incentive, these amounts will increase. Therefore, for a sustainable future; In addition to being harmless to the environment, renewable energy power plants such as GES facilities are a profitable investment and investments should be increased by the private sector and incentives given to these projects by the government.

Keywords: Batman University, West Raman Campus, solar energy, solar power plant

1.GİRİŞ

Günümüzde ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınma için en önemli sorunlarından birisi de ucuz, temiz, güvenilir ve kolay elde edilebilen bir enerji kaynağı sağlamaktır. Bu amaçla yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları ile etkin ve ucuz enerji üretim/kullanım teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik yoğun araştırmalar sürdürülmektedir [1].

Nüfusun artması, endüstrileşme ile birlikte şehirleşmenin yaygınlaşması enerji gereksinimini arttırmakta ve beraberinde fosil yakıtlara olan ihtiyacı da arttırmaktadır. Fosil yakıtlara olan talep ve fosil yakıt kaynaklarının tükenmesi fosil yakıt kaynaklarının fiyatını da arttırmaktadır. Fosil yakıtlar yakılmaları sonucu çevreye CO₂ gibi sera gazlarını yayarak çevre kirliliğinin yanısıra, sera etkisiyle ısınmaya da neden olarak küresel ortalama sıcaklıklarda artışa neden olarak küresel ısınmayı tetikler [2].

Son yüzyılda artan CO₂ derişimi nedeniyle, dünyamızın ortalama sıcaklığında bir artma olduğu saptanmıştır. Dünya sıcaklığının artması, yeryüzüne yakın yerlerde ısınmaya, hava kürenin yukarı kısımlarında soğumaya neden olarak yüksek basınç sistemlerini etkileyecektir. Basınç sistemlerinin etkilenmesiyle de aşırı hava olayları görülecektir [1].

Enerji üretimi ve kullanımı ile ilgili bazı değişiklikler yapılarak, sera etkisinin oluşmasına neden olan bu gazların azaltılması mümkündür. Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil enerji kaynaklarına kıyasla, insan ve çevresi bakımından daha az zararlı olan, güneş, hidrolik, rüzgar, jeotermal, biyokütle ve deniz enerjileri gibi doğal enerji kaynaklarıdır [1].

Çin, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Rusya gibi ülkelerde, güneş enerjisine büyük yatırımlar yapılmaktadır. Bu ülkeler, son teknolojik ilerlemelerle güneş enerjisinden yararlanmak için gün ışığının az olduğu bölgelerde bile güneş enerjisinden yararlanabilmektedirler. Örneğin Almanya, Türkiye'den daha az güneşli gün sayısına sahip olmasına rağmen ülkemizden 46 kat daha fazla güneş enerjisi elde edebilmektedir. Böylece bu alandaki teknolojisini ve yatırımının büyüklüğünü ortaya koyabilmektedir[3].

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları açısından iyi bir potansiyeli vardır. Özellikle bu potansiyel güneş enerjisinde belirgindir. Avrupa ve diğer birçok ülkeye göre ülkemizin yıllık güneşlenme süresi daha fazladır [4]. Almanya en fazla 1130 kWh/m²-yıl ışınım miktarına sahipken, Dünyadaki güneş enerji sistemlerine en fazla yatırım yapan ülkeler arasındadır[5].

Ülkemizin yıllık bazda en fazla güneş alan bölgesi Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir. Bunu Akdeniz bölgesi takip etmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne gelen yıllık toplam güneş enerjisi miktarı 1460 kwh/m² ve toplam güneşleme süresi 2993 saattir[4].

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Batman'a güneşten gelen radyasyon miktarı 2016, 2017 ve 2018 yıllarına göre ortalama yaklaşık olarak 1725 kwh/m² dir. Yapılmak istenen projenin verimliliğinin yüksek ve geri kazanım süresinin kısa olması için en az 1200 kwh/m² radyasyona sahip olması gerekmektedir[6]

1.1.Güneş Enerji Santralleri(GES) ile Elektrik Üretiminin Avantajları

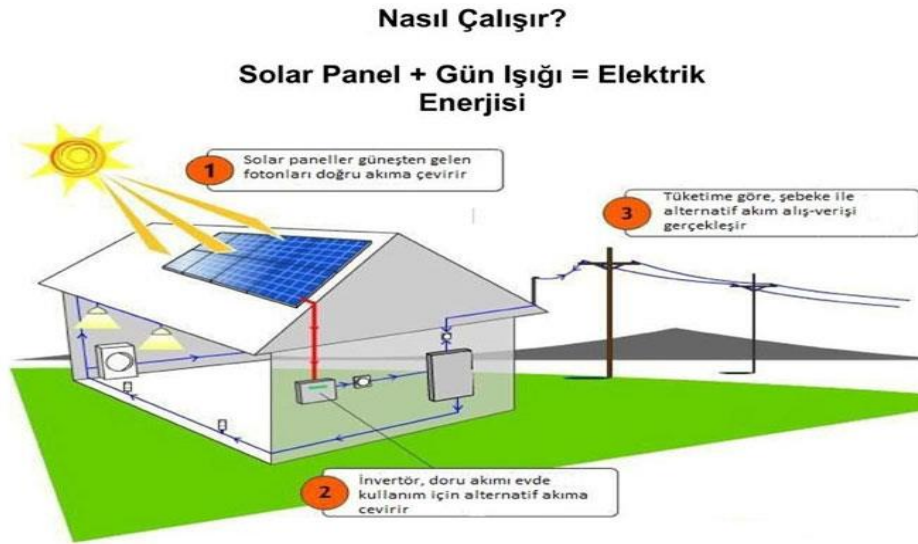
Fotovoltaik sistemlerin diğer enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında enerji üretiminde üstünlükleri vardır. Bu sistemle, merkezi bir enerji üretimi olmayıp onun yerine dağıtılmış yerel enerji üretimi vardır. GES'te üretilen enerji yerinde kullanılır ve bu nedenle dağıtım maliyeti ortadan kalkar. Elektrik şebekesi

gitmeyen yerlerde elektrik üretilmesine imkan sağlar. Sınırsız bir enerji olup, yakıt maliyeti yoktur. Kurulum maliyeti yüksek olsa da işletme maliyeti düşüktür. Çevreci bir enerji kaynağıdır. GES'ler sigorta şirketleri tarafından sigorta edilebilmektedir. Diğer enerji kaynakları sigorta edilemeyebilmektedir. GES'ler sayesinde tarıma elverişli olmayan kurak ve taşlık araziler değerlendirilebilmektedir[7].

1.2.Fotovoltaik Sistem

1.2.1.Fotovoltaik Sistemin Elemanları, Çalışma Prensibi ve Fotovoltaik Panel

Fotovoltaik sistemler güneş enerjisinden elektrik üretiminde düşük maliyetle, ihtiyacı karşılayabilecek miktarda elektrik enerjisi üretebildiğinden tercih edilmektedir. Bu sistemi kurabilmek için öncelikle bir proje yapılmalı, sonra akü grubu, regülatör, çevirici, ve yardımcı devreler ile sistem kurulumu başlar. Solar panel sayısı kullanım amacına ve alanın büyüklüğüne göre değişmektedir. Üretilen enerjiyi artırmak için panel sayısının da doğru orantılı bir şekilde artması gerekir. Sistemde akım ve voltajı düzenlemek için ve şarj dengesini sağlamak için regülatör(şarj kontrol cihazı) kullanılmalıdır. Güneş pillerinin yapımında daha uygun bir malzeme olan silikon kullanılmaktadır. Solar paneller %15-20 arasında verimle elektrik üretir. Türkiye'de bölgeden bölgeye değişmekle beraber kışın maksimum 7 saat yazın ise 11 saat olarak elektrik üretilmektedir[3].

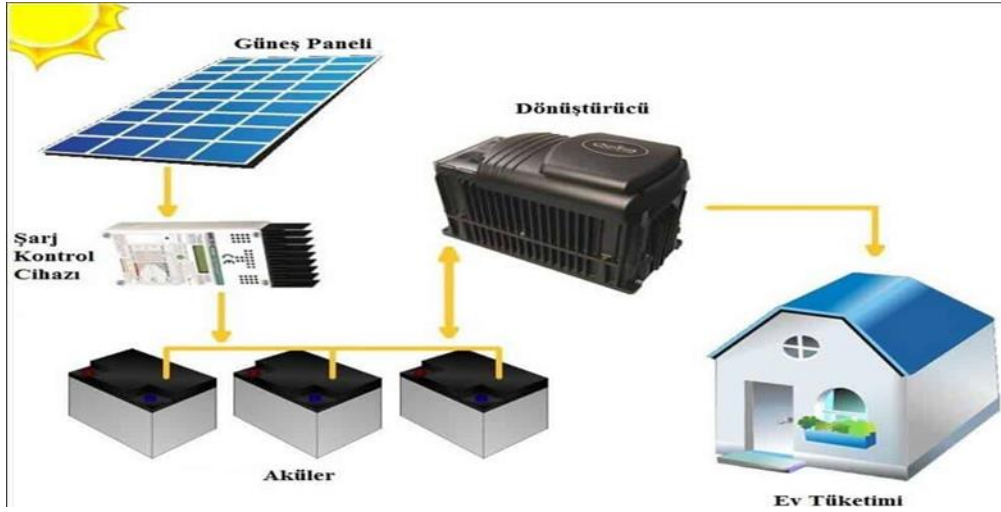


Şekil 1.Fotovoltaik sistem[3]

Güneş panelleri daha uygun bir malzeme olan silikon türlü kristal hücrelerin panel türüne ve çeşidine göre büyük-küçük, az veya fazla sayıda yerleştirilerek oluşturulur. Bu hücreler güneş ışınlarını tutup, invertör kısmına iletme özelliğine sahiptir[8].

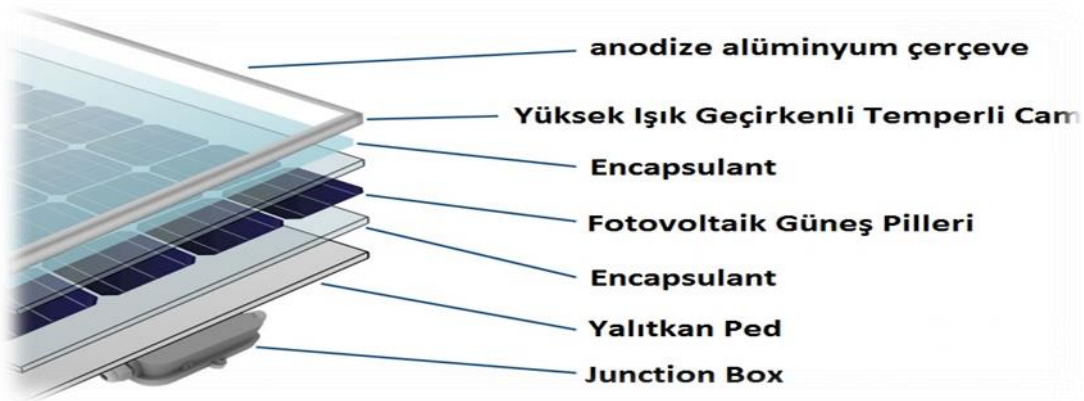
Güneş ışınları DC akımı özelliktedir ve Dünya'da kullanılan akım AC özelliktedir. Bu nedenle kristal hücreler tarafından absorbe edilen ışınların invertör(çevirici) ile AC akıma dönüştürülüp, depolanması için aküye iletilmelidir. Bu sayede enerji depolanarak ihtiyaç halinde kullanılması sağlanmaktadır[8].

Sistemde elektrik panosu da olmalıdır. Elektrik panosu; aşırı gerilim, kısa devre, şebeke dalgalanmaları gibi durumlarda olumsuz etkiyi en aza indirerek GES'in güvenli bir şekilde çalışmasını sağlar. GES'i kuracağımız alanda trafo'nun da bulunması gerekir. Çünkü çeviriciden gelen AG akımı(400 volt) şebeke hattına verilirken uygun OG gerilim seviyesine(31,5 kV-15i8 kV gibi) getirmek için trafo gerekmektedir[5].



Şekil 2. Fotovoltaik sistem elemanları [9]

Aşağıda Şekil.3’de bir güneş panelinin hangi katmanlardan oluştuğu gösterilmiştir. Dıştan dışa(ya da üstten alta) bu katmanlar; alüminyum çerçeve-temperli cam- kapsül-güneş pili(ortada)-kapsül-yalıtkan pet-bağlantı kutusu olarak isimlendirilir[10].



Şekil 3. Güneş Paneli Katmanları[10]

1.2.3. Fotovoltaik Sistemin Kullanım Alanları

Güneş enerjisinden, doğrudan ısı enerjisi olarak, elektrik enerjisine çevrilerek ya da hidrojen enerjisine dönüştürülerek yararlanılabilmektedir[3]. Güneş panellerinin birçok alanda kullanım imkanı vardır. Özellikle elektriğin olmadığı yerlerde kullanılan güneş panelleri, günümüzde artık elektrik tasarrufu sağlamak ya da elektrik üretmek için de kullanılmaktadır.

Güneş panellerinin başlıca kullanım alanları; elektrik üretiminde, tarımsal sulamada, sıcak su elde etmede, kol saatlerinde, güneş enerjili lamba ürünlerinde, yemek pişirmede (güneş fırınları), temiz ve içilebilir su elde etmede(suyun damıtılması), trafik işaret ve işaretçilerinde, uzay araçlarında, kullanılmaktadır[9]. Ayrıca, bitkisel ürünlerin kurutulmasında, yapıların ısıtılmasında, yüzme havuzu ve limonluk ısıtılmasında ve iklimlendirmede de kullanılmaktadır[3].

Ülkemizde güneş enerjisi daha çok sıcak su elde etmede kullanılmaktadır[11]. Son yıllarda elektrik üretme amacıyla kurulan GES’lerin sayısı da hızla artmaktadır.

2. YÖNTEM

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bir ilimiz olan Batmanda, Batman Üniversitesi, Batı Raman Kampüsünde harcanan elektrik enerjisinin büyük bir kısmı olan 2208 kWp enerjinin güneş panelleriyle karşılayacak sistemin kurulum maliyeti ve işletme giderleri yapılan piyasa hesaplanmıştır. Kurulacak

sistemde 6900 fotovoltaik panelden aylık bazda ne kadar enerji üretileceği Batı Raman GES'in konum bilgileri girilerek PVGIS programıyla simüle edilip hesaplanmıştır. GES'in hesaplanan toplam kurulum ve işletme giderlerinin toplamının bu sistemle ne kadar sürede GES'ten elde edilen net enerji geliriyle karşılanacağı ve GES'in toplam getirisinin ne kadar olacağı hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. GES'in Kurulabileceği Alanların Özellikleri ve Kurulumda Dikkat Edilmesi Gerekenler:

Güneş panelleri güneş ışınlarını en iyi derecede alabilecek açıda ve güneye bakacak şekilde monte edilmelidirler. Ayrıca güneş sehпасının kurulacağı alanın diğer güneş sehпalarından veya başka engellerden(ağaç, yabani ot, yapı, yüksek gerilim hattı vb) gölgelenmeyecek bir yerde olmasına dikkat edilmelidir. GES sistemi hem yazın hem de kışın kullanılması planlanıyor ise güneş sehпасı eğim açısı o bölgenin enlem açısıyla aynı olmalıdır. Enlem açısında yerleştirilirken arazinin eğimi de gözönünde bulundurulup ayarlanmalıdır[12].

GES'in kurulacağı arazi, nehir yatağına yakın ve heyelen riski yüksek olan yamaçlarda olmamalıdır. Arazimizde çok fazla çukur ve tümsekler olmamalıdır. Çünkü araziye düzeltmek için iş makinası gerekecektir. Ayrıca çok sert kayalardan oluşan bir zeminde de panel ayaklarını çakmak için ekstra maliyet oluşmaktadır. Arazimiz tarıma elverişsiz bir arazi olmasına özen gösterilmelidir. Arazimiz beton santralleri, taş ocakları gibi toz yaratan tesislerden uzak olmalıdır. Panellerimiz tozlandığında verimi düşecektir. Ayrıca, tesisi kurmadan önce arazi hak sahiplerinden muvafakatname alınmalıdır. Yoksa kurulduktan sonra çok ciddi problemlerle karşılaşabiliriz[13].

GES'te üretilen enerjinin şehir şebekesine bağlantısı TEDAŞ(Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi)'nin gösterdiği bağlantı noktasına yapılabilmektedir. O yüzden bu önceden araştırılıp arazinin yeri buna göre belirlenmelidir. Ayrıca, enerjimizi bağlantı noktasına götüren nakil veya iletim hattımızın düz olması maliyet açısından avantaj yaratmaktadır. S çizerek giden bir hatta ekstra direkler atılması gerekmekte ve maliyet artmaktadır. Ayrıca iletim hattı başka hak sahiplerinin arazisinden geçecekse önceden gerekli izinlerin alınması önem arz etmektedir. Seçeceğimiz yerin hava koşulları da önemlidir. GES'i kuracağımız yerin 1 yıl içinde kaç günü sisli, kar yağışlı veya yağmurlu olduğuna dikkat etmek gerekir. Bazen aynı ilde dahi topoğrafik farklılıklarla hava koşulları değişkenlik gösterebilmektedir[13]. GES'i kuracağımız araziye yol gidiyor olması da ilk yatırım maliyetini düşüreceğinden önemlidir. Güneş panellerini kuracağımız yerin kuşların göç güzergahı üzerinde olmaması gerekmektedir. Büyük sürüler halinde uçan kuşlardan düşen asitli kuş dışkıları panellere zarar verebilir[13].

3.2. GES'in Kurulması Planlanan Batı Raman Kampüsünün Özellikleri:

Kampüste GES'in kurulacağı yer güneşe bakan yamaçta kendinden doğal eğimli bir bölgededir. İlk kurulum maliyetini düşürmek için aşağıdaki resimde görüldüğü üzere yola yakındır. Kuşların göç güzergahında değildir. Yakınında maden ocağı veya beton santrali gibi toz yaratan tesisler yoktur. Arazi üniversiteye ait olduğundan arazi kullanım muvafakatnamesi alma gibi bir sorun çıkmayacaktır. Bu sayede iletim hattı da düz bir doğrultuda çekilebilecek ve kurulum maliyetinde avantaj oluşturacaktır. Yerleştirilecek bölgede hafriyat işinin olmayacağı yerler mevcuttur. 6900 fotovoltaik panel kullanılacağından ve her bir panelin alanı yaklaşık 2 m² olduğundan, panellerarası mesafede gözönünde bulundurularak yaklaşık 15 dönüm araziye ihtiyaç vardır. Yeterli alan mevcuttur. GES kurulacak arazi eğimli ve kısmen taşlık olduğundan tarıma elverişli değildir.

Kurulacak GES tesisinin karlı çıkması için 1 m² de 1200 kwh güneş radyasyonuna sahip olunması gereklidir. Batı Raman kampüsünde tesisin kurulacağı yerde bu yaklaşık 1725 kwh'tir. Batman'da yağışlı gün sayısı 81 gündür. Yazları sıcak ve kurak, kışlar genellikle yağışlı ve sisli geçmektedir. Batman'da yıllık sisli günler sayısı ortalama 21.9 gündür. Genellikle Kasım, Aralık, Ocak, Şubat'ta kış aylarında sisli gün sayısı yaklaşık ortalama 4 gündür[6],[14].

GES tesisi 10 ay güneş gören bir bölgede[12] kurulacağından yaz kış kullanılacak şekilde paneller o bölgenin enlem açısıyla monte edilecektir. Batman'ın enlem açısı 37,88°'dir. Bu nedenle yaklaşık 38°'lik bir açıyla yerleştirilecektir. Arazinin eğimi %25-35 arasında değişmektedir.



Şekil 4. Batı raman kampüsü güneş panellerinin yerleştirilmek istenildiği arazi

Kampüs içinde Tedaş'ın bağlantı noktaları olup, 5 adet de trafo binası bulunmaktadır. Trafo binalarının GES'e mesafeleri Şekil 5'te verilmiştir. İletim hattı maliyetini düşürmek için en yakın 2 trafoya bağlantı yapılacaktır.

Kamu kurumlarının bu konuda bir avantajı da bulunmaktadır. Yayınlanan Cumhurbaşkanlığı Kararnamesiyle kamu kurumları 5000 kW'a kadar kurulum yapabilecek ve üretilen fazla enerji 10 yıl süre ile tüketilen fiyattan şebekeye verilebilecektir[5]. Projemizde yerli katkı bedeli eklenmemiştir. Yerli katkı bedeli ya da alınabilecek bir teşvik projemizin geri kazanım süresini daha da kısaltacaktır.

GES'in kurulacağı Batı Raman Kampüsünün 2018 yılında tükettiği elektrik enerjisi miktarı 4.004.111 kWh'tir[15]. Bu projeye elektrik ihtiyacının 3.330.000 kWh'i karşılanacaktır. Yani ihtiyacın yaklaşık %83'ü karşılanması planlanmaktadır.



Şekil 5. Batı raman kampüsündeki trafo yerleri ve GES'e mesafeleri

3.3. GES'in Toplam İlk Yatırım Maliyet Analizi

Tesisin toplam kurulum maliyet analizi hesaplanırken proje ve onay giderleri, tesisin tüm kurulum malzeme giderleri ve montaj işçiliği, nakliye hesaba katılmıştır. Kurulum maliyeti içinde all risk sigorta, scada izleme sistemi, çevre aydınlatma, tel örgü, kamera sistemi de dahildir. Arazi üniversiteye ait olduğundan arazi bedeli hesaba katılmamıştır. GES tesisinin kurulacağı yere yakın üniversiteye ait 2 adet trafonun olmasından dolayı trafo bedeli de hesaba katılmamıştır. Bunlar da kurulum maliyeti geri kazanım süresini kısaltmaktadır. Toplam üretilen net enerji ve bunun sonucunda net gelir hesaplanırken rutin bakım ve ağır bakım masrafları (invertör ve sistem), veri izleme sistemi gideri ve verim düşüşü gibi tesis işletmedeyken geliri düşüren etkenler de hesaba katılmıştır. Yani kurulum maliyetinin geri kazanım süresini hesaplamada işletme giderleri gözönünde bulundurulmuştur. Güvenlik görevlisi ve panel temizliği gideri eklenmemiştir. Tesis üniversite kampüsü içinde olduğundan, tesisin güvenliği üniversitenin kendi güvenlik görevlileri tarafından sağlanacak ve panel temizliği de üniversite temizlik elemanları tarafından yapılacaktır. Kurulması düşünülen sistemin genel özellikleri aşağıda verilmiştir[16];

Tesis Tipi : Şebeke bağlantılı (On Grid) , öz tüketim amaçlı sistem olup, üretilen enerji elektrik dağıtım şebekesine verilecek ve yeni çıkacak yönetmelik ile aylık bazda işletme tüketimi ile mahsuplaşılacaktır.

Konstrüksiyon : Arazi Tipi Çelik Konstrüksiyon

Fotovoltaik Modüller: 320 Watt, Polikristal tip

İnverter : String inverter (ABB PVS-100kW)

Bağlantı Tipi : Panel – İnvörtör – AG Panosu – Tesis Trafosu

Topraklama : Tesis topraklaması

PV Data İzleme : ABB İnverter izleme

Scada Sistemi : RTU Sistemi (Dağıtım Şirketi – OSB İçin)

Tesisin toplam kurulum maliyeti aşağıda **Tablo1**'de verilmiştir. Kurulum maliyetine tesisin tüm malzeme giderlerinin yanında; proje ve onay giderleri, çevre aydınlatma, kamera sistemi, tel örgü, malzeme nakliyesi, iletim hattı giderleri gibi harici giderler de eklenmiştir.

Tablo 1. 2208 kWp DC güneş enerji sistemi kurulum gider kapsamı[16].

No	Açıklama	Kurulu Güç AC (KWe)	Kurulu Güç DC (KWp)	Panel Adedi	Birim	Miktar
1	PROJE ve ONAY GİDERLERİ				Adet	1
2	STRING İNVERTÖR (ABB PVS-100-TL)	100			Adet	20
3	ÜRETİM İZLEME (UZAKTAN İZLEME-ABB)				Set	1
4	KONSTRÜKSİYON MALZEME(Arazi tipi)				Set	1
5	KONSTRÜKSİYON MONTAJ İŞLERİ				Set	1
6	KONSTRÜKSİYON NAKLİYESİ				Adet	4
7	DC KABLO				Set	1
8	AC KABLO				Set	1
9	AC- DC PANOLAR				Set	1
10	GES ELEKTRİK İŞLERİ	1000	2208	6900	Set	1
11	TOPRAKLAMA İŞLERİ				Set	1
12	OSB-EDAŞ RTU&SCADA İZLEME SİSTEMİ				Set	1
13	ALL RİSK SİGORTASI				Set	1
14	320 WATT POLİKRİSTAL PV PANEL (CW ENERJİ CWT320-72P 25 YIL SİGORTALI)				Adet	6900
15	PV PANEL NAKLİYESİ				Adet	8
16	İLETİM HATTI ve ŞEBEKE MALİYETİ				Set	1
17	ÇEVRE AYDINLATMA (LED)				Set	1
18	KAMERA GÜVENLİK SİSTEMİ				Set	1
19	TEL ÖRGÜ				Set	1
	TOPLAM MALİYET=					\$1.460.000

3.4. İlk Yatırım Maliyeti Geri Kazanım Süresi:

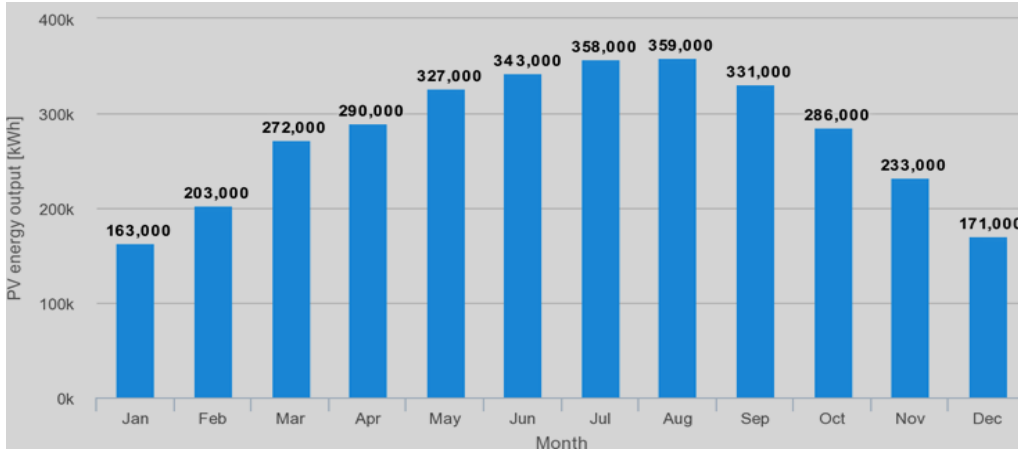
Geri kazanım süresi hesaplanırken, önce her yıl üretilen enerji miktarı hesaplanıp, 25 yıl boyunca toplam üretilen enerji miktarı bulunur. Her yıl üretilen enerjiden verim düşüşü denen yıllık % 1 olan enerji kayıpları çıkarılır ve 25 yılda üretilen net enerji miktarı bulunur. Tesisin ilk yatırım maliyeti ve işletme gideri hesaplanır ve toplanıp tesisin toplam gideri bulunur. Yükseltilmiş maliyet hesabı yöntemine göre, toplam gider, tesis ömründe üretilen net enerjiye bölünür ve 1 kWh enerjinin elde edilme maliyeti bulunur. Aşağıda yapılan hesaplamalardan bu değer \$0,022 yani 2,2 cent olarak elde edilmiştir. Yukarıda **Tablo.1**'de hesaplanan tesis kurulum gideri ve aşağıda **Tablo.3**'te hesaplanan bakım ve izleme giderlerinin toplamı \$1.703.000'dır. Bu maliyet **Tablo 3**'te hesaplanan yıllık net enerji gelirlerine göre 7. yılın 8. ayının sonunda karşılanmaktadır. Tesisimiz 7. yılın, 9. ayından itibaren kara geçmektedir. Yani tesisin amorti süresi 6 yıl, 8 ay yada 80 aydır. Aşağıda PVGIS programı analiz çıktıları tablo ve grafik halinde, yıllık ve toplam net enerji gelirleri ve birim enerji üretim maliyetleri de tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Aşağıda verilen fizibilite hesaplamalarına kaynak teşkil eden güneşlenme, ışınım verileri "Avrupa Komisyonu Fotovoltaik Coğrafi Danışma Sistemi" sitesinden tesisin konumu verilerek temin edilmiştir. Hesaplamalarda güneş enerji sistemi tesis ömrü 25 yıl olarak alınmıştır.

Tablo 2. PVGIS programıyla Batı Raman analiz verileri ve simülasyon çıktıları [17]

ANALİZ VERİLERİ	
Konum [Lat/Lon]:	37.782, 41.068
Horizon:	Calculated
Kullanılan veritabanı:	PVGIS-CMSAF
PV teknolojisi:	Crystalline silicon
PV kurulu güç [kWp]:	2208
Sistem kaybı [%]:	14
Simülasyon çıktıları:	
Eğim açısı:	30
Azimet açısı:	0
Yıllık enerji üretimi [kWh]:	3.330.000
Yıllık ışıma [kWh/m ²]:	2010
Yıllık değişkenlik [kWh]:	85100
Çıktadaki değişiklikler:	
Geliş açısı [%]:	-2.8
Spektral etkileri [%]:	-0.4
Sıcaklık ile düşük ışınlama [%]:	-9.8
Toplam kayıp [%]:	-24.9

PVGIS programıyla GES tesisimizin aylık ne kadar enerji ürettiği hesaplanmıştır. Ve bu değerler grafik halinde aşağıda verilmiştir. Grafik sonuçlarına göre enerjinin en yüksek üretildiği aylar Haziran, Temmuz, Ağustos iken; en düşük aylar Ocak ve Aralık aylarıdır. Tüm aylarda üretilen enerji toplandığında yıllık üretilen enerji elde edilmektedir. Yıllık üretilen enerji 3.330.000 kWh'tir.



Şekil 6. PVĞİS programı sonuçlarına göre tesiste üretilen aylık enerji miktarları(kWh/ay)[17]

Analiz verilerinde; fotovoltaik hücrelerin her yıl için %1 verim kaybı, 2 yıldan sonra yapılan aylık rutin ve 10 yılda bir yapılan inventör ve ağır bakım bedelleri, 2 yıldan sonra rutin uzaktan izleme bedelleri hesaplamada dikkate alınmıştır. Enerji birim fiyatının her yıl dolar bazında %5 artacağı öngörülmüştür.

Tablo 3. GES Tesisinin ömrü olan 25 yıl sonunda öngörülen net kazanç

RAKAMLAR AMERİKAN DOLARIDIR / KDV HARIÇTİR.							
Yıl	1.Yılda Üretilen Enerji Toplamı(kWh)	Enerji Fiyatı (Giydirilmiş k Wh)-KDV Haric	Alış Bazında Öngörülen Kazanç	Kabul Edilen Üretime Göre Yıl Bazında Öngörülen Kazanç	Yıllık Bakım Bedeli	Uzaktan İzleme ve Raporlama	Yıl Bazında Öngörülen Net Kazanç
1	3.330.000	\$0,0700	\$233.167	\$233.167	\$0	\$0	\$233.167
2	3.263.400	\$0,0735	\$239.928	\$239.928	\$0	\$0	\$239.928
3	3.247.083	\$0,0772	\$250.665	\$250.665	\$1.500	\$500	\$248.665
4	3.230.848	\$0,0811	\$261.882	\$261.882	\$1.500	\$500	\$259.882
5	3.214.693	\$0,0851	\$273.602	\$273.602	\$1.500	\$500	\$271.602
6	3.198.620	\$0,0894	\$285.845	\$285.845	\$1.500	\$500	\$283.845
7	3.182.627	\$0,0938	\$298.637	\$298.637	\$1.500	\$500	\$296.637
8	3.166.714	\$0,0985	\$312.001	\$312.001	\$1.500	\$500	\$310.001
9	3.150.880	\$0,1035	\$325.963	\$325.963	\$1.500	\$500	\$323.963
10	3.135.126	\$0,1086	\$340.550	\$340.550	\$100.000	\$500	\$240.050
11	3.119.450	\$0,1141	\$355.790	\$355.790	\$1.500	\$500	\$353.790
12	3.103.853	\$0,1198	\$371.711	\$371.711	\$1.500	\$500	\$369.711
13	3.088.334	\$0,1257	\$388.345	\$388.345	\$1.500	\$500	\$386.345
14	3.072.892	\$0,1320	\$405.724	\$405.724	\$1.500	\$500	\$403.724
15	3.057.527	\$0,1386	\$423.880	\$423.880	\$1.500	\$500	\$421.880
16	3.042.240	\$0,1456	\$442.848	\$442.848	\$1.500	\$500	\$440.848
17	3.027.029	\$0,1528	\$462.666	\$462.666	\$1.500	\$500	\$460.666
18	3.011.893	\$0,1605	\$483.370	\$483.370	\$1.500	\$500	\$481.370
19	2.996.834	\$0,1685	\$505.001	\$505.001	\$1.500	\$500	\$503.001
20	2.981.850	\$0,1769	\$527.600	\$527.600	\$100.000	\$500	\$427.100
21	2.966.941	\$0,1858	\$551.210	\$551.210	\$1.500	\$500	\$549.210
22	2.952.106	\$0,1951	\$575.876	\$575.876	\$1.500	\$500	\$573.876
23	2.937.345	\$0,2048	\$601.647	\$601.647	\$1.500	\$500	\$599.647
24	2.922.659	\$0,2151	\$628.571	\$628.571	\$1.500	\$500	\$626.571
25	2.908.045	\$0,2258	\$656.699	\$656.699	\$1.500	\$500	\$654.699
25 YIL SONU ÖNGÖRÜLEN NET KAZANÇ							\$9.960.178

Batı Raman GES tesisimizde ilk yatırım maliyeti kapsamında olan proje ve onay giderleri, tesis kurulum giderleri ve işletme giderleri kapsamında olan rutin ve ağır bakım giderleri ve enerji üretimi izleme

sistemi giderleri toplamı \$1.703.000'dir. Tesisin ömrü olan 25 yıl süresinde elde edilen net enerji 77.308.987 kWh'tir. Elde edilen bu rakamlardan **Tablo.4**'te gösterildiği gibi yükseltilmiş enerji maliyeti hesabına göre 1 kWh enerjinin elde edilme maliyeti \$0,022 ya da 2,2 cent'tir. Bu değer yatırım ve işletme maliyetinin elde edilen toplam net enerjiye bölünmesiyle elde edilir.

Tablo 4. Tesiste 25 yılda üretilen enerjinin birim maliyeti(\$/kWh)

YÜKSELTİLMİŞ ENERJİ MALİYETİ HESABI (LCOE)	
Güneş enerji sisteminin 25 yılda üreteceği toplam enerji(kWh)	77.308.987
Güneş enerji sistemi yatırım tutarı(proje ve onay masrafları dahil) (\$)	\$1.460.000
Güneş enerji sistemi 25 yıllık bakım ve izleme bedeli (\$)	\$243.000
Güneş enerji sistemi yatırım dahil toplam giderler (\$)	\$1.703.000
25 yılda üretilen enerjinin birim maliyeti (\$) Yatırım dahil toplam giderler / 25 yılda üretilen enerji toplamı (\$ 1.703.000 / 77.308.987 kWh)	\$0,022(2,2 cent)

Yukarıda **Tablo.1**'de hesaplanan tesis kurulum gideri ve **Tablo.3**'te hesaplanan bakım ve izleme giderlerinin toplamı \$1.703.000'dir. Bu maliyet **Tablo 3**'te hesaplanan yıllık net enerji gelirlerine göre 7. yılın 8.ayının sonunda karşılanmaktadır. Tesisimiz 7. yılın, 9. ayından itibaren kara geçmektedir. Yani tesisin amorti süresi 6 yıl, 8 ay yada 80 aydır.

4.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu projeye GES tesislerinin kurulacağı yerde maliyeti düşürmek adına dikkat edilmesi gerekenler kavratılmaya çalışılmıştır. Bunun için, Güneş enerji potansiyelinin yüksek olduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Batman Üniversitesi, Batı Raman Kampüsünde kampüsün tükettiği elektriğin büyük kısmı(%83) çevre kirliliğine yol açmayan yenilenebilir bir enerji olan GES tesisleriyle karşılanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada; GES tesisimizin ilk yatırım masrafı ve 25 yıllık ömrü süresince bakım ve işletme masrafları hesaplanmıştır. Tesisin ömrü boyunca ürettiği enerji de bu konuda öncü olan Avrupa'da da kullanılan PVGIS programıyla hesaplanmıştır. Bulunan bu değerler ile üretilen enerjinin birim maliyeti, ilk yatırım ve işletme maliyetinin kaç yılda karşılandığı hesaplanmıştır. Tesiste üretilen toplam enerji miktarı 77.308.987 kWh olup, enerjinin birim maliyeti 22 cent'tir. Tesis ile 25 yılda masraflar düşüldükten sonra net kazanç \$8.257.178 olup, tesisin yapılan masrafları 6 yıl 8 ayda amorti ettiği tespit edilmiştir. Bu sonuçla tesisin 18 yıl, 4 ay kar elde edeceği belirlenmiştir. Bu nedenle temiz enerji kaynağı olan GES tesislerinin yaygınlaştırılması ve devletçe desteklenmesi gerekmektedir. İlk yatırım maliyetinden özellikle panel maliyetinin düşürülmesi için de Ar-Ge yatırımları desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

- 1-Öztürk, H.H.,(2013). “Yenilenebilir enerji kaynakları”. Birsen yayınevi, İstanbul.
- 2-Batan,M.,(2014),”Küresel İklim Değişikliği ve Beklenen Sonuçları”, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- 3-İnternet Kaynağı, <http://ekolojist.net/gunes-enerjisi-elektrik-uretimi/>, [Erişim Tarihi=11.12.2019].
- 4-Can Baş, H., (2016), “Fotovoltaik Sistemlerin Performans Analizi”, Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bitirme Tezi.
- 5-Taktak F., İli M., (2018), “Güneş Enerji Santrali(GES) Geliştirme: Uşak Örneği”Geomatik Dergisi, 3(1),1-21.
- 6-Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İnternet Kaynağı, <https://www.mgm.gov.tr/> ,[Erişim tarihi=13.12.2019].
- 7-İnternet Kaynağı, <https://www.bilgiustam.com/gunes-enerjisi-nedir/> [Erişim Tarihi=13.12.2019]
- 8- İnternet Kaynağı, <https://www.gunesenerjisipaneli.com/solar-panel/> [Erişim Tarihi=15.12.2019]
- 9-İnternet Kaynağı, <https://www.muhandisbeyinler.net/fotovoltaik-pv-solar-sistem-ve-elemanlari/>, [Erişim Tarihi=15.12.2019]
- 10-İnternet Kaynağı, <https://www.enerjibes.com/gunes-paneli/> [Erişim Tarihi=16.12.2019]
- 11-Durmuş, A., Ercan U., Avcı A.S., Kallioğlu M.A., Karakaya, H., (2017), “Batman İli Enerji Profilinin Araştırılması”, Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, (7), 2/2.
- 12-İnternet Kaynağı, 2016, <https://www.tesisat.org>, “Güneş paneli yön tespiti ve enlem-boylam hesabı”, [Erişim Tarihi= 10.01.2020].
- 13-İnternet Kaynağı, 2016, <https://www.enerjibes.com/gunes-santrali-icin-arazi-secimi/>, [Erişim

- Tarihi= 02.01.2020].
- 14-Akgün N.,(1984), “Türkiye’de Sis Etüdü”, Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- 15-Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi(TEDAŞ), 2018 yılı Batı Raman Kampüsüne ait fatura.
- 16-Atmaca,S., (2018), “Ön fizibilite raporu”, Vira Solar ve Sega Solar.
- 17-İnternet Kaynağı, <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis.html>, [Erişim Tarihi= 10.01.2020].

