



SÇG

ULUSLARARASI KATILIMLI
**SEDİMANTOLOJİ
ÇALIŞMA GRUBU ÇALIŞTAYI**
SÇG 2024



2008

INTERNATIONAL PARTICIPATION

SEDIMENTOLOGY WORKING GROUP 2024 WORKSHOP



BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI

ABSTRACTS BOOK

5-8 EYLÜL 2024 TUNCELİ / TÜRKİYE



✉ scg2024@munzur.edu.tr

🌐 <https://www.munzur.edu.tr/scg2024.aspx>

📍 Munzur Üniversitesi Kongre Kültür Merkezi



ULUSLARARASI KATILIMLI
SEDİMANTOLOJİ ÇALIŞMA GRUBU 2024 ÇALIŞTAYI
INTERNATIONAL PARTICIPATION
SEDIMENTOLOGY WORKING GROUP 2024 WORKSHOP

“STRATEJİK SEDİMANTER HAMMADDELER”
“STRATEGIC SEDIMENTARY RAW MATERIAL”

5-8 EYLÜL 2024 – TUNCELİ

5-8 SEPTEMBER 2024 – TUNCELİ

MUNZUR ÜNİVERSİTESİ KONGRE KÜLTÜR MERKEZİ
MUNZUR UNIVERSITY CONGRESS CULTURAL CENTER

EDİTÖRLER / EDITORS

DR. ÖĞR. ÜYESİ MUHAMMED SAMİ US

DR. OĞUZ MÜLAYİM

DR. FATİH KÖROĞLU

DR. ONUR ALKAÇ

Düzenleme / Organized By

Sedimantoloji Çalışma Grubu,

Türkiye Sedimentology Working Group, Turkey

ÖNSÖZ

Sedimantoloji Çalışma Grubu (SÇG), Türkiye’deki çeşitli Kamu Kurumları ve Üniversitelerden araştırmacıların oluşturduğu; sedimantoloji çalışmalarını özendirmek, meslektaşlar arasında iletişim ve iş birliğinin artırılmasını sağlamak, sedimantoloji eğitimi ve uygulamalarını geliştirmek, mesleki sorunları belirleyip çözüm yollarını araştırmak, yeni teknik ve bilimsel gelişmeleri paylaşmak amacıyla düzenlenen bir buluşma platformudur.

1987 yılında etkinliklerine başlayan Sedimantoloji Çalışma Grubu (SÇG), 2015 yılı itibariyle faaliyetlerine hız kazandırmıştır. Yeni dönem çalışmaları Denizli’de yapılan SÇG 2015 “Uluslararası Traverten ve Tufa Çalıştayı” ile başlamış Eskişehir (SÇG 2016), Rize (SÇG 2017), Sakarya (SÇG 2018), Elazığ (SÇG 2019), Balıkesir (SÇG 2020), Trabzon (SÇG 2022) ve İstanbul’da (SÇG 2023) yapılan çalıştaylarla devam etmiştir. İstanbul’da yapılan toplantıda SÇG 2024 Çalıştayı’nın “**Stratejik Sedimanter Hammaddeler**” konu başlığı (ana teması) altında 5-8 Eylül 2024 tarihleri arasında Uluslararası Katılımlı olarak Türkiye’nin nadide şehirlerinden biri olan, doğası ve jeolojik özellikleri zengin Tunceli ilimizde, Munzur Üniversitesi’nin ev sahipliğinde yapılmasına karar verilmiştir.

Çalıştaya davetli konuşmacı olarak Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU (Ankara Üniversitesi), Prof. Dr. Emin ÇİFTÇİ (İstanbul Teknik Üniversitesi), Doç. Dr. Okay ÇİMEN, Prof. Dr. Hüseyin ÖZTÜRK ve Prof. Dr. Nurullah HANİLÇİ (İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa), Prof. Dr. Sacit ÖZER (Dokuz Eylül Üniversitesi), Doç. Dr. Altuğ HASÖZBEK (El Instituto Geológico y Minero de España (CENIEH) katılacaktır.

Çalıştayda sırasıyla iki gün boyunca sunumlar yapılacak ve ardından Çalıştay kapsamında Munzur Vadisi Milli Parkı ve Ovacık-Gözeler güzergâhına uzmanlar eşliğinde arazi çalışması düzenlenecektir. Ayrıca Tunceli Şehir Turu ve Tunceli Müzesi gezisi düzenlenecektir.

Çalıştayı düzenlenmesinde katkıları olan başta Tunceli Valiliği, Munzur Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, IAS, SEPM, YEBİM, JMO, HAN inşaat ve mühendislik, Kılıç yapı-inşaat-zemin etüd başta olmak üzere bütün destekçilerimize, çalıştaya gerek bildiri sunarak gerekse dinleyici olarak katılan araştırmacılara ve bildiri özetlerini değerlendiren Bilim Kurulu Üyeleri’ne teşekkür ederiz.