BLDC MOTORDA KISA DEVRE ARIZASININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ KULLANILARAK TESPİTİ

Mehmet Recep MİNAZ

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

Kadriye YILDIZ

Siirt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, üç fazlı sabit mıknatıslı fırçasız makineler, güvenilirlik ve hata toleransının önemli olduğu birçok uygulamada kullanılmaktadır. Sabit mıknatıslı fırçasız doğru akım (BLDC) motorunun arızasını simüle etmek için, stator faz devresine ek bir paralel empedans eklenerek sargıda yalıtım bozulması oluşur. Bu motor tasarımı sonlu elemanlar yöntemi (FEM) kullanılarak yapılmıştır. Tasarımda esneklik ve süreklilik elde etmek için bilgisayar destekli sayısal teknikler kullanılmıştır. Bu tür simülasyon araçlarının kullanılması, araştırmacıların elektrikli bir makinedeki arızaların etkilerini vurgulamalarına ve etkili arıza tespit yöntemleri geliştirmelerine yardımcı olur. FEM analizi kullanılarak, herhangi bir hata nedeniyle makinenin elektrikselsel, manyetik ve mekanik davranışındaki değişiklikler meydana geldiğini akım, gerilim ve tork sinyallerinden anlaşılabilir. FEM kullanılarak, BLDC motorunun özelliklerine göre tasarlanıp arızalı motor modeli oluşturuldu. Bu durumda makinede elde edilen sağlıklı model ve arızalı model için akım, gerilim ve tork verileri alınabilmektedir.

Döner elektrikli makinelerin arıza teşhisi, motor akım imza analizi (MCSA) yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Motor akım imza analizi (MCSA) arıza sürecinin stator akım sinyali üzerindeki değişimi göz önünde bulundurularak farklı şiddette potansiyel arıza imzalarının tespiti için analiz edilir. Kısa devre arıza modellemesi sonlu elemanlar yöntemi ile gerçekleştirilip aynı program üzerinden stator çıkış sinyaline hızlı fourier dönüşümü (FFT) uygulanarak öz nitelikler elde edilmiştir. Çoğu endüstriyel uygulamada sabit bir koşul yoktur. Makine üzerindeki hız veya yük zamana göre değişir. Böyle bir durumda, makinenin sağlıklı izlenmesi güçlüklerle karşılaşır. Hızlı fourier dönüşümü (FFT) de dâhil olmak üzere geleneksel yöntemleri uygulamak mümkün değildir. Kısa devre arıza analizinin frekans genlikleri, stator akımının FFT analizi kullanılarak belirlenmiştir. Sınıflandırıcı olarak k-NN – MLP gibi iki farklı sınıflandırma metotları uygulanarak kısa devre dönüşlerinin oluşumu ve şiddetini tahmin etmede kullanılmıştır. Bu öz nitelik çıkarımı ile arıza tespitinin doğruluğu karşılaştırıldıktan sonra uygun öz nitelik veri seti seçilip, sunulan kriter ile kısa devre hatası tespit edilmiştir. MLP %80 başarı oranına sahip olmasına karşın k-NN %100 başarıya sahiptir. Bu durumda k-NN uygulanan metodun oldukça başarılı olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sonlu elemanlar yöntemi, Öz nitelik çıkarımı, Arıza tespiti

5-SÜLFOSALİSİLİK ASİT İLE AMİNOPİRİDİN TÜREVLERİNİN PROTON TRANSFER TUZU VE METAL KOMPLEKSLERİ PROTON TRANSFER SALTS AND METAL COMPLEXES OF 5-SULFOSALICYLIC ACID AND AMINOPYRIDINE DERIVATIVES

Halil İLKİMEN

Dr. Öğr. Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, (Sorumlu Yazar)

Cengiz YENİKAYA

Prof. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü

ÖZET

Suyun öziyonlaşması, asit-baz nötralizasyon tepkimesi ve enzim katalizi gibi reaksiyonlarda önemli bir anahtar görevi gören proton transfer tepkimeleri, fizik, kimya ve biyokimyada en temel işlemlerden biridir. Proton transfer tepkimelerinde asitin protonu, bazın ortaklaşmamış elektronu tarafından transfer edilerek (+) ve (-) yüklerin bir arada bulunduğu yapılara proton transfer tuzları denir. Proton transfer tuzlarının, metal iyonları ile reaksiyona girerek oluşturdukları metal kompleksleri genellikle suda çözünebilen iyonik bileşiklerdir.

Bu çalışmada incelenen proton transfer tuzlarının asitik bileşeni olan 5-sülfosalisilik asit (H_3ssa) ve proton vermiş formları (H_2ssa^- , $Hssa^{2-}$ ve ssa^{3-}) ile birçok çalışma yapılmaktadır. Bu bileşikler antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antitümör, antiülser, antidiyabetik, antimütajen, süperoksit giderici ve radyoprotektif aktiviteye gibi biyolojik özelliklere sahiptir. Bu çalışmalarda elektron verici oksijen atomları (-COOH, OH ve $-SO_3H$) bulunan H_3ssa ve proton vermiş yapılarının yaygın olarak bir, iki, üç veya daha yüksek dişli olarak metal iyonlarına bağlandıkları gözlenmiştir. Literatürde H_3ssa ile organik bazların bulunduğu proton transfer tuzu ve metal kompleksleri sentezlenmektedir.

Bu çalışmada incelenen proton transfer tuzlarının bazik bileşeni olan aminopiridin türevleri antibakteriyel, antifungal, antihistaminik, kardiyotonik, antiviral, antikonvülsan, antidiyabetik, analjezik, alzheimer, antiparazitik, antiinflamatuvar ve nöronal nitrik oksit inhibitörleri gibi geniş bir biyolojik özelliklere sahiptirler. Aminopiridinler türevleri metal iyonlarına aromatik halkanın azot atomu tarafından bağlansa da bazı çalışmalarda amino grubundan da bağlandığı görülmektedir.

5-Sülfosalisilik asit ile aminopiridin türevlerinin [(2;3;4)-aminopiridin, 2-hidroksipiridin, 2-amino-3-(etoksi; hidroksi; metil; nitro)piridin, 2-amino-3-nitro-4-metilpiridin, 2-amino-3-nitro-6-metilpiridin, 2,3-diamino-5-(bromo;kloro)piridin, 2-amino-4-metilpiridin, 2-amino-5-(bromo; kloro; metil)piridin, 2-amino-3,5-di(bromo; kloro)piridin, 2-amino-3-bromo-5-nitropiridin, 2,6-diaminopiridin ve 2-amino-6-metilpiridin] proton transfer tuzları ve Cu(II) komplekslerinin yapıları ve biyolojik özelliklerini anlatan çalışmalar literatürde gözlenmiştir. Ayrıca 5-sülfosalisilik asit ile aminopiridin türevlerinin [2-aminometilpiridin, 2-amino-4-metilpiridin, *N,N'*-bis(4-metilpiridin-2-yil)metandiamin, 2-amino-4-kloropiridin, 2-amino-4,6-dimetilpiridin, 2-amino-5-metilpiridin, 2-amino-5-siyanopiridin ve 2-amino-6-etilpiridin] karışık ligandlı Cu(II) komplekslerin yapıları anlatan çalışmalar da literatürde gözlenmiştir.

5-Sülfosalisilik asit türevlerinin gösterdiği biyolojik özellikler, bunlardan elde edilecek olan proton transfer tuzu ve metal kompleksleri de benzer özellikler göstereceği aşıkardır. 5-Sülfosalisilik asit özellikle metal komplekslerinin biyolojik özelliklerin daha ayrıntılı bir şekilde çalışılması literatüre önemli bir katkı yapacaktır.

Anahtar Kelimeler: 5-Sülfosalisilik Asit, 2-Aminopiridin, Proton Transfer Tuzu, Metal Kompleksleri.

Keywords: 5-Sulfosalicylic Acid, 2-Aminopyridine, Proton Transfer Salt, Metal Complexes.

SÜLFAMOYİL BENZOİK ASİT TÜREVLERİNİN FE(III) METAL KOMPLEKSLERİNİN SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF FE(III) METAL COMPLEXES OF SULFAMOİL BENZOIC ACID DERİVATIVES

Halil İLKİMEN

Dr. Öğr. Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, (Sorumlu Yazar)

Gözde SALÜN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Cengiz YENİKAYA

Prof. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü

ÖZET

Sülfamoyilbenzoik asit türevleri ve metal komplekslerinin antifungal, antiinflamatuvar, antimikrobiyal, antidiyabetik, ağrı kesici, enfeksiyon tedavisi, diüretik, menisküs, enzim inhibitörü ve romatizma tedavisi gibi biyolojik özelliklerinin olduğu bilinmektedir. Literatür taraması yapıldığında biyolojik özellikleri bilinen sülfamoyilbenzoik asit türevlerinin metal komplekslerinin çok az çalışıldığı görülmektedir.

Literatür taramasında; Ng 4-sülfamoyilbenzoik asitin tek kristal yapısını ve Guseinov ve arkadaşları Zn {Na[Zn(psba)₃(H₂O)]}; Facsko ve arkadaşları ve Ciuhandu ve arkadaşları Ag {[Ag(psba)]}, Müller UO₂ {[UO₂(sba)₂(H₂O)_n] n= 2 (p-sba) n = 3}, Pirkes ve arkadaşları Lu, Y, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Wang ve arkadaşları bazı organokalay {[Me₃Sn(psba)], [*n*-Bu₃Sn(psba)], [Ph₃Sn(psba)], [(Me₂Sn)₄(μ₃-O)₂(μ₂-OCH₃)₂(psba)₂], [(*n*-Bu₂Sn)₄(μ₃-O)₂(μ₂-OCH₃)₂(psba)₂] ve [(*n*-Oct₂Sn)₄(μ₃-O)₂(μ₂-OCH₃)₂(psba)₂]} ve Türken Cu(II) {[Cu(psba)₂(H₂O)₂].2H₂O} metal komplekslerinin yapılarını çeşitli spektroskopik yöntemlerle önermişlerdir.

Türken ve İlkimen 2-metoksi-5-sülfamoyilbenzoik asitin Cu(II) kompleksinin yapısını {[Cu(2MeO5sba)₂(H₂O)₂].2H₂O} metal kompleksinin yapılarını çeşitli spektroskopik yöntemlerle önermişlerdir.

Deshmukh ve Deshpande 4-kloro-N-furfuril-5-sülfamoyilbenzoik asitin Fe(II), Co(II) ve Cu(II) metal komplekslerinin yapılarını çeşitli spektroskopik yöntemlerle önermişlerdir.

Hondrellis ve arkadaşları 5-(aminosülfonil)-4-kloro-2-[(2-furanilmetil)amino] benzoik asitin (furosemit) Mn(II), Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II), Hg(II), Pd(II) ve Rh(III) {[M(furosemit)₂].2H₂O (M = Mn, Cu, Zn); [M(furosemit)₂].3H₂O (M = Co, Ni, Cd); [Hg₂(furosemit)₃Cl₂].2H₂O; [Pd(furosemit)Cl].H₂O] ve [Rh(furosemit)₃].3H₂O}, Malik ve Wankhede furosemitin Fe(III) ve Co(II) {[M(furosemit)₂(H₂O)₂ M = Fe(III) ve Co(II)]}, Ali ve arkadaşları furosemitin Mn(II), Fe(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) ve Cd(II) {[M(furosemit)₂Cl₂].nH₂O; M = Mn n = 2; Fe n = 3; Co n = 1; Ni n = 4; Cu n = 6; Cd n = 1}, Hartmann ve Vahrenkamp furosemitin Zn(II) {[furosemit)Zn(H₂O)₂]ClO₄, (furosemit)₂Zn ve (furosemit)Zn(NH₃)₂} ve Bonchev ve arkadaşları furosemitin Cu(II) metal komplekslerinin yapılarını çeşitli spektroskopik yöntemlerle önermişlerdir.

Bu çalışmada, sülfamoyilbenzoik asit türevleri olan 4-sülfamoyilbenzoik asit, 2-metoksi-5-sülfamoyilbenzoik asit, 2,4-dikloro-5-sülfamoyilbenzoik asit ve 4-kloro-3-sülfamoyilbenzoik asitin Fe(III) metal kompleksleri sentezlenmiştir. Metal komplekslerinin yapıları elementel, spektral (IR ve UV-vis), manyetik duyarlılık ve molar iletkenlik teknikleri ile önermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sülfamoyilbenzoik Asit, Fe(III) Kompleksi, Sentez ve Karakterizasyon.

Keywords: Sulfamoilbenzoic Acid, Complex of Fe(III), Synthesis and Characterization.

FENTON-BENZERİ PROSESTE BAŞLANGIÇ Fe/Ni BİMETALİK PARTİKÜL DOZAJININ METRONİDAZOL GİDERİMİNE OLAN ETKİSİ THE EFFECT OF INITIAL DOSAGE OF Fe/Ni BIMETALLIC PARTICLE ON THE REMOVAL OF METRONIDAZOLE IN FENTON-LIKE PROCESS

Özge HANAY

Doç. Dr., Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, (Sorumlu yazar)

Burçin YILDIZ

Arş. Gör. Dr., Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Antibiyotiklerin veteriner ve tıp alanında yaygın olarak kullanılmasından dolayı su ortamına salınması antibiyotik direncine neden olarak ekosistem için potansiyel sağlık tehlikeleri oluşturabilmektedir. Bu kirleticiler kalıcı ve biyolojik olarak bozunamayan organik bileşikler olduklarından, geleneksel biyolojik proseslerle arıtılması zor olabilmektedir. Bu nedenle ileri oksidasyon prosesleri bu bileşiklerin sulu ortamlardan giderimi için makul proseslerdir.

Metronidazol, antibakteriyel ve antiinflamatuvar özelliklere sahip bir tür nitroimidazol antibiyotiktir ve klinik uygulamalarda ve *Ciardia lamblia* ve *Trichomonaz vaginalis* gibi anaerobik bakterilerin ve protozaların neden olduğu bulaşıcı hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Öte yandan, ileri oksidasyon proseslerinden biri olan klasik Fenton ve Fenton-benzeri reaksiyonlar, oldukça reaktif hidroksil radikalleri (OH⁻) üretebilir ve hızlıca farklı organik bileşikleri oksitleyebilir. Heterojen katalizör olarak katı demir bileşikleri/kompleksleri kullanan Fenton-benzeri proses son yıllarda büyük ilgi görmüştür. Ayrıca, Fenton-benzeri proseslerde, H₂O₂ üretimi ve yüksek ticari fiyatlar nedeniyle yerinde H₂O₂ üretimi daha makul görünmektedir.

Bu çalışmada, Fe/Ni bimetallik partikülü sentezlenmiş ve Fenton benzeri proseste metronidazolün gideriminde katalizör olarak kullanılmıştır. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu, sulu çözeltide doygunluk konsantrasyonunda tutulmuştur. Başlangıç pH değeri 3'e ve MNZ konsantrasyonu 25 mg/L'e ayarlanmıştır. Bu şartlar altında Fe/Ni bimetallik dozajının MNZ'nin giderimine olan etkisi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu amaçla, deney serisinde 1, 1,5 ve 2 g / L gibi farklı dozajlar kullanılarak H₂O₂, Fe⁺², Fe⁺³ ve MNZ konsantrasyonları reaksiyon süresi boyunca analiz edilmiştir. 1 g/L Fe/Ni partikül dozajı, reaksiyonun ilk 5 dakikasında % 60 MNZ giderim verimine neden olurken, en yüksek H₂O₂ konsantrasyonu (4,12 mg/L) bu dozajda belirlenmiştir. Buna karşılık maksimum MNZ giderim verimleri sırasıyla 1,5 ve 2 g/L Fe/Ni kullanıldığında % 75 ve % 72 olarak belirlenirken H₂O₂ konsantrasyonu her iki dozajda yaklaşık 1 mg/L olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fenton-benzeri proses, Fe/Ni bimetallik, Metronidazol

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 119Y001 no.lu proje tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT

The release of antibiotics into the aquatic environment caused by extensive usage in veterinary and human medicine and can cause antibiotic resistance, becoming the potential health hazards to ecosystem. As being persistent and non-biodegradable organic compounds, they can be difficult to treat by conventional biological process. The advanced oxidation processes are feasible for treatment of these compounds from aqueous solution.

Metronidazole is a kind of nitroimidazole antibiotic which has antibacterial and anti-inflammatory properties and is widely used in clinical applications and for the treatment of infectious diseases caused by anaerobic bacteria and protozoa such as *Ciardia lamblia* and *Trichomonaz vaginalis*. On the other hand, the classical Fenton and related reactions can generate highly reactive hydroxyl radicals OH⁻ which can oxidize rapidly various organic compounds. Among advanced oxidation processes, Fenton-like process, using solid iron compounds/complexes as heterogeneous catalyst has received great

attention in recent years. Moreover, in Fenton-like process, in-situ H₂O₂ generation seems more reasonable due to the increase in H₂O₂ demand and the high commercially prices.

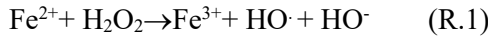
In this study, Fe/Ni bimetallic particle was synthesized and used as catalyst for Fenton-like degradation of metronidazole. The concentration of dissolved oxygen was kept to be saturation level in the aqueous solution. The initial pH was 3 and initial MNZ concentration was 25 mg/L. The effect of particle dosage on the removal efficiency of MNZ was examined in detail. For this purpose, different dosages such as 1, 1.5 and 2 g/L were used in the experimental serial and the concentrations of H₂O₂, Fe⁺², Fe⁺³ and MNZ were analyzed during the reaction time. The 1 g/L Fe/Ni particle dosage caused 60% MNZ removal efficiency in the first 5 minutes of the reaction, while the highest H₂O₂ concentration (4.12 mg/L) was determined at this dosage. In contrast, the maximum MNZ removal efficiencies were determined as 75% and 72% when 1.5 and 2 g/L of Fe/Ni were used respectively, while H₂O₂ concentration was determined as approximately 1 mg/L in both dosages.

Keywords: Fenton-like process, Fe/Ni bimetallic, Metronidazole

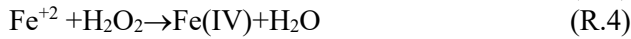
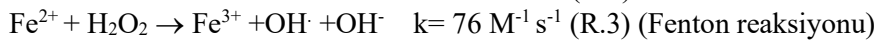
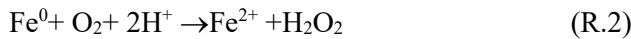
Acknowledgements: This study was supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) with the project number of 119Y001.

1.GİRİŞ

Fenton, foto-Fenton ve Fenton-benzeri oksidatif parçalanma proseslerinde yer alan sulu demir iyonları ile hidrojen peroksit reaksiyonuyla oluşan hidroksil radikali (OH[·]) atıksulardaki zararlı organik kirleticilerin giderimini sağlamaktadır (Asghar ve diğ., 2015). Reaksiyon (1)'de gösterildiği gibi oluşan OH[·] radikali redoks potansiyeli 2.80 eV ile birçok organik bileşiği oksitleme kapasitesine sahiptir.



Homojenli Fenton prosesleri; yüksek miktarda demir içeren çamurun oluşumu, sınırlı pH aralığında çalışma ve dışardan hidrojen peroksit ilavesi gibi dezavantajlara sahiptir (Guan ve diğ., 2015). Bu olumsuzluklar, heterojenli Fenton/Fenton-benzeri proseslerin uygulanması ile giderilebilir. Sıfır değerlikli demir (ZVI), kirlenmiş yeraltı ve yüzeysel suların arıtımında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Fu ve diğ., 2014). ZVI kullanımı ile tam mineralizasyona bazen ulaşılmaya bile biyoparçalanamayan organik kirleticilerin biyoparçalanabilir ara ürünlere olan dönüşümü beklenebilir. ZVI kullanımı ile organik kirleticilerin gideriminde yer alan dört farklı mekanizma vardır; indirgenme ile parçalanma, oksidatif parçalanma, çökeltme ve adsorpsiyondur (Crane ve Scott, 2012). Bir diğer yönden, ZVI Fenton prosesinde Fe⁺²'nin kaynağı olarak kullanılmıştır. Asidik şartlarda ve çözünmüş oksijen mevcudiyetinde Fe (0) oksidasyonu ve demir yüzeyinde oksijenin iki elektron indirgenmesiyle H₂O₂ oluşmaktadır (Reaksiyon 2) ve ardından OH[·] radikalinin oluşumuyla Fenton prosesi gerçekleşmektedir (Reaksiyon 3). Aynı zamanda çözelti pH 'ına bağlı olarak Reaksiyon 4 meydana gelebilir (Lee ve diğ., 2014; Mirzaei ve diğ., 2017).



Bimetalik ZVI materyalleri ZVI'nin reaktivitesini artırmada uygun bir alternatiftir. Bimetalik; ZVI yüzeyinde geçiş metalinin depolanmasıyla oluşur. (Carroll ve diğ., 2013). İkinci bir metal olarak Ni, Pd, Zn ve Cu gibi metaller kullanılıp ZVI yüzeyine kaplandığında galvanik hücre oluşturarak, elektron transferini ve aynı zamanda demir korozyonunu hızlandırmaktadır (Yamaguchi ve diğ. 2018). ZVI bazlı bimetalik sistemde, demir elektron verici olarak görev alırken, ikinci metal sadece hidrojeni toplayan bir taşıyıcı olarak değil aynı zamanda H₂'nin ve H⁺'nin bimetalik katalizöre adsorplanan aktif atomik hidrojen radikaline dönüşümünü hızlandırmada rol oynamaktadır. Oldukça aktif olan atomik H[·] organik bileşiklerdeki fonksiyonel gruplarla yer değiştirebilir (Li ve diğ. 2017). Heterojenli Fenton sistemlerinde daha çok ZVI tek başına kullanılmış ve bimetaliklerin kullanıldığı çalışmalar sınırlıdır. Bimetalik kirleticinin redüktif dönüşümündeki etkileri belirlenmiş olmasına rağmen oksidant oluşturmadaki

potansiyeli hakkında daha sınırlı bilgi ve çalışmalar mevcuttur. Buna ilaveten Fenton proses çalışmalarında H₂O₂ dışardan ilave edilmiş olup, bimetallik partikül ile yerinde H₂O₂ üretimi potansiyelini araştıran çok sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.

Bir diğer yönden; antibiyotiklerin veteriner ve tıp alanında yaygın olarak kullanılmasından dolayı su ortamına salınması antibiyotik direncine neden olarak ekosistem için potansiyel sağlık tehlikeleri oluşturabilmektedir. Bu kirleticiler kalıcı ve biyolojik olarak bozunamayan organik bileşikler olduklarından, geleneksel biyolojik proseslerle arıtılması zor olabilmektedir.

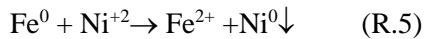
Bu çalışmada giderilmesi hedeflenen metronidazol (MNZ); antibakteriyel ve antiinflamatuvar özelliklere sahip olup, klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılan ve *Ciardia lamblia* ile *Trichomonas vaginalis* gibi anaerobik bakteri ve protozoanın neden olduğu bulaşıcı hastalıkların tedavisi için kullanılan bir tür nitroimidazol antibiyotik türüdür. İnsanlar için genellikle antibiyotik olarak kullanılmasının yanında, parazitlere karşı tavuk ve balık yemi olarak da yanlış bir şekilde kullanılmaktadır (Kummerer, 2001). Metronidazol ile ZVI reaksiyonlarında ZVI'nin MNZ'i yüksek adsorplama kapasitesine sahip olduğu belirlenirken; (Fang ve diğ., 2010; Wang ve diğ., 2016; Hanay ve diğ., 2018); bimetallik sistemde oksik şartlardaki giderimi araştırılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, laboratuvarında sentezlenen Fe/Ni bimetalliği, Fenton benzeri proseste farklı konsantrasyonlarda kullanılarak yerinde H₂O₂ oluşum potansiyeli ve buna bağlı olarak sulu ortamdaki metronidazolün giderimine olan etkisi detaylıca araştırmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bimetallik Sentezi

Çalışmada mikro boyutlu ZVI ticari olarak temin edilmiştir. 300 mL etanol içerisindeki 2 g mikro boyutlu ZVI'e 20 g/L etanol ile hazırlanan NiCl₂.6H₂O belli hacimde aktarılmıştır. Karışım 300 rpm 15 dak süreyle orbital çalkalayıcıda karıştırılmış ve aşağıda verilen reaksiyona (Reaksiyon 5) göre, demirin nikel ile kaplandığı kabul edilecektir (Li ve diğ., 2017). Bu durumu teyit etmek amacıyla reaksiyon sonrasında çözeltide Ni²⁺ olup olmadığını belirlemek için Ni konsantrasyonu, bölümümüzde yer alan Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi (PerkinElmer AAnalyst 800) ile analiz edilmiş olup, kaplama sonucunda Ni²⁺ konsantrasyonu tespit limitinin altında belirlenmiştir. Oluşan bimetallik partikül mıknaş ile toplandıktan sonra etanolla 3 kez yıkanmış ve 2 saat süreyle 100 °C'de kurutulmuştur. Partikülün oksidasyonunu engellemek için hazırlanan tüm çözeltiler N₂ gazından geçirilmiş ve deney serilerinde kullanılabileceği kadar bölüm laboratuvarımızda yer alan anaerobik kabinde (850-NB, Nitrogen Dry Box By Plas Labs) muhafaza edilmiştir.



2.2. Deneysel Düzenek ve Prosedür

Tüm deney serileri karıştırma hızının 300 rpm olduğu karıştırıcı üzerinde 500 mL'lik bir cam kavanozda gerçekleştirilmiştir. Sistemdeki çözünmüş oksijen ile pH değerini sürekli ölçmek amacıyla bir pH-metre ve oksijen metre kullanılmıştır. Çözelti içerisine oksijen, bir hava pompası kullanılarak doyumluk değerine kadar başlangıçta sağlanmıştır. Çözelti başlangıç pH:3, MNZ konsantrasyonu: 25 mg/L, oksijen değeri: doyumluk konsantrasyonu olan reaksiyon şartları ile farklı konsantrasyonlardaki (1-2 g/L) Fe/Ni bimetalliğinin Fenton-benzeri prosesine ve MNZ giderimine olan etkileri araştırılmıştır. Deney serileri boyunca H₂O₂ ve Fe(II) ve Fe(III) ve MNZ ve konsantrasyon değerleri analiz edilmiştir. Oksidant oluşum potansiyelini belirlemek amacıyla radikal süpürücüler reaksiyon sonunda ilave edilerek MNZ giderimine olan inhibisyon etkisi incelenmiştir. Deneyler üç tekrarlı yapılmış ve ortalama değerler verilmiştir.

2.3. Analitik Ölçümler

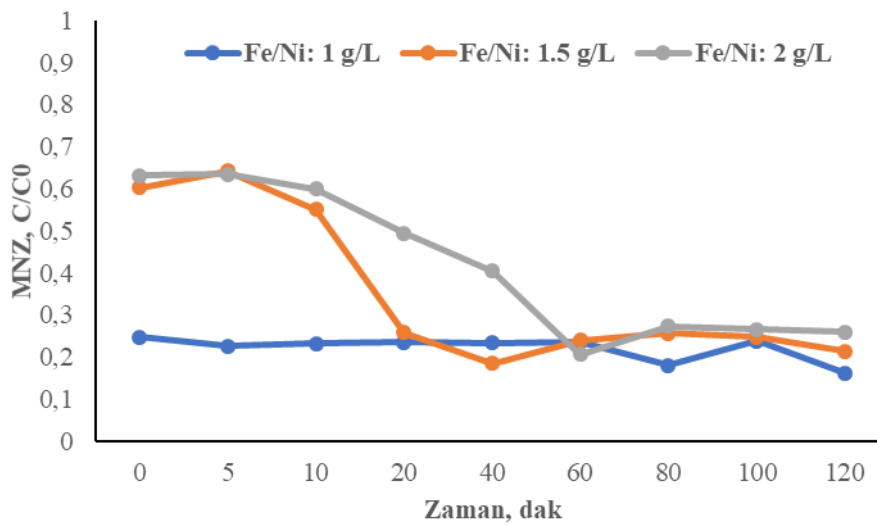
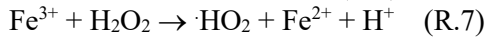
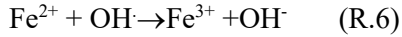
Reaksiyon esnasında oluşabilecek H₂O₂ konsantrasyonu, UV-VIS spektrofotometre (PerkinElmer Lambda 365) kullanılarak 385 nm'de potasyum titanyum oksalat kullanılarak fotometrik olarak tayin edilmiştir (Liu vd.2018). Sulu Fe²⁺ ve toplam Fe konsantrasyonu Ferrozin metoduna göre gerçekleştirilmiştir (Stookey, 1970). 1 mL 0.22 µm filtrelenen örnek sırasıyla 1 mL 3.6 M H₂SO₄, 1 mL

4.9 mM Ferrozin çözeltisi ve 1 mL asetat tamponu ilave edilerek UV spektrofotometrede tayin edilmiştir. Toplam sulu demir konsantrasyonu %10'luk hidroksilamin çözeltisi ilave edilerek analiz edilerek, sulu Fe(III) konsantrasyonu toplam sulu demir konsantrasyonundan sulu Fe (II) konsantrasyonunun çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. Örneklere reaksiyondan sonra kalıntı OH⁻ radikali ile etkileşimi engellemek amacıyla tert-butanol ilave edilecektir (Bae vd. 2013). OH⁻ radikal oluşumunun mevcudiyeti reaksiyon sonunda 200 mM tert-butanol ilave edilerek MNZ giderim inhibisyonundan tahmin edilecektir. Tert-butanol; yüzeyde adsorblanmış OH⁻ ve serbest OH⁻ süpürücü rolüne sahiptir. metronidazol konsantrasyonu HPLC (Shimadzu) ile analiz edilmiştir.

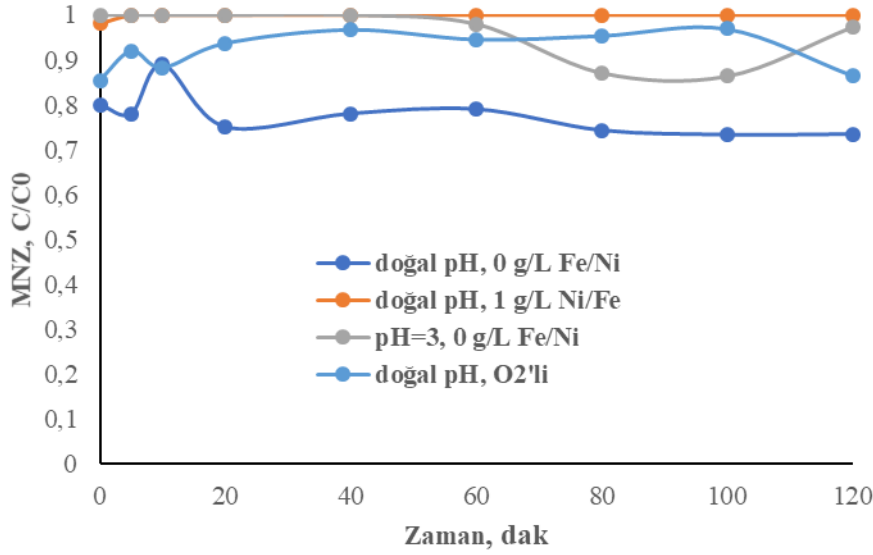
3. BULGULAR

Fenton-benzeri proseslerde katalizör dozajı önemli bir etkidir. Şekil 1'de farklı Fe/Ni bimetallik dozajlarında yürütülen deneysel çalışmalardan elde edilen MNZ giderimi gösterilmiştir. 120 dak'dan sonra MNZ giderimi değişmediğinden bu süreçte belli aralıkla alınan numunelerin MNZ konsantrasyonları belirlenmiştir. Başlangıç MNZ konsantrasyonunun 25 mg/L olduğu ve başlangıç pH değerinin 3 olduğu deneysel şartlarda tüm reaksiyon süresince en iyi MNZ giderim Fe/Ni dozajının 1 g/L olduğu şartlarda sağlanmıştır. 40.dakikadan sonra dozajın 1,5 ve 2 g/L olduğu durumlarda yakın MNZ giderim oranları elde edilse de düşük bimetallik partikül uygulaması, gerçek ölçekli uygulamalarda hem ekonomik yönden avantaj sağlayacaktır hem de partikülün ortamdaki alınması gibi hususlarda kolaylık sağlayacaktır. Benzer sonuçlar Liu ve diğ. (2018), Xu ve Wang (2011) tarafından da gözlenmiş ve daha yüksek katalizör kullanımının kısıtlamalarını Fe(II) ile OH⁻ radikali arasında istenmeyen reaksiyonların oluşumuyla (Reaksiyon 6) ilişkilendirmişlerdir. Xie ve diğ., (2017) 0 ile 0.1 g/L arasında değişen konsantrasyonlardaki nikel-demiroksit katalizörleriyle DDT indirgenmesini araştırmışlar ve katalizör konsantrasyonu arttıkça DDT gideriminin arttığını fakat 0.5 g/L'den fazla dozajların bazı yan etkilere neden olduğunu belirtmişlerdir. Çözeltideki aşırı Fe³⁺, H₂O₂ ile reaksiyona girerek daha az oksidant gücüne sahip olan hidroperoksil (·HO₂) radikalinin oluşumuna neden olmaktadır (Reaksiyon 7).

Aynı zamanda Şekil 2, kontrol gruplarıyla yürütülen reaksiyonlar sonucunda elde edilen MNZ giderimlerini göstermektedir. Buna göre doğal pH'da, Fe/Ni bimetalliğinin ilave edilmediği ve sadece oksijen verilen şartlardaki MNZ giderimleri incelenmiştir. Bu sonuçlara göre MNZ giderimi Fe/Ni ortamında giderilmiş olup, sadece oksijenin ilavesi %20-25 gibi MNZ giderimine katkı sağlamıştır.



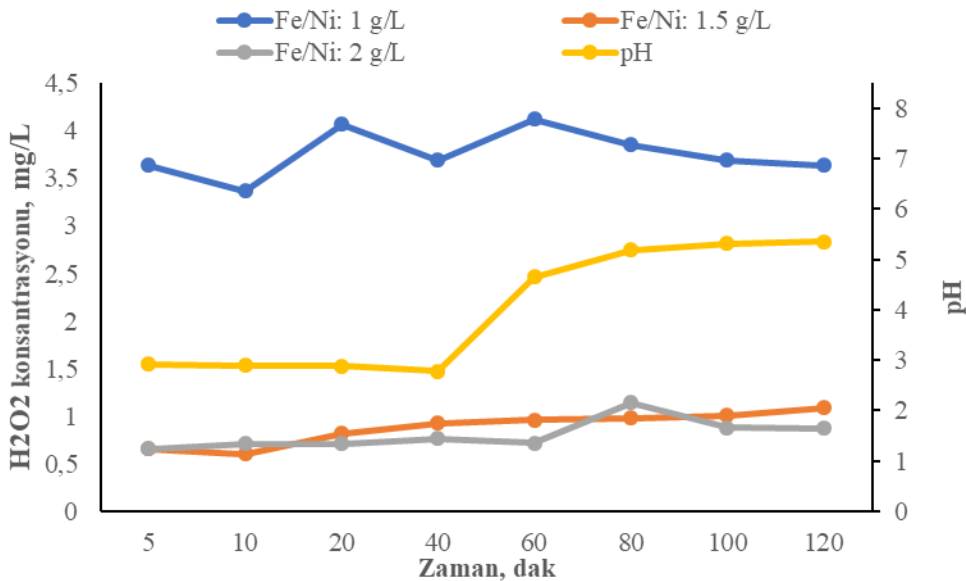
Şekil 1. Farklı Fe/Ni bimetallik dozajlarında MNZ giderim oranı



Şekil 2. Farklı kontrol gruplarında MNZ giderim oranı

Fenton-benzeri proseste Fe/Ni bimetaliğinin uygulanmasındaki diğer amaç çözelti ortamında H₂O₂ üretimini amaçlamaktır. Şekil 3'de farklı Fe/Ni bimetaliği kullanılarak reaksiyon süresince belirlenen H₂O₂ konsantrasyonları gösterilmiştir. Buna göre MNZ giderimine paralel olarak en yüksek H₂O₂ konsantrasyonları Fe/Ni : 1 g/L olan deneysel şartta elde edilmiştir. Reaksiyon süresince 3,36 ile 4,12 mg/L değişen konsantrasyonlarda H₂O₂ analiz edilmiştir.

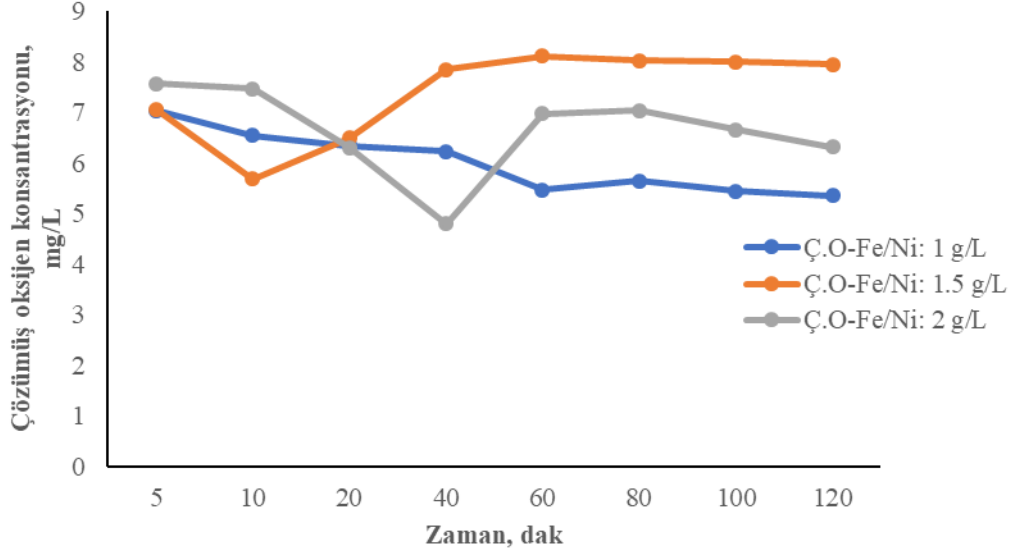
Şekil 3'de aynı zamanda Fenton ve Fenton-benzeri reaksiyonlarda önemli bir işletimsel parametre olan pH değerleri gösterilmiştir. Başlangıç düşük pH değerleri OH⁻ radikalinin oluşumu için avantajlı iken yerinde hidrojen peroksit üretimi için farklı pH değerleri araştırılması gerekliliği öne sürülmüştür. Fenton-benzeri proseslerde, katalitik aktivite, oksidant ve kirleticinin aktivitesi, baskın demir türleri ve H₂O₂ stabilitesi için pH değeri önemlidir. Örneğin Liu ve diğ. (2018), sulfomethoxazole gideriminde Zn-Fe-CNT kullanarak Fenton-benzeri proseste en yüksek (22.2 mg/L) H₂O₂ konsantrasyonunu pH: 7'de yürütülen çalışmada elde etmişlerdir. Bir diğer yönden, bu çalışmada başlangıç pH değeri 3 olsa da reaksiyon sonunda 5'e kadar yükselmiştir. Reaksiyon 1'de gösterildiği gibi Fenton prosesinde açığa çıkan OH⁻ iyonunun varlığı pH değerini reaksiyon süresince artırmıştır.



Şekil 3. Farklı Fe/Ni dozajlarında H₂O₂ konsantrasyonu değerleri ve pH değişimi

Şekil 4'de farklı Fe/Ni bimetalik dozajlarında yürütülen deneysel serilerde çözünmüş oksijen

değişimleri gösterilmiştir. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu H₂O₂ oluşumu açısından önemli bir parametredir. En yüksek H₂O₂ oluşumunun elde edildiği Fe/Ni: 1 g/L dozajında daha düşük Ç.O konsantrasyonları özellikle reaksiyon sonlarında elde edilmiştir. Çalışmada aynı zamanda Fe²⁺ ve Fe²⁺ konsantrasyonları farklı bimetalik dozajları kullanılan deneysel serilerde takip edilmiştir. Buna göre sırasıyla Fe/Ni: 1, 1,5 ve 2 g/L olduğu şartlarda en yüksek Fe²⁺ 69 mg/L , 49 ve 62 mg/L olarak belirlenmiştir.



Şekil 4. Farklı Fe/Ni dozajlarında çözünmüş oksijen değişimi

SONUÇLAR

Bu çalışmada heterojenli Fenton-benzeri proseste katalizör olarak kullanılan Fe/Ni bimetalik partikül dozajının MNZ giderimine ve özellikle yerinde H₂O₂ üretimine olan etkisi araştırılmıştır. Hem en iyi MNZ giderimi hem de H₂O₂ üretimi açısından 1 g/L Fe/Ni partikül kullanımının yeterli olacağı belirlenmiştir. Bu proseslerde H₂O₂ üretimi ve bunu takiben OH⁻ radikalinin oluşumu için bimetalikte farklı Ni yüklemesi, pH ve sıcaklık gibi diğer proses değişkenlerinin de optimize edilmesi maksimum kirletici giderimi için gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Asghar, A., Raman, A., Daud, W. (2015). Advanced oxidation processes for in-situ production of hydrogen peroxide/hydroxyl radical for textile wastewater treatment: a review. *J. Cleaner Production*, 87, 826-838.
2. Carroll, D., Sleep, B., Krol, M., Boparai, H., Kocur, C. (2013). Nanoscale zero valent iron and bimetallic particles for contaminated site remediation. *Advances in Water Resources*, 51, 104-122.
3. Crane, R.A. ve Scott, T.B. (2012). Nanoscale zero valent-iron: future prospects for an emerging water treatment technology, *J.Hazard.Mater.* 211-212 112-125.
4. Fang, Z., Qiu, X., Chen, J., Qiu, X.(2010) Degradation of metronidazole by nanoscale zero-valent metal prepared from steel pickling waste liquor. *Applied Catalysis B: Environmental*, 100(1-2), 221-228.
5. Fu, F., Dionysiou, D.D., Liu, H., (2014). The use of zero valent-iron for groundwater remediation and wastewater treatment: a review, *J.Hazard. Mater.* 267 194-205.
6. Guan, X., Sun, Y., Qin, H., Li, J., Lo, I.M.C., He, D., Dong, H. (2015) The limitations of applying zero valent-iron technology in contaminants sequestration and the corresponding countermeasures: the development in zero-valent iron technology in the last two decades (1994-2014), *Water Res.* 75 224-248.
7. Hanay, O. Sertdemir, C., Yıldız, B. (2018). İndirgen şartlar altında sıfır değerlikli demir ile Metronidazol ve Nitrat Giderimi, *Fırat Üniv. Müh. Bilimleri Dergisi*, 30(1), 79-86.

8. Lee H., Lee H-J., Kim H-E., Kweon J., Lee B-D., Lee C (2014). Oxidant production from corrosion of nano and microparticulate zero-valent iron in the presence of oxygen: A comparative study, *Journal of Hazardous Materials*, 265, 201-207.
9. Li, Y., Li, X., Han, D., Huang, W, Yang, C. (2017). New insights into the role of Ni loading on the surface structure and the reactivity of nZVI toward tetra-bromo and tetrachlorobisphenol A. *Chemical Engineering Journal*, 311, 173-182.
10. Liu, Y., Fan, Q., Wang, J. (2018). Zn-Fe-CNTs catalytic in situ generation of H₂O₂ for Fenton-like degradation of sulfomethoxazole, *Journal of Hazardous Materials*, 342, 166-176.
11. Mirzai, A., Chen, Z., Haghghat, F., Yerushalmi, L. (2017). Removal of pharmaceuticals from water by homo/heterogeneous Fenton-type processes-A review, *Chemosphere* 174, 665-688.
12. Stookey, L.L. (1970). Ferrozine-a new spectrophotometric reagent iron. *Analytical Chemistry*, 42, 779-781.
13. Yamaguchi R., Kurosu, S, Suzuki, M., Kawase, Y. (2018). Hydroxyl radical generation by zero valent iron /Cu (ZVI/Cu) bimetallic catalyst in wastewater treatment: Heterogeneous Fenton/Fenton-like reactions by Fenton reagents formed in-situ under oxic conditions. *Chemical Engineering Journal*, 334, 1537-1549.
14. Kummerer, K. (2001). Drugs in the environment: emission of drugs, diagnostic aids and disinfectants into wastewater by hospitals in relation to other sources-A review. *Chemosphere*, **48**: 957-969.
15. Xie, Z., Wang, C., Yin, L. (2017) Nickel-assisted iron oxide catalysts for the enhanced degradation of refractory DDT in heterogeneous Fenton-like system, *Journal of Catalysis*, 353, 11-18.
16. Xu, L ve Wang, J. (2011) A heterogeneous Fenton-like system with nanoparticulate zero-valent iron for removal of 4-chloro-3-methyl phenol. *Journal of Hazardous Materials* 186, 256-264.
17. Wang, X., Du, Y., Ma, J.(2016) Novel synthesis of carbon spheres supported nanoscale zero-valent iron for removal of metronidazole, *Applied Surface Science*, 390, 50-59.

MEMBRAN KİRLENMESİNİN FARKLI KOİ/SO₄²⁻ ORANLARINDA İŞLETİLEN ANAEROBİK MEMBRAN BİYOREAKTÖRDE İNCELENMESİ INVESTIGATION OF MEMBRANE FOULING IN ANAEROBIC MEMBRANE BIOREACTOR OPERATED AT DIFFERENT RATIO OF COD / SO₄²⁻

Burçin YILDIZ

Arş. Gör. Dr., Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, (Sorumlu yazar)

Özge HANAY

Doç. Dr., Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü

Ergin TAŞKAN

Doç. Dr., Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü

Mustafa ASLAN

Doç. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Membran biyoreaktörler (MBR'ler), kentsel ve endüstriyel atıksuların arıtılması amacıyla son yıllarda etkili bir teknoloji olarak artan bir popülerlik kazanmıştır. Membranlar, klasik aktif çamur sistemine kıyasla daha yüksek bir biyokütle konsantrasyonu, daha az alan gereksinimi, daha az çamur üretimi ve daha yüksek çıkış suyu kalitesi şeklinde bazı önemli avantajlar sunmaktadır. Ayrıca MBR'ler, tuzlu atık su arıtımında giderek daha fazla kullanılan biyoreaktörlerden biri olmaya devam etmektedir. Ancak, membran kirlenmesi, MBR'lerin geniş çaplı uygulamaları için önemli bir engeldir. Çünkü membran kirlenmesi, düşük arıtım performansı, ciddi akı düşüşü veya hızlı trans membran basıncı (TMP) artışı, yüksek enerji tüketimi ve membranın sık temizlenmesi veya değiştirilmesi ile sonuçlanır ve bu durum bakım ve işletme maliyetlerinde doğrudan artışa neden olur.

Bu çalışmada, yüksek alkali ve tuzlu ortamda anaerobik batık membran biyoreaktörde farklı KOİ/SO₄²⁻ oranlarında ve farklı hidrolik bekleme sürelerinde (HBS) meydana gelen membran kirlenmesi, membran yüzey özellikleri bakımından incelenmiştir. Bu amaçla KOİ/SO₄²⁻ oranı 5, 4, 8 ve HBS 10 ve 15 gün olarak işletilen reaktörde toplamda iki adet membran modülü kullanılmıştır. Membran modülleri sisteme yerleştirilmeden önce temiz membrandan ve membran modülü sistemde kullanıldıktan sonra kirli membrandan numuneler alınarak SEM, EDX, PBD ve FTIR analizleri gerçekleştirilmiştir. Her iki membran modülü için kirli membran yüzeyinde organik yapıların ve inorganik çökeltilerin mevcut olduğu ve membran yüzeyindeki kek tabakası sıyrıldıktan sonra bakteriyel birikimin yüzeyde meydana geldiği görülmüştür. Yine ilk membran modülü için sıyrılmamış ve sıyrılmış yüzeydeki karbonun ağırlıkça yüzdesi sırasıyla 43, 45 ve 67,67 iken, ikinci membran modülü için bu değerler sırasıyla 38, 33 ve 51,70 olarak belirlenmiştir. Karbonun ağırlıkça yüzdesinin sıyrılmış kısımda artmış olması, sıyırma ile inorganik kirlenmenin daha çok giderildiğini ve membran gözeneklerinin daha çok organik kökenli olarak kirlendiğini göstermiştir. FTIR sonuçları ise SEM ve EDX sonuçlarını doğrulayacak şekilde membran yüzeyinin daha çok protein ve polisakaritlerle kirlendiğini göstermiştir. Partikül boyut dağılımı sonuçlarından, kek tabakasının çoğunlukla 10-100 µm aralığında olduğu ve flog yapısının reaktör işletme şartlarından etkilenmediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Membran Biyoreaktör, Membran Kirlenmesi, Organik Kirlenme

Teşekkür: Bu araştırma TÜBİTAK 116Y133 no.lu proje tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT

Membrane bioreactors (MBRs) have gained increasing popularity in recent years as an effective technology for the treatment of urban and industrial wastewater. Membranes offer some important advantages in comparison with the conventional activated sludge system in the form of a higher biomass concentration, less area requirement, less sludge production and higher effluent quality. In addition, MBRs remain one of the increasingly used bioreactors in saline wastewater treatment. However, membrane fouling is a major difficulty to the wide application of MBRs. Because membrane fouling results in poor treatment performance causing the severe flux drop or rapid trans membrane pressure (TMP). The increased high energy consumption and frequent cleaning or replacement of the membrane

directly leads to an increase in maintenance and operating costs.

In this study, membrane fouling occurring in different COD/SO₄²⁻ ratios and different HRT in anaerobic submerged membrane bioreactor in high alkaline and saline environment was investigated in terms of membrane surface properties. For this purpose, a total of two membrane modules were used at operational conditions of COD/SO₄²⁻ ratio of 5, 4, 8, 12 and 10, 15 days in HRT. SEM, EDX, PBD and FTIR analyzes were performed from the clean membrane before the membrane modules were placed in the system and the fouling membrane after the membrane module was used in the system. For both membrane modules, it was found that organic structures and inorganic precipitates were present on the fouling membrane surface and bacterial accumulation occurred on the surface after the cake layer had been skimmed. Furthermore, the weight percentage of carbon for the skimmed and skimmed surface for the first membrane module was 43, 45 and 67, respectively, while that was 38, 33 and 51 for the second membrane module, respectively. The increase in the percentage by weight of the carbon in the stripped portion showed that the stripping affected the removal of the inorganic fouling and that the membrane pores were more contaminated by organic source. FTIR results showed that the membrane surface was contaminated with more protein and polysaccharides by confirmed with SEM and EDX results. From the particle size distribution results, it was concluded that the cake layer was mostly in the range of 10-100 µm and that the flog structure was not affected by the reactor operational conditions.

Keywords: Membrane Bioreactor, Membrane Fouling, Organic Fouling

Acknowledgements: This research was supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) with the project number of 116Y133.

AKIMSIZ NİKEL-BOR KAPLAMA BANYOSUNUN OPTİMİZASYONU OPTIMIZATION OF ELECTROLESS NICKEL-BORON COATING BATH

Erhan DURU

Arş. Gör., Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, (Sorumlu Yazar)

Fatih DOĞAN

Doktora Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malzeme Anabilim Dalı

Mehmet UYSAL

Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Hatem AKBULUT

Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Serdar ASLAN

Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Günümüzde elektrokimyasal kaplamalar yüzey özelliklerini geliştirmek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Elektrokimyasal olarak krom kaplama (sert krom kaplama) otomotiv, uzay, madencilik, savunma sanayi ve genel mühendislik alanlarında kullanılan bir teknolojidir. Sert krom kaplamada kaplama hızının yavaş olması ve altı değerlikteki kromun çevreye olan zararları bu yöntemi sınırlandırmaktadır. Bundan dolayı sert krom kaplamaya alternatif olarak farklı kaplama teknikleri üzerinde çalışılmaktadır. Bu tekniklerden biri de Nikel-Bor (Ni-B) esaslı kaplamalardır. Ni-B esaslı kaplamaların mükemmel aşınma direnci ve korozyon direnci sayesinde gelecek vaat eden bir kaplamadır. Bu çalışmada akımsız nikel-bor kaplamaların indirgeyici miktarı, dengeleyici miktarı, sıcaklık ve karıştırma hızı parametrelerinin optimizasyonları üzerine çalışılmıştır. Yapılan çalışmada kaplama süresi 1 saat olup kaplama banyosunun pH'ı 6 olarak ayarlanmıştır. Kaplama banyolarında nikel kaynağı olarak nikel klorür ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), kompleks oluşturucu olarak sodyum asetat ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$), dengeleyici olarak tiyöüre ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$) ve indirgeyici olarak DMAB ($(\text{CH}_3)_2\text{NBH}_2$) kullanılmıştır. Ni-B kaplama banyolarının optimizasyonu için yapılan çalışmada kullanılan kimyasalların miktarları ve banyo parametreleri şu şekildedir: banyo sıcaklığı (65°C , 70°C ve 75°C), indirgeyici miktarları (2 g/L, 3 g/L ve 4 g/L), dengeleyici miktarı (0,0005 g/L, 0,001 g/L ve 0,002 g/L) ve karıştırma hızı (250, 300 ve 350 rpm). Yapılan çalışmaların karakterizasyonları için Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM), X-ışın difraktometresi (XRD) ve Vickers sertlik cihazı ile analizler yapılmıştır. Kaplamaların morfolojileri incelendiğinde yapıların karnabahar şeklinde olduğu parametrelerin optimizasyonu ile yapının yoğunlaştığı görülmüştür. Ni-B alaşımlarının kesit görüntülerinde kolonsal yapılar oluşmuştur. Bu yapılar spesifik değerlerin elde edilmesiyle daha sıkı olduğu görülmüştür. XRD analiz sonuçlarına göre plakaların tercihli yönlenmesinin (111) yönünde daha yoğun olduğu görülmüştür. Bu yönlenme ile atomların sıkı istiflenerek yapının mekanik özelliklerini geliştirdiği söylenebilir. Çalışmalardaki sertlik değerleri ısıtılma öncesi ve ısıtılma sonrası olarak incelenmiştir. Kaplamaların sertlik değerlerinde ısıtılma işlemi sonrasında önemli ölçüde artış olduğu görülmüştür. Ni-B alaşım kaplamalarının sertliğindeki artış matristeki kristal tanelerinin incelenmesi ve dislokasyon sertleşmesi ile açıklanabilir. Yaptığımız bu çalışmada akımsız Ni-B alaşımlarının optimizasyon parametrelerini belirleyerek kaplamaların sertliği üzerine olan etkisini inceledik.

Anahtar Kelimeler: Akımsız Ni-B Kaplama, Ni-B Alaşım, Sertlik, Kristal Yapı, Isıl İşlem

ABSTRACT

Today, electrochemical coatings are one of the most common methods used to improve surface properties. Electrochemical chrome plating (hard chrome plating) is a technology used in automotive, aerospace, mining, defense industry and general engineering fields. The slow rate of coating in hard chromium plating and the environmental damage of hexavalent chromium limit this method. Therefore, different coating techniques are being studied as an alternative to hard chrome plating. One of these techniques is Ni-B based coatings. It is a promising coating due to the excellent wear resistance and corrosion resistance of Ni-B coatings. In this study, optimizations of reductive amount, stabilizer amount, temperature and mixing speed parameters of electroless Ni-B coatings were studied. The

coating time was 1 hour and the pH of the coating bath was set to 6. Nickel chloride ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) as the nickel source, sodium acetate ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$) as the complexing agent, thiourea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$) as the stabilizer and DMAB ($(\text{CH}_3)_2\text{NBH}_2$) as the reducing agent were used in the plating baths. The amount of chemicals and bath parameters used in the study for the optimization of Ni-B coating baths were as follows: bath temperature (65°C , 70°C and 75°C), reducing amounts (2 g/L, 3 g/L and 4 g/L) amount of stabilizer (0.0005 g/L, 0.001 g/L and 0.002 g/L) and stirring speed (250, 300 and 350 rpm). For the characterization of the studies, Scanning Electron Microscopy (SEM), X-ray diffractometer (XRD) and Vickers hardness test were used. When the morphology of the coatings were examined, it was observed that the structures were concentrated by optimization of the parameters in which the structures were in the form of cauliflower. In the cross-sectional images of Ni-B alloys, colonic structures were formed. These structures were found to be more stringent by obtaining specific values. According to XRD analysis results, it is observed that the planes are more intense in the direction of preferential orientation (111). With this orientation, it can be said that the atoms are tightly stacked to improve the mechanical properties of the structure. Hardness values in the studies were examined before and after heat treatment. It was observed that the hardness values of the coatings increased significantly after the heat treatment process. The increase in hardness of Ni-B alloy coatings can be explained by the refinement of the crystal grains in the matrix and the hardening of the dislocation.

Keywords: Electroless Ni-B Coating, Ni-B alloy, Hardness, Crystalline structure, Heat treatment

ELEKTROLİTİK KAPLAMA İLE ÜRETİLEN Ni-B ALAŞIMLARINDA TMAB KONSANTRASYONUNUN SERTLİK ÜZERİNE ETKİSİ EFFECT OF TMAB CONCENTRATION ON HARDNESS IN ELECTRODEPOSITED Ni-B ALLOYS

Fatih DOĞAN

Doktora Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malzeme Anabilim Dalı, (Sorumlu Yazar)

Erhan DURU

Arş. Gör., Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Serdar ASLAN

Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Malzeme yüzeylerinin kaplanması endüstride çok yaygındır. Nikel bazlı alaşımlar genellikle krom kaplamaya alternatif olarak geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bunlardan Ni-B alaşımları krom kaplamaya benzer mekanik özelliklere sahiptir. Ni-B kaplamalar yüksek sertlik ve aşınma dirençleri nedeniyle çeşitli metal yüzeylere koruyucu olarak uygulanır. Ni-B alaşımlı kaplama otomotiv, havacılık ve savunma sanayiinde uygulanmaktadır. Elektrodepozisyon, basit, yüksek üretim oranı ve uygun maliyetli olduğu için tercih edilen kaplama yöntemidir. Ni-B alaşımlı kaplamalar, TMAB bor kaynağı kullanılarak geleneksel nikel kaplama banyosunda (Watt banyosu) elektrodepozisyon yöntemiyle üretildi. Kaplama banyosunda katot olarak çelik levha, anot olarak saf nikel plaka kullanıldı. Ni-B alaşımları için kaplama banyosunda $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (240 g/L), $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (45 g/L), H_3BO_3 (30 g/L) ve TMAB (1, 3 ve 5 g/L) kimyasalları kullanılmıştır. Banyo sıcaklığı (50°C), pH (3,5) ve karıştırma hızı (450 rpm) parametreleri kaplama banyosunda optimizasyonu elde etmek için önceden belirlenmiştir. Elektrodepozit Ni-B alaşımlı kaplamaların sertlik özellikleri, kaplama banyosuna eklenen bor miktarını önemli ölçüde etkiledi. Kaplamadaki bor miktarı artırılarak tane büyüklüğünde önemli değişiklikler gözlemlenmiştir. Buna göre, bor konsantrasyonundaki değişimin Ni-B alaşımlarının sertliği üzerinde bir etkisi olmuştur. Isıl işlem öncesi ve sonra Ni-B kaplamaların kristal yapısındaki değişimin sertlik üzerindeki etkisi tartışıldı. Isıl işlem öncesi amorf yapıda olan Ni-B alaşımları 400 °C'de 1 saatlik ısıl işlem sonrası, tüm kaplamaların kristallığı artmış ve tane boyutları azalmıştır. Kaplama koşullarına bağlı olarak Ni-B alaşımlarının tercih edilen yönelimi kaplama banyosundaki TMAB içeriğinin artmasıyla (111) düzlem yönünde şiddetlenmektedir. Böylece, Ni-B kaplamaların sertliği artan TMAB konsantrasyonu ile oluşan Ni_3B çökeltilerinin kristal tane büyümesini engellemesiyle artmıştır. Kaplamadaki bor içeriğinin artmasıyla artan iç gerilimler ile alaşımlardaki en yüksek sertlik 750 HV olarak elde edildi. Kaplamaların yüzey morfolojisi taramalı elektron mikroskopisi (SEM) ile incelendi. Kristal tercih edilen yönelimleri belirlemek ve kristalin tane boyutunu hesaplamak için XRD analizleri yapıldı. Tüm kaplamaların Vickers sertliği Anton Paar NHT³ cihazı kullanılarak ölçülmüş ve kaplamaların sertlikleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada Ni-B alaşımlarının kaplama koşullarını hazırladık ve bor değişiminin sertlik üzerine etkisini tartıştık.

Anahtar Kelimeler: Elektrolitik Kaplama, Ni-B Alaşım, Sertlik, Kristal Yapı, Isıl İşlem

ABSTRACT

Coating of material surfaces is very common in the industry. Nickel-based alloys have generally been developed and applied as an alternative to chrome plating. Of these, Ni-B alloys have mechanical properties similar to chrome plating. Ni-B coatings are applied to various metal surfaces as protective because of their high hardness and abrasion resistance. Ni-B alloy coating applied in automotive, aerospace and defense industries. Electrodeposition is the preferred coating method because it is simple, high production rate and cost effective. Ni-B alloy coatings were produced by electrodeposition method in conventional nickel plating bath (Watts bath) using TMAB boron source. Steel plate was used as cathode and pure nickel plate was used as anode in the coating bath. For Ni-B alloys, $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (240 g/L), $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (45 g/L), H_3BO_3 (30 g/L) and TMAB (1, 3 ve 5 g/L) chemicals were used in the coating bath. Bath temperature (50°C), pH (3.5) and stirring speed (450 rpm) parameters were predetermined to achieve optimization in the coating bath. The hardness properties of electrodeposited

Ni-B alloy coatings significantly affected the amount of boron added to the coating bath. Significant changes in grain size were observed by increasing the amount of boron in the coating. Accordingly, the change in boron concentration had an effect on the hardness of Ni-B alloys. The effect of the change in the crystal structure of Ni-B coatings before and after heat treatment on hardness was discussed. Amorphous Ni-B alloys before heat treatment, after 1 hour of heat treatment at 400 °C, the crystallinity of all coatings increased and grain sizes decreased. Depending on the coating conditions, the preferred orientation of the Ni-B alloys intensifying in the plane direction (111) with increasing TMAB content in the coating bath. Thus, the hardness of the Ni-B coatings was increased by increasing the concentration of TMAB, resulting in the inhibition of crystal grain growth by Ni₃B precipitates. The highest hardness was obtained as 750 HV with increasing internal strain due to the B content in the coating. The surface morphology of the coatings was examined by scanning electron microscopy (SEM). XRD analyzes were performed to determine crystal preferred orientations and to calculate the grain size of the crystal. The Vickers hardness of all coatings was measured and compared using Anton Paa NHT³ apparatus. In this study, we prepared the coating conditions of Ni-B alloys and discussed the effect of boron change on hardness.

Keywords: Electrodeposition, Ni-B alloy, Hardness, Crystalline structure, Heat treatment

POLİ (VİNİL KLORÜR-G-AKRİLAMİD) GRAFT KOPOLİMERLERİNİN ATOM TRANSFER RADİKAL POLİMERİZASYON YÖNTEMİ İLE SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

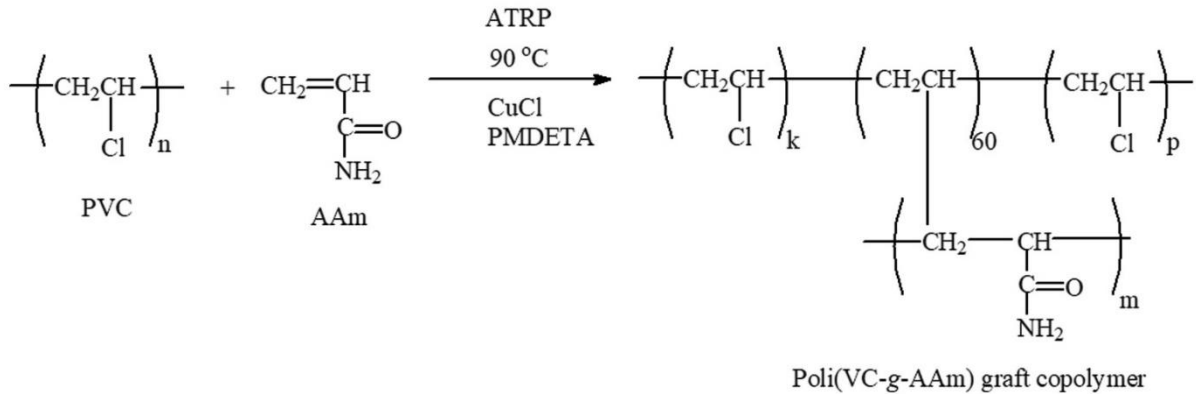
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF POLY(VINILY CHLORIDE-G-ACRYLAMIDE) GRAFT COPOLYMERS VIA ATOM TRANSFER RADICAL POLYMERIZATION (ATRP)

Melahat GÖKTAŞ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Van, 65100, Türkiye

ÖZET

Kopolimerizasyon, polimer özelliklerinde sistematik değişikliklerin yapılması için başarılı ve güçlü bir yöntemdir. Çünkü kopolimerizasyon, aynı polimer molekülünde değişen oranlarda farklı fiziksel ve/veya kimyasal özelliklere sahip iki monomerin birleşmesi sonucu, bilimsel ve ticari öneme sahip yeni malzemelerin oluşumuna yol açar [1]. Çeşitli kopolimerizasyon reaksiyonları arasında radikalik kopolimerizasyon, zorlu deneysel şartlar gerektirmediğinden ve çok çeşitli monomerlere uygulanabilirliği ile yeni malzemelerin oluşumuna yol açabileceğinden en önemli yeri almaktadır [2]. Özellikle, Atom transfer radikal polimerizasyonu (ATRP) gibi yaşayan kontrollü radikal polimerizasyon yöntemlerinin geliştirilmesiyle blok, graft (aşı), yıldız yapıları içeren kompleks mimariye sahip iyi tanımlanmış polimerler hazırlanabilir [3]. Bu çalışmada, ATRP polimerizasyonu için uygun bir başlatıcı olan poli-vinil klorür (PVC) kullanılarak akrilamid'in atom transfer radikal polimerizasyonu (ATRP) gerçekleştirilerek poli(vinil klorür-g-akrilamid) poli(VC-g-AAm) graft kopolimerleri sentezlendi. Graft kopolimerler çeşitli parametreler (başlatıcı ve monomer miktarı) değiştirilerek sentezlendi. Bu parametrelerin sentez üzerine etkileri ayrıca araştırıldı. Elde edilen graft kopolimerler ¹H-NMR, FT-IR, TGA, DSC, SEM ve fraksiyonlu çöktürme teknikleri kullanılarak karakterilize edildi.



Şema 1. Poli(VC-g-AAm) graft kopolimerlerin kimyasal sentez mekanizması.

Anahtar kelimeler: Atom transfer radikal polimerizasyonu; graft kopolimer; poli-vinil klorür.

Kaynaklar: 1. Göktaş M, *Chemical Papers* 73, 2329–2339, 2019.

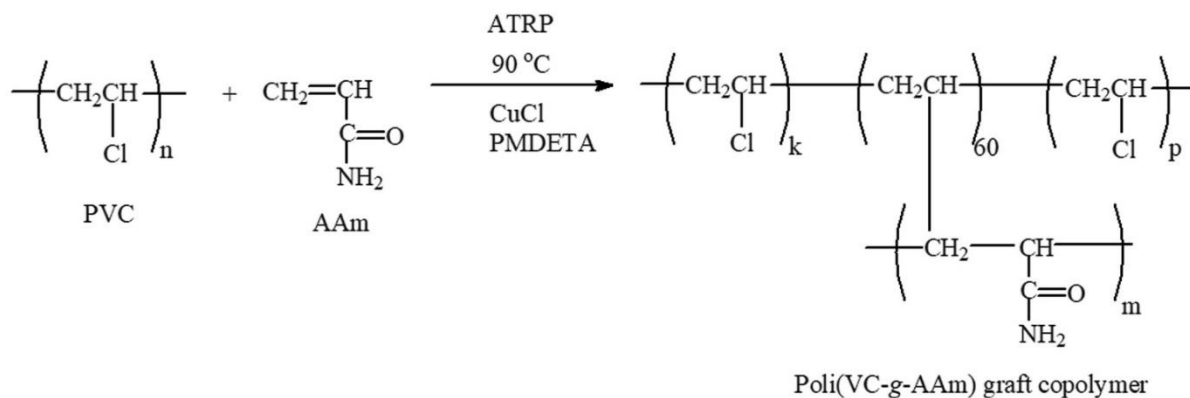
2. Göktaş M, Olgun B. *Polym. Sci. Series B* 61, 421–429, 2019.

3. Wang JS, Matyjaszewski K. *Macromolecules*, 28, 7901-7910, 1995.

ABSTRACT

Copolymerization is the most successful and powerful method for making systematic changes in polymer properties. Because copolymerization leads to the formation of new materials of scientific and commercial importance as a result of the merger of two monomers with different physical and/or chemical properties at varying rates in the same polymer molecule [1]. Among the various copolymerization reactions, radical copolymerization takes the most important place as it does not require challenging experimental conditions and can lead to the formation of new materials with its applicability to a wide variety of monomers [2]. In particular, well-defined polymers of complex

architecture including the block, graft, star structures can be prepared by the development of living controlled radical polymerization methods such as atom transfer radical polymerization (ATRP) [3]. In this study, poly (vinyl chloride-g-acrylamide) poly(VC-g-AAm) graft copolymers were synthesized by performing atom transfer radical polymerization (ATRP) of acrylamide using poly-vinyl chloride (PVC) which a suitable initiator for ATRP polymerization. The graft copolymers were synthesized by varying various parameters (amount of initiator and monomer). The effects of these parameters on synthesis were also investigated. The characterization of the products was achieved using ¹H-NMR, FT-IR, TGA, DSC, SEM and fractional precipitation techniques.



Scheme 1. Chemical synthesis of poly(VC-g-AAm) graft copolymers.

Keywords: Atom transfer radical polymerization; graft copolymer; poly-vinily chloride.

- References:**
1. Göktaş M, *Chemical Papers* 73, 2329–2339, 2019.
 2. Göktaş M, Olgun B. *Polym. Sci. Series B* 61, 421–429, 2019.
 3. Wang JS, Matyjaszewski K. *Macromolecules*, 28, 7901-7910, 1995.

CANDIDATE GENES RELATED WITH GROWTH TRAITS AT EQUINES ATGİLLERDE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ ADAY GENLER

Raziye İŞİK

Araş. Gör. Dr., Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Turkey

ABSTRACT

New candidate genes related to growth of equines have been revealed due to developments in molecular techniques with the progress of technology. The studied genes that are related with growth and development in donkeys are growth hormone (*GH*), fibroblast growth factor 5 (*FGF5*), paired box Gene 6 (*PAX6*), cytochrome b (*Cytb*), myostatin (*MSTN*), pituitary-specific transcription factor 1 (*POU1F1*), leptin (*LEP*), diacylglycerol acyltransferase 1 (*DGATI*) and insulin like growth factors (*IGF-I-II*). Fibroblast growth factor 5 is a glycosaminoglycan binding protein and also involved in various biological processes such as broad embryonic development, cell growth, morphogenesis and tissue repair. The cytochrome b gene is a gene encoded by mitochondrial DNA, a protein that plays an important role in electron transfer. Paired Box Gene 6 is involved in transcriptional regulation, oculogenesis and other developmental processes. *IGF-2* gene products play an important role in embryonic and fetal growth of donkeys. Growth hormone is an anabolic hormone secreted by the somatotrophic cells of the pituitary anterior lobe and plays an active role in the growth of tissues, during breastfeeding and reproduction. Pituitary-specific transcription factor 1 is a key tissue-specific transcription factor which regulates pituitary hormone-related with genes such as prolactin (PRL), thyroid stimulating hormone β (TSH β) and growth hormone (GH). Myostatin has been reported to inhibit myoblast proliferation and muscle formation by inhibiting cell cycle during myoblast differentiation. Myogenic differentiation is autocrine and paracrine managed by growth factors such as insulin-like growth factors and myostatin which is producing mature skeletal muscle fibers. *MSTN* also called *GDF-8* (growth differentiation factor 8), a part of the growth and development in mammalian species. *DGATI* gene, encodes a microsomal enzyme that by using diacylglycerol and fatty acyl CoA as substrates catalyzes the terminal and committed step of triacylglycerol biosynthesis. Leptin is a fundamental regulator in physiological functions of the regulation of food intake, energy homeostasis, immune system, and reproduction. In this review, it will be summarized that the candidate genes related with growth traits that are affected by many quantitative trait loci at equines.

Key words: Candidate Genes, Equine, Growth Traits

Anahtar kelimeler: Aday Genler, Atgiller, Büyüme Özellikleri

KANATLILARDA BESLENME VE YUMURTA VERİMİ KALİTESİ İLE İLGİLİ ADAY GENLERİN İLİŞKİLERİ

THE ASSOCIATIONS BETWEEN NUTRITION AND CANDIDATE GENES RELATED WITH EGG PRODUCTION AND QUALITY IN POULTRY

Raziye IŞIK

Araş. Gör. Dr., Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Turkey

Hasan Hüseyin İPÇAK

Araş. Gör., Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Turkey

ABSTRACT

Egg production in poultry occurs as a result of the interaction of genetic, endocrine and immune systems. The egg production can be affected by many factors such as environment, nutrition, management and genetics. Two of the most important of these factors are nutrition, genetics and also their interactions. Feed additives as vitamins, minerals, fatty acids, plant extract and volatile oil related have been revealed the association with genetic variation of some genes. The candidate gene approach is based on using information regarding physiological and biochemical processes in the organism to select related genes and explore their relationship with phenotypes. Some crucial genes in poultry have been identified using candidate gene approach in poultry. Growth differentiation factor 9 (*GDF9*), involved in growth and differentiation and secreted by oocytes, belongs to the transforming growth factor β superfamily and plays a critical role in ovarian follicular development and ovulation rate in mammals. The Dopamine receptor 2 (*DRD2*), Insulin-like growth factor I (*IGF-I*), Neuropeptide Y (*NPY*), Vasoactive intestinal polypeptide (*VIP*) and Vasoactive intestinal peptide receptor 1 (*VIPR-1*) genes found associated with total egg production. The genes polymerase alpha 1 (*POLA1*), Pyruvate Dehydrogenase Kinase 3 (*PDK3*), Peroxiredoxin 4 (*PRDX4*) and Apolipoprotein O (*APOO*) identified by genome-wide significant SNPs can be considered as candidates associated with egg number traits. The genes Teneurin-2 (*ODZ2*), Growth Factor Receptor Bound Protein 14 (*GRB14*), General Transcription Factor IIA Subunit 1 (*GTF2A1*) and Claspin (*CLSPN*) are reported as candidate genes for egg production. Candidate genes such as Translin (*TSN*), Thymocyte Nuclear Protein 1 (*THYN1*), Opioid Binding Protein/Cell Adhesion Molecule Like (*OPCML*), Signal Peptide Peptidase Like 2B (*SPPL2B*) and Transcription Factor 3 (*TCF3*) were associated with immune and cytokines, which played essential modulatory roles in the regulation of ovarian function. Identification of SNP's in the candidate genes related with egg production can help to understand how we can use nutrition to prevent many of the nutritional diseases and increase the egg production. The purpose of this review is to provide information the production and quality of the egg, its associations with candidate genes.