Dr. Muhammed Sami US
SÇG 2024 Çalıştayı Düzenleme Kurulu Adına

PREFACE

The Sedimentology Working Group (SÇG) is a platform for meetings organized by researchers from different public institutions and universities in Türkiye to promote studies on sedimentology, improve communication and collaboration among colleagues, develop education and practice in sedimentology, identify professional problems and research solutions, and share new technical and scientific developments.

The Sedimentology Working Group (SÇG), which began its work in 1987, accelerated its activities in 2015. The workshops of the new term began with the SÇG 2015 “International Travertine and Tufa Workshop” in Denizli and continued with workshops in Eskişehir (SÇG 2016), Rize (SÇG 2017), Sakarya (SÇG 2018), Elazığ (SÇG 2019), Balıkesir (SÇG 2020), Trabzon (SÇG 2022), and İstanbul (SÇG 2023). At the meeting in İstanbul, it was decided that the SÇG 2024 workshop entitled “**Strategic Sedimentary Raw Materials**” with international participation will be held in Tunceli, one of Türkiye rare cities with rich nature and geological features, from September 5 to 8, 2024, at the invitation of Munzur University.

The invited speakers for our workshop were Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU (Ankara University), Prof. Dr. Emin ÇİFTÇİ (Istanbul Technical University), Assoc. Prof. Dr. Okay ÇİMEN, Prof. Dr. Hüseyin ÖZTÜRK and Prof. Dr. Nurullah HANİLÇİ (Istanbul University-Cerrahpaşa), Prof. Dr. Sacit ÖZER (Dokuz Eylül University), Assoc. Prof. Dr. Altuğ HASÖZBEK (El Instituto Geológico y Minero de España (CENIEH) will participate.

The workshop will include two days of presentations. Afterward, field work with experts in Munzur Valley National Park and the Ovacık-Gözeler Route will be organized within the scope of the workshop. A city tour of Tunceli and a guided tour of the Tunceli Museum will also be organized.

We would like to thank all our supporters, especially Governorship of Tunceli, Munzur University, Ankara University, Fırat University, IAS, SEPM, YEBİM, JMO, HAN construction, and engineering, Kılıç construction-ground survey, who contributed to the organization of the workshop, to the researchers who participated in our workshop both through presentations and as audience members, and to the members of the Scientific Advisory Board who evaluated the abstracts of the presentations.

Dr. Muhammed Sami US

On behalf of the Organizing Committee of SÇG 2024 Workshop

Onur Kurulu / Honour Board

Kenan PEKER	Munzur Üniversitesi Rektörü, <i>Rector, Munzur University, Türkiye</i>
Gülderen KURT KAYA	Munzur Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dekanı <i>Dean, Munzur University, Faculty of Letter Türkiye)</i>

Düzenleme Kurulu / Organization Committee

Muhammed Sami US	Başkan, Munzur Üniversitesi, Türkiye <i>Chair, Munzur University, Türkiye</i>
Erkin BAŞARAN	Sekreter, Munzur Üniversitesi, Türkiye <i>Sekretary, Munzur University, Türkiye</i>
İsmail Ömer YILMAZ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Middle East Technical University, Türkiye</i>
Raif KANDEMİR	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye <i>Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye</i>
Yakup ÇELİK	İstanbul Üniversitesi, Türkiye <i>İstanbul University, Türkiye</i>
Alper GÜRBÜZ	Ankara Üniversitesi, Türkiye <i>Ankara University, Turkey</i>
Calibe Koç TAŞGIN	Fırat Üniversitesi, Türkiye <i>Fırat University, Türkiye</i>
Cüneyt BİRCAN	Balıkesir Üniversitesi, Türkiye <i>Balıkesir University, Türkiye</i>
Ezher TAGLIASACCHI	Pamukkale Üniversitesi, Türkiye <i>Pamukkale University, Türkiye</i>
M. Korhan ERTURAÇ	Gebze Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Gebze Teknik University, Turkey</i>
Mehmet ÖZKUL	Pamukkale Üniversitesi, Türkiye <i>Pamukkale University, Türkiye</i>
Serkan ÜNER	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye <i>Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye</i>
Merve ÖZYURT	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Karadeniz Teknik University, Türkiye</i>
Oğuz MÜLAYİM	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Türkiye <i>Turkish Petroleum Corporation, Türkiye</i>
Ercan AKSOY	Fırat Üniversitesi, Türkiye <i>Fırat University, Türkiye</i>
Onur ALKAÇ	Fırat Üniversitesi, Türkiye <i>Fırat University, Türkiye</i>
Fatih KÖROĞLU	Ankara Üniversitesi, Türkiye <i>Ankara University, Türkiye</i>
Zekeriya KONURHAN	Munzur Üniversitesi, Türkiye <i>Munzur University, Türkiye</i>