Key words: Candidate Gene, Egg Production, Genome

Anahtar kelimeler: Adaya Gen, Yumurta Verimi, Genome

ASPHODELUS AESTIVUS L. BİTKİSİNİN HİDROKSİL RADİKALİNİ SÜPÜRME AKTİVİTESİ VE VİTAMİN C İÇERİĞİ HYDROXYL RADICAL SCAVENGING ACTIVITY AND VITAMIN C CONTENT OF *ASPHODELUS AESTIVUS L.*

Mahire BAYRAMOĞLU AKKOYUN

Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı

ÖZET

Sunulan çalışmada; *Asphodelus aestivus* L. bitkisinin vitamin C (askorbik asit) içeriği ve bitkinin hazırlanan metanol ekstresinin önemli serbest radikal türleri arasında yer alan hidroksil radikalini (OH⁻) süpürme aktivitesi değerlendirildi. Sunulan çalışmada pozitif kontrol olarak doğal antioksidan özelliğe sahip olduğu bilinen kurkumin kullanıldı ve elde edilen sonuçlar değerlendirildi. Metabolizma için önemli bir yere sahip olan özellikle metabolik faaliyetler için gerekli olan aktif oksijen - antioksidan dengesi oksijen yönüne doğru bozulduğunda metabolizmada DNA, protein, karbonhidrat ve lipid gibi temel yapı taşlarında önemli hasarlara sebep olmaktadır. Meydana gelen bu hasarlar sonucunda, öncelikli olarak koroner hastalıklar, kanser, diyabet ve karaciğer harabiyeti olmak üzere birçok hastalık ortaya çıkmaktadır. Antioksidan özellikteki bileşikler, ya zararlı radikal oluşumunu önleyerek ya da oluşan serbest radikalleri temizleyerek birçok hastalık ve hücre hasarının önlenmesine yardımcı olan oldukça hayati bileşenlerdir. Vitamin C (askorbik asit) bu hasarları önleyen önemli doğal antioksidanlar arasında incelenmektedir. Çalışmada *Asphodelus aestivus* L. bitki metanol ekstraktının bilinen bir serbest radikal olan hidroksil (OH⁻) radikalini süpürme aktivitesi, 532 nm dalga boyunda ve kontrol örneğe karşı spektrofotometrik olarak tesbit edildi. *Asphodelus aestivus* L. bitkisinin vitamin C içeriği ise 521 nm dalga boyunda spektrofotometrik metod kullanılarak gerçekleştirildi. Çalışma sonucunda *Asphodelus aestivus* L. bitkisinin vitamin C içeriği değerlendirildiğinde; $196.16 \pm 28.32 \mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulundu. *Asphodelus aestivus* L. bitkisinin hidroksil radikalini süpürme kapasitesi değerlendirildiğinde ise; bitkinin metanol ekstraktının, hidroksil radikali (OH⁻) için en yüksek inhibisyon değerinin % 60.41 ± 2.29 olduğu bulundu. *Asphodelus aestivus* L. bitkisinin hidroksil radikali süpürmede IC50 değerinin $0.437 \pm 0.02 \text{ mg mL}^{-1}$, pozitif kontrol olarak kullanılan kurkuminin ise IC50 değerinin $0.535 \pm 0.05 \text{ mg mL}^{-1}$ olduğu tesbit edildi.

Çalışmamızda sonuç olarak; *Asphodelus aestivus* L. bitkisinin metanol ekstraktının hidroksil radikalini süpürmede pozitif kontrol olarak kullanılan kurkumine oranla daha etkin aktiviteye sahip olduğu tesbit edildi. Aynı zamanda *Asphodelus aestivus* L. bitkisinin belirlenen vitamin C içeriğinin de iyi düzeyde olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: *Asphodelus aestivus* L., serbest radikal, vitamin C

ABSTRACT

In the presented study; Vitamin C (ascorbic acid) content of *Asphodelus aestivus* L. and the scavenging activity of hydroxyl radical (OH) which is one of the important free radical species of methanol extract of plant was evaluated. In the present study, curcumin, known to have natural antioxidant properties, was used as positive control and the results obtained were evaluated. When active oxygen - antioxidant balance which is important for metabolism, especially necessary for metabolic activities is disrupted in the direction of oxygen, it causes important damages in metabolism such as DNA, protein, carbohydrate and lipid. As a result of these damages, many diseases occur, including coronary diseases, cancer, diabetes and liver damage. Compounds with antioxidant properties are vital components that help prevent many diseases and cell damages, either by preventing the formation of harmful radicals or by removing free radicals. Vitamin C (ascorbic acid) is studied among the important natural antioxidants that prevent these damages. In the study, the scavenging activity of the known free radical hydroxyl (OH) radical of *Asphodelus aestivus* L. plant methanol extract was determined spectrophotometrically against the control sample at 532 nm wavelength. Vitamin C content of *Asphodelus aestivus* L. was determined by spectrophotometric method at 521 nm wavelength. As a result, Vitamin C content of

Asphodelus aestivus L. plant was found as $196.16 \pm 28.32 \mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$. When the hydroxyl radical scavenging capacity of *Asphodelus aestivus* L. was evaluated, the highest inhibition value of methanol extract which inhibited hydroxyl radical (OH) was found to be $\% 60.41 \pm 2.29$. *Asphodelus aestivus* L. was found to have an IC₅₀ value of $0.437 \pm 0.02 \text{ mg mL}^{-1}$ in the hydroxyl radical scavenging and an IC₅₀ value of $0.535 \pm 0.05 \text{ mg mL}^{-1}$ for the curcumin used as positive control.

As a result of our study; It was determined that *Asphodelus aestivus* L. plant has more effective activity than curcumin, which is used as a positive control in scavenging the hydroxyl radical of methanol extract. It was also determined that *Asphodelus aestivus* L. plant had a good vitamin C content.

Keywords: *Asphodelus aestivus* L., free radical, vitamin C

HALK SAĞLIĞI KONU BAŞLIĞINI İÇEREN DOKTORA VE TIPTA UZMANLIK ALAN TEZLERİNİN SAĞLIK YÖNETİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ ASSESSMENT OF DOCTORAL AND SPECIALIZED FIELD DISSERTATIONS TITLED PUBLIC HEALTH IN THE TERMS OF HEALTH MANAGEMENT

Mehmet Emin KURT

Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü

ÖZET

Halk sağlığı bireylerin sağlıklarını öncelikle koruyucu ilke ile ülke sağlık örgütlenmelerinin tüm yapılarını organize ederek yerine getirir. Amaç bireylerin kendi sağlıklarını üst düzeylerde tutabilmeleri ve devamlılıklarının sağlanabilmesi için sağlıklı yaşamın “alışkanlık hali” şeklinde kişide yer edindirilmesidir. Halk sağlığı uzmanlığı toplumun istenen sağlıklı yaşam halinin devamı için halk sağlığı ve sağlık yönetimi ana ve alt konularını içeren pek çok çalışma üretmişlerdir ve bununla beraber sağlıkla ilgili tüm alt ve üst eğitim (tıp, diş hekimliği, hemşirelik vb.) disiplinlerinde de “halk sağlığı” konu başlığını kapsayan çalışmalar üretilmektedir. Ülkemizde sağlık ile ilgili tüm doktora ve tıpta uzmanlık alan tezlerinin üretildiği fakülte ve yüksekokullarında (tıp, diş, hemşirelik vb.) son 20 yılda üretilen tüm tezlerin sağlık yönetimi ana ve alt konularını da içerdiği tespit edilmiştir. Ancak bu tespitler oransal olarak istenen düzeyde değildir. Halk sağlığının hem kendi alt alanları itibari ile sağlık yönetimi konularını ihtiva etmesi ve hem de sağlık yönetiminin bir bilim dalı olarak kendi mevcut konularının pek çoğunun halk sağlığı ile ilişkili durumda olması konuyu nitelikli hale getirmektedir.

Tüm doktora ve tıpta uzmanlık alan tezlerinin büyük çoğunluğu kadın bilim insanları tarafından üretildiği ve ayrıca üretilen tezlerin büyük bir çoğunluğunun tıpta uzmanlık alan tezleri olduğu tespit edilmiştir. İş sağlığı ve güvenliği, ergonomi, kadın sağlığı, aile planlaması vb. sıralamada halk sağlığı başlıklı tezler üretilirken, üretilen tezlerin Üniversiteler bazında ise İstanbul üniversitesi, Hacettepe üniversitesi, Marmara üniversitesi, Dokuz Eylül üniversitesi şeklinde sıralanmaktadır. Bunun yanında yukarıda da belirtildiği üzere halk sağlığının çalışma alanları içerisinde bulunan iş sağlığı ve güvenliği, finansal incelemeler, memnuniyet vb. pek çok konunun sağlık yönetimi konularını da içerdiği ve bu oranın sağlık yönetimi çalışmalarını dolaylı olarak yükselttiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak halk sağlığı konu başlıklı tez taramalarından sağlık yönetimi alanını içeren konuların ülkemizde yeterince çalışılmadığı tespit edilmiştir. Sağlık politikalarına yön vermesi gereken halk sağlıkçıların sağlık ve yönetim üzerine çalışmaları artırmaları gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Halk Sağlığı, Sağlık Yönetimi, Doktora Tezi, Tıpta Uzmanlık Alan Tezi

ABSTRACT

Public health primarily fulfills the health of individuals by organizing all the structures of health organizations of the country with a protective principle. The aim is to enable people to maintain their own health at high levels and to ensure continuity of healthy life in the form of hali habit state kiş. Public health expertise has produced a number of studies covering the main and sub-issues of public health and health management for the continuation of the desired healthy state of the society, and also “public health inde in all health-related lower and upper education disciplines (medicine, dentistry, nursing, etc.). subject-related studies are produced. It has been determined that all theses produced in the last 20 years in the faculties and colleges (medical, dental, nursing, etc.) where all doctorate and specialty theses in medicine about health are produced in our country include the main and sub-subjects of health management. However, these determinations are not proportionally desired. The fact that public health includes health management issues in terms of its own sub-areas and that many of its current issues as a discipline of health management are related to public health qualifies the issue.

It has been found that the majority of all doctoral and specialist theses in medicine are produced by female scientists, and the majority of theses are specialized theses in medicine. Occupational health and safety, ergonomics, women's health, family planning, etc. While the theses titled public health are

produced in the ranking, the theses are listed as Istanbul University, Hacettepe University, Marmara University and Dokuz Eylül University on the basis of Universities. Besides, as mentioned above, occupational health and safety, financial examinations, satisfaction, etc. are within the working areas of public health. it was found that many subjects included health management issues and this ratio indirectly increased health management activities. As a result, it has been found out that the subjects including the field of health management are not studied sufficiently in our country from the thesis scans titled public health. Public health professionals who need to steer health policies need to increase their work on health and management.

Keywords: Public Health, Health Management, PhD Theses, Specialist Thesis in Medicine

İSLAM PEYGAMBERİ VE DİYETİ (YETERLİ VE DENGELİ BESLENME) PROPHET OF ISLAM AND DIET (ADEQUATE AND BALANCED NUTRITION)

Mehmet Emin KURT

Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü

ÖZET

Çağımızın bilim çevreleri tarafından en çok çalışma yapılan ve tüm dünya toplumlarının kendi sağlıklı yaşamları için en çok üzerinde durdukları kavramı; “diyet” bir diğer ifade ile “sağlıklı beslenme” ilkesidir. Beden kitle indeksinin 25.99’un üzerine çıktığı aşırı kiloluluk ve aynı indeksin 30’un üzerinde olduğu Obezite’ ye bağlı başta kardiyovasküler hastalıklar olmak üzere tüm sistemsel hastalıkların altında yatan ana neden bireylerin “sağlıklı beslenme” yaşantılarının olmaması, dengeli ve yeterli beslenme ölçülerinin bulunmaması ve en önemlisi de fiziksel hareketten yoksun bir hayata sahip olmalarıdır. Kendi çağına ve tüm çağlara örneklik teşkil eden peygamberin günlük beslenme ve fiziksel aktivitelerine sahip olmak günümüzde ki gibi anlaşıldığı üzere karmaşık ve zor bir süreci ihtiva etmemektedir. Örneğin; İslam peygamberinin günde sadece 2 öğün yemesi, akşam öğününü saat 7’den önce yapması ve sonrasında besin tüketmemesi, doymadan sofradan kalkması, su tüketmesi, tam buğday ve arpa ekmeği yemesi, tüm fiziksel kuvvet gerektiren işlerini kendisi yapması, et ve tahıl yemesi, hacamat yaptırması, eşi ile hafif koşular yapması vb. Günlük hayatında “sağlıklı beslenmeyi” ilke edinmiş peygamberin sonraki yüzyıllarda farklı ilim adamları eli ile “Tıbb-i Nebevi” adı altında oluşturdukları ve tamamı peygamberin söz ve eylemlerini ihtiva eden kitaplarında Müslüman yaşantısının “günlük diyet” kavramının nasıl olması gerektiği konusu işlenmiştir. Çağımızda bilim çevrelerinin ideal düzeyde bireyin günlük sağlıklı beslenmesinin ne olması gerektiği konusunda ortaya çıkan soruya farklı diyet örneklikleri ile cevapları söz konusu iken, kendi çağında bu soruya “sade beslenme” ilkesi ile sağlıklı yaşamayı bilmiş bir peygamberden örneklikler aktarmak sorunun çözümünü sağlayacak öznel ve niteliktedir. Peygamberin 63 yaşında ölümüne sebep olanın ise İslam ve oryantalist tarihçilerin ifade ettikleri üzere kendisine bir suikast sonucu ikram edilen zehirli etin yutulmamış olmasına rağmen bu zehrin vücudunda yıllar içerisinde yarattığı tahribatın neden olduğu ifade edilebilir kanaatindeyim. Peygamberin beslenme yaşantısının örnekliği izinden gidecek bireylere sağlıklı yaşamın ne olup ne olmayacağı sorularının cevabını verecek sadelik ve doyuruculuktur.

Anahtar Kelimeler: İslam Peygamberi, Diyet, Sağlıklı Beslenme, Tıbb-i Nebevi (Beslenme)

ABSTRACT

The concept of the most studied by the scientific circles of our age and that the societies of the world emphasize the most for their healthy lives; “Diet” is the principle of “healthy eating beslenme. The main reason underlying all systemic diseases, especially cardiovascular diseases due to overweight, whose body mass index exceeds 25.99 and where the same index is above 30, is the lack of “healthy eating” experiences of the individuals, lack of balanced and adequate nutrition measures and importantly, they have a life without physical movement. Having the daily nutrition and physical activities of the prophet who exemplifies his own age and all ages does not involve a complex and difficult process as it is understood today. For example; The Islamic prophet should only eat 2 meals a day, make the evening meal before 7 o'clock and not consume any nutrients, get up from the table, consume water, eat whole wheat and barley bread, do all the physical force himself, eat meat and grain, doing light runs with his wife and so on. The principle of ları healthy nutrition Günlük in the daily life of the prophet in the next centuries with the hand of different scholars “Tıbb-i Nebevi oluştur in the name of the books and all the prophet's words and actions, including how the concept of yaş daily diet Müslüman Muslim life is discussed. In our age, while the answers of the scientific circles to the question about what should be the daily healthy nutrition of the individual at the ideal level with different dietary examples, it is subjectivity and quality that will provide the solution of the problem from a prophet who knows how to live a healthy life with the principle of “simple nutrition nda. The reason for the death of the Prophet at the age of 63, as the Islamic and orientalist historians have stated, is the assassination of poisonous flesh, although it has not been swallowed. The exemplary of the Prophet's nutritional life is simplicity and

satisfying to answer the questions of what will be a healthy life to the individuals who will follow in the footsteps.

Keywords: Islamic Prophet, Diet, Healthy Nutrition, Medicine of Prophet (Nutrition)

ATLARDA TENDİNİTİS VE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR TENDINITIS IN HORSES AND CURRENT APPROACHES

Emine ÇATALKAYA

Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

ÖZET

Bu makalede amaç, özellikle spor atlarında sıklıkla karşılaşılan, atın spor hayatının sonlanmasına neden olabilen tendinitisin teşhis ve tedavisi hakkında güncel bilgileri paylaşmaktır. Tendinitis, intrinsik (çekme ve gerilme) ve ekstrinsik (çarpma, düşme, vurma, nallama hataları vs) nedenlerle tendoda liflerin veya lif demetlerinin birkaçının kopması sonucu tendoda şekillenen yangısal olaylar dizisine denir. Atın vücut ağırlığının yaklaşık üçte ikisi ve binici ağırlığının büyük çoğunluğu ön bacaklara yüklendiği için tendo hasarları daha çok ön ekstremitede ve fleksör tendolarda şekillenir. Atlarda tendinitis en sık, Musculus flexor digitalis superficialis (MFDS), Musculus flexor digitalis profundus (MFDP), Musculus interosseus medius tendosunda şekillenmektedir. Tendinitis, yarış atlarında daha çok MFDS tendolarında, konkurhik atlarda ise MFDP tendolarında şekillenmektedir.

Tendinitisin teşhisi genellikle şişliğin gözlemlenmesi ve/veya palpasyonu ile kolaylıkla yapılabilir. Ancak, yaralanan yapının doğrulanması ve şiddetinin değerlendirilmesi için ultrasonografik muayene paha biçilmez bir yardımcı tanı yöntemidir. Yaralanma sonrası dört günden erken yapılan ultrasonografik muayene, proteolitik enzim aktivitesi ile ilişkili olan lezyonun genişlemesi nedeniyle hatalı sonuçlara yol açabilir. Ancak agresif erken antienflamatuar tedavi bu değişiklikleri en aza indirebilir. Yapılacak muayeneler iki ekstremitenin karşılaştırılmalı muayenesini içermelidir.

Tendinitisin prognozu yıkımlanmanın derecesine, süresine, akut veya kronik olmasına, uygulanan sağaltım yöntemine ve sağaltımdan sonraki dinlenme süresine, dinlenme süresince ata uygulanan egzersiz programına göre değişmektedir. Tendinitisin her zaman nüks etme olasılığı vardır.

Atlarda tendon yaralanmaları için kabul edilen tedavi yöntemlerinin hiçbiri, yaralanmanın nüks etmeden atın uzun süreli yarışa geri dönmesi için diğerlerinden daha etkili değildir. Tendinitis vakalarında şekillenen patofizyolojik olayların aşamalarının daha iyi bilinmesi ve bu doğrultuda bir tedavi metodunun seçilmesi ile tendinitis tedavi edilebilir. Büyüme faktörleri ve/veya kök hücreler ile tedavi, trombositten zengin plazma (PRP) tedavisi ve fiziksel, cerrahi veya tıbbi yollarla oluşturulan skar doku modifikasyonu kombinasyonu gibi tedavi yöntemleri tedavide etkili olabilir. Ancak, tendinitiste uygulanan tüm tedavi metodları ve tedavi bittikten sonra ata uygulanan egzersiz programı ile birlikte tendoların düzenli ultrasonografik muayenelerinin yapılması prognoz, nüks olaylarının önlenmesi ve erken teşhis edilmesi açısından önemlidir.

Anahtar kelimeler: At, tendinitis, Musculus flexor digitalis superficialis, ultrasonografi.

ABSTRACT

The aim of this article is to share current information about the diagnosis and treatment of tendinitis which may cause problems in sport horses, especially in sport horses. Tendinitis is a series of inflammatory events that occur in the tendo as a result of breakage of fibers or bundles of fibers in the tendo due to intrinsic (tensile and tensile) and extrinsic (impact, fall, tapping, shoeing errors, etc.) reasons. Since approximately two-thirds of the horse's body weight and the majority of the rider's weight are loaded on the forelimb, tendo damage occurs more on the anterior extremities and flexor tendons. In horses, tendinitis is most commonly seen in musculus flexor digitalis superficialis (MFDS), musculus flexor digitalis profundus (MFDP), and musculus interosseus medius tendons. Tendinitis occurs in MFDS tendons in racehorses and in MFDP tendons in concurrehpic horses.

Diagnosis of tendinitis is usually easily made by observing and / or palpating the swelling. However, ultrasonographic examination is an invaluable adjunctive diagnostic method for verifying and assessing

the severity of the injured structure. Ultrasonographic examination performed earlier than four days after injury may lead to erroneous results due to enlargement of the lesion associated with proteolytic enzyme activity. However, aggressive early anti-inflammatory treatment may minimize these changes. Examinations should include a comparative examination of the two extremities.

The prognosis of tendinitis varies according to the degree of destruction, duration, acute or chronic, treatment method and rest period after treatment, and exercise program applied to the horse during rest period. Tendinitis is always likely to relapse.

None of the accepted treatment modalities for tendon injuries in horses is more effective than others to allow the horse to return to the long-term race without relapse. Tendinitis can be treated by knowing the stages of the pathophysiological events that occur in cases of tendinitis and choosing a treatment method accordingly. Treatment modalities such as treatment with growth factors and / or stem cells, platelet-rich plasma (PRP) therapy, and a combination of physical, surgical or medical scarring modifications may be effective. However, regular ultrasonographic examinations of tendons with all treatment methods applied to the tendinitis and the exercise program applied to the horse after the end of the treatment are important in terms of prognosis, prevention of recurrence events and early diagnosis.

Key words: Horse, tendinitis, Musculus flexor digitalis superficialis, ultrasonography.

FARKLI EMS DOZLARININ GÖKÇE NOHUT (*Cicer arietinum* L.) ÇEŞİDİNİN ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ EFFECT OF DIFFERENT EMS DOSES ON GERMINATION CHARACTERISTICS OF GÖKÇE CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) VARIETY

Remzi ÖZKAN

Doktora Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Muhammet ÖNER

Doktora Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Behiye Tuba BİÇER

Prof. Dr. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Cuma AKINCI

Prof. Dr. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Suni mutasyon oluşturmanın amacı istenen özellik için mutasyon oranını artırmaktır. İstenen genetik değişiklikleri elde etmek için, mutagenlerin seçimi bir dereceye kadar onların yararlanabilirliğine ve etkinliklerine bağlıdır. Bu çalışmada Gökçe nohut çeşidinin 10 farklı EMS dozu (Ethyl Methane Sulfonate) uygulamasına tepkisini saptamak amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyoteknoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Tohumlar 0 (kontrol), 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 mM EMS ile muamele edilmiştir. EMS uygulanan tohumlar her petri kabında 10 tohum olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak çimlendirme kabininde çimlendirmeye bırakılmıştır. Çimlendirmenin 5. günü petri kaplarında çimlenen nohutlar sayılmış ve bu sayede çimlenme oranları saptanmıştır. Çimlendirmenin 8. gününde çalışma sonlandırılarak çim kını ve çim köklerinin uzunlukları, çim kını ve çim köklerinin yaş ve kuru ağırlıkları ölçümleri yapılmıştır. Yapılan istatistik analizi sonucunda çimlenme oranı, çim kını uzunluğu, çim kökü uzunluğu, çim kını yaş ağırlığı, çim kını kuru ağırlığı, çim kökü yaş ağırlığı ve çim kökü kuru ağırlığı özellikleri bakımından uygulanan dozlar arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır. Dozlar arasında çimlenme oranı bakımından en yüksek değere kontrol (%100) dozunda, en düşük değere ise 100 mM (%50) dozunda; çim kını uzunluğu bakımından en yüksek değere 10 mM (3,21 cm) dozunda, en düşük çim kını uzunluğuna ise 100 mM (0,13 cm) dozunda; çim kökü uzunluğu bakımından en yüksek değere 10 mM (4,14 cm) dozunda, en düşük çim kökü uzunluğuna ise 100 mM (1,06 cm) dozunda; çim kını yaş ağırlığı bakımından en yüksek değere 10 mM (0,14 g) dozunda, en düşük çim kını yaş ağırlığına ise 100 mM (0,011 g) dozunda; çim kını kuru ağırlığı bakımından en yüksek değere 10 mM (0,014 g) dozunda, en düşük çim kını kuru ağırlığına ise 100 mM (0,0012 g) dozunda; çim kökü yaş ağırlığı bakımından en yüksek değere kontrol (0,154 g) dozunda, en düşük çim kökü yaş ağırlığına ise 80 mM (0,038 g) dozunda; çim kökü kuru ağırlığı bakımından en yüksek değere kontrol (0,0139 g) dozunda gözlenirken; en düşük çim kökü kuru ağırlığına ise 80 mM (0,0037 g) dozunda saptanmıştır. Çalışma sonucunda artan EMS dozlarının tohumların çimlenme oranını ve diğer incelenen özelliklerin değerlerini düşürdüğü sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mutasyon, EMS, Doz, Nohut, Çimlenme.

Not: DÜBAP-ZİRAAT-19-005 Nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

ABSTRACT

The goal artificial mutagenesis is to increase the rate of mutation for desired characteristic. The selection of mutagens depends upon some extent to their availability and effectiveness for achieving the desired genetic changes. In this study, in order to determine the response of Gökçe chickpea cultivars to 10 different doses of EMS (Ethyl Methane Sulphonate), it was carried out in Dicle University Faculty of Agriculture Biotechnology Laboratory. Seeds were treated with 0 (control), 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 mM EMS. EMS applied seeds were germinated in germination cabinet with 3 replications according to randomized plots experiment design with 10 seeds in each petri dish. On the 5th day of germination, chickpeas germinated in petri dishes were counted and germination rates were determined. On the 8th day of germination, the study was completed and the coleoptile length, root length, coleoptile fresh weight, root fresh weight, coleoptile dry weight, root dry weight were measured. As a result of

statistical analysis, a statistically significant difference was found between the doses applied in terms of germination rate, coleoptile length, root length, coleoptile fresh weight, root fresh weight, coleoptile dry weight, root dry weight characteristics. Among the doses, the highest value in terms of germination rate at the control (100%) dose, the lowest value at 100 mM (50%) dose; the highest value in terms of coleoptile length at 10 mM (3.21 cm) dose, the lowest coleoptile length at 100 mM (0.13 cm) dose; the highest value in terms of root length at 10 mM (4.14 cm) dose, the lowest root length at 100 mM (1.06 cm) dose; the highest value in terms of coleoptile fresh weight at 10 mM (0.14 g) dose, the lowest coleoptile fresh weight at 100 mM (0.011 g) dose; the highest value in terms of coleoptile dry weight at 10 mM (0.014 g) dose, the lowest coleoptile dry weight at 100 mM (0.0012 g) dose; the highest value in terms of root fresh weight at the control (0.154 g) dose, the lowest root fresh weight at 80 mM (0.038 g) dose; the highest value in terms of root dry weight at the control (0.0139 g) dose; and the lowest root dry weight was 80 mM (0.0037 g) dose. As a result of the study, it was concluded that increasing EMS doses decreased the germination rate of seeds and the values of other investigated characteristics.

Keywords: Mutation, EMS, Dose, Chickpea, Germination.

Note: This study has been supported within the scope of DÜBAP-ZİRAAT-19-005 Project.

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) HATLARININ DİYARBAKIR KOŞULLARINDA FİZYOLOJİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) LINES IN DIYARBAKIR CONDITIONS

Merve BAYHAN

Doktora Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Önder ALBAYRAK

Dr. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Mehmet YILDIRIM

Prof. Dr. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Cuma AKINCI

Prof. Dr. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Buğdayın bütün dünya ülkelerinde temel beslenme kaynaklarından biri olması, buğdaya stratejik bir ürün olma özelliği kazandırmaktadır. Buğday insan beslenmesi için mutlaka ihtiyaç duyulan günlük kalori ve proteinin önemli bir kısmını karşılamaktadır. Ancak günümüzde hızla artan nüfusun, parçalanmış ve azalan tarım alanlarından elde edilen üretimle yeterli ve dengeli beslenmesi imkanı her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Bu nedenle artan besin ihtiyaçlarının karşılanmasında bölge ekolojik koşullarına iyi uyum gösteren, morfolojik ve fizyolojik yönden uygun, verim ve kalite özellikleri iyi olan genotiplerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada da amaçlanan Diyarbakır koşullarına uygun bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin fizyolojik özellikleri ile bazı kalite unsurlarının belirlenmesidir. Çalışma, Diyarbakır'da Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama alanında 2018-2019 üretim sezonunda yağışa dayalı koşullarda yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada materyal olarak bölgede yoğun olarak yetiştirilen 4 adet ticari çeşit (Dinç, Ceyhan 99, Empire ve Pehlivan) ve CIMMYT (Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi)'ten temin edilen 16 adet ileri ekmeklik buğday hattı kullanılmıştır. Araştırmada NDVI (normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi) ve SPAD (klorofil içeriği) gibi fizyolojik özellikler ile bazı kalite özellikleri (protein oranı, nişasta içeriği, yaş gluten oranı, zeleni sedimentasyon değeri ve hektolitre ağırlığı) incelenmiştir. Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin varyans analizleri ve ortalama değerler, tesadüf blokları deneme desenine göre JUMP Pro 13.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmadan elde edilen değerlere bakıldığında; NDVI değerinin 0.53-0.67, SPAD değerinin 34.43-45.67, protein oranının %13.73-18.43, nişasta oranının %61.36-63.73, hektolitre ağırlığının 75.93-83.25 kg/hl, yaş gluten oranının %28.24-34.64 ve zeleni sedimentasyon değerinin 39.11-52.22 ml arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Fizyolojik özellikler bakımından 10 STEMRSN 30 hattının, kalite özellikleri yönünden ise 14 HTWYT 42 hattının standart çeşitlere ve diğer hatlara üstünlük sağlayarak Diyarbakır koşullarına adaptasyon yönünden potansiyele sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, fizyolojik, kalite, NDVI, SPAD,

ABSTRACT

The fact that wheat is one of the main nutritional sources in all countries of the world makes wheat a strategic product. Wheat meets a significant portion of the daily calories and protein required for human nutrition. However, it is becoming more and more difficult for the rapidly increasing population to have adequate and balanced nutrition with the production obtained from the fragmented and decreasing agricultural areas. Therefore, it is of great importance to determine genotypes that are well adapted to the ecological conditions of the region, morphologically and physiologically appropriate, yield and quality characteristics are good in meeting the increasing nutritional needs. The goal of this study is to determine the physiological characteristics and some quality elements of some bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes suitable for Diyarbakir conditions. The study was carried out in the research and

application area of Dicle University Faculty of Agriculture in Diyarbakır in rainy conditions during the 2018-2019 production season. The experiment was designed as randomized block design with 3 replications. In this study were used as materials, four check cultivars (Dinç, Ceyhan 99, Empire and Pehlivan) which are grown intensively in the region and 16 advanced bread wheat lines obtained from CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center). In this study, physiological properties such as NDVI (normalized vegetation difference index) and SPAD (chlorophyll content) and some quality properties (protein content, starch content, wet gluten content, zeleny sedimentation value and hectoliter weight) were investigated. According to the results of the variance analysis, it was observed that there were statistically significant differences between the genotypes in terms of the characteristics examined. When the values obtained from the study are examined; the NDVI value was 0.53-0.67, the SPAD value was 34.43-45.67, the protein rate was 13.73-18.43 %, the starch rate was 61.36-63.73 %, the weight of the hectoliter was 75.93-83.25 kg / hl, the wet gluten rate was 28.24-34.64 and the zeleny sedimentation value was 39.11-52.22 ml. it was determined that the variability between. 10 STEMRSN-30 lines in terms of physiological properties and 14 HTWYT-42 lines in terms of quality characteristics have superiority over standard varieties and other lines and have the potential for adaptation to Diyarbakır conditions.

Keywords: Bread wheat, physiological, quality, NDVI, SPAD

TİP I DIABETES MELİTUSLU HASTALARIN PERİODONTOLOJİDEKİ ÖNEMİ THE IMPORTANCES OF IDDM PATIENTS ON THE PERIODONTOLGY

Fikret İPEK

Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı

Ahmet SAĞLIKLI

Araştırma Görevlisi, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Tip-1 diyabet (İnsüline bağlı diyabet) insülin sekresyonunun çok az veya hiç olmaması karakterizedir. Tip-1 diyabet hastalarına akut komplikasyonlar ile tanı konur. Başlangıç yaşı genelde 11-13 yaş arasındadır. Diyabette ağız kuruluğu, hemorajik ve gangrenöz stomatitleri, spesifik glossitis, chellitis, aftlarla birlikte interdental papillalarda şişme ve dokunmada kanama ile başlayan gingivitisler, süratle periodontitise dönüşerek, dişlerde lüksasyonlara neden olabilir. Diyabetin yalnız başına periodontal hastalık nedeni olduğunu belirtmek mürmkün değildir. Ancak diyabetlilerde periodonsiyum, lokal irritasyonlara karşı daha hassas olup gingival indeks oranı daha yüksektir. Ayrıca enfeksiyon,kontrol edilmeyen diyabetlilerde olayın seyrini bozabilir. Kontrol altında olan regüle diyabetlilerde enfeksiyondan korunmak için antibiyotik kullanımına gerek yoktur. Ancak diyabeti kontrol altına alınmalan hastalarda profilaktik olarak antibiyotik uygulaması önerilir. Diş tedavi planı, hastanın diyabetinin kontrol altında olup olmamasına göre yapılır. Kontrol altında olmayan diyabetiklerde efektif cerrahi uygulamalar yapılmamalıdır. Çünkü böyle hastalarda postoperatif enfeksiyon riski arttığı için iyileşme gecikir. Ayrıca yumuşak dokuları travmatize etmemek için çok dikkatli çalışılmalıdır. Sonuç olarak diş hekimleri bu tür hastalarda yönlendirici sorumluluğu doğrultusunda davranabilmeli ve uygun tedavileri yapabilmeleri için diyabetin sistemik ve oral bulgularının ne olduğunu ve bu hastalara yaklaşımlarının nasıl olması gerektiğinin bilincinde olmalarıdır.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, Oral Bulgular, Periodontal Durum, Tedavi Planı.

SUMMARY

Insulin dependent diabetes mellitus (IDDP) is characterized by the low or non secretion of insulin. Patients with IDDM are mostly diagnosed by its acute complications. The initiating age is 11-13 years in general low salivay secretion, pale and hemorrhage gangrenous stomatitis, spasific glossitis, cheillitis, afts, swellings of interdental papillas, gingivitis starting with contract bleeding may cause periodontitis and result in luxations of the teeht, in conclusion. Diabetes is not itself a cause of the periodontal disease. However periodontium is more sensitive to local irritations and the gingival index is higher in diabetic cases. Enfections may even change the process in ill-uncontrolled diabetics. No antibiotic usage is advised for the normal regulary controlled diabetic patients, but prophylactic antibiotic usage is suggested for nonregulated diabetics. Dental treatment is planned according to the control status of these cases. Effective surgical treatment are postponed in uncontrolled diabetics. These cases will not get recovered early because of the increased risk of postoperative infections. The case has to be operated also carefully so as not to cause injuries on the soft tissue.In concluison dentist should be aware of the appopriate treatment method for the diabetic patients considering both the systemic and dental findings with the probable complications as well.

Key Words: Diabet, Oral Findings, Periodontal Health, Treatment Method.

VAN İLİNDE PREPORATİF HASTALARDA ABO VE RH KAN GRUPLARI DAĞILIMININ ANALİZİ

ANALYSIS ABO AND RH BLOOD GROUPS DISTRIBUTION IN PREOPERATIVE PATIENTS IN VAN PROVINCE, TURKEY

Havva SAYHAN KAPLAN

Dr. Öğr. Üyesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursunodabaşı Tıp Merkezi, (Sorumlu Yazar)

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to determine the profile of ABO and Rh groups in patients who were admitted to a preoperative anesthesia clinic and scheduled for elective surgery.

Method: A total of 2048 blood group results of patients scheduled for elective surgery were obtained from different clinics between 1 September 2019 and 30 November 2019 in preparation for preoperative which were driven anesthesia clinic and retrospectively analyzed.

Results: The present study included the blood group results of 2048 patients consisting of 1545 (75.4%) females and 503 (24.6%) males. In the present study, the A, B, O and AB blood group distributions were detected as 44.7%, 16%, 31.5% and 7.7% respectively. In the blood samples, Rh positivity was found as 89.9% while negativity was found as 10.1%.

Conclusion: Although a difference was found in the distribution ABO and Rh blood groups in Van compared to other regions, the distribution in the study was similar to the general population in Turkey.

Keywords: blood groups, ABO, Rh, outpatient anesthesia, Van

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı Van bölgesinde preoperatif hazırlık için anestezi polikliniğine başvuran elektif cerrahi planlanan olgularda ABO ve Rh kan grubu dağılımını belirlemektir.

Yöntem: 1 Eylül 2019 ile 30 Kasım 2019 tarihleri arasında farklı kliniklerden anestezi polikliniğine preoperatif hazırlık için yönlendirilen, elektif cerrahi planlanan 2048 olguda kan grubu sonuçları retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Çalışmaya 1545 (%75,4) bayan, 503 (%24,6) erkek olmak üzere 2048 olgu dahil edildi. Çalışmamızda A, B, O ve AB kan gruplarının dağılımları sırasıyla % 44,8, % 16, % 31,5 ve % 7,7 olarak saptandı. İncelemeye alınan kan örneklerinde Rh pozitifliğinin % 89,9, Rh negatifliğinin ise %10,1 olduğu görüldü.

Sonuç: Van bölgesindeki ABO ve Rh kan grubu dağılımı diğer bölgelerdeki kan grup dağılımlarıyla farklılıklar göstermesine rağmen ülkemiz geneliyle benzer bulunmuştur.

Anahtar Kelime: Kan grupları, ABO, Rh, Anestezi poliklinik hastaları, Van

INTRODUCTION

Every person has a particular blood type based on their genes they inherited from their parents. The blood group or type is identified by the presence or absence of certain substances called antigens on the surface of the red blood cells. There are a number of different blood group systems, with the International Society of Blood Transfusion recognizing more than 600 antigenic structures among the 30 major blood groups (such as Lewis, I, P, MNSs, Kell, Kidd, Duffy, Lutheran, Xg, ABO, Rh) (1). The two main blood group systems are ABO antigens (with the A, B, AB, and O blood types) and Rhesus (Rh) antigens (with Rh D-positive or Rh D-negative blood types) which are recognized as the major clinically significant blood group antigens (2). It was shown in previous studies in the literature that the frequencies of ABO

and Rh blood group systems exhibited considerable variation in various human populations all over the world. Together these two systems have proved the importance of blood groups in a wide range of applications such as blood transfusion, organ transplantation, genetic research, forensic pathology, anthropology, tracing ancestral relation of human etc. (3-5). Hence the information on the distribution of ABO and Rh blood groups in a geographical location is certainly helpful in the effective management of blood and blood products.

The Austrian scientist Karl Landsteiner was the first person to describe the ABO blood group in 1900, and earned a Nobel Prize for medicine for this discovery. The Rhesus blood group was identified in 1939 for the first time by Landsteiner *et al.* (6). The ABO system is defined by the presence or absence of two specific antigens, which are known as A and B, and determined by three alleles (A, B, O) segregating at a single genetic locus. The ABO blood groups are determined based on a locus on chromosome 9 and do not change as a result of environmental influences during life. Regardless of the ABO blood group, The Rh group is indicated by a '+' (Rh positive) or '-' (Rh negative) according to the presence of the D antigen (6). The Rh system involves three different pairs of alleles located on three different locus on chromosome 1, and is of special importance because of its role in hemolytic diseases in newborns and in transfusion (7).

The same blood group systems are shared in different human populations around the world, although they differ in the frequencies of specific types. The incidence of ABO and Rh groups exhibited considerable variation in different races, ethnic and socioeconomic groups in different geographic locations of the world. The frequencies of ABO and Rh blood groups may also differ in between populations and over time in the same region (8-11). The knowledge of the distribution of ABO and Rh blood groups at local, regional and national levels in any population is helpful in the effective management of blood banks and blood transfusion services. It is certain that knowledge of reliable geographical information on blood group distribution is important for clinical studies, and it will help a lot in access to safe and sufficient supply of blood and blood products.

The present study was conducted to determine the frequency of ABO and Rh blood groups in patients who were admitted to a preoperative anesthesia clinic and scheduled for elective surgery in the province of Van, Turkey.

Materials and Methods

The planned study was carried out on blood samples taken from 2048 cases after the approval of the ethics committee (2019/17-03) from Yuzuncu Yil University. A retrospective study was conducted from patients who were referred to anesthesia outpatient clinic from different clinicals to preoperative preparation for elective surgery over a period of from 1st September 2019 to 30 st November 2019. The ABO group type and Rh specificity of the blood samples were determined using Across Gel double ABO / D^{V+} cards in a DG GelSystem (Diamed Ag, Switzerland) via gel centrifugation.

Results

The present study included a total of 2048 patients consisting of 1545 (75.4%) females and 503 (24.6%) male with a mean age of 34.76±17.18 years old. Table I illustrates the percentage of ABO and Rh groups in the blood samples obtained and examined. The frequency of A, B, O, and AB blood group types was 44.8% (916), 16% (328), 31.5% (645) and 7.7% (158), respectively. Overall, the blood group of the highest frequency of appearance was A while AB showed the lowest distribution frequency. It was found that 89.9% (1841) of the blood samples were Rh positive and 10.1% (207) were Rh negative (Figure 1). More specifically, 816 (39.9%) blood samples were classified as A+, 100 (4.9%) were A-, 299 (14.6%) were B+, 29 (1.4%) were B-, 141 (6.9%) were AB+, 17 (0.8%) were AB-, 585 (28.6%) were O+ and 60 (2.9%) were O-. (Table 1) A+ 816 (39.9%), A- 100 (4.9%), B+ 299 (14.6%), B- 29 (1.4%), O+ 585 (28.6%), O- 60 (2.9%), AB+ 141 (6.9%), AB- 17 (0.8%). The blood group distribution according to gender is given in Figure 2.

Discussion

A full blood count and group and antibody screening must be carried out on patients placed on a waiting list for an elective surgical procedure which usually requires red cell transfusion. Surgical blood ordering schedule can help decide which operations will lead to red cell transfusion, and the number of units of blood routinely requested and cross matched. Blood banks are responsible for maintaining an adequate supply of safe blood products. Various surgeries such as trauma surgery, neuro surgery, orthopedic surgery, plastic surgery and spine surgery which are becoming more invasive lead to more blood loss. The surgical blood request is based on the likelihood of transfusion required for each procedure after consultation with the anaesthetists and clinical teams.

The incidence of ABO and Rh groups exhibits considerable variation in different races, ethnic and socioeconomic groups in different locations around the world. The frequencies of ABO and Rh blood groups may differ between populations and over time in the same region due to various factors such as migration.

Various investigations regarding the blood groups based on the main blood groups, ABO and Rh, have been conducted all over the world (Table II). Among the white Americans in the United States, the distribution was as follows: group O with 47%, group A with 41%, group B with 9% and group AB with 3% while, for the African Americans, the distribution was as follows: group O with 46%, group A with 27%, group B with 2% and group AB with 7%. On the other hand, pure American Indians belonged almost exclusively to group O (1, 12). Among the western Europeans, 42% was found to belong to Group A, 9% to group B, 3% to group AB, and 46% belonged to group O. However, some of the western Europeans showed higher proportion (up to 40%) of the blood group B (13). The distribution of the ABO groups in England was about 45% A, 43% O, 9% B, and 3% AB (14). The distribution in the Greek population was as follows: group O with 38.8%, group A with 39.9%, group B with 15.5% and group AB with 5.2% (15). According to two relevant studies conducted in the African continent and particularly in Nigeria, the blood group distribution was found to follow the same line as the Indians. Even though the blood group O seemed to be the most common one, its percentage did not range higher than 49%, followed by groups A and B of equal percentages 22%, and finally group AB present in the 7% of the population (16, 17). In Australia (18), O blood group was about 49%, A blood group was 38%, B blood group was 10% and AB blood group was 3%. In Canada, the blood group distributions of O, A, B and AB were 46%, 42%, 9% and 3%, respectively (17). One study conducted in India showed that O was the most common blood group (37.12%) closely followed by B with 32.26%, followed by A with 22.88% while AB was the least prevalent group with 7.74% (19). In parallel to this study conducted in India, blood group O was the most common (35%), followed by group A with 24%, group B with 33% and group AB with 8% in Pakistan (20). A study conducted among the Saudi Arabian population indicated that A, B, AB and O blood groups showed a distribution of 33.4%, 6%, 3.8% and 56.8% respectively (21). A study in Iran showed the distribution of the frequency of the A, B, AB and O blood group as 33.1%, 23.3%, 8.9% and 34.7%, respectively (22). When the blood group prevalence in Turkey is considered, the group A (42.5%) was the most frequently encountered phenotype in the general population. With regards to the other phenotypes of the ABO blood groups, the frequency of group B was 15.8%, and group O was 34.7%, while the AB group was the least seen phenotype with a frequency of 8% (23).

When the investigations on the distribution of the Rh system in the human population are considered, it is clear that the frequency varies from population to population. For example, about 85% of white Americans and 95% of African-Americans are Rh positive while the indigenous Africans are almost all Rh positive (5, 24). The study in Greece classified the frequency of Rh groups as 91.41% Rh⁺ and 8.59% Rh⁻. 17% of the British population was Rh negative while, for the Japanese population, it was 0.5% (14, 15, 25). The Rh positive blood groups comprised 92.8% and Rh negative were 7.2% in Saudi Arabia (21), where as Iran has a frequency to Rh positive and Rh negative 88.7% and 11.3%, respectively (22). India has a frequency to Rh positive 94.13% and Rh negative was 5.87% (19). RhD positive blood group is documented as 98.4% in Asia(26), 81% in Australia(18), 84% in Europe(13), 85.1% in Canada (17), 95.7% in Africa(16), and 92.4% in Pakistan(20).

In the present study, the blood group with the highest frequency was A Rh⁺ and, for the lowest frequency, it was AB Rh⁻. In another study conducted by Dilek *et.al.* regarding the distribution of ABO and Rh blood groups in Van, the distribution of the A, O, B and AB blood groups were measured with percentages of 43.8%, 30.8%, 16.2%, 9.2% respectively, while Rh⁺ was 85.5% (3). By comparing the above results with the results of the present study, the distribution of ABO and Rh blood groups in the same region was not found to be different significantly. Although the results are similar to a great extent, it is thought that due to intensive migration to the region, the genetic pool has showed a slight change with respect to the blood group distribution.

The samples included in this study are considered to represent the Van population, and thus can be compared and employed to draw conclusions following assessment and evaluation with respect to previous relevant studies performed on the frequency of the blood group ABO and Rh phenotypes in different regions of Turkey. In comparison to the percentage distribution of overall Turkey (23), the Eastern Blacksea (27), Sanliurfa (10), Malatya (28), Diyarbakir (29), Kayseri (25), Gaziantep (30), Sanliurfa (31), Yozgat (32), Ankara (33), Konya (8), Eskisehir (10), Istanbul (34), Edirne (9) and Denizli (35) all have similar frequencies (Table III). One study carried out by Ozkasap *et. al.* in the Eastern Blacksea region showed a quite lower frequency of group B and AB compared to the results of the mean of overall Turkey (27). Another study was carried out in Diyarbakir by Temiz *et. al.* and the distribution of the A, B, O and AB blood groups were reported as 36.5%, 16.6%, 29.7%, and 6.26%, respectively (29). The measured frequency of the A, B, O and AB blood groups in Malatya was 41.21%, 14.99%, 37.23%, and 6.56%, respectively as reported by Kuku *et. al.* (28). In another study conducted in Kayseri by Torun *et. al.*, it was reported that the frequency of A, B, O and AB blood groups was 44%, 16.2%, 33.3% and 6.5%, respectively (25). Although the observed frequency rates of blood groups in the present study are in agreement with those of the previous reports, they are minimally higher than the mean rates of Turkey. Therefore, it is thought that more extended studies at multiple locations would be helpful to determine the profile of ABO and Rh groups in patients.

In terms of the Rhesus factor, the present study showed a prevalence of Rh positive blood group with 89.9% which is significantly higher than that 10.1% of Rh negative blood group. Based on the data reported on the general population of Turkey, the Rh positivity rate was 84% (23). By comparing the Rh frequencies of the present study to other cities in Turkey, it was found that the frequency of Rh⁺ blood group distribution was quite similar to Malatya, Yozgat, Gaziantep, Sanliurfa, Diyarbakir, Denizli and the general population in Turkey.

As a result, although the frequency of the distribution of ABO and Rh blood groups slightly changed in comparison to the other regions of Turkey and previous studies conducted in Van, they are consistent with the overall results in Turkey. It is believed that the knowledge on the distribution of blood groups in each region can be helpful in the proper management of blood banks and transfusion services. Furthermore, the blood group distribution data can provide a well organized and rapid response to the need of human blood from neighboring and other provinces to disaster area in case of emergency and natural disasters such as earthquake.

Acknowledgements This study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Author contributions HSK carried out the Manuscript preparation. HSK carried out the review of manuscript. HSK carried out the literature search. HSK carried out the data collection.

Compliance with ethical standards

Conflict of interest All authors have no conflict of interest to disclose

Figure 1 Distribution of blood groups on the basis of Rh factor from the patients included in the study

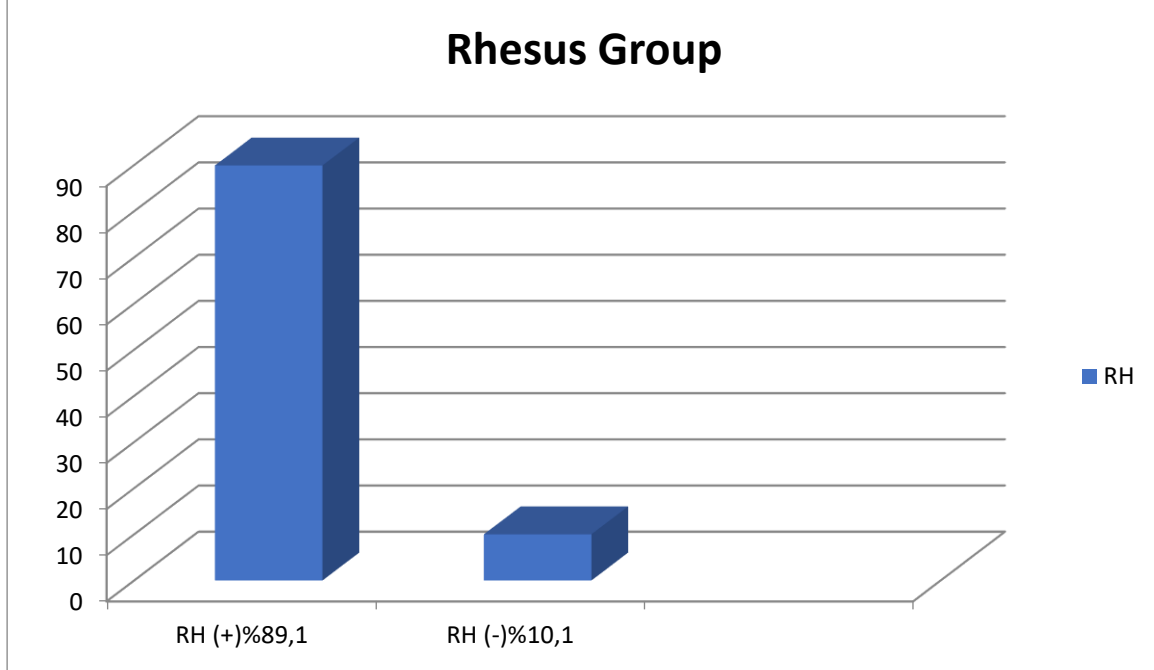


Figure 2 ABO and Rhesus blood groups distribution with regards to gender

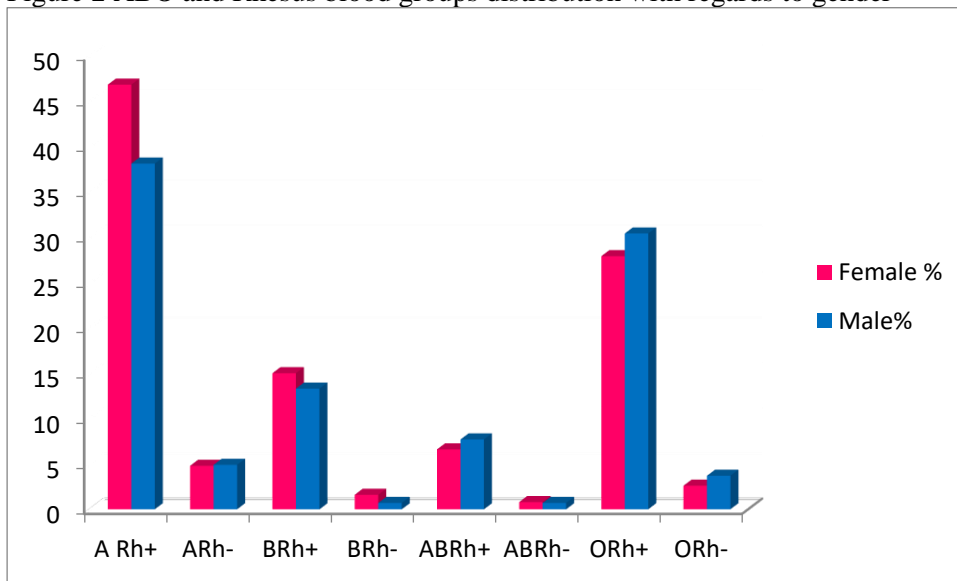


Table I- Distribution of blood groups A, B, O and AB in patients in the study

Group ABO	A%		B%		AB%		O%	
Group Rh	+	-	+	-	+	-	+	-
Frequency%	39.9	4.9	14.6	1.4	6.9	0.8	28.6	0.8
Female %	46.8	4.8	15	1.6	6.6	0.8	27.9	2.6
Male%	38.1	4.9	13.3	0.7	7.7	0.7	30.4	3.7

Values are given as the mean ± SD, maximum, minimum, or number and percentage.
Abbreviations: Rh, Rhesus;

Table II- Frequency distribution of ABO blood groups at different geographical areas with percentage %

Place of Study	A%	B%	AB%	O%	Rh ⁺ %	Rh ⁻ %
USA ¹²	41	9	4	46	85	15
Africa ¹⁶	22	22	7	49	95.7	4.3
Asia ²⁶	24.9	30.2	6.65	38.3	98.4	1.6
Europe ¹³	42	9	3	46	84	16
Canada ¹⁷	42	9	3	46	85.1	14.9
Australia ¹⁸	38	10	3	49	81	19
England ¹⁴	45	9	3	43	85	15
India ¹⁹	22.9	32.3	7.7	37.1	94.1	5.9
Pakistan ²⁰	24	33	8	35	92.4	7.6
Iran ²²	33.1	23.3	8.9	34.7	88.7	11.3
Saudi Arabia ²¹	33.4	6	3.8	56.8	92.8	7.2
Greece ¹⁵	39.9	15.5	5.2	38.8	91.4	8.6
Turkey ²³	42.5	15.8	8.0	34.7	85	15

Values are given as the mean \pm SD, maximum, minimum, or number and percentage.
Abbreviations: Rh, Rhesus;

Table III- Distribution of ABO and Rh Blood Group Systems in different cities and around Turkey.

Place of Study	A(%)	B(%)	O(%)	AB(%)	Rh ⁺ (%)	Rh ⁻ (%)
Turkey ²³	42.5	15.8	34.7	8.0	85	15
Edirne ⁹	46.55	15.99	30.93	6.53	87.79	12.21
İstanbul ³⁴	44.8	15.9	30.8	8.1	87.2	12.8
Denizli ³⁵	42.6	16.8	33.3	7.40	89.9	10.1
Kayseri ²⁵	44	16.2	33.3	6.5	76.5	23.5
Ankara ³³	44.62	15.45	32.24	7.69	88.13	11.87
Konya ⁸	45.06	15.63	32.21	7.12	87.4	12.6
Eskişehir ¹⁰	43.52	16.84	31.1	8.50	86.65	13.35
Yozgat ³²	44.3	15.9	31.7	8.1	88.0	12.0
Rize ²⁷	44.07	9.26	44.07	2.6	83.7	16.3
Şanlıurfa ³¹	36.38	21.25	34.69	7.68	90.8	9.2
Diyarbakır ²⁹	36.5	16.6	29.7	6.26	89.1	10.9
Gaziantep ³⁰	40.01	18.1	35.09	6.8	90.83	9.17
Malatya ²⁸	41.21	14.99	37.23	6.56	89.3	10.7
Van ³	43.8	16.2	30.8	9.2	86.8	13.2
Van- Our Study	44.7	16	31.5	7.7	89.9	10.1

Values are given as the mean \pm SD, maximum, minimum, or number and percentage.
Abbreviations: Rh, Rhesus;

References

1. Mollison PL, Engelfriet CP, Conteras M. The Rh blood group system. In: Blood Transfusion in Clinical Medicine. 9 ed. Oxford: Black well Scientific Publication; 1993.
2. Seeley RR, Stephens TD, Tate P. Anatomy and Physiology. 4 ed. USA: The McGraw Hill Companies, Inc; 1998.
3. Dilek I, Demir C, Bay A , Akdeniz H, Oner A F. ABO and Rh blood groups frequency in men and women living in eastern Turkey. International Journal of Hematology and Oncology. 2006;1(16):23-6.
4. Garratty G, Glynn SA, McEntire R. ABO and Rh(D) phenotype frequencies of differentracial/ethnic groups in the United States. Transfusion. 2004;44(5):703-6.
5. Guyton A.C., Hall J.E. Tıbbi Fizyoloji. 9 ed. Istanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1996.
6. Landsteiner K, Weiner AS. An agglutinable factor in human blood recognized by immune sera for rhesus blood. Proc Soc Exp Biol Med. 1940;43:223-4.
7. Webert EK, Chan HW, Smith JW, Heddle NM, Kelton JG. . In: . . Eleventh edition. Red cell, Platelet, and white cell antigens. Eleventh ed. Greer JP FJ, Lukens JN, Rodgers GM, Paraskevas F, Glader B, editor. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 2004.
8. Caliskan U, Yavuz H, Koc H, Odabas D. Konya bölgesinde ABO ve Rh kangruplarının sıklığı. Selçuk Üniv Tıp Fak Derg. 1989;5(4):128-9.
9. Cobancık N. Trakya yöresinde ABO ve Rh kan gruplarının dağılımı ve genetik analizleri Yüksek Lisans Tezi Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 1998:40-5.
10. Gezer S, Akgün N, Akın E, Isikli A. Eskişehir bölgesinde ABO kangruplarının dağılımı. Çocuk Sağ Hast Derg. 1987;30:227-9.
11. Yakıncı C, Durmaz Y, Şahin S, Karabiber H, Kayan Z, Turan F. Malatya yöresinde ABO ve Rh kan gruplarının dağılımı. Turgut Özal Tıp Merkezi Derg. 1995(2):3.
12. Adeyemo OA, Soboye JO, Omolade B. Frequency distribution of ABO, RH blood groups and blood genotype among cell biology and genetics students of University Lagos, Nigeria. African J Biotech. 2006;5(22):2062-5.
13. Pramanik T, Pramanik S. Distribution of ABO and Rh blood groups in Nepalese students: a report. Eastern Mediterranean Health J. 2000;6(1):156-8.
14. Frances TF. Blood groups (ABO groups). 3 ed. Philadelphia Lippincott; 2002.
15. Lialiaris T, Digkas E, Kareli D, Pouliliou S, Asimakopoulos B, Pagonopoulou O, et al. Distribution of ABO and Rh blood groups in Greece: an update. International Journal of Immunogenetics. 2010;38:1-5.
16. Egesie UG, Egesie OJ, Usar I, Johnbull TO. Distribution of ABO, Rhesus blood and haemoglobin electrophoresis among the undergraduate students of Niger Delta State University, Nigeria. Niger J Physiol Sci. 2007;23(1-2):5-8.
17. Bamidele O, Arokoyo DS, Akinbola AO. Distribution of ABO and rhesus blood groups among medical students in Bowen University, Iwo, Nigeria. Annals of Biological Research. 2013;4(11):1-6.
18. Society ARC. All about blood. Available from: www.donateblood.com.au/all-aboutblood/.
19. Agrawal A, Tiwari AK, Mehta N, Bhattacharya P, Wankhede R, Tulsiani S, et al. ABO and Rh (D) group distribution and gene frequency; the first multicentric study in India. Asian J Transfus Sci. 2014;8:121-5.
20. Patel Piyush A, Patel Sangeeta P, Shah Jigesh V, Oza Haren V. Frequency and distribution of blood groups in blood donors in Western Ahmedabad – a Hospital based study. Natl J Med Res. 2012;2(2):202-6.
21. Sarhan MA, Saleh KA, Bin-Dajem SM. Distribution of ABO blood groups and rhesus factor in Southwest Saudi Arabia. Saudi Med J 2009;30(1):116-9.
22. Boskabady MH, Shademan A, Ghamami G, Mazloom R. Distribution of blood groups among population in the city of Mashhad (North East of Iran) Pak J Med Sci. 2005;21(2):194-8.
23. Kizilay. Available from: http://www.kizilay.org.tr/mudurlukler_files/Kan_files/uygulanan_testler.htm.
24. Canong W.F. Circulation.-Review of medical Physiology. San Francisco (LA): Mc Graw Hill International; 2005.
25. Torun YA, Kaynar LG, Karakükcü Ç, Yay M, Kurnaz F, Mutlu H. Kayseri ilinde ABO ve Rh kan

- grupları dağılımı. Turk J Hematol 2012;29(1):97-8.
- 26.Sivananthan M, Amar P K, Che W I. Distribution of ABO blood group and Rhesus factor among students in ASIA Metropolitan University, Malaysia. Int J Biol Med Res. 2013;4(1):2962-5.
- 27.Ozkasap S, Dereci S, Sahin K, Dilek AR, Kalyoncuoglu E, Zengin T, et al. Türkiye'nin Doğu Karadeniz bölgesinde ABO ve Rh kan grupları dağılımı analizi. Dicle Tip Derg. 2103;40(1):100-4.
- 28.Kuku İ, Emin K, M.Ali E, Mustafa D, Ramazan Y, Mesut O. Malatya ve çevresi ABO ve Rh kan grubu dağılımı. İnönü Üniv Tıp Fak Derg. 2004;11(4):213-5.
- 29.Temiz H, Altıntaş A, Gül K. Diyarbakır ilinde saptanan ABO ve Rh kan grupları dağılımı. Int J Hematol Oncol. 2008;4(18):234-7.
- 30.Coşkun Y. Gaziantep bölgesinde ABO ve Rh kan gruplarının dağılımı. Gaziantep Med J. 1990;1:8-12.
- 31.Zerin M, Karakılçık AZ, Nazlıgül Y. Şanlıurfa bölgesinde ABO ve Rh kan gruplarının dağılımı. Harran Tıp Fak Der 2004;1(3):15-7.
- 32.Kader C, Yolcu S, Dogan B, Pınarbaslı M, İlanbey B, Erbay A. ABO and Rh Blood Groups Distribution in Yozgat City, Turkey. Journal of Clinical and Experimental Investigations. 2014;5(2):169-72.
- 33.Ergün A, Yardımcı S. Türkiye Genelinde ABO Kan Grupları ve Rh Faktörünün Dağılımı. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 1993;46(527-533).
- 34.Kayıran SM, Oktem O, Kayıran PG, Paloglu E, Gurakan B. Frequency of ABO and Rhesus blood groups among neonates born at a private hospital in Istanbul. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2012;43(2):467-70.
- 35.Balcı YI, Ovet G, Covut IE, Goncu F, Yılmaz M. ABO and Rh blood groups frequency in Denizli province. International Journal of Hematology and Oncology. 2012;20(2):103-5.

HÜCRELERİN APOPTOZUNDA p53 PROTEİNİ

Havva AYBEK

Öğr. Gör. Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Eczane Hizmetleri Bölümü,
Eczane Hizmetleri Programı, Bingöl

Nazlı Pınar ARSLAN

Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,
Patoloji Laboratuvar Teknikleri Programı

Aydın Şükrü BENGÜ

Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,
Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı

ÖZET

Programlanmış hücre ölümü olarak da bilinen apoptoz, doğru şekilde tamir edilemeyen ciddi şekilde hasar görmüş DNA'lı hücrelerin ortamdan ölere kaybolmalarını sağlamak üzere dinamik bir denge halinde sürmektedir. Apoptoz normalde gelişme ve yaşlanma sırasında ve dokulardaki hücre popülasyonlarını korumak için homeostatik bir mekanizma olarak ortaya çıkar. Apoptoz ayrıca bağışıklık reaksiyonlarında veya hücrelerin hastalık veya zararlı maddelerden zarar görmesi gibi bir savunma mekanizması olarak da ortaya çıkar. Apoptozu tetikleyebilen hem fizyolojik hem de patolojik çok çeşitli uyaran ve koşullar olmasına rağmen, tüm hücreler aynı uyarana yanıt olarak mutlaka ölmeyecektir. Işınlama veya kanser kemoterapisi için kullanılan ilaçlar bazı hücrelerde DNA hasarıyla sonuçlanır ve bu da p53'e bağlı bir yoldan apoptotik ölüme yol açabilir. p53, DNA hasarı, onkogen aktivasyonu ve besin yoksunluğu gibi birçok stres sinyali tarafından yüksek oranda indüklenebilir bir transkripsiyon faktörüdür. Hücre döngüsü durması ve apoptoz, p53 aktivasyonunun en belirgin sonuçlarıdır. p53 ayrıca metabolizma, antioksidan yanıt ve DNA onarımı gibi birçok hücresel süreci düzenler. p53 aktivasyonunda, belirli hücre tipleri (lösemi veya dönüştürülmüş fibroblastlar), hücre döngüsü durması yerine ağırlıklı olarak apoptoza uğrar. p53 proteini, hücre DNA'nın onarımını düzenler ve genin hasarı çok ciddi olduğunda ve onarılması mümkün olmadığında apoptozu indükle. Bu protein aynı zamanda hücrelerin yaşlanmasının ve hücresel döngünün sonraki aşamalarına giren ve çıkan hücrenin düzenlenmesinden de sorumludur (ikincisi ile ilgili olarak, p53 proteini, hücre içindeki onarım mekanizmalarını çalıştırmak için G1 / S veya G2 / Min kontrol noktalarındaki hücresel döngüyü durdurabilir). Dahası, p53 proteini hücre içi süreçleri doğrudan veya hücre içinde bulunan diğer proteinlerle etkileşimlerin bir sonucu olarak düzenleyebilir. Stres faktörlerinin bir sonucu olarak p53 proteininin mitokondriye geçtiği ve Puma, Bax, Apaf-1, Noxa gibi proapoptotik genlerin ekspresyonunu aktive ettiği ve Bcl-2 familyası (Bcl-2, Bcl-X, Bcl-in, Mcl-1) gibi antiapoptotik genlerin ekspresyonunu inhibe ettiği gösterilmiştir. Bu proapoptotik proteinler, p53 proteini ile birlikte, mitokondriye taşınır, burada mitokondriyal membranların geçirgenliğinde bir artışa neden olurlar ve Apoptotik proteaz aktivasyon faktörü 1 (Apaf-1) ve kaspaz 9 proenzimiyle bağlanan sitokrom c'nin salınmasını sağlarlar. p53'ün hücre döngüsü durmasını ve apoptozu indüklemeye kabiliyeti, kanser tedavisi için kullanılacak önemli bir antitümör potansiyeline sahiptir. p53 hedefli tedavilerin gelecekteki başarısı, p53 apoptozu ve hücre döngüsü işlevlerinin nasıl düzenlendiğini daha iyi anlamayı, bu yanıtları seçici olarak manipüle etme yeteneğini geliştirmeyi ve apoptoz veya yaşlanma ile p53 aktivasyonuna cevap verme olasılığı en yüksek olan tümörlerin alt kümelerini tanımlamayı gerektirecektir.

Anahtar Kelimeler: Apoptoz, p53, Hücre döngüsü,

GEÇİRİMLİ VE TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBUNA GENEL BAKIŞ OVERVIEW OF TRANSMISSION AND SCANNING ELECTRON MICROSCOPE

Özlem ÖZGÜLABUÇ

Doktora Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Tıp, Histoloji ve Embriyoloji Bölümü

Havva AYBEK

Öğr. Gör. Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Eczane Hizmetleri Bölümü,
Eczane Hizmetleri Programı, Bingöl

Nazlı Pınar ARSLAN

Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,
Patoloji Laboratuvar Teknikleri Programı, Bingöl

ÖZET

Optik mikroskopların atom ve 250 nm'den daha küçük ayrıntıları gösterememesi ışık kullanılan mikroskopların yerine elektron kullanılan, daha yüksek çözünürlük gücü sağlayan elektron mikroskopların keşfine gidilmiştir. Elektron mikroskop; büyük bir alan derinliğine sahiptir yüksek büyütme yapar. Görüntünün kalitesi, netliği ve detay zenginliği çözünürlüğe bağlıdır ki ışık mikroskopun rezolüsyon gücü 0,5-1 mikron iken EM'da bu oran 2-20 angstromdur. Elektron mikroskoplar kullanım alanları ve çalışma prensibi ele alınarak Transmission (Geçirimli) Elektron Mikroskobu (TEM) ve Scanning (Taramalı) Elektron Mikroskobu (SEM) olarak iki gruba ayrılmaktadır. Az kullanım alanına sahip Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM)'de üçüncü tipi olarak bilinmektedir. SEM daha çok sert ya da yumuşak örneklerin yüzey araştırmalarında kullanılırken, TEM'de örnek kesitlerinin derinlemesine incelenmesinde kullanılır.

SEM ve TEM ile yapılacak incelemeler, farklı araştırma amaçlarına hizmet edeceğinden ve farklı çalışma prensiplerine sahip olduklarından dolayı, incelenecek örneklerin hazırlama ve takip işlemleri de buna göre farklılık göstermiştir. TEM takip prosedüründe, ilk aşama boyutu 1mm³ 'ten küçük olan dokunun tamponlanmış glüteraldehit ile yapılan fiksasyon ve osmium tetroksit ile yapılan post fiksasyonla tespitidir. Daha sonra fazla fiksatif dokudan distile su ve tampon solüsyonu ile uzaklaştırılır. Aseton veya dereceli etil alkol ve ile yapılan dehidratasyon işlemi ise üçüncü aşamadır. Dördüncü aşama propilen oksit ile yapılan şeffaflandırma ve sonrası ise gömmedir. Altıncı aşama 56°C'lik etüvde dokuyu sertleştirmektir. Hazır hale gelen doku 2 µm kalınlığında kesilir ve toluidin blue boyası ile boyanarak EM'de incelenecek alana karar verilir. Daha sonra dokudan ultramikrotomda 60-80 nm kalınlığında ince kesitleri alınır ve bakır gridlere yerleştirilir. Gridler uranyl asetat ve kurşun sitrat boyaları ile boyanarak TEM'de incelenir. SEM'de ise örnekler kurutulmadan %2,5'lik glüteraldehit (pH 7,2, fosfat tamponlu) içine konularak, fikse edilir. Fosfat tamponunda 2-3 kez yıkanır. Dehidratasyon işlemi örnekler artan etil alkol serisinden geçirilerek tamamlanır ve kritik nokta kurutma cihazında basınç altında sıvı CO₂'de kurutulur. SEM staplarına yerleştirilen örneklerin üzeri yüzeyin görüntülenebilmesi için elektron yansıtıcı/elektron saptırıcı bir madde olan altın-paladyum ile kaplanması sağlanır.

Sonuç olarak; çalışma prensibi yönünden ikiye ayrılan SEM ve TEM farklı araştırma amaçlarına hizmet etmektedir. Ayrıca ışık mikroskopun yetersiz kaldığı durumlarda çeşitli araştırma ve incelemeler de kullanılarak bilime ışık tutmaktadırlar.

Anahtar Kelimeler: EM takip aşamaları, SEM

PANKREAS KANSERİNİN PATOGENEZİ İLE İLİŞKİLİ BİYOBELİRTEÇ ADAYI GENLERİN BİYOİNFORMATİK ARAÇLAR İLE ARAŞTIRILMASI INVESTIGATION OF CANDIDATE BIOMARKER GENES ASSOCIATED WITH PATHOGENESIS OF PANCREATIC CANCER BY BIOINFORMATIC TOOLS

Semih DALKILIÇ

Arş. Gör. Dr., Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı

ÖZET

Pankreas kanseri en ölümcül kanserler arasında gelmektedir. Bunun en önemli sebepleri ise genellikle erken dönemde belirti vermemesi, geç evrelerde teşhis edilmesi ve genellikle agresif tümörler olup kemoterapi ve radyoterapiye direnç göstermeleridir. Pankreas kanserlerinin büyük bir çoğunluğu (% 90'dan fazlası), pankreasın ekzokrin hücrelerinden köken almaktadır ve pankreatik duktal adenokarsinoma (PDAC) olarak adlandırılmaktadır.

Pankreas kanseri oldukça kötü bir prognoza sahiptir. Bunun nedenlerinden biri yüksek risk grubundaki bireyleri tespit edecek hassas bir diagnostik yöntemin veya moleküler biyobelirteçlerin olmamasıdır. Bir diğer sebep ise hastalığın erken evrelerde hiç belirti vermemesi bundan dolayı da teshisi yapılan olguların büyük çoğunluğunun ileri veya metastatik evrede olmasındandır. Üçüncü sebep ise bu kanserin kemoterapotik ajanlara oldukça dirençli olmasıdır. Pankreas kanserinin tedavisinde her geçen gün yeni nesil kemoterapotik ajanlar onay olsa da sağkalım süresi konusunda herhangi bir ilerleme elde edilememiştir. Hali hazırda en etkili cevap cerrahi rezeksiyon ile elde edilmektedir. Ancak hastaların sadece % 20 gibi düşük bir kısmı cerrahi rezeksiyona uygundur.

NCBI GEO Data Set veritabanında bulunan GSE16515 kodlu mikrodizin ham verileri toplandıktan sonra bu veriler Transcriptome Analysis Console 4.0 (TAC 4.0) ve DAVID gibi biyoinformatik araçlar ile analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda pankreas kanseri tümör dokusu ile normal pankreas dokusu arasında ifade düzeyi farklılık gösteren genler veya gen setleri belirlenmiştir. Daha sonra bu genler ile yolak analizleri, fonksiyonel kümeleme analizleri yapılmıştır.

Analizler sonucunda CEACAM5, CLDN18, S100P, CXCL5, CLDN18, SDR16C5, SLC6A14, COL11A1, SERPINB5, CXCL5, TFF1, MSLN, MUC4, CEACAM6 genlerinin ifade düzeyinde artış olduğu belirlenmiştir. Yolak analizleri sonucunda ise Nuclear-receptor meta pathway, PI3K-Akt Signalling pathway, Focal adhesion, EGF/EGFR Signalling pathway gibi yolakların anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Pankreas kanseri, Gen ifade analizi, Biyoinformatik

ABSTRACT

Pancreatic cancer is one of the deadliest cancers. The most important reasons for this are the lack of symptoms in the early period, diagnosis in the late stages, and usually aggressive tumors and resistance to chemotherapy and radiotherapy. The majority of pancreatic cancers (more than 90%) originate from the exocrine cells of the pancreas and are called pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC).