Bilim Kurulu / Scientific Committee

ABDURRAHMAN DOKUZ	Gümüşhane Üniversitesi, Türkiye Gümüşhane University, Turkey
ALPER GÜRBÜZ	Ankara Üniversitesi, Türkiye Ankara University, Turkey
ALTUĞ HASÖZBEK	Geocronología y Geología, Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH)
CALİBE KOÇ TAŞGIN	Fırat Üniversitesi, Türkiye Fırat University, Turkey
CEMİLE SOLAK	Mersin Üniversitesi, Türkiye Mersin University, Turkey
CÜNEYT BİRCAN	Balıkesir Üniversitesi, Türkiye Balıkesir University, Turkey
ERCAN AKSOY	Fırat Üniversitesi, Türkiye Fırat University, Turkey
ERDOĞAN TEKİN	Ankara Üniversitesi, Türkiye Ankara University, Turkey
EZHER TAGLIASACCHI	Pamukkale Üniversitesi, Türkiye Pamukkale University, Turkey
FARUK OCAKOĞLU	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye Eskişehir Osmangazi University, Turkey
FATİH KÖROĞLU	Ankara Üniversitesi, Türkiye Ankara University, Turkey
FUNDA AKGÜN	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye Dokuz Eylül University, Turkey
İ. ÖMER YILMAZ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye Middle East Technical University, Turkey
İBRAHİM TÜRKMEN	Balıkesir Üniversitesi, Türkiye Balıkesir University, Turkey
M. KORHAN ERTURAÇ	Gebze Teknik Üniversitesi, Türkiye Gebze Teknik University, Turkey
M. SERKAN AKKİRAZ	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye Kütahya Dumlupınar University, Turkey
M. SEZGÜL KAYSERİ-ÖZER	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye Dokuz Eylül University, Turkey
MEHMET ÖZKUL	Pamukkale Üniversitesi, Türkiye Pamukkale University, Turkey
MERVE ÖZYURT	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye Karadeniz Teknik University, Turkey
MICHAEL WAGREICH	Viyana Üniversitesi, Avusturya University of Vienna, Austria
MUHAMMAD KASHİF	Sargodha Üniversitesi, Pakistan Sargodha University, Pakistan
MUHAMMED SAMİ US	Munzur Üniversitesi, Türkiye Munzur University, Turkey
MURAT GÜL	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey

MUSTAFA TANER ŐENGÜN

Munzur Üniversitesi, Türkiye
Munzur University, Turkey

NİZAMETTİN KAZANCI

Ankara Üniversitesi, Türkiye
Ankara University, Turkey

OĞUZ MÜLAYİM

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Türkiye
Turkish Petroleum Corporation, Turkey

ONUR ALKAÇ

Fırat Üniversitesi, Türkiye
Fırat University, Turkey

RAİF KANDEMİR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye
Recep Tayyip Erdoğan University, Turkey

SACİT ÖZER

Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Dokuz Eylül University, Turkey

SERKAN ÜNER

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Van Yüzüncü Yıl University, Turkey