Pancreatic cancer has a very poor prognosis. One of the reasons for this is the lack of a sensitive diagnostic method or molecular biomarkers to detect individuals in the high-risk group. Another reason is that the disease does not show any symptoms in the early stages and therefore the majority of the cases diagnosed are in advanced or metastatic stage. The third reason is that this cancer is highly resistant to chemotherapeutic agents. Although new generation chemotherapeutic agents have been approved for the treatment of pancreatic cancer, there has been no improvement in survival time. Currently, the most effective response is achieved by surgical resection. However, only 20% of patients are suitable for surgical resection.

After collecting GSE16515 coded microarray raw data in NCBI GEO Data Set database, these data were analyzed with bioinformatics tools such as Transcriptome Analysis Console 4.0 (TAC 4.0) and DAVID. As a result of these analyzes, genes or gene sets with different expression levels between pancreatic cancer tumor tissue and normal pancreatic tissue were determined. Then pathway analysis and functional aggregation analysis were performed with these genes.

As a result of the analysis, it was determined that there was an increase in the expression level of CEACAM5, CLDN18, S100P, CXCL5, CLDN18, SDR16C5, SLC6A14, COL11A1, SERPINB5, CXCL5, TFF1, MSLN, MUC4, CEACAM6 genes. As a result of pathway analysis, pathways such as Nuclear-receptor meta pathway, PI3K-Akt Signalling pathway, Focal adhesion, EGF / EGFR Signalling pathway were found to be significant.

Keywords: Pancreatic cancer, Gene expression analysis, Bioinformatics

İNTRAVENÖZ OSTEOPOROZ TEDAVİSİ SONRASI GÖRÜLEN NADİR YAN ETKİLERİN FARKINDA MISINIZ?

ARE YOU AWARE OF THE RARE SIDE EFFECTS SEEN AFTER INTRAVENOUS OSTEOPOROSIS TREATMENT?

Dilek Özge ZINCİR ERÇİN

Dr. Öğretim Üyesi, Kafkas Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

ÖZET

Osteoporoz postmenopozal kadınların önemli bir bölümünü etkileyen kronik, ilerleyici bir hastalıktır (1). Osteoporozun farmakolojik tedavisinde bisfosfanatlar, kalsiyum ve D vitamini preparatları, denosumab, selektif östrojen reseptör modülatörleri (raloksifen), anabolik ajanlar (teripatatid) kullanılmaktadır (2) Oral bisfosfanatlar postmenopozal, senil veya sekonder osteoporoz tedavisinin temelini oluşturmaktadır. Klinik araştırmalara göre oral bifosfonatların kırık riskini azaltmada etkin ilaçlardır (3). Güvenlik ve tolere edilebilirlik profilleri ortaya koyulmuştur (4). Bununla birlikte, oral uygulama, gastrointestinal (GI) intoleransı olan hastalar veya oral alım için zorlanan hastalar (örn., Bilişsel bozukluğu olan hastalar veya başka birçok oral ilaç alan hastalar) gibi bazı popülasyonlarda uygun olmayabilir. Bu nedenle intravenöz (IV) bisfosfonat kullanımı bu tür hastalarda klinik açıdan avantajlı olabilir.

Bisfosfonat oral tedavinin güçlükleri nedeniyle osteoporoz tedavisinde intravenöz ilaçlar günümüzde artan sıklıkla kabul görmektedir. (6) Pamidronat, ibandronat ve zoledronik asit, en güçlü ve en çok kullanılan intravenöz bisfosfonatlardır (7). Kullanımları, akut faz yanıtı (AFY) olarak adlandırılan bazı hastalarda ateş ve kas-iskelet ağrısı ile ilişkilidir (8). Bisfosfonatlar, mevalonat yolunda kolesterol sentezine yol açan bir enzim olan farnesil pirofosfat sentazını bloke ederek kemik rezorpsiyonunu inhibe eder. Bu yol AFY gelişiminin temelini oluşturur, çünkü bu yoldaki ara maddeler olan izopentenil difosfat ve dimetilalil difosfat; bu enzim bloke edildiğinde monositlerde birikir ve bitişik T hücrelerinin interferon ve TNF salınımı ile aktivasyonu ile sonuçlanır (9). AFY genç yaş osteoporozlu hastalarda, NSAİİ kullanıcılarında ve osteoporozu olup sırt ağrısı olanlarda daha fazla görülür fakat sigara içenlerde, şeker hastalarında, kalsitonin kullanıcılarında, daha önceden oral bisfosfonat kullanmış hastalarda daha az görülür. AFY ortalama 1-6 gün arasında sürmektedir ve parasetamol / asetaminofenin beraber uygulanmasıyla şiddeti yarıdan fazla azaltılabilir, bu nedenle ilk İV. doz bisfosfonat alan hastalarda bu ilaçların AFY'yi azaltmak için kısa süreli kullanımı tavsiye edilir (6). Özetle AFY İV. Bisfosfanat tedavisinin en önemli yan etkilerinden olup hastalar ve osteoporoz ile uğraşan klinisyenlere bu yan etkiler hakkında bilgilendirilmelidir (6).

Bu olgu serisinde osteoporoz tedavisi için intravenöz bifosfonat tedavisi verdiğimiz hastalarda akut faz cevabının nadir görülen yan etkilerine dikkat çekmeyi amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, akut, intravenöz

ABSTRACT

Osteoporosis is a chronic, progressive disease that affects a substantial proportion of postmenopausal women (1). Bisphosphonates, calcium and vitamin D preparations, denosumab, selective estrogen receptor modulator (raloxifen), anabolic agents (teripatide) are used in the pharmacological treatment of osteoporosis (2) Oral bisphosphonates are the current mainstay of treatment for postmenopausal, senil or sekonder osteoporosis. Results of several large clinical trials attest to the efficacy of oral bisphosphonates in reducing fracture risk (3) as well as their favorable safety and tolerability profile (4). However, oral administration may be unsuitable in some populations, such as patients with gastrointestinal (GI) intolerance or those with difficulty complying with the requisite procedures for oral dosing (e.g., patients with cognitive impairment or those receiving several other oral medications). The additional availability of an intravenous (IV) bisphosphonate using could therefore be clinically advantageous for use in such patients.(5).

Because of these difficulty for using infusions of bisphosphonates are now established therapies in osteoporosis. (6) Pamidronate, ibandronate, and zoledronic acid are the most potent and widely-used intravenous bisphosphonates (7). Their use is associated with fever and musculoskeletal pain in some subjects, referred to as the acute phase response (APR) (8). Bisphosphonates inhibit bone resorption by blocking farnesyl pyrophosphate synthase, an enzyme in the mevalonate pathway that leads to the synthesis of cholesterol. This action may underlie the development of the APR because intermediates in this pathway, isopentenyl diphosphate and dimethylallyl diphosphate, accumulate in monocytes when this enzyme is blocked and result in the activation of adjacent T cells with the release of interferon-and TNF (9). APR is more common in younger subjects, NSAID users, and those having back pain and less common in smokers, diabetics, calcitonin users, and previous bisphosphonate users. APR lasts only a few days and its severity can be reduced by more than half with coadministration of paracetamol/acetaminophen, so the short-term use of these drugs to lessen the APR is advisable in patients receiving their first iv dose of an aminobisphosphonate (6). In conclusion, the APR is by far the most common adverse effect from the use of iv aminobisphosphonates, and all prospective patients and clinicians should be counseled about it (6).

In this case report series, we aimed to draw attention to the rare side effects of acute phase response of patients started intravenous bisphosphonate for the treatment of osteoporosis.

Key Words: Osteoporosis, acute, intravenous

1.GİRİŞ

Osteoporoz postmenopozal kadınların önemli bir bölümünü etkileyen kronik, ilerleyici bir hastalıktır (1). Osteoporozun farmakolojik tedavisinde bisfosfanatlar, kalsiyum ve D vitamini preparatları, denosumab, selektif östrojen reseptör modülatörleri (raloksifen), anabolik ajanlar (teriparatid) kullanılmaktadır (2) Oral bisfosfanatlar postmenopozal, senil veya sekonder osteoporoz tedavisinin temelini oluşturmaktadır. Klinik araştırmalara göre oral bifosfanatların kırık riskini azaltmada etkin ilaçlardır (3). Güvenlik ve tolere edilebilirlik profilleri ortaya koyulmuştur (4). Bununla birlikte, oral uygulama, gastrointestinal (GI) intoleransı olan hastalar veya oral alım için zorlanan hastalar (örn., Bilişsel bozukluğu olan hastalar veya başka birçok oral ilaç alan hastalar) gibi bazı popülasyonlarda uygun olmayabilir. Bu nedenle intravenöz (IV) bisfosfanat kullanımı bu tür hastalarda klinik açıdan avantajlı olabilir.

Bisfosfanat oral tedavinin güçlükleri nedeniyle osteoporoz tedavisinde intravenöz ilaçlar günümüzde artan sıklıkla kabul görmektedir. (6) Pamidronat, ibandronat ve zoledronik asit, en güçlü ve en çok kullanılan intravenöz bisfosfanatlardır (7)

Bifosfanat IV. infüzyonları osteoporoz, paget hastalığı ve kas iskelet sistemi kanserlerinin tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır (8). Uygulama sonrasında ateş, kas iskelet sisteminde ağrı, tutukluk, karın ağrısı bulantı, kusma, göz irritasyonu, eklem effüzyonu, eklem şişliği gibi Akut Faz yanıtı (AFY) semptomları sıklıkla intravenöz uygulama nadiren de oral bisfosfanat alımı sonrasında genellikle ilk 72 saatte görülmektedir (9). 2010 yılında yapılan bir çalışmada zoledronik asit ve ibandronik asit infüzyonları sonrasında Akut faz yanıtını infüzyon yapılan 3862 hastanın 164'ünde (%10) tespit edilmiştir (6).

Uygulama sonrası farnesil-pirofosfat enziminin inhibisyonu ile sıklıkla monositlerde izopentenil difosfat birikimi ile T hücre aktivasyonu, interferon gama ve TNF salımı ile akut faz yanıtına neden olmaktadır (6). Akut faz yanıtı artışı sıklıkla genç yaşlarda, nsaii ilaç kullanımının fazla olanlarda ve kronik bel ağrısı olanlarda daha şiddetli görülmektedir. Sigara içimi, diyabet ve önceden oral bifosfanat tedavisi almış olmak ise koruyucu faktördür (6).

En sık görülen semptomlar genel sistemik olup halsizlik, gribal enfeksiyon benzeri tablo, ayak bileklerinde periferik ödemdir. 2. En sık ateş ve döküntü 3. ise kas iskelet sisteminde diffüz ağrı, eklem şişliğidir. Göz ağrısı ve gözde katarakt ve inflamasyon en nadir görülen semptomlar arasındadır. Semptomlar infüzyon sonrası ilk üç günde şiddetli başlar, 3. Günden sonra rezolüsyona uğrar, nadir

olarak 15. Güne kadar devam eden semptomlar görülse de sıklıkla 6. Günden sonra semptomlar tamamen iyileşmektedir (6). Yıllar içerisinde tekrarlayan zolendronik infüzyonu alan hastalarda semptom şiddet ve sıklığı azalmaktadır

Akut faz cevabı reaksiyonunu önlemek, şiddetini azaltmak için beraberinde parasetamol/asetaminofen kullanılması önerilmektedir (6). Tedavisinde ise istirahat, parasetamol, NSAİİ ilaçların oral kullanımı veya ciddi tablonun daha şiddetli durumlarda gerekirse İV. steroid ve ilacın kesilmesi veya tekrar kullanılmaması yer almaktadır(6).

Bu vaka derlemesinde Ağustos 2019 ile Ocak2020 tarihleri arasında Kafkas üniversitesi Fizik tedavi polikliniğine akut faz cevabı sendromu ile başvuran 4 hastanın bulguları tartışılacaktır.

2. ANA ÇALIŞMA

Bu vaka derlemesinde Ağustos 2019 ile Ocak2020 tarihleri arasında Kafkas üniversitesi Fizik tedavi polikliniğine akut faz cevabı sendromu ile başvuran 4 hastanın bulguları tartışılacaktır.

VAKA-1

72 yaşında kadın hasta Fizik tedavi polikliniğine bel ağrısı ve boyda kısalma şikayetleri ile başvurdu. Özgeçmiş sorgulamasında ek hastalığı saptanmadı. Yapılan muayenesinde hastanın bağımsız desteksiz ambule olduğu, L2 vertebrada presyon ile hassasiyet, bel hareketlerinin her yöne kısıtlı olması tespit edildi. Senil osteoporoz ön tanısı ile Kemik dansitometresi (KMD), lomber ve torakal vertebra lateral filmleri ve biyokimyasal kan tetkikleri istendi. KMD L1-L4:-2.8 Femur boyun -2.6' idi. Torakal vertebra grafisi normal, Lomber vertebra grafisinde L2 vertebra da %25 çökme kırığı saptandı. Kan tetkikleri normaldi (Üre: 41, Kreatinin 0.82, GFR: 71.72, CRP: 0.928, Ca: 9.5, Na:138, WBC: 6.9). Postmenapoz osteoporoz ön tanısı ile İV. Zolendronik asit 5 mg/100 ml 20 dk'lık yavaş infüzyon ile verildi. Tedaviye ek oral Ca-Dvit prepatı (1200 mg Kalsiyum-880İÜ Dvit) de verildi.

İnfüzyon sonrası 3. Günde hasta Sağ dizde şişlik ve morarma şikayeti ile fizik tedavi polikliniğine tekrar geldi.



GRAM BOYAMA EKLEM SIVISI K.

Mikroorganizma görülmedi.

HÜCRE SAYIMI (VÜCUT SIVILARI)

Hücre Sayımı:

2400 Eritrosit/mm³

2100 Lökosit/mm³

Giemsa:

Her alanda 7-8 lökosit görüldü.

%65 Polimorf nüveli lökosit (PNL) görüldü.

Vaka -1 Sol diz etrafında şişlik ve morarma, Diz eklem sitolojisi

Travma hikayesi sorgulandı ve tespit edilmedi. Sol diz Eklem hareket açıklığı tam, periferik nabızlar açık, peteşi yoktu. Vital bulguları; Ateş: 38,4°C, Nabız: 115/dk, TA 130/85 mmHg olarak tespit edildi. Diğer alt ekstremitelerinde artralji hariç anormal bulgu saptanmayan hastanın diz effüzyonu aspire

edildi. Gram boyama ve mikroorganizma tespit edilmedi. Kan tetkiklerinde Üre: 41, Kreatinin 0.82, GFR: 71.72, CRP: 3,569, Ca: 9.5, RF: 4, Na:138, WBC: 6.9, Ürik asit:5.4, PLT: 350000, PT: 77.9, APTT:28.4 ve INR 1.16 tespit edildi. Hastanın tanısı Akut Faz Yanıtı olarak değerlendirilerek ağrı nedeniyle genel vücut düşüklüğünün de olmasından dolayı Fizik tedavi servisine yatırılarak Parasetamol flakon 1g/15dk'lık İV infüzyon 4x1 başlandı. İnfüzyon sonrası 5. Günde sol diz eklemesindeki effüzyon azaldı. Morarma ve şişlik normale döndü. Vital bulguları; Ateş: 36,7, Nabız: 98/dk, TA 130/85 mmHg olarak tespit edildi Alınan kontrol kan tetkiklerinde Üre: 41, Kreatinin 0.82, GFR: 71.72, CRP: 1.2, Ca: 9.6, Na:138, WBC: 7.2, Ürik asit: 5,4, PT: 77.9, APTT:28.4 ve INR 1.18. olarak tespit edildi. İnfüzyon sonrası 6. Günde akut faz cevabı tablosunun gerilemesi ve hastanın yürüyebilir hale gelmesi sonucunda taburcu edildi.

VAKA-2

65 yaşında kadın hasta Fizik tedavi polikliniğine yürümede güçlük şikayeti ile başvurdu. Özgeçmiş sorgulamasında hipotiroidi ve reflü vardı. Yapılan muayenesinde hastanın bağımsız desteksiz ambule olduğu, Her iki alt ekstremitte duyu ve motor muayenesi normal olarak kas tespit edildi. Sekonder osteoporoz ön tanısı ile Kemik dansitometresi(KMD), lomber ve torakal vertebra lateral filmleri ve biyokimyasal kan tetkikleri istendi. KMD L1-L4: -3,5 Femur boyun -1,6'idi. Torakal ve Lomber vertebra grafisi normal olarak saptandı. Kan tetkikleri normaldi (Üre: 41, Kreatinin 0.82, GFR: 71.72, CRP: 0.928, Ca: 9.5, Na:138, WBC: 6.9). Sekonder osteoporoz ön tanısı ile İV. Zolendronik asit 5 mg/100 ml 20 dk'lık yavaş infüzyon ile verildi. Tedaviye ek oral Ca-D vit prepatı (1200 mg Kalsiyum-880İÜ Dvit) de verildi.

İnfüzyon sonrası 2. Günde hasta şiddetli baş ağrısı ve şakaklarında zonklama şikayeti ile geldi. Ek hastalık sorgulaması tekrar yapıldı. Hipotiroidi ve reflü harici hastalık yoktu. Baş ağrısı VAS (Vizuel analog skala): 8/10'du. Yapılan fizik muayenesinde pupiller orta hatta, izokorik, IR+/, Kornea refleksi +/+, Üst ve alt ekstremitte DTR normoaktif, Tandem gait normal, Dismetri ve disdiadokinezi saptanmadı. Beyin tomografi sonucu normal, intrakraniyal patoloji, yer kaplayan lezyon yoktu. Vital bulguları (Ateş: 37,0°C, Nabız: 82/dk, TA 130/85 mmHg) normaldi. Kan tetkiklerinde Üre: 56, Kreatinin 0.966, GFR:87,7, CRP: 1.2, Ca: 9.7, Na:134, WBC: 6.5, Ürik asit:4.5, RF: 2, PT: 79.2, APTT:29.4 ve INR 1.15 ve Sedimentasyon: 56 olarak saptandı.Hasta Akut faz yanıtı olarak değerlendirildi. Baş ağrısı nedeniyle Nöroloji servisine yatırılarak Parasetamol flakon 1g/15dk'lık İV infüzyon 4x1 başlandı. İnfüzyon sonrası 6. Günde baş ağrısı VAS 4,5/10, Vital bulguları; Ateş: 36,7, Nabız: 98/dk, TA 130/85 mmHg olarak tespit edildi. Alınan kontrol kan tetkiklerinde Üre: 55, Kreatinin 1.0, GFR: 88.3, CRP: 0.8, Ca: 9.6, Na:135, WBC: 7.9, Ürik asit:5.3 olarak tespit edildi. İnfüzyon sonrası 6. Günde akut faz cevabı tablosunun gerilemesi ve baş ağrısı VAS <4 olması nedeniyle taburcu edildi.

VAKA-3

58 yaşında kadın hasta Fizik tedavi polikliniğine geçirilmiş meme kanseri nedeniyle tamoksifen kullanımı sonrasında onkoloji kliniğinin yönlendirmesi ile başvurdu. Özgeçmiş sorgulamasında 4 yıl önce meme kanseri nedeniyle sağ mastektomi saptandı. Yapılan muayenesinde hastanın bağımsız desteksiz ambule olduğu, 4 ekstremitte kas gücü, duyu muayenesi tam olarak tespit edildi. Sekonder osteoporoz ön tanısı ile Kemik dansitometresi(KMD), lomber ve torakal vertebra lateral filmleri ve biyokimyasal kan tetkikleri istendi . KMD L1-L4:-3.0 Femur boyun -1.0'idi. Torakal ve lomber vertebra grafisi normal. Kan tetkikleri normaldi (Üre: 41, Kreatinin:0.82, GFR: 71.72, CRP: 0.928, Ca: 9.5, Na:138, WBC: 6.9). Senil osteoporoz ön tanısı ile İV. İbandronik asit 3mg/3 ml 5 dk'lık yavaş infüzyon ile verildi. Tedaviye ek oral Ca-Dvit prepatı (1200 mg Kalsiyum-880İÜ Dvit) de verildi.

İnfüzyon sonrası 3. Günde hasta Sol el 4. ve 5. metakarpal eklemlerde morarma, şişlik şikayeti ile fizik tedavi polikliniğine tekrar geldi.



Vaka-3: Sol el 4-5 Metakarpal Eklemlerde şişlik ve morarma

Vital bulguları; Ateş: 37.9°C, Nabız: 98/dk, TA 130/85 mmHg olarak tespit edildi. Diğer üst ve alt ekstremitelerinde artralji hariç anormal bulgu saptanmayan hastanın kan tetkiklerinde Üre: 48, Kreatinin 0.92, RF: 4, GFR: 78.74, CRP:5.98, Ca: 10, Na:138, WBC:10, RF:4, Ürik asit:5.2, PT: 68.7, APTT:35.5 ve INR 1.8 tespit edildi. Ağrı nedeniyle genel vücut düşüklüğünün de olması nedeniyle Fizik tedavi servisine yatırılarak Parasetamol flakon 1g/15dk'lık İV infüzyon 4x1 başlandı. İnfüzyon sonrası 5. Günde sağ el bilek eklemindeki şişlik azaldı. Morarma ve şişlik normale döndü. Vital bulguları; Ateş: 36,7, Nabız: 98/dk, TA 130/85 mmHg olarak tespit edildi Alınan kontrol kan tetkiklerinde Üre: 41, Kreatinin 0.82, GFR: 71.72, CRP: 0.75, Ca: 9.6, Na:138, WBC: 7.0, Ürik asit: 4.1, PT: 70.6, APTT:29.2 ve INR: 1.6 olarak tespit edildi. İnfüzyon sonrası 6. Günde akut faz cevabı tablosunun ve elde artrit tablosunun gerilemesi sonucunda kısmi salah taburcu edildi.

VAKA-4

55 yaşında kadın hasta Fizik tedavi polikliniğine menapoz sonrası rutin kontrol şikayetleri ile başvurdu. Özgeçmiş sorgulamasında romatoid artrit tanısı ile 10 yıldır MTX, prednol ve plaquenil kullandığı öğrenildi. Yapılan muayenesinde hastanın bağımsız desteksiz ambule olduğu tespit edildi. Ek patoloji saptanmadı. Postmenapozal osteoporoz ön tanısı ile Kemik dansitometresi (KMD), lomber ve torakal vertebra lateral filmleri ve biyokimyasal kan tetkikleri istendi. **KMD L1-L4:-3.1 Femur boyun -3.5'idi.** Torakal ve lomber vertebra grafisi normaldi. Kan tetkikleri normaldi (Üre: 35, RF:4.5, Kreatinin 0.70, GFR: 80,72, CRP: 0.76, Ca: 9.4, Na:138, WBC: 5.0). Postmenapozal osteoporoz ön tanısı ile İV. Zolendronik asit 5 mg/100 ml 20 dk'lık yavaş infüzyon ile verildi. Tedaviye ek oral Ca-Dvit prepati (1200 mg Kalsiyum-880İÜ Dvit) de verildi.

İnfüzyon sonrası 4. Günde hasta Sağ dizde lateral kısmında morarma şikayeti ile fizik tedavi polikliniğine tekrar geldi. Travma hikayesi sorgulandı ve tespit edilmedi. Sağ diz Eklem hareket açıklığı tam, periferik nabızlar açık, peteşi yoktu.



Vaka-4: Sağ diz lateral kısmında Şişlik

Vital bulguları; Ateş: 39,2°C, Nabız: 110/dk, TA 120/70 mmHg olarak tespit edildi. Diğer alt ekstremitelerinde artralji hariç anormal bulgu saptanmayan hastanın diz effüzyonu aspire edildi. Gram boyama ve mikroorganizma tespit edilmedi. Kan tetkiklerinde Üre: 41, Kreatinin 0.82, GFR: 71.72, CRP: 6,2, Ca: 9.5, Na:142, WBC: 8,5 , Ürik asit:5.4, PLT: 380000, PT: 65.2, APTT:30.4 ve INR 1.2 tespit edildi. Ağrı nedeniyle genel vücut düşüklüğünün de olması nedeniyle Fizik tedavi servisine yatırılarak Parasetamol flakon 1g/15dk'lık İV infüzyon 4x1 başlandı. İnfüzyon sonrası 6. Günde diz eklemdeki morarmalar tamamen kayboldu. Morarma ve şişlik normale döndü. Vital bulguları; Ateş: 36.8°C, Nabız: 85/dk, TA 130/90 mmHg olarak tespit edildi Alınan kontrol kan tetkiklerinde Üre: 41, Kreatinin 0.82, GFR: 71.72, CRP: 2.5, Ca: 9.6, Na:138, WBC: 7.2, Ürik asit: 5,4, PT: 77.6, APTT:29.2 ve INR 1.22 olarak tespit edildi. İnfüzyon sonrası 8. Günde akut faz cevabı tablosunun gerilemesi ve hastanın yürüyebilir hale gelmesi sonucunda taburcu edildi.

3.SONUÇ

Ağustos 2019 ile Ocak2020 tarihleri arasında Kafkas Üniversitesi Fizik tedavi polikliniğine başvuran osteoporoz tanısı alan bu 4 hasta incelendiğinde 4 hastanın da ilk tanı osteoporoz olduğu ve daha önce bisfosfanat ilaç kullanımı olmadığı, akut faz cevabı kliniklerinin İV. bifosfonat infüzyonu sonrası başladığı görülmektedir. Baş ağrısı ile başvuran hasta haricinde, diğer 3 hastanın CRP yüksekliği olması RF, Ürik asit gibi romatolojik parametrelerin sekonder romatolojik hastaları dışlaması, mono-oligo artrit ile hastaların başvurusu ve semptomların 3-7 gün arasında sürmesi ortak özellikleridir.

Kliniğimizde saptadığımız bu üç artrit eklem bulgusunun dizde olması, parasetamol infüzyonun ile artrit tablosunun gerilemesi, morarmaların da sıklıkla eşlik etmesi literatür tarandığında nadir görülen yan etkiler arasında değerlendirilmiştir.

Klinisyenin İV. Tedavi uygularken olabilecek ateş, eklem ağrısı, artrit bulgular, baş ağrısı, diyare, abdominal ağrı gibi semptomlara karşı hazırlıklı olması ve gerekirse hasta ve yakınlarının bilgilendirilmesi, hastanın reçetesine parasetamol gibi antipiretiklerin yazılması AFC oluşmaması için alınabilecek önlemlerdir.

4.TARTIŞMA

Osteoporoz tedavisinde kullanılan bifosfanatların uygulama sonrasında görülen ateş, kas iskelet sisteminde ağrı, tutukluk, karın ağrısı bulantı, kusma, göz irritasyonu, eklem effüzyonu, eklem şişliği gibi semptomlar bütününe Akut Faz yanıtı (AFY) adı verilmektedir. AFY sıklıkla intravenöz uygulama nadiren de oral bisfosfanat alımı sonrasında genellikle ilk 72 saatte görülmektedir (9). 2010 yılında yapılan bir çalışmada zolendronik asit ve ibandronik asit infüzyonları sonrasında Akut faz yanıtını infüzyon yapılan 3862 hastanın 164'ünde (%10) tespit edilmiştir (6).

Uygulama sonrası farnesil-pirofosfat enziminin inhibisyonu ile sıklıkla monositlerde izopentenil difosfat birikimi ile T hücre aktivasyonu, interferon gama ve TNF salımı ile akut faz yanıtına neden olmaktadır

(6). Akut faz yanıtı artışı sıklıkla genç yaşlarda, nsaii ilaç kullanımının fazla olanlarda ve kronik bel ağrısı olanlarda daha şiddetli görülmektedir. Sigara içimi, diyabet ve önceden oral bifosfanat tedavisi almış olmak ise koruyucu faktördür (6).

En sık görülen semptomlar genel sistemik olup halsizlik, gribal enfeksiyon benzeri tablo ve baş ağrısıdır. 2. En sık ateş ve döküntü 3. ise kas iskelet sisteminde diffüz ağrıdır. Eklem şişliği en nadir görülen semptomlar arasındadır. Göz ağrısı ve gözde katarakt ve inflamasyon en nadir görülen semptomlar arasındadır. Semptomlar infüzyon sonrası ilk üç günde şiddetli başlar, 3. Günden sonra rezolüsyona uğrar, nadir olarak 15. Güne kadar devam eden semptomlar görülse de sıklıkla 6. Günden sonra semptomlar tamamen iyileşmektedir (6). Yıllar içerisinde tekrarlayan zolendronik infüzyonu alan hastalarda semptom şiddet ve sıklığı azalmaktadır.

Akut faz cevabı reaksiyonunu önlemek, şiddetini azaltmak için beraberinde parasetamol/asetaminofen kullanılması önerilmektedir (6). Tedavisinde ise istirahat, parasetamol, NSAİİ ilaçların oral kullanımı veya ciddi tablonun daha şiddetli durumlarda gerekirse İV. steroid ve ilacın kesilmesi veya tekrar kullanılmaması yer almaktadır(6).

KAYNAKLAR

1. Eisman, J. A., Civitelli, R., Adami, S., Czerwinski, E., Recknor, C., Prince, R., & Mairon, N. (2008). Efficacy and tolerability of intravenous ibandronate injections in postmenopausal osteoporosis: 2-year results from the DIVA study. *The Journal of rheumatology*, 35(3), 488-497
2. Goode, S. C., Wright, T. F., & Lynch, C. (2020). Osteoporosis Screening and Treatment: A Collaborative Approach. *The Journal for Nurse Practitioners*, 16(1), 60-63.
3. Chesnut CH III, Skag A, Christiansen C, Recker R, Stakkestad JA, Hoiseth A, et al. Effects of oral ibandronate administered Daily or intermittently on fracture risk in postmenopausal osteoporosis. *J Bone Miner Res* 2004;19:1241-9.
4. Delmas PD, Recker RR, Chesnut CH 3rd, Skag A, Stakkestad JA, Emkey R, et al. Daily and intermittent oral ibandronate normalize bone turnover and provide significant reduction in vertebral fracture risk: results from the BONE study. *Osteoporos Int* 2004;15:792-8.
5. Delmas, P. D., Adami, S., Strugala, C., Stakkestad, J. A., Reginster, J. Y., Felsenberg, D., ... & Bolognese, M. (2006). Intravenous ibandronate injections in postmenopausal women with osteoporosis: one-year results from the dosing intravenous administration study. *Arthritis & Rheumatism*, 54(6), 1838-1846.
6. Reid, I. R., Gamble, G. D., Mesenbrink, P., Lakatos, P., & Black, D. M. (2010). Characterization of and risk factors for the acute-phase response after zoledronic acid. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(9), 4380-4387.
7. Tanvetyanon, T., & Stiff, P. J. (2006). Management of the adverse effects associated with intravenous bisphosphonates. *Annals of oncology*, 17(6), 897-907
8. Roelofs AJ, Jauhiainen M, Mo"nkko" nen H, Rogers MJ, Mo"nkko" nen J, Thompson K 2009 Peripheral blood monocytes are responsible for gamma delta T cell activation induced by zoledronic acid through accumulation of IPP/DMAPP. *Br J Haematol* 144:245-250
9. Lyles KW, Colón-Emeric CS, Magaziner JS, Adachi JD, Pieper CF, Mautalen C, Hyldstrup L, Recknor C, Nordsletten L, Moore KA, Lavecchia C, Zhang J, Mesenbrink P, Hodgson PK, Abrams K, Orloff JJ, Horowitz Z, Eriksen EF, Boonen S 2007 Zoledronic acid and clinical fractures and mortality after hip fracture. *NEngl J Med* 357:1799-1809

NADİR BİR NÖBET NEDENİ; POLİOSTATİK FİBRÖZ DİSPLAZİ A RARE SEİZURE CAUSE: POLYOSTATIC FIBROUS DYSPLASIA

Doğan ERÇİN

Kafkas Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Kars

ÖZET

Giriş: Fibröz displazi kemiğin benign-fibroosseöz lezyonu olup monostatik tek kemiği tutan, poliostatik birden çok kemikte birden çok lezyon yapan ve dissemine endokrin anomaliler içeren tip olmak üzere 3 klinik formu mevcuttur. Poliostatik formların %50'sinde kafatası ve yüz kemikleri etkilenir. Klinik bulgular arasında kozmetik deformiteler, bası semptomlarına bağlı olarak görme ve işitme problemleri, baş ağrısı, fasiyal paralizi ve nadiren de nöbet sayılabilir. Görüntülemelerde beyin BT(bilgisayarlı tomografi)'de tipik buzlu cam görünümü ile kendini gösterir. Kemikte ekspansiyona yol açıp nöral foramen ve fissürlerde daralma veya yer değiştirmeye neden olsa da lezyon kemiğin genel şeklini ve konturlarını takip eder MRG(magnetik rezonans görüntüleme)'de aktif fibröz displazi lezyonları, T2A'da yüksek sinyalli kistik alanlar içerebilir ve yoğun kontrastlanır. Tedavi konservatif olup asemptomatik olgularda takip, semptomatik olgular da ise dekompresyon cerrahisini içermektedir.

Bu olgu sunumunda nadir görülen bir nöbet nedeni olan poliostatik fibröz displazi olgusunu sunmayı amaçladık.

Olgu: 33 yaşında kadın hasta acil servise nöbet şikayeti ile başvurdu. Yakınından alınan anamneze göre yaklaşık 2 dakika süren dört ekstremitayı de içeren idrar ve gaita inkontinansının eşlik etmediği tonik klonik nöbet geçirdiği saptandı. Hastadan alınan anamnezinde ilk kez nöbet geçirdiği, bilinen bir hastalığı, kafa travması hikayesi veya devamlı kullandığı ilaç olmadığı öğrenildi.

Acil servise ulaştığında genel durumu orta, bilinci konfüze, TA,(tansiyon arter): 100/65 mmHg, nabız 100/dk, paO₂: 98, ateş 37.5°C idi. Biyokimyasal parametreleri (glukoz, sodyum, potasyum, kalsiyum, üre, kreatinin) normaldi.

Acil serviste çekilen beyin BT'si normal olarak yorumlandı (Şekil 1). İntrakraniyal yer kaplayan lezyon açısından çekilen kontrastlı beyin Mrg'ında sol sfenoid kanattan frontal ve temporal kemiğe uzanım gösteren kemik yapıda ekspansiyona neden olmuş T1A ve T2A imajlarda heterojen- hipointens görünümde post kontrastlı imajlarda hafif kontrast tutulumu gösteren lezyon dikkati çekmekte olup olgu fibroz displazi saptandı (Şekil 2)

Sonuç : Acil servis genel yoğunluğu düşünüldüğünde uygulanan pratik yaklaşım travma hastalarında beyin parankimi ve kemik dokunun beraber değerlendirilmesi, travma geçirmeyen hastalarda ise dikkatin daha çok beyin parankimi üzerinde yoğunlaşmasıdır. Hasta ilk bakışta travma vakası olmadığı için çekilen beyin BT'sinde kemik doku gözardı edilmiş beyin parankimi iskemisi, kanama, yer kaplayıcı lezyonlar açısından değerlendirilerek normal olarak yorumlanmıştır. Oysaki dikkatler frontal ve temporal kemik doku üzerinde de yoğunlaşsaydı 3 kemiği birden kaplayan poliostatik fibröz displazik değişiklikler kolaylıkla fark edilebilecekti.

Fibröz displazi beyin kemik dokusundaki iyi huylu bir tümör olup beyin parankimi ile ilişkili olmadığı için nöbet etyolojisinde akla gelmeyebilir fakat bu vaka da olduğu gibi 3 kemiği de tutan yaygın nitelikte bir fibröz displazi beyin parankiminde kitle etkisi ile nöbete sebep olabilir. Nöbet etyolojisinde nadir de olsa fibröz displazi gibi kemiği tutan displazik değişiklikler de akılda tutulmalı ve beyin BT parankim ve kemik doku olmak üzere her yönüyle değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Nöbet, İntrakraniyal Fibröz Displazi, Beyin Bilgisayarlı Tomografi

Introduction: Fibrous dysplasia is a benign-fibroosseous lesion of the bone.

Skull and facial bones are affected in 50% of polyostatic forms. Clinical findings include cosmetic deformities, visual and hearing problems due to compression symptoms, headache, facial paralysis and rarely seizures.

On imaging, the brain is characterized by a typical ground glass appearance on CT (computed tomography).

The lesion follows the general shape and contours of the bone, although it leads to bone expansion and causes narrowing or displacement of the neural foramen and fissures. Active fibrous dysplasia lesions on MRI may contain high-signal cystic areas and intensely enhanced in T2W.

Treatment is conservative and includes follow-up in asymptomatic cases and decompression surgery in symptomatic cases.

In this case report, we aimed to present a case of polyostatic fibrous dysplasia which is a rare cause of seizures.

Case: A 33-year-old female patient was admitted to the emergency department with seizures. According to the anamnesis taken from his relatives, he had a tonic clonic seizure without urinary and fecal incontinence including four extremities lasting about 2 minutes.

The patient's anamnesis revealed that he had a first seizure, no known disease, a history of head trauma, or any medication he used continuously.

When he reached the emergency department, his general condition was moderate, he was conscious, TA (blood pressure artery): 100/65 mmHg, pulse 100 / min, paO₂: 98, fever was 37.50C. Biochemical parameters (glucose, sodium, potassium, calcium, urea, creatinine) were normal.

Brain CT taken in the emergency department was interpreted as normal (Figure 1). In contrast-enhanced MRI of the intracranial space-occupying lesion, T1W and T2W images, which caused expansion of the bone structure extending from the left sphenoid wing to the frontal and temporal bone, showed heterogeneous-hypointense lesion in the postcontrast images, and the patient showed fibrosis dysplasia. 2nd)

Conclusion: When the general density of the emergency department is considered, the practical approach is to evaluate the brain parenchyma and bone tissue together in trauma patients and to focus more attention on the brain parenchyma in nontraumatic patients. Since there was no trauma at first glance, the brain CT was evaluated in terms of bone parenchyma ischemia, hemorrhage and space-occupying lesions.

However, if the attention was focused on the frontal and temporal bone tissue, the polyostatic fibrous dysplastic changes covering 3 bones would be easily noticed.

Fibrous dysplasia is a benign tumor of the brain bone tissue and may not be considered in the etiology of seizure because it is not associated with the brain parenchyma, but as in this case, a common fibrous dysplasia involving all three bones may cause seizures with a mass effect in the brain parenchyma.

Although rare, dysplastic changes involving the bone, such as fibrous dysplasia, should be kept in mind in the etiology of seizures and brain CT should be evaluated in every aspect including parenchyma and bone tissue.

Keywords: Seizure, Intracranial Fibrous Dysplasia, Brain Computed Tomography

1. GİRİŞ

Fibröz displazi kemiğin benign-fibroosseöz lezyonu olup monostatik tek kemiği tutan, poliostatik birden çok kemikte birden çok lezyon yapan ve dissemine endokrin anomaliler içeren tip olmak üzere 3 klinik formu mevcuttur.

Asemptomatik olan hastalara farklı endikasyonlarla çekilen radyolojik tetkik sonrası insidental tanı konulan hastalıktır. Fibröz displazi bazen patolojik kırık oluşabilir iken nadiren de kanserleşebilir (1,2). Fibröz displazi de bir kemiği etkileyen form monostatik, birden fazla kemiği etkileyen form poliostatik ve başka bir sendrom beraberinde olan form olmak üzere üçe ayrılır.

Monostatik form daha çok 2.dekkatta başlar iken, poliostatik form 1. dekkatta sık görülür. Çocukluk çağında başlayan form zamanla büyür ve erişkinlikten itibaren büyümesi stabilize olur. Daha çok kranial, proximal büyük kemiklerin metafiz bölgesinde sık görülür.

Poliostatik formların %50'sinde kafatası ve yüz kemikleri etkilenir. Fibröz displazi oluşumunu bazı çalışmalarda GNSA 1gen mutasyonu sonucu oluştuğuna dair vardır. Laboratuarda parathormon, kalsiyum ve D vitamin düzeylerin normaldir (3,4).

Hastalar genellikle patolojik kırık nedeniyle başvuru yaparlar. Klinik bulgular arasında kozmetik deformiteler, bası semptomlarına bağlı olarak görme ve işitme problemleri, baş ağrısı, fasyal paralizisi ve nadiren de nöbet sayılabilir (5).

Görüntüleme beyin BT(bilgisayarlı tomografi)'de tipik buzlu cam görünümü ile kendini gösterir. Kemikte ekspansiyona yol açıp nöral foramen ve fissürlerde daralma veya yer değiştirmeye neden olsa da lezyon kemiğin genel şeklini ve konturlarını takip eder MRG(magnetik rezonans görüntüleme)'de aktif fibröz displazi lezyonları, T2A'da yüksek sinyalli kistik alanlar içerebilir ve yoğun kontrastlanır.

Tedavi konservatif olup asemptomatik olgularda takip, semptomatik olgular da ise dekompresyon cerrahisini içermektedir.

Bu olgu sunumunda nadir görülen bir nöbet nedeni olan poliostatik fibröz displazi olgusunu sunmayı amaçladık.

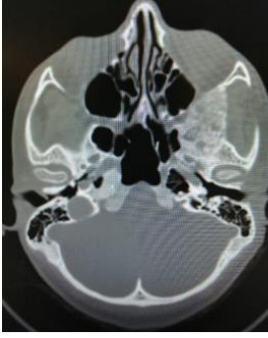
2. OLGU

33 yaşında kadın hasta acil servise nöbet şikayeti ile başvurdu. Yakınından alınan anamneze göre yaklaşık 2 dakika süren dört ekstremitayı de içeren idrar ve gaita inkontinansının eşlik etmediği tonik klonik nöbet geçirdiği saptandı. Hastadan alınan anamnezinde ilk kez nöbet geçirdiği, bilinen bir hastalığı, kafa travması hikayesi veya devamlı kullandığı ilaç olmadığı öğrenildi.

Acil servise ulaştığında genel durumu orta, bilinci konfüze, TA,(tansiyon arter): 100/65 mmHg, nabız 100/dk, paO₂: 98, ateş 37.5°C idi. Biyokimyasal parametreleri (glukoz, sodyum, potasyum, kalsiyum, üre, kreatinin) normaldi.

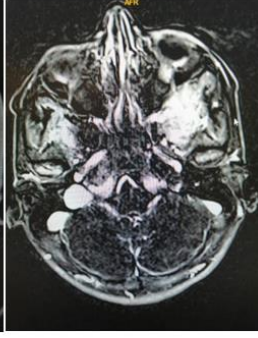
Acil serviste çekilen beyin BT'si normal olarak yorumlandı (Şekil 1). İntrakraniyal yer kaplayan lezyon açısından çekilen kontrastlı beyin Mrg'nda sol sfenoid kanattan frontal ve temporal kemiğe uzanım gösteren kemik yapıda ekspansiyona neden olmuş T1A ve T2A imajlarda heterojen- hipointens görünümde post kontrastlı imajlarda hafif kontrast tutulumu gösteren lezyon dikkati çekmekte olup olgu fibroz displazi saptandı (Şekil 2).

Şekil 1



Beyin Bt kemik pencere

Şekil 2



Kontrastlı Beyin Mrg

3. TARTIŞMA

Fibröz displazide nedeni bilinmeyen gelişim anomalisidir. Kemik tümörlerinin % 1 kadarını oluşturmaktadır (5,6,7)

Patolojisinde travmanın kemiksel büyümeyi hızlandırmasının etkili olacağı yönünde çalışmalar olsa da bizim vakamızda travma öyküsü bulunmamaktaydı. Fibröz displazinin daha sıklıkla büyük kemikler ile kranial kemikleri tutması söz konusudur. Hastamızda uzun kemiklerde herhangi bir patolojik görüntü saptamadık.

Fibröz displazi kemikte deformiteler ile başlayıp bulunduğu bölgeye göre ekstra semptomlar veren kemik dokusu hastalığıdır. Monostatik formu 20'li yaşlarda sık gözlemlenir ve stabil bir seyir izlerken, poliostatik formu 10'lu yaşlarda başlayarak kişinin büyümesine paralel kemik büyümesi şeklinde büyüme gösterir. Her iki formda da baş ya da eklem ağrısı, patolojik kemik fraktürü veya diğer sendromlarda gözlemlenen cafe au lait lekeleri ciltte görülür. Radyolojik olarak tanı konulan vakalarda Bilgisayarlı tomografi en iyi seçenektir. Kontrastlı çekilen tomografi lezyonun net sınırlarını ayırt etmede ve parankim basısını gözlemlemede iyi bir tetkiktir (8).

Bizim olgumuzda herhangi bir cilt lekelenmesi ya da patolojik kemik fraktürü bulunmadan atipik nöbet paterni ile acile başvurusu olmuştur. Ailesel genetik bir anomalisinin bulunmadığı ve laboratuvar tahlillerinde patolojik bir bulgunun olmadığını saptadık.

Monostatik formu daha sıklıkla mandibula kemiğini % 50 oranında tutmaktadır (9).

Bu hastalığın teşhisini hekimlerin klinik ve radyolojik bilgileri doğrultusunda biopsi almadan tanı konulması mümkündür (10).

FD tedavisinde 3 yaklaşım bulunmaktadır. Birincisi asemptomatik vakaların radyolojik tetkik ile takip edilmesi, ikincisi konservatif tedavi veya cerrahi tedavidir. Hastada kozmetik yönden şikayetler var ise konservatif tedavi denenebilir. Semptom oluşturan vakalarda cerrahi uygulanmasına geçilir (10).

Hastalarda özellikle maksillofacial cerrahide kemik büyümesinin tamamlanması erişkinlikte son bulacağından konservatif ve kozmetik cerrahi tedaviler bu aşamaya kadar bekletilebilir (11).

Bazı poliostatik formdaki vakalara bifosfonat türü ilaçlar verilmiş ve tedaviye yanıt gözlemlenmiştir. Net bir şekilde uygulanması gerekir diye bir sonuca varılamamıştır (12,13).

Yine başka bir çalışmada Chen ve ark.'ı kranial tutulumu olan hastaları bölgelere ayırmış ve hepsine farklı tedaviler uygulamışlardır. Sonuç olarak cerrahi olarak riskli olan bölgelere cerrahi yapmaksızın düzenli aralıklarla takip edilmesinin hastanın tedavisi adına daha uygun olacağını ifade etmişlerdir (14). Cerrahi uygulanacak hastalara kemik grefti olarak otojenik form tercih edilmektedir. Eğer cerrahi uygulanacak alandaki otojenik greftin yeterli alan kaplamadığı durumlarda allojenik kemik grefti denenebilir (15,16).

4. SONUÇ

Acil servis genel yoğunluğu düşünüldüğünde uygulanan pratik yaklaşım travma hastalarında beyin parankimi ve kemik dokunun beraber değerlendirilmesi, travma geçirmeyen hastalarda ise dikkatin daha çok beyin parankimi üzerinde yoğunlaşmasıdır. Hasta ilk bakışta travma vakası olmadığı için çekilen beyin BT'sinde kemik doku gözardı edilmiş beyin parankimi iskemi, kanama, yer kaplayıcı lezyonlar açısından değerlendirilerek normal olarak yorumlanmıştır. Oysaki dikkatler frontal ve temporal kemik doku üzerinde de yoğunlaşsaydı 3 kemiği birden kaplayan poliostatik fibröz displazik değişiklikler kolaylıkla fark edilebilecekti.

Fibröz displazi beyin kemik dokusundaki iyi huylu bir tümör olup beyin parankimi ile ilişkili olmadığı için nöbet etiolojisinde akla gelmeyebilir fakat bu vaka da olduğu gibi 3 kemiği de tutan yaygın nitelikte bir fibröz displazi beyin parankiminde kitle etkisi ile nöbete sebep olabilir. Nöbet etiolojisinde nadir de olsa fibröz displazi gibi kemiği tutan displazik değişiklikler de akılda tutulmalı ve beyin BT parankim ve kemik doku olmak üzere her yönüyle değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Nöbet, İntrakraniyal Fibröz Displazi, Beyin Bilgisayarlı Tomografi

5. KAYNAKÇA

1. Shah ZK, Peh WCG, Koh WL, Shek TWH. Magnetic resonance imaging appearance of fibrous dysplasia. *British Journal of Radiology* 2005; 78:1104-1115.
2. Fitzpatrick KA, Taljanovic MS, Speer DP, Graham AR, Jacobson JA, Barnes GR, Hunter TB. Imaging findings of fibrous dysplasia with histopathologic and intraoperative correlation. *Journal of Craniofacial Surgery* 2000;12(3):200-205.
3. Kransdorf MJ, Moser RP Jr, Gilkey FW. Fibrous dysplasia. *RadioGraphics* 1990;10:519-537.
4. Feller L, Wood NH, Khammissa RAG, Lemmer J, Raubenheimer EJ. The nature of fibrous dysplasia. *Head and Face Medicine* 2009;5:22.
5. Jhamb A, Mohanty S, Jhamb PA. Craniofacial fibrous dysplasia. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2012 Sep;16(3):465-9.
6. Doganavsargil B, Argin M, Kececi B, Sezak M, Sanli UA, Oztop F. Secondary osteosarcoma arising in fibrous dysplasia, case report. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009 Apr;129(4):439-44.
7. Riddle ND, Bui MM. Fibrous dysplasia. *Arch Pathol Lab Med.* 2013 Jan;137(1):134-8.
8. Mendelson DB, Hertanu Y, Cohen M, Lello G. Computed tomography of craniofacial fibrous dysplasia. *J Comput Assist Tomogr* 1984; 8. 1062-5
9. Ricalde P, Horswell BB. Craniofacial fibrous dysplasia of the frontoorbital region: a case series and literature review. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:157-168.
10. Assaf AT, Benecke AW, Riecke B, Zustin B, Fuhrmann MH, Friedrich RE. Craniofacial fibrous dysplasia of the maxilla in an 11-year old boy: A case report. *J Cranio-Maxillo-Facial Surg* 2012;1-5. doi:10.1016/j.jcms.2012.02.06.
11. Park BY, Cheon YW, Kim YO, Pae NS, Lee WJ. Prognosis for craniofacial fibrous dysplasia after incomplete resection: age and serum alkaline phosphatase. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;39:221-226.
12. Kos M, Luczak K, Godzinski J, Klempous J. Treatment of monostotic fibrous dysplasia with pamidronate. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2004;32:10-15.
13. Matarazzo P, Bertelloni S, Buzi F, Rigon F, de Sanctis C. Pamidronate treatment of bone fibrous dysplasia in nine children with McCune-Albright syndrome. *Acta Paediatr* 2000;2:188-193.
14. Chen YR, Noordhoff MS. Treatment of craniomaxillofacial fibrous dysplasia: How early and how extensive? *Plast Reconstr Surg* 1990;86: 835-42
15. Finkemeier CG. Bone-grafting and bone-graft substitutes. *J Bone Joint Surg Am.* 84A(3), 454-64, 2002.
16. Putzier M., Strube P., Funk JF., ve ark. Allogenic versus autologous cancellous bone in lumbar segmental spondylodesis: a randomized prospective study. *Eur Spine J.* 18(5), 687-95, 2009.

DOKU VE ORGANLAR ÜZERİNDEKİ TEHLİKE “BİSFENOL-A (BPA)” DANGER ON TISSUE AND ORGANS “BISPHENOL-A (BPA)”

Emine SARMAN

Doktora Öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji AD, Isparta, Türkiye,
(Sorumlu yazar)

Abdullah SARMAN

Öğretim Görevlisi, Bingöl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye

ÖZET

Bisfenol A (BPA), dünyada üretilen endüstriyel kimyasallar içinde en yüksek hacime sahip, polivinil klorür (PVC) gibi birçok plastikte katkı maddesi olarak kullanılan, hormon reseptörlerinin agonisti, antagonisti veya modülatörü olarak görev yapan endokrin bozucu bir kimyasal (EDC)'dir. BPA, esas olarak, yiyecek ve içecek kutularından sızma yoluyla girmiş olsa da su, atık su, hava, toz ve yiyecek içeren farklı kaynaklar yoluyla da BPA'ya maruz kalınmaktadır. İnsanların BPA'ya maruziyeti öncelikle epoksi reçinelerinin ve polikarbonat plastiklerin hidrolizi yoluyla meydana gelir ve düşük konsantrasyonlardaki serbest BPA'nın yiyeceklere salınmasına neden olur.

Doğum öncesi dönemde çevresel bir kirlenmeye maruz kalmak gelişimsel bozukluklara yol açar. Primordial germ hücreleri, çevre kimyasallarına karşı oldukça hassastır. Yapılan çalışmalar doğum öncesi dönemde BPA'ya maruziyetin daha sonra beyin gelişimini etkileyebileceğini göstermiştir. Nörogelişim, hamilelik ve erken çocukluk döneminde çevresel kimyasal maruziyete karşı savunmasızdır. Erken yaşta maruziyetin nöro-davranışsal ve nörogelişimsel eksikliklerin yaygınlığının artmasında rol oynayabileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır. Hayvan çalışmalarından elde edilen davranışsal bulgular, BPA'ya maruz kalma ile çocuklarda artan içselleştirme (yani kaygı, depresyon) ve dışsallaşma (örneğin, dikkat) sorunları gibi olumsuz davranış sonuçları arasındaki ilişkileri bildiren insan epidemiyolojik çalışmalarıyla tutarlıdır. Maruz kalınan her türlü kimyasal, oksidatif stres oluşumunu arttırmaktadır. Yapılan çalışmalar BPA'nın oksidatif stresi artırarak çeşitli organlar üzerindeki toksik etkisini göstermiştir. BPA ile ilgili çalışmaların büyük çoğunluğu endokrin sistem ve üreme sistemi gelişimi üzerindeki olumsuz etkileri üzerine yapılmıştır. Bazı çalışmalar BPA'nın genotoksik ve sitotoksik etkilere neden olabileceğini göstererek, BPA'ya maruz kalma ile kronik hastalıklar, obezite, karaciğer fonksiyon bozukluğu, kanser ve diyabet arasındaki potansiyel ilişkiyi bildirmiştir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada; BPA'nın ROS (reaktif oksijen türleri) ile antioksidan savunma sistemi arasındaki dengeyi bozduğu, hipotalamus-hipofiz-testis aksında önemli değişikliklere neden olduğu ve yetişkinlik döneminde üreme sisteminde ciddi hasarlar meydana getirdiği, artan oksidatif stresin, hipoksi ve apoptozise bağlı olarak embriyoda anomalilere, yetişkinlerde metabolik bozukluklara neden olduğu ve çocuklarda ise nörogelişimi engellediği, sinüzoidlerde dilatasyon, enflamatuar hücre infiltrasyonu gibi karaciğer dokusunda ciddi patolojik değişikliklere neden olduğu ilgili literatürler ışığında görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Bisfenol A (BPA), Endokrin Bozucu Kimyasal (EDC), ROS (Reaktif Oksijen Türleri), Oksidatif Stres

ABSTRACT

Bisphenol A (BPA) is the endocrine disrupting chemical (EDC), which acts as an agonist, antagonist or modulator of hormone receptors, used as additives in many plastics such as polyvinyl chloride (PVC), which has the highest volume of industrial chemicals produced in the world. BPA is mainly exposed to BPA through different sources of water, wastewater, air, dust and food, although it has entered through leakage from food and beverage cans. Human exposure to BPA occurs primarily through hydrolysis of epoxy resins and polycarbonate plastics, leading to the release of low concentrations of free BPA into food.

Exposure to an environmental pollutant in the prenatal period leads to developmental disorders. Primordial germ cells are highly sensitive to environmental chemicals. Studies have shown that exposure to BPA in the prenatal period may later affect brain development. Neurodevelopment is vulnerable to environmental chemical exposure during pregnancy and early childhood. There is evidence that early exposure may play a role in increasing the prevalence of neuro-behavioral and neurodevelopmental deficiencies. Behavioral findings from animal studies are consistent with human epidemiological studies reporting the relationship between BPA exposure and adverse behavioral outcomes such as increased internalization (ie, anxiety, depression) and externalization (eg, attention) problems in children. Any chemical exposure increases the formation of oxidative stress. Several studies have demonstrated the toxic effect of BPA on various organs by increasing oxidative stress. Most of the studies on BPA have been conducted on the negative effects on endocrine and reproductive system development. Some studies have demonstrated the potential relationship between BPA exposure and chronic diseases, obesity, liver dysfunction, cancer and diabetes, suggesting that BPA can cause genotoxic and cytotoxic effects.

In this study; BPA disrupts the balance between ROS (reactive oxygen species) and antioxidant defense system, causes significant changes in the hypothalamus-pituitary-testis axis and causes serious damages in the reproductive system during adulthood. It is seen in the light of related literature that it causes metabolic disorders in adults and inhibits neurodevelopment in children and causes serious pathological changes in liver tissue such as dilatation of sinusoids, inflammatory cell infiltration.

Key words: Bisphenol A (BPA), Endocrine Disrupting Chemical (EDC), ROS (Reactive Oxygen Species), Oxidative Stress

1.GİRİŞ

Bisfenol A (BPA), dünyada üretilen endüstriyel kimyasallar içinde en yüksek hacime sahip (1), polivinil klorür (PVC) gibi birçok plastikte katkı maddesi olarak kullanılan, hormon reseptörlerinin agonisti, antagonisti veya modülatörü olarak görev yapan, endokrin bozucu (EDC) bir kimyasaldır (2). Gıda saklama kapları ve çeşitli mutfak eşyaları, konservelerin iç kaplaması (3), epoksi reçineleri (4), güneş koruyucular, yüz losyonları dahil kişisel bakım ürünleri (5), temizleyiciler, oyuncaklar gibi oldukça geniş bir kullanıma sahiptir. Bisfenol-A, esas olarak yiyecek ve içecek kutularından sızma yoluyla girmiş olsa da, su, atık su, hava, toz ve yiyecek içeren farklı kaynaklar yoluyla da BPA'ya maruz kalınmaktadır (6). İnsanların BPA'ya maruz kalması öncelikle epoksi reçinelerinin ve polikarbonat plastiklerin hidrolizi yoluyla meydana gelir ve düşük konsantrasyonlardaki serbest BPA'nın yiyeceklere salınmasıyla meydana gelir. Ayrıca, atık su ve atık su sızıntıları yoluyla çevreye yayılırken suda yaşayan hayvanlarda biyolojik olarak birikebilir (7).

Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada et ve et ürünleri, balık ve deniz ürünleri, süt ürünleri, yağlar ve bitkisel numunelerde BPA konsantrasyonlarının 0.85 olduğu bildirilmiştir. Bir başka çalışmada ise BPA konsantrasyonu konserve ette 98 ng/g, konserve balıklarda 109 ng/g, konserve domates salçasında ise 916 ng/g olarak belirlenmiştir. Avrupa Birliği tarafından gıda ile temas eden malzemelerin güvenliğini sağlamak için, kullanım kısıtlamaları ve kg gıda başına 0.6 mg BPA taşıma sınırı koyulmuştur (8).

İnsanlar BPA'ya sadece paketlenmiş yiyecek içecekler yoluyla değil; kardiyopulmoner bypass, hemodiyaliz, diş sızdırmazlık maddeleri ve solunumla ilgili tıbbi ürünler yoluyla da maruz kalabilmektedir (9). Yapılan analizlerde bu maruziyetin çeşitli doku ve vücut sıvılarında gözlemlendiği belirlenmiştir (10). Bu nedenle çalışmalarda insan ve hayvan sağlığı üzerindeki etkisine daha fazla değinilmektedir.

Son zamanlarda yapılan hayvan çalışmaları BPA'ya maruziyetin obezite başta olmak üzere, tiroid fonksiyon bozukluğu ve kardiyovasküler hastalıklara yol açtığını ortaya koymaktadır (11). Bazı çalışmalarda ise BPA'nın üreme sistemi (12), insülin direnci (13) ve kardiyovasküler sistem (14) üzerindeki etkileri bildirilmiştir. 2013 yılında, 3, 5 ve 7 yaşındaki çocukların BPA'nın yüksek konsantrasyonlarına maruz kalmasının, sonraki yıllarda astım gelişimine yol açabileceği rapor edilmiştir

(15). Bu alanda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu BPA'nın endokrin sistem ve üreme sisteminin gelişimi üzerindeki olumsuz etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır (16). Araştırma sonuçları incelendiğinde BPA'nın genotoksik ve sitotoksik etkilere (17) neden olabileceğine değinilmiş, BPA'ya maruz kalma ile kronik hastalıklar, obezite, karaciğer fonksiyon bozukluğu, kanser ve diyabet arasındaki potansiyel ilişki açıklanmıştır (18).

2. ÜREME SİSTEMİ VE OKSİDATİF STRESDE BİSFENOL-A

Doğum öncesi dönemde çevresel bir kirlenmeye maruz kalmak gelişimsel bozukluklara yol açabilmektedir. Primordial germ hücreleri çevresel kimyasallara karşı oldukça hassastır (19). Maruz kalınan her türlü kimyasal ajan hücrelerdeki oksidatif stres oluşumunu arttırmaktadır. Oksidatif stres, pestisitlerin, nano-malzemelerin, ağır metallerin ve bisfenol A gibi bileşenlerin neden olduğu toksisite ile ilgilidir. Oksidatif stres, reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimi ile antioksidan durumu arasındaki dzensizlik ile karakterize bir durumdur. ROS genellikle DNA ve proteinlerle etkileşime girerek doku ve hücrelere zarar vermektedir. Antioksidan enzimler ise, hücreleri oksidatif strese karşı koruyarak fizyolojik homeostaz sağlamaktadır (19,20).

BPA, bir östrojen reseptörüne (ER) bağlanan ve östrojen benzeri özellikleri taklit eden bir ksenorojen bileşimidir. Güçlü bir östrojenik etkiye sahiptir ancak yüksek dozlarda anti-östrojenik olduğu bildirilmiştir (21). BPA, hipotalamus-hipofiz-testis aksında önemli değişikliklere neden olmakta ve yetişkinlik döneminde üreme sisteminde ciddi hasarlar bırakmaktadır. Bu bileşik östrojen reseptör agonisti olarak görev yaptığı gibi (22), bir androjen reseptörü antagonisti olarak da görev yapar (23). Androjen reseptörü, androjen hücre sinyallemesinin ana düzenleyici elemanıdır ve erkek üreme fonksiyonu ve gelişimi için esastır. Oksidatif stres aşırı ROS birikimi ile indüklenir ve temel hücresel süreçleri ve yaşayabilirliği değiştirebilir (22,23). Çeşitli çalışma sonuçları BPA'nın oksidatif stresi artırarak çeşitli organlar üzerindeki toksik etkilerini göstermiştir (23). Bunların bazılarında BPA'nın ROS ile antioksidan savunma sistemi arasındaki dengeyi bozduğu ve sıçan testislerinde oksidatif strese neden olduğu bildirilmiştir (24). Bunlara ek olarak BPA'nın spermatogenezin inhibisyonuna bağlı olabilecek testis ve epididimis ağırlıklarını (23) ve Leydig hücreleri tarafından salgılanan testosteron salgısını azalttığı, erkek fertilitésinin gelişimini ve fonksiyonunu bozduğu gösterilmiştir (23,24).

3. EMBRİYOLOJİK DÖNEMDE MARUZ KALINAN BİSFENOL-A

Gebe kadınlar hamilelik süresince birçok çevresel maddeye maruz kalırlar (24). Östrojenik aktiviteye sahip bir endokrin bozucu olarak sınıflandırılan Bisfenol A (BPA), yiyecek ve içecek muhafaza edilen kaplar da dahil olmak üzere birçok endüstriyel ürünlerde kullanılır (25). BPA'nın plasentada birikerek idrarda, amniyon sıvısında, anne sütünde saptandığı gösterilmiştir (24,25). BPA'ya maruz kalan fetüslerin yetişkinlikte davranışsal sorunlar ve üreme problemleriyle karşılaşacağı belirtilmektedir (25). Memeli embriyolarında en erken gelişen organ sistemi kardiyovasküler sistemdir (26). Kardiyovasküler ağın kurulması, organogenez ve embriyoların hayatını sürdürebilmesinde önemli bir etkiye sahiptir (27). Ventriküler defektler, kardiyovasküler anomalilerden en sık karşılaşılanıdır. Yapılan bir çalışmada, kafein ve BPA'nın birlikte uygulanmasının, plasentasının kan akışını bozduğu, embriyoya oksijen ve besin taşınmasında sorunlara yol açtığı, artan oksidatif stres, hipoksi ve apoptozise bağlı olarak embriyoda anomalilere neden olduğu gösterilmiştir (28).

4. NÖROLOJİK GELİŞİMDE BİSFENOL-A

Son yıllarda yapılan pek çok çalışmada BPA, endokrin yapıyı bozucu bir kimyasal madde (EDC) olarak tanımlanmaktadır (28). BPA maruziyetinin yetişkinlerde metabolik bozukluklara neden olduğu, çocuklarda ise nörogelişimi engellediği bildirilmiştir (29). Bunun en büyük sebebi bebek bakım ürünleri, kıyafetleri, bebek bezleri, bebek yatakları dahil birçok üründe kullanılması nedeniyle BPA'ya maruz kalma potansiyelinin bulunmasıdır (28,29).

Nörogelişim, hamilelik ve erken çocukluk döneminde çevresel kimyasal maruziyete karşı savunmasızdır (30). BPA gibi endokrin bozucu kimyasallar (EDC) gıda ambalajı ve tüketici ürünlerinde (konserve gıda, kişisel bakım ürünleri vb.) kullanıldıkları için, oluşturdukları etki de son derece geniş kapsamlıdır (31). Ayrıca, erken yaş döneminde maruz kalmanın nöro-davranışsal ve nörogelişimsel eksikliklerin yaygınlığının dünya çapında artmasında rol oynayabileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır. Dünya Sağlık

Örgütü (WHO), hamilelik ve çocukluk döneminde kimyasallara maruz kalmanın etkilerinin belirlenmesini konu alan çalışmaların öncelikli araştırma konuları içerisine dahil edilmesi gerektiğini önermektedir (30-32).

İnsanların BPA'ya maruz kalması küresel bir olgu olarak her yerde görülebilmektedir. Kuzey Amerikalıların % 90'ından fazlasında idrarda tespit edilebilir BPA'ya rastlanmıştır (33). Burada dikkat edilmesi gereken en önemli konu hamile kadınların ve gelişmekte olan fetüsün de BPA'ya maruz kalmasıdır (34). BPA plasenta ve kan beyin bariyerinden geçebilir, bu nedenle gelişmekte olan fetal beyin, gebelik süresince bundan etkilenir. Spesifik olarak maruz kalma sonrasında ise, konjugatlara (glukuronitler ve sülfatlar) hızlı bir şekilde metabolize edilir (35). BPA konjugatları fetoplazental kompartımda ve fetal doku içinde dekonjugasyon yoluyla tekrar aktif hale gelmekte ve daha fazla fetal maruziyete yol açmaktadır (36,37). Biyo-izleme çalışmalarının sonuçları doğum sonrası dönemde çocukların idrar örneklerinde BPA'nın bulunduğunu göstermiştir (37). Bu nedenle, fetüs, yeni doğan ve çocukların gelişim boyunca BPA kaynaklı nörokimyasal ve nöroendokrin sistem etkilenim düzeylerinin belirlenmesi gerekmektedir (38, 39). Hayvan çalışmalarından elde edilen davranışsal bulgular, BPA'ya maruz kalma ile çocuklarda artan içselleştirme (kaygı, depresyon) ve dışsallaşma (dikkat) sorunları gibi olumsuz davranış sonuçları arasındaki ilişkileri bildiren insan örneklemli epidemiyolojik çalışmalarıyla tutarlıdır (40). Erken çocukluk dönemi, beyaz cevher gelişiminin gerçekleştiği kritik bir gelişim dönemidir. Yapılan bir çalışmada, doğum öncesinde ve çocukluk çağında BPA maruziyet ile beyaz cevher yapısı arasındaki ilişki incelemiştir. Beyaz cevher mikro yapısındaki değişikliklerin "Çocuk Davranışları Kontrol Listesi" kullanılarak ölçülen içselleştirme (kaygı ve depresyon) ve dışsallaştırma (dikkat) ile ilgili daha yüksek puanlarla ilişkili olduğu, doğum öncesi dönemde ve hamilelikte BPA'ya maruz kalmanın beyin yapısında ciddi değişikliklere neden olabileceği ve sonraki dönemlerde çocuklarda davranışları etkilediği belirtilmektedir (41).

5. BİSFENOL-A VE KARACİĞER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Karaciğer, vücuttaki endojen ve eksojen maddelerin metabolizmasında, depolanmasında, yeniden dağıtılmasında, atılmasında özel bir rolü olan, toksikolojik çalışmalarda dikkate alınan ana organdır (42). Birçok çalışmada BPA'nın karaciğer fonksiyonu üzerindeki olumsuz etkilerinin olduğu belirtilmiştir. BPA'ya maruz kalmanın, karaciğer mitokondrisinde elektron transfer zincirinin birinci kompleksinin inhibe edilmesi yoluyla oksidatif fosforilasyonda kusurlara neden olduğu gösterilmiştir (43).

Endüstriyel kimyasallar, gübreler, iyonlaştırıcı radyasyon, pestisitler ve ağır metaller gibi birçok çevresel kirleticinin, hücrelerin oksidan-antioksidan dengesini bozduğu ve böylece oksidatif strese yol açtığı bildirilmiştir (44). Oksidatif stresin karaciğerdeki BPA'nın neden olduğu toksisite ile yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir. Önceki çalışmalar, BPA'ya maruz kalan kemirgenlerin karaciğerinde oksidan-antioksidan sistemlerinin dengesinde bir bozulma ve lipid peroksidasyonunda bir artış olduğunu göstermiştir (45). BPA'nın antioksidan enzimin aktivitesini azaltarak ve lipid peroksidasyonunu artırarak oksidatif strese neden olarak ROS ürettiğini ortaya koymuştur (44). Ayrıca, BPA'nın oksidatif aktivitenin önlenmesinden sorumlu genin ekspresyonunu azaltarak karaciğerde ROS üretimini indüklediği gösterilmiştir (44,45).

Histopatolojik değişikliklerin mikroskopik değerlendirilmesi, çevresel toksik maddelerin hücreler, dokular ve organlardaki etkilerini değerlendirmede önemli bir araç olarak kabul edilmektedir. BPA'nın toksikolojik etkisi üzerine yapılan bazı çalışmalar, çeşitli dokularda patolojik değişikliklere neden olduğunu göstermiştir. Yapılan bir çalışmada BPA'nın, sinüzoidlerde dilatasyon, enflamatuar hücre infiltrasyonu, karaciğer dokusunda nekroz gibi ciddi patolojik değişikliklere neden olduğu gösterilmiştir (45). Elswefy ve ark., tarafından yapılan çalışmada BPA'nın oksidatif stres, inflamasyon ve apoptozis ile ilgili hepatik yaralanma ve fibrozise neden olduğu gösterilmiştir (46).

6. SONUÇ

Yapmış olduğumuz bu çalışmada, birçok endüstriyel üründe kullanılan BPA'nın;

- Plasentada biriktiği ve idrarda, amniyon sıvısında, anne sütünde saptandığı,
- BPA'ya maruz kalan fetüslerin yetişkinlikte davranışsal sorunlar, üreme ve metabolik problemlerle karşılaşacağı,
- BPA'nın hipotalamus-hipofiz-testis aksında önemli değişikliklere neden olduğu,
- BPA maruziyetinin çocuklarda nörogelişimi engellediği,
- Kardiyovasküler sistem üzerinde anomaliler meydana getirdiği,
- Karaciğer üzerinde sinüzoidlerde dilatasyon, enflamatuar hücre infiltrasyon gibi histopatolojik değişimlere neden olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Khan S, Beigh S , Chaudhari BP, Sharma S , Abdi SAH, Ahmad S, Ahmad F, Parvez S, Raisuddin S. (2016). Mitochondrial dysfunction induced by bisphenol A is a factor of its hepatotoxicity in rats. *Environ Toxicol* 31:1922–1934. <https://doi.org/10.1002/tox.22193>
2. Nadal A, Fuentes E, Ripoll C, Villar-Pazos S, Castellano-Muñoz M, Soriano S, Martinez-Pinna J, Quesada I, Alonso-Magdalena P. (2018). Extranuclear-initiated estrogenic actions of endocrine disrupting chemicals: is there toxicology beyond paracelsus. *J Steroid Biochem Mol Biol* 176:16–22
3. Dodson RE. (2012). Endocrine disruptors and asthma-associated chemicals in consumer products. *Environ Health Perspect.* 120(7), 935–43.
4. Oca ML, Ortiz MC, Herrero A, Sarabia LA. (2013). Optimization of a GC/MS procedure that uses parallel factor analysis for the determination of bisphenols and their diglycidyl ethers after migration from polycarbonate tableware. *Talanta.* 106, 266–280.
5. Park SA, Park SJ, Jeong MJ, Choi JC, Kim MK. (2018). Fast and simple determination and exposure assessment of bisphenol A, phenol, p-tert-butylphenol, and diphenylcarbonate transferred from polycarbonate food-contact materials to food simulants. *Chemosphere* 203, 300–306.
6. Martínez MA. (2018). Comparing dietary and non-dietary source contribution of BPA and DEHP to prenatal exposure: a Catalonia (Spain) case study. *Environ. Res.* 166, 25–34.
7. Biles JE, McNeal TP, Begley TH, Hollifield HC. (1997). Determination of bisphenol-A in reusable polycarbonate foodcontact plastics and migration to food simulating liquids. *J. Agric. Food. Chem.* 45, 3541–3544.
8. European Commission Directives. Commission Directive 2011/8/EU of 28 January 2011 Amending Directive 2002/72/EC as regards the restriction of use of Bisphenol A in plastic infant feeding bottles. *Official Journal of the European Union.*
9. Ezz HSA, Khadrawy YA, Mourad IM. (2015). The effect of bisphenol A on some oxidative stress parameters and acetylcholinesterase activity in the heart of male albino rats. *Cytotechnology* 67:145–155. <https://doi.org/10.1007/s10616-013-9672-1>
10. Ye X, Wong LY, Kramer J, Zhou X, Jia T, Calafat AM. (2015). Urinary concentrations of bisphenol A and three other bisphenols in convenience samples of U.S. adults during 2000-2014. *Environ Sci Technol* 49:11834–11839. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b02135>
11. Shankar A, Teppala S, Sabanayagam C. (2012). Bisphenol A and peripheral artery disease. *Environ. Health Perspect.* 120, 1297–1300.
12. Sweeney MF, Hasan N, Soto AM, Sonnenschein C. (2015). Environmental endocrine disruptors: effects on the human male reproductive system. *Rev. Endocr. Metab. Disord.* 16(4), 341–357.
13. Teppala S, Madhavan S, Shankar A. (2012). Bisphenol A and metabolic syndrome: results from NHANES. *Int. J. Endocrinol.* Article ID 598180 <https://doi.org/10.1155/2012/598180>.
14. Han C, Hong YC. (2016). Bisphenol A, hypertension, and cardiovascular diseases: epidemiological, laboratory, and clinical trial evidence. *Curr. Hypertens. Rep.* 18, 1–5.
15. Xie MY. (2016). Exposure to bisphenol A and the development of asthma: a systematic review of cohort studies. *Reprod. Toxicol.* 65, 224–229.
16. Santos-Silva AP, de Moura EG, Pinheiro CR, Oliveira E, Lisboa PC. (2018). Short-term and long-term effects of bisphenol a (BPA) exposure during breast feeding on the biochemical and endocrine profiles in rats. *Horm Metab Res* 50:491–503. <https://doi.org/10.1055/a0628-6708>

17. Lv Y, Li L, Fanga Y, Chen P, Wu S, Chen X, Ni C, Zhu Q, Huang T, Lian Q, Ge RS. (2019). In utero exposure to bisphenol A disrupts fetal testis development in rats. *Environ Pollut* 246:217–224. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.12.006>
18. Hassani FV, Mehri S, Abnous K, Birner-Gruenberger R, Hosseinzadeh H. (2017). Protective effect of crocin on BPA-induced liver toxicity in rats through inhibition of oxidative stress and downregulation of MAPK and MAPKAP signaling pathway and miRNA-122 expression. *Food Chem Toxicol* 107:395–405. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.07.007>
19. Morgan AM, Ibrahim MA, Hussien AM. (2017). The potential protective role of Akropower against Atrazine-induced humoral immunotoxicity in rabbits. *Biomed Pharmacother* 96:710–715
20. Khalaf AA, Ahmed W, Moselhy WA, Abdel-Halim BR, Ibrahim MA. (2019). Protective effects of selenium and nano-selenium on bisphenol-induced reproductive toxicity in male rats. *Hum Exp Toxicol* 38(4):398–408
21. Pivnenko K, Pedersen GA, Eriksson E, Astrup TF. (2015). Bisphenol A and its structural analogues in house hold waste paper. *Waste Manag* 44:39–47
22. El-Missiry MA, Othman AI, Al-Abdan MA, El-Sayed AA. (2014). Melatonin ameliorates oxidative stress, modulates death receptor pathway proteins, and protects the rat cerebrum against bisphenol A-induced apoptosis. *J Neurol Sci* 347:251–256. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2014.10.009>
23. Othman AI, Edrees GM, El-Missiry MA, Ali DA, Aboel-Nour M, Dabdoub BR. (2016). Melatonin controlled apoptosis and protected the testes and sperm quality against bisphenol A-induced oxidative toxicity. *Toxicol Ind Health* 32:1537–1549. <https://doi.org/10.1177/0748233714561286>
24. Krishnan AV, Stathis P, Permuth SF, Tokes L, Feldman D. (1993). Bisphenol A: an estrogenic substance is released from polycarbonate flasks during autoclaving. *Endocrinology*, 132, pp. 2279–2286
25. Vom Saal JP. (2008). Mycotoxins Bisphenol A and risk of metabolic disorders. *JAMA*, 300, pp. 1353–1355. [10.1001/jama.300.11.1353](https://doi.org/10.1001/jama.300.11.1353)
26. Udan RS, Culver JC. (2013). *Dickinson Understanding vascular development*, Wiley Interdiscip Rev. Dev. Biol., pp. 327–346. [10.1002/wdev.91](https://doi.org/10.1002/wdev.91)
27. Ross CP, Persaud TV. (1986). Cardiovascular primordium of the rat embryo following in utero exposure to alcohol and caffeine. *Can. J. Cardiol.*, pp. 160–163
28. Freire C, Molina-Molina J-M, Iribarne-Durán LM, Jiménez-Díaz I, Vela-Soria F, Mustieles V. (2019). Concentrations of bisphenol A and parabens in socks for infants and young children in Spain and their hormone-like activities. *Environ Int* 127:592–600. PMID:30986741. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.04.013>
29. Xue J, Liu W, Kannan K. (2017). Bisphenols, benzophenones, and bisphenol A diglycidylethers in textiles and infant clothing. *Environ Sci Technol* 51(9):5279–5286. PMID:28368574. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00701>
30. Vandenberg LN, Hauser R, Marcus M, Olea N, Welshons WV. (2007). Human exposure to bisphenol a (BPA). *Reprod Toxicol*. 24(2):139–77
31. Braun JM, Yolton K, Dietrich KN, Hornung R, Ye X, Calafat AM, Lanphear BP. (2009). Prenatal bisphenol a exposure and early childhood behavior. *Environ Health Perspect*. 117(12):1945–52
32. Atladottir HO, Gyllenberg D, Langridge A, Sandin S, Hansen SN, Leonard H. (2015). The increasing prevalence of reported diagnoses of childhood psychiatric disorders: a descriptive multinational comparison. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 24(2):173–83
33. La Kind JS, Naiman DQ. (2015). Temporal trends in bisphenol a exposure in the United States from 2003–2012 and factors associated with BPA exposure: spot samples and urine dilution complicate data interpretation. *Environ Res*. 142:84–95
34. Callan AC, Hinwood AL, Heffernan A, Eaglesham G, Mueller J, Odland JØ. (2013). Urinary bisphenol a concentrations in pregnant women. *Int J Hyg Environ Health*. 216(6):641–4
35. Chevrier J, Gunier RB, Bradman A, Holland NT, Calafat AM, Eskenazi B, Harley KG. (2013). Maternal urinary bisphenol a during pregnancy and maternal and neonatal thyroid function in the CHAMACOS study. *Environ Health Perspect*. 121(1):138–44
36. Liu J, Li J, Wu Y, Zhao Y, Luo F, Li S. (2017). Bisphenol a metabolites and bisphenol S in paired maternal and cord serum. *Environ Sci Technol*. 51(4):2456–63
37. Mendonca K, Hauser R, Calafat AM, Arbuckle TE, Duty SM. (2014). Bisphenol a concentrations in maternal breast milk and infant urine. *Int Arch Occup Environ Health*. 87(1):13–20

38. Treit S, Lebel C, Baugh L, Rasmussen C, Andrew G, Beaulieu C. (2013). Longitudinal MRI reveals altered trajectory of brain development during childhood and adolescence in fetal alcohol spectrum disorders. *J Neurosci.* 33(24): 10098–109
39. Gautam P, Nuñez SC, Narr KL, Kan EC, Sowell ER. (2014). Effects of prenatal alcohol exposure on the development of white matter volume and change in executive function. *Neuroimage Clin.* 5:19–27
40. Perera F, Nolte ELR, Wang Y, Margolis AE, Calafat AM, Wang S. (2016). Bisphenol a exposure and symptoms of anxiety and depression among inner city children at 10–12 years of age. *Environ Res.* 151:195–202
41. Bahn GH, Hong M, Lee KM, Lee C, Ryu CW, Lee JA. (2018). The relationship between microstructural alterations of the brain and clinical measurements in children and adolescents with hair pulling disorder. *Brain Imaging Behav.* 12(2):477–87
42. Li S, Zhou J, Xu S, Li J, Liu J, Lu Y, Shia J, Zhou S, Wu Q. (2019). Induction of Nrf2 pathway by *Dendrobium nobile* Lindl. alkaloids protects against carbon tetrachloride induced acute liver injury. *Biomed Pharmacother* 117:109073. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109073>
43. Mahdavinia M, Alizadeh S, Vanani AR, Dehghani MA, Shirani M, Alipour M, Shah mohammadi HA, Asl SR. (2019). Effects of quercetin on bisphenol A-induced mitochondrial toxicity in rat liver. *IranJ Basic Med Sci* 22:499–505. <https://doi.org/10.22038/ijbms.2019.32486.7952>
44. Hassani F V, Mehri S, Abnous K, Birner-Gruenberger R, Hosseinzadeh H. (2017). Protective effect of crocin on BPA-induced liver toxicity in rats through inhibition of oxidative stress and downregulation of MAPK and MAPKAP signaling pathway and miRNA-122 expression. *Food Chem Toxicol* 107:395–405. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.07.007>
45. Chitra KC, Latchoumycandane C, Mathur PP. (2003). Induction of oxidative stress by bisphenol A in the epididymal sperm of rats. *Toxicology* 185:119/127. [https://doi.org/10.1016/S0300-483X\(02\)00597-8](https://doi.org/10.1016/S0300-483X(02)00597-8)
46. Elswefy SES, Abdallah FR, Atteia HH, Wahba AS, Hasan RA. (2016). Inflammation, oxidative stress and apoptosis cascade implications in bisphenol A-induced liver fibrosis in male rats. *Int J Exp Pathol* 97: 369–379. <https://doi.org/10.1111/iep.12207>

PEDİATRİK ONKOLOJİ HASTALARINDA MEYDANA GELEN ORAL MUKOZİT TEDAVİSİNDE BALIN KULLANIMINA İLİŞKİN KANIT TEMELLİ UYGULAMALAR EVIDENCE-BASED PRACTICES ON THE USE OF HONEY IN THE TREATMENT OF ORAL MUCOSITIS IN PEDIATRIC ONCOLOGY PATIENTS

Emine SARMAN

Doktora Öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji AD, Isparta, Türkiye,
(Sorumlu yazar)

Abdullah SARMAN

Öğretim Görevlisi, Bingöl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye

ÖZET

Kanser, hücrelerin anormal şekilde ve kontrolsüz olarak çoğalmasıyla meydana gelen bir durumdur. Hem yetişkinlerde hem de çocuklarda ciddi bir mortalite ve morbidite oranına sahiptir. Çocukluk çağında meydana gelen neoplastik hastalıklar vücut direncini olumsuz yönde etkilemekte bağışıklık sisteminde birçok olumsuzluğa neden olmaktadır. Tıp alanında yaşanan gelişmeler sonrasında kanser tedavilerinde farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bu yeni tedavi yöntemleri yardımıyla çocuklarda sağ kalım oranlarında önemli bir artış gözlenmektedir. Her tedavide olduğu gibi onkolojide uygulanan yöntemlerin de birtakım yan etkileri bulunmaktadır. Bunlardan biri de oral mukoza üzerinde meydana gelen ve ülserasyonla seyreden oral mukozittir. Araştırma sonuçları çoğu kez gözden kaçırılan bir durum olmasına rağmen mortaliteye neden olabildiği yönünde kanıtlar sunmaktadır. Mukozit tedavi sürecine mümkün olduğunca erken başlanması hastalarda ciddi komplikasyonlar gelişmesini önlemektedir. Pediatrik onkoloji hastalarının ilaç kullanımlarında dikkatli olunma zorunluluğu nedeniyle çeşitli alternatif yöntemlerin kullanımı tartışılmaya başlanmıştır. Bu alternatif ve non-farmakolojik yöntemlerden biri bitki çiçeklerden ve meyve tomurcuklarından alınan nektarın arılar tarafından kimyasal değişime uğramasıyla oluşan balın kullanılmasıdır. Bu çalışmada yeni bir tedavi yöntemi olan bal kullanımının çocuklarda mukozit vakalarında yara iyileşmesine etkilerini inceleyen kanıt temelli çalışmalar incelenmiştir. Balın yara tedavisinde kullanılması ile ilgili çalışmalar yeni olmasa da çocuklarda özellikle oral mukozitte kullanımı önemli sonuçları beraberinde getirmiştir. Çalışma sonuçları pediatrik vakalarda balın tedavide kullanılmasının ağızda ülserasyon gelişimini azaltarak hastaların ağrı şiddetini azalttığını göstermiştir. Doğal bir besin olan balın diyabetik veya alerjik olmayan çocuklar arasında rutin tıbbi ağız bakımı ile birlikte yardımcı bir tedavi olarak güvenle kullanılabilirliği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bal, Kanser, Onkoloji, Oral Mukozit, Hemşirelik.

ABSTRACT

Cancer is a condition caused by abnormal and uncontrolled proliferation of cells. It has a significant mortality and morbidity rate in both adults and children. Childhood neoplastic diseases adversely affect body resistance and cause many adversities in the immune system. Following the developments in the field of medicine, different methods are applied in cancer treatments. With the help of these new treatment methods, a significant increase in survival rates is observed in children. As with any treatment, the methods used in oncology have some side effects. One of these is the oral mucoside that occurs on the oral mucosa and progresses with ulceration. Research provides evidence that it can cause mortality, although it is often overlooked. Starting the mucositis treatment process as early as possible prevents the development of serious complications in patients. The use of various alternative methods is being discussed due to the necessity of being careful about drug use in pediatric oncology patients. One of these alternative and non-pharmacological methods is the use of honey produced by chemical changes of nectar from plant flowers and fruit buds by bees. In this study, evidence-based studies investigating the effects of honey, a new treatment method, on wound healing in children with mucositis were investigated. Although studies on the use of honey in wound treatment are not new, the use of honey especially in oral mucositis has brought important results. The results of the study showed that the use

of honey in the treatment of pediatric cases reduces the pain severity by reducing the development of oral ulceration. Honey, which is a natural nutrient, is thought to be safely used as an adjunctive treatment in combination with routine medical oral care among diabetic or non-allergic children.

Keywords: Honey, Cancer, Oncology, Oral Mucositis, Nursing.

KRONİK HEPATİT B ENFEKSİYONU NEDENİYLE TAKİP EDİLEN ÇOCUKLARDA HEPATİT A SEROPREVALANSI SEROPREVALENCE OF HEPATITIS A IN CHILDREN FOLLOWED UP WITH CHRONIC HEPATITIS B INFECTION

Uğur DEVECİ

Dr. Öğr. Üyesi, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D., Çocuk Gastroenteroloji,
Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı, (Sorumlu Yazar)

Ufuk ACAR

Uzm. Dr., Suruç İlçe Sağlık Müdürlüğü, Bulaşıcı Hastalıkları Birimi

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Gastroenteroloji ve Çocuk Enfeksiyon Bölümü'nde izlenen kronik hepatit B enfeksiyonu olan çocuklarda hepatit A seroprevalansının saptanması, Anti-HAV IgG düzeyi koruyucu titrede olmayanların bağışıklanması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, Ocak 2017 ile Aralık 2018 tarihleri arasında Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Gastroenteroloji ve Çocuk Enfeksiyon Bölümü'nde kronik hepatit B enfeksiyonu tanısı ile izlenen 79 çocuk hastanın geriye dönük dosya taraması ile elde edilen klinik ve laboratuvar verilerinin, oluşturulacak çalışma formlarına kaydedilmesi ile hepatit A seroprevalansının saptanması ve Anti-HAV IgG düzeyi koruyucu titrede olmayanların bağışıklanması sağlanmıştır.

Bulgular: Hastaların %64.6'sı (n=51) erkek, %35.4'ü (n=28) kız idi ve olguların yaş ortalaması 11.5±4.6 (Yaş aralığı: 1-18) yıl olarak tespit edildi. Çalışmaya alınan vakaların 16'sı (%20.3) 1-6 yaş, 26'sı (%32.9) 7-13 yaş ve 37'si (%46.8) ise 14-18 yaş grubundadır. Vakaların %72.2'sinde (n=57) anti-HAV IgG pozitif tespit edilirken, %27.8'inde (n=22) ise anti-HAV IgG negatifliği tespit edildi. Araştırma grubunun cinsiyetlerine göre seroprevalansları değerlendirildiğinde erkeklerde %72.5 (n=37), kızlarda ise %71.4 (n=20) pozitiflik oranı saptanmıştır. 14-18 yaş grubu vakalarda Hepatit A yönünden bağışıklanma en az oranda tespit edilmiştir (%8.1). Yaş gruplarına göre Anti HAV-IgG pozitif hasta sayıları 1-6 yaş grubunda 12, 7-13 yaş grubunda 14 ve 14-18 yaş grubunda 31 olarak tespit edilmiştir. Takvim aşısı olmuş 4 hastanın anti HAV IgG'si negatif iken, hiç aşı olmamış 40 hastanın Anti HAV IgG'si pozitif idi. Ek hastalık varlığı incelendiğinde, iki hastada (%2.5) hepatoblastom (Karaciğer nakli olmuş), bir hastada (%1.3) serebral palsi ve bir hastada ise (%1.3) talasemi majör mevcut olup bu hastalardan ikisinde anti-HAV IgG pozitif idi. Kronik hepatit B enfeksiyonu nedeni ile dört hasta lamivudin, iki hasta tenofovir ve bir hasta adefovir kullanılmaktaydı. Bu hastalardan üç tanesinde anti-HAV IgG pozitif saptandı. Hepatit A enfeksiyonuna karşı bağışık olmayan 4 olguya hepatit A aşısı yapıldı.

Sonuç: Hepatit A virüs enfeksiyonu büyük oranda kendini sınırlamaktadır, buna karşın akut karaciğer yetmezliği gelişen olgular da görülebilmektedir. Kronik Hepatit B virüs enfeksiyonu olan çocuklarda HAV enfeksiyonu sırasında akut karaciğer yetmezliği gelişme riski normal popülasyona göre daha yüksektir. Kronik hepatit B enfeksiyonu tanısı alan çocukların Hepatit A virus enfeksiyonuna karşı bağışıklık durumunun değerlendirilmesi elzemdir. Bağışık olmayanların aşılansıyla Hepatit A virus enfeksiyonuna bağlı morbidite ve mortalite önlenir.

Anahtar Kelimeler: Kronik Hepatit B Virüsü, Hepatit A Virüsü, Seroprevalans

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to determine the seroprevalence of hepatitis A in children with chronic hepatitis B infection in the Department of Pediatric Gastroenterology and Pediatric Infection at Şanlıurfa Training and Research Hospital, and to immunize those whose anti-HAV IgG level did not have protective titer.

Material and Methods: In this study, the clinical and laboratory data of 79 children with chronic hepatitis B infection who were followed up in the Department of Pediatric Gastroenterology and Pediatric Infection between Şanlıurfa Training and Research Hospital between January 2017 and December 2018 were recorded in the study forms to be formed by retrospective file scanning. It is provided that Hepatitis A seroprevalence and to immunize those whose anti-HAV IgG level did not have protective titer.

Results: 64.6% (n = 51) of the patients were male and 35.4% (n = 28) were female and the mean age of the patients was 11.5 ± 4.6 (range: 1-18) years. 16 (20.3%) of the cases included in the study were between 1-6 years, 26 (32.9%) were between 7-13 years and 37 (46.8%) were between 14-18 years. Anti-HAV IgG was found to be positive in 72.2% (n = 57) of the cases while anti-HAV IgG was found to be negative in 27.8% (n = 22) of the cases. When the seroprevalence of the study group according to gender was evaluated, 72.5% (n = 37) of the males and 71.4% (n = 20) of the females were positive. Immunization for Hepatitis A was found to be the least rate in the 14-18 age group (8.1%). According to age groups, the number of anti HAV-IgG positive patients was 12 in the 1-6 age group, 14 in the 7-13 age group and 31 in the 14-18 age group. Anti HAV IgG was negative in 4 patients who had calendar vaccination, whereas Anti HAV IgG was positive in 40 patients who had never been vaccinated. When additional disease was examined, two patients (2.5%) had hepatoblastoma (liver transplantation), one patient (1.3%) had cerebral palsy and one patient (1.3%) had thalassemia major, and two of these patients had anti-HAV IgG positive. Four patients were taking lamivudine, two were taking tenofovir and one was taking adefovir for chronic hepatitis B infection. Anti-HAV IgG was found to be positive in three of these patients. Hepatitis A vaccine was administered to 4 patients who were not immune to hepatitis A infection.

Conclusion: Hepatitis A virus infection is largely self-limiting, although patients with acute liver failure can also be seen. The risk of developing acute liver failure during HAV infection is higher in children with chronic hepatitis B virus infection than in the normal population. Evaluation of the immune status of children with hepatitis A virus infection is essential for children with chronic hepatitis B infection. Vaccination of immunity can prevent morbidity and mortality from hepatitis A virus infection.

Keywords: Chronic Hepatitis B Virus, Hepatitis A Virus, Seroprevalence

ATIPIK BULGULARLA BAŞVURAN ÇÖLYAK HASTALIĞI VAKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ EXAMINATION OF CELIAC DISEASE CASES PRESENTING WITH ATYPICAL FINDINGS

Sefer ÜSTEBAY

Dr. Öğr. Üyesi, Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.

ÖZET

Giriş: Çölyak tanısı almış olgularımızın şikayetlerinin, laboratuvar sonuçları, serolojik test sonuçlarının klinik ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç yöntem: Bu çalışmada Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalına Haziran 2013- Temmuz 2017 tarihleri arasında başvuran ve başvuru şikayetleri, fizik muayene bulguları, laboratuvar ve serolojik test sonuçları ile çölyak hastalığı ön tanısı konan ve endoskopi için pediatrik gastroenterolojiye refere edilip çölyak tanısı alan hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Çalışmaya alınan 14 hastanın 9'u (%64.3) kız, 5'i (% 35.7) erkekti. Hastaların yaş ortalaması 9.6 ± 3.8 yıld. Olgularımızın en sık gastrointestinal başvuru şikayeti karın ağrısı, ishal iken , gastrointestinal dışı şikayetlerin en sık görüleni yorgunluktu. En sık fizik muayene bulgusu boy kısalığı olarak görüldü. Olgularımızın klinik tiplmesinde hastaların 4'ü (%28.6) klasik, 9'u (% 64) atipik, 1'i (%7) asemptomatik çölyak hastalığı alt sınıfındaydı.

Sonuç: Gastrointestinal sistem dışı klinik veya laboratuvar şikayetlerle çölyak hastalığı olgularının sık görüldüğü, bu çocuklarda serolojik tetkiklerin atipik çölyak hastalığının atlanmasını engelleyeceği ve hastalığa bağlı oluşabilecek komplikasyonların glutensiz diyet tedavisi ile erkenden önlenilebileceği vurgulanmak istenmiştir.

Anahtar kelimeler: Atipik Çölyak hastalığı, Gluten, Seroloji

ABSTRACT

Background and Aims: It was aimed to evaluate the complaints, laboratory results, serological test results of our cases diagnosed with celiac with clinical practice.

Materials and Methods: In this study he applied to the Department of Child Health and Diseases at Kafkas University Faculty of Medicine between June 2013 and July 2017. The files of the patients who were diagnosed with celiac disease with reference complaints, physical examination findings, laboratory and serological test results, and who were diagnosed with celiac disease for endoscopy were reviewed retrospectively.

Results: Of the 14 patients included in the study, 9 (64.3%) were girls and 5 (35.7%) were boys. The mean age of the patients was 9.6 ± 3.8 years. The most common gastrointestinal complaints of our cases were abdominal pain, diarrhea, and the most common non-gastrointestinal complaints were fatigue. The most common physical examination finding was seen as short stature. In the clinical typing of our cases, 4 (28.6%) patients were in the classical class, 9 (64%) were atypical and 1 (7%) were in the subclass of asymptomatic celiac disease.

Conclusion: Celiac disease cases are frequently seen with clinical or laboratory complaints outside the gastrointestinal tract, serological examinations in these children will prevent skipping of atypical celiac disease and it was emphasized that complications related to the disease can be prevented early with gluten-free diet therapy.

Key words: Atypical Celiac Disease, Gluten, Serology

GİRİŞ

Çölyak hastalığı (ÇH) genetik olarak yatkınlığı olan bireylerde başlıca buğdaydaki gluten ve arpa, çavdar, yulaf gibi tahıllardaki gluten benzeri tahıl proteinlerine karşı kalıcı intolerans olarak gelişen proksimal ince bağırsakta karakteristik villus atrofi yapan, glutensiz diyetle hızlı bir şekilde klinik düzelme gösteren otoimmün, ailesel özellikli bir hastalıktır. Tipik Çölyak hastalığında ishal, yağlı dışkılama, tartı kaybı ve beslenme yetersizlikleri gibi malabsorbsiyon belirti ve bulguları olabilir. Çoğu hastada tipik belirtiler mevcut değildir (1-4). Çölyak hastalığı prevalansı, Avrupa kökenli toplumlarda 1/85-1/300 (ortalama %1), Amerika Birleşik Devletleri'nde 1/141 (%0,71), ülkemizin de arasında bulunduğu Ortadoğu kökenli ülkelerde 1/165 (%0,6) civarı saptanmıştır (1). Hastalık ince barsak mukozasında intraepitelyal lenfosit artışı, kript hiperplazisi ve villus atrofi bulguları ile tanı alır. Ancak ince barsak biyopsisi yapılmadan önce tanı da ilk basamak olan serolojik testler; anti-gladiadin antikor (AGA), anti-doku transglutaminaz antikor (anti-dTG) ve/veya anti-endomisyum antikor (EMA) saptanması önemlidir (5) (Tablo-1). Tanı sonrasında glutensiz diyet ile bu antikor düzeylerinin azalması veya tamamen kaybolması beklenir. Tedavi, ömür boyu sürecek glutensiz diyettir. Bu tedaviye sıkı bir şekilde uyulması hastalığın seyri açısından önemlidir (2).

ÇH kliniği asemptomatik tipten ağır malabsorpsiyona kadar değişen tipe kadar çeşitlilik göstermektedir (2). Klasik ÇH; daha çok süt çocukları ve küçük çocuklarda, klasik olarak büyüme-gelişme geriliği, kronik ishal, karın şişliği gibi gastrointestinal bulgular ve malabsorbsiyon karakterli tipidir (Şekil-1). Atipik ÇH (Non-Klasik); boy kısalığı, pubertede tarda, diş mine tabakası bozuklukları, aftöz stomatit, tedaviye yanıt vermeyen veya açıklanamayan demir eksikliği anemisi, kabızlık, geçici karaciğer enzim yüksekliği gibi atipik şikayet veya laboratuvar bulgularla karşımıza gelebilir (Şekil-2) (1,2,6,7,8). Bunun yanı sıra serolojik testlerin sayesinde çok hafif bulguları olan hastalar bile tanı alabilmektedir (2). Bu çalışmada 2013-2017 yılları arasında Kafkas Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nda ÇH tanısı almış hastaların serolojik test sonuçları ile laboratuvar, klinik, şikayet sonuçlarının değerlendirilmesi yapıldı.

Klasik Çölyak Hastalığı (Gastrointestinal) Klinik Belirtiler
Gastrointestinal Sistem
İshal-Kabızlık
Karın ağrısı- Karında şişkinlik
Kilo kaybı
Bulantı-Kusma
Özofagus: Dirençli gastroözofajial reflü, Eozinofilik özofajit
Oral: Aftöz stomatit-ülserler, Atrofik glossit
Karaciğer: Transaminaz yüksekliği, steatohepatit, primer sklerozan kolanjit, otoimmün hepatit
Bağırsak: İnflamatuvar bağırsak hastalığı
Pankreas: Rekküren pankreatit

Şekil1.Klasik Çölyak Hastalığı Klinik Belirtiler (2)

Non-Klasik Çölyak Hastalığı (Gastrointestinal Sistem Dışı) Klinik Belirtiler	
Endokrinolojik: Tip 1DM, Otoimmün tiroidit, Vit.D-Kalsiyum Metab. Bozuklukları, Sekonder hiperparatiroidi	Nöropsikiyatrik: Depresyon, Ataksi, Periferik nöropati, SSS Demiyelizan hastalık
Jinekolojik: İnfertilite, Amenore, İmpotans, Endometriozis, Habituel abortus	Pulmoner: İdiopatik pulmoner hemosiderozis
KVS: Myokardit, DKMP, İskemik kardiyak hastalık	Renal: IgA nefropatisi
Hematolojik: Anemi (Fe, B12, Folat), Hiposplenizm, Trombositoz, Petşi-Ekimoza, Kanama diatezi	İmmünolojik: IgA eksikliği
Romatolojik: Romatoid artrit, Sjögren	Genetik: Turner, Down, Williams Send.
Dermatolojik: Dermatitiformis herpetiformis	

Şekil 2. Non klasik Çölyak Hastalığı Klinik Belirtiler (2)

Çölyak Hastalığı Serolojik Test	Sensitivite (%)	Spesifite (%)
Anti– gliadin IgG	83-100	47-94
Anti– gliadin IgA	52-100	72-100
Deamine anti- gliadin Ab.	94	97
Anti- endomisyal antikor IgA	93-100	98-100
Doku Transglutaminaz IgA	90-100	95-100

Tablo 1. Çölyak Hastalığı Serolojik Testlerin Güvenirliği (2)

Gereç- Yöntem

Çölyak Hastalığı tanısı alan 14 hasta başvuru şikayetleri ve serolojik tarama test sonuçları retrospektif olarak araştırıldı. Çölyak hastalığı ön tanısı şikayet, hikaye, fizik muayene, laboratuvar ve serolojik test sonuçlarına göre; tanılarının ise ince bağırsak biyopsi sonucu ile konulduğu görüldü. Hastalar başvuru yakınma ve bulgularına göre gastrointestinal sistem (GİS) bulguları ve GİS dışı bulgular olarak iki gruba incelendi.

Bulgular

Hastaların başvuru sırasında ortalama yaşı 9.6 ± 3.8 yılıdır. Hastalardan 11'inin daha önce mevcut şikayet-şikayetleri nedeniyle sağlık kuruluşuna başvuruları mevcuttu. Kız/Erkek oranı 1.8'di. 4 Hasta GİS bulguları ile, 10 hasta ise GİS dışı bulgularla tarafımıza başvurmuştu (Tablo-2). Klasik olmayan çölyak hastalığı ön tanısı hastalardan istenen serolojik testler ile konulmuş ve tanı ince bağırsak biyopsisi ile konulmuştu.

GİS şikayetleri olan vakalar	GİS dışı şikayetleri olan vakalar
1-Tekrarlayan ishal,Karın ağrısı	1-Boy kısalığı
2-Karın ağrısı, Dispeptik şikayetler	2-Transaminaz yüksekliği, Yorgunluk
3- Tekrarlayan ishal-Kabızlık	3-Ted. Yanıtız Fe eksikliği Anemisi
4-Karın şişkinliği, Aralıklı ishal	4-Tekrarlayan aftöz stomatit
	5-Puberte Tarda
	6-Kronik kabızlık, Anemi
	7-Ted. Yanıtız Fe eksikliği Anemisi,
	8-Kas tetanisi
	9- Kronik halsizlik-yorgunluk
	10-Boy kısalığı, BGG

Tablo 2. Çölyak Tanılı Hastaların Başvuru şikayetleri

Tartışma-Sonuç

Atipik çölyak hastalığında boy kısalığı, pubertede gecikme, diş mine tabakası bozuklukları, aftöz stomatit, tedaviye yanıt vermeyen veya açıklanamayan demir eksikliği, kabızlık, geçici karaciğer enzim yüksekliği olabilir (1, 2, 6,7). Olgularımızda en sık GİS başvuru nedeni karın ağrısı, ishal iken, GİS dışı en sık başvuru şikayetleri tedaviye yanıtız Fe eksikliği anemisi-yorgunluk, boy kısalığıydı (Tablo-2). Korpimaki ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ÇH'nin seyrinde karaciğer enzim yüksekliği olabileceğini vurgulamışlardır (9). Bizim çalışmamızda da, bir vakamızda geçici karaciğer enzim yüksekliği olduğu görüldü. Olgularımızın tamamında serolojik olarak bakılan testlerde pozitiflik saptandığı görüldü. ÇH otoimmün bir hastalık olduğu için tip I diyabet, tiroidit, Sjögren hastalığı, sklerozan kolanjit, Addison hastalığı, romatoid artrit, dermatitis herpetiformis ayrıca osteoporoz, primer biliyer siroz, Down sendromu ve seçici immünglobulin A (IgA) eksikliği gibi hastalıklarla da sık birliktelik gösterir. Bu nedenle bu riskli hastalıkları olanların ÇH açısından taranması önerilmektedir (1, 10). Çalışmamızda vakalarımızda ek hastalık taramalarında başka bir otoimmün hastalık saptanmadığı görüldü. Hastalarımızdan alınan öykülerinden 11'nin (%78.5) mevcut şikayetleri nedeniyle daha önce de sağlık kuruluşlarına başvurdukları öğrenildi ve bu hastaların hepsi atipik klinik şikayetler gösteren olgularımızdı. Çalışmamızda ÇH düşünülen olgularımızda bakılan serolojik testlerin tüm hastalarda pozitif sonuçlandığı görüldü. Sonuç olarak; çalışmamızda klasik olmayan çölyak hastalığı tanısı alan hastaların büyük bir kısmının GİS dışı şikayetlerle tarafımıza başvurduğu görülmüştür. Hastalarda serolojik testlerin kullanılması klasik semptomlar göstermeyen çölyak hastalarının daha erken tanı almalarını sağlamış olup bu hastaların diyetle tamamında şikayetlerinin düzeldiği takiplerinde görülmüştür. GİS dışı şikayetlerle sağlık kuruluşlarına başvuran hastalarda mevcut şikayetlerin sebebinin aydınlatılamaması durumunda klasik olmayan çölyak hastalığı ön tanısı her zaman akılda tutulmalıdır. Serolojik testlerin klasik olmayan çölyak hastalığında kullanımının önemi tekrar görülmüştür.

Kaynaklar

- 1- Sevinç E, Sevinç N ,Sezgin GC , Arslan D. Clinical evaluation of children with coeliac disease. akademik gastroenteroloji dergisi 2015; 14(1): 1-4.
- 2- Demirçeken FG. Gluten Enteropatisi (Çölyak Hastalığı): Klasik Bir Öykü ve Güncel Gelişmeler. Güncel Gastroenteroloji 2011;15:58-72.
- 3- Hill ID, Dirks MH, Liptak GS, et al. North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. Guideline for the Diagnosis and Treatment of Celiac Disease in Children: Recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2005; 40: 1-19.
- 4- Fasano A, Catassi C. Coeliac disease in children. Best Pract Res Clin Gastroenterol 2005; 19: 467-78.
- 5- Husby S, Koletzko S, Korponay-Szabo IR, et al; ESPGHAN Working Group on Coeliac Disease Diagnosis; ESPGHAN Gastroenterology Committee; European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Guidelines for the Diagnosis of Coeliac Disease. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2012;54:136-60.
- 6- Metha G, Taslaq S, Littreford S, et al. The changing face of the celiac disease. Br J Hosp Med 2008;69:84-7.
- 7- Kaukinen K, Hamle L, Collin P, et al. Celiac disease in patients with severe liver disease: gluten-free diet may reverse hepatic failure. Gastroenterology 2002;122:881-8.
- 8- Fasano A. Clinical presentation of celiac disease in the pediatric population. Gastroenterology 2005; 128 (4 Suppl 1): S68-73.
- 9- Korpimaki S, Kaukinen K, Collin P, et al. Gluten-sensitive hypertransaminasemia in celiac disease: an infrequent and often subclinical finding. Am J Gastroenterol 2011;106:1689-96.
- 10- Cataldo F, Marino V. Increased prevalence of autoimmune diseases in first-degree relatives of patients with celiac disease. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2003;36:470-3.

MİKROALG YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN FOTOBİYOREAKTÖR (FBR) ÇEŞİTLERİ VE ALTERNATİF YAKIT OLARAK GÖRÜLEN MİKROALGAL BİYODİZELİN ÜRETİM SÜRECİ¹

TYPES OF MICROALGAE CULTIVATION PHOTOBIOREACTORS (PBR) AND PRODUCTION PROCESS OF MICROALGAL BIODIESEL AS ALTERNATIVE FUEL

İhsan EKİN

Şırnak Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği, Şırnak

ÖZET

Bu derlemenin temel amacı, mikroalg kültürlerini üreten çeşitli fotobiyoreaktör (FBR) sistemlerinin tasarımını ve biyodizel için lipit üretiminde kullanılan mikroalg türlerinin kalitesini değerlendirmektir. Genel olarak, mikroalg üretimi iki sisteme ayrılır: açık havuz sistemleri (karıştırılmayan, dairesel, değirmen arka içeren) ve kapalı sistemler (düz panel, yatay boru, helikonik boru, dikey boru, karıştırılan tank, büyük plastik torba). Kapalı sistemlerde çoğunlukla şeffaf ve su geçirmez materyaller kullanılır ve fotosentetik mikro algler için ideal bir yetiştirme ortamı sağlanır. Mikroalg ekim sistemlerinde simülasyonla modelleme, veri toplama, karıştırma, aydınlatma, gaz değişimi, besinlerin kullanılabilirliği ve sistemin maliyeti gibi bazı hususlar vardır. FBR' ler ve lipit yüzdeleri için en yaygın mikroalgler aşağıdaki gibidir: *Chlorella ellipsoidea* % 84, *Schizochytrium sp.* % 77, *Botryococcus braunii* % 74, *Nitzschia sp.* % 51, *Chlorella protothecoides* % 51 ve *Neochloris oleoabundans* % 54'tür. Mikroalglerin yüksek lipit içeriği sadece yeterli bir parametre değildir, aynı zamanda zor koşullara dayanıklı, hızlı büyüeyebilen ve kültürlenmesi kolay olmalıdır. Sonuç olarak, bu çalışma FBR' lerdeki uygulamalara odaklanarak, mikroalg ekimi ile üretilen lipitten biyodizel üretimini amaçlayan bu alan için iyi bir bakış açısı sunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Fotobiyoreaktörler, Mikroalg, Biyodizel, Transesterifikasyon

ABSTRACT

The main purpose of this review is to evaluate the design of several photobioreactor (PBR) systems with the microalgae cultures and the quality of the microalgae species related to the production of lipid for biodiesel. In general, microalgae cultivation is divided into two systems: open pond system (unstirred, circular, raceway) and closed system (flat-panel, horizontal tube, helical tube, vertical tube, stirred tank, big bag), made by transparent and waterproof materials, and able to provide an ideal cultivation environment for photosynthetic microalgae. There are some issues to be considered in microalgae cultivation systems such as modelling by simulation, data collecting, mixing, illumination, gas exchange, availability of the nutrients and the cost of the system. Most common microalgae for PBRs and their lipid percentages as follows: *Chlorella ellipsoidea* %84, *Schizochytrium sp.* %77, *Botryococcus braunii* %74, *Nitzschia sp.* %51 *Chlorella protothecoides* %51 and *Neochloris oleoabundans* %54. The high lipid content of the microalgae is not only sufficient parameter, but also they should be resistant to harsh conditions, capable of rapid growth and easy to culture. Ultimately, this article focuses on applications in PBRs and gives an outlook for this field, aiming at microalgae cultivation and biodiesel production from microalgal lipids.

Keywords: Photobioreactors, Microalgae, Biodiesel, Transesterification

¹POSTER PRESENTATION

ИССЛЕДОВАНИЕ И СОЗДАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

А.А. БЕГЕНДИКОВ

Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева - КАИ

Расчетным путем, исследуется возможность создания энергетической газотурбинной установки мощностью 4 МВт с высоким эффективным КПД. Были исследованы схемы двигателя с перерасширением на выхлопе с помощью теплообменника-аэротермопрессора и эжектора, получены графические зависимости основных параметров двигателя.

По сравнению с дизельными и газопоршневыми двигателями энергетическая газотурбинная установка имеет ряд преимуществ, главными из которых являются удельная масса двигателя.

С использованием программного комплекса АС «ГРЭТ» был проведен термогазодинамический расчет схемы ГТУ.

Для повышения КПД двигателя ГТУ была предложена схема с перерасширением на выхлопе с помощью эжектора.

Установка состоит из следующих основных частей: входное устройство, компрессор, камера сгорания, турбина, питательный насос, теплообменник-аэротермопрессор, расположенный за турбиной на выходе ГТУ, внутри которого расположен змеевик, за теплообменником-аэротермопрессором установлен эжектор с соплом, камеры смещения, с выходным диффузором. Особенностью данной схемы является создание разрежения на выходе из турбины турбокомпрессора за счет эжектирующего насадка на выхлопе, работающего от активного потока, создаваемого паром из теплообменника-аэротермопрессора. Пассивном потоком являются выхлопные газы.

Рассматриваемая энергетическая газотурбинная установка позволяет получить высокий эффективный КПД за счет перерасширенной турбины. Таким образом предлагаемая ГТУ является конкурентной ДВС аналогичной мощности.