YAKUP ÇELİK

İstanbul Üniversitesi, Türkiye
İstanbul University, Turkey

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

SÖZLÜ SUNUMLAR / ORAL PRESENTATIONS

LİTYUM İÇERİKLİ MİNERALLERİN OLUŞUMLARI VE TÜRKİYE LİTYUM POTANSİYELİ/ <i>OCCURRENCES OF LITHIUM-CONTAINING MINERALS AND TÜRKİYE'S LITHIUM POTENTIAL</i> Yusuf Kağan KADIOĞLU	2
DENİZEL ORTAMLARDA OLUŞAN CEVHERLEŞMELER VE BUNLARIN KRİTİK ELEMENTLER AÇISINDAN ÖNEMİ / <i>ORE MINERALIZATIONS IN MARINE ENVIRONMENTS AND THEIR SIGNIFICANCE FOR CRITICAL ELEMENTS</i> Emin ÇİFTÇİ	4
STRATEJİK SEKTÖRLER VE TEKNOLOJİLERDE KRİTİK HAMMADDELERİN ROLÜ VE ÖNEMİ: TÜRKİYE ÖZELİNDE OLASI FIRSATLAR / <i>THE ROLE AND IMPORTANCE OF CRITICAL RAW MINERALS IN STRATEGIC SECTORS AND TECHNOLOGIES: POSSIBLE OPPORTUNITIES FOR TÜRKİYE</i> Okay ÇİMEN	6
DERİN DENİZ ORTAMLARI VE NADİR TOPRAK ELEMENT ÇÖKELİM İŞLEMLERİ / <i>DEEP SEA ENVIRONMENTS AND RARE EARTH ELEMENT DEPOSITION PROCESSES</i> Hüseyin ÖZTÜRK	8
TÜRKİYE’NİN BOKSİT YATAKLARI VE KRİTİK ELEMENT İÇERİKLERİ / <i>BAUXITE DEPOSITS OF TÜRKİYE AND THEIR CRITICAL ELEMENT CONTENT</i> Nurullah HANILÇI	10
ILGIN VE YALVAÇ HAVZALARININ (İÇ ANADOLU, TÜRKİYE) GEÇ MİYOSEN- PLEYİSTOSEN FASİYES ANALİZİ VE ÇÖKELME ORTAMLARI / <i>FACIES ANALYSIS AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS OF LATE-MIOCENE-PLEISTOCENE OF ILGIN AND YALVAÇ BASINS (CENTRAL ANATOLIA, TÜRKİYE</i> Elvan DEMİRCİ, Josep SANJUAN, Cemal TUNOĞLU	12
PAKİSTAN, SALT RANGE'DEN PALEOSEN BOKSİTLERİNİN MİNERALojİK VE JEOKİMYASAL İNCELEMELERİ: AYRIŞMA, PALEOKLİM VE PROVENANS İÇİN ÇIKARIMLAR / <i>MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF THE PALEOCENE BAUXITES FROM THE SALT RANGE, PAKISTAN: IMPLICATIONS FOR WEATHERING, PALEOCLIMATE, AND PROVENANCE</i> Muhammad KHUBAB, Michael WAGREICH, Shahid IQBALA, Matee ULLAH, Bilal WADOOD	14
PAKİSTAN, DOĞU TUZ SIRADAĞLARI, ERKEN PERMİYEN YAŞLI DANDOT FORMASYONU’NUN REZERVUAR KALİTESİNİ KONTROL EDEN DİYANETİK FAKTÖRLER / <i>DIAGENETIC FACTORS CONTROLLING RESERVOIR QUALITY OF DANDOT FORMATION, (EARLY PERMIAN), EASTERN SALT RANGE, PAKISTAN</i> Arzish ITHAF, Muhammad KASHİF, Muhammad USMAN, Mobeen ANWAR, Muhammad AHMED	16

TARİHİ GÖNELİ TUZLASI'NIN (PÜLÜMÜR, TUNCELİ) MEKÂNSAL İNCELENMESİ VE ÜRETİLEN HALİT (TUZ) MİNERALİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ /
SPATIAL INVESTIGATION OF THE HISTORICAL GÖNELİ SALTWORKS (PÜLÜMÜR, TUNCELİ) AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE HALITE MINERAL PRODUCED
Muhammed Sami US, Muhammed İsmail UÇUCU.....18

YAYLADAĞI (HATAY) FOSFAT CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİK OLUŞUMU, EKONOMİK POTANSİYELİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR MADENCİLİK YAKLAŞIMLARI /
YAYLADAĞI (HATAY) PHOSPHATE MINERALIZATION GEOLOGICAL FORMATION, ECONOMIC POTENTIAL AND SUSTAINABLE MINING APPROACHES
Çağrı BİBERCİ, İsmail AYDOĞMUŞ, Yunus Emre DAŞKIN.....20

TÜRKİYE'DEKİ BAZI TUZ YATAKLARININ JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİNE YÖNELİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ /
GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOME SALT DEPOSITS IN TÜRKİYE AND RISK ASSESSMENT FOR THEIR EFFECTS ON HUMAN HEALTH
Kıymet Deniz YAĞCIOĞLU, Yusuf Kağan KADIOĞLU.....22

ADİYAMAN'DA (GD TÜRKİYE), SENOMANİYEN-TURONİYEN SINIRI: İLK KAPSAMLI JEOKİMYASAL KARAKTERİZASYON BULGULARI /
CENOMANIAN-TURONIAN BOUNDARY IN ADIYAMAN, (SE TÜRKİYE): NEW INSIGHTS FROM THE FIRST COMPREHENSIVE GEOCHEMICAL CHARACTERIZATION
Oğuz MÜLAYİM, Fatih KÖROĞLU, Onur ALKAÇ.....24

ÜST KRETASE BOĞULMUŞ ARAP KARBONAT PLATFORMU VE ÜZERLEYEN FOSFAT İÇEREN İSTİFLERİN BÖLGESEL ÖNEMİ VE KÜRESEL ESKİ OKYANUSAL OLAYLARLA İLİŞKİSİ /
REGIONAL IMPORTANCE AND RELATIONSHIP WITH GLOBAL PALEOCEANOGRAPHIC EVENTS OF THE UPPER CRETACEOUS DROWNED ARABIAN CARBONATE PLATFORM AND OVERLYING PHOSPHATE BEARING SUCCESSIONS
İsmail Ömer YILMAZ, Sacit ÖZER, Oğuz MÜLAYİM, İzzet HOŞGÖR, Kemal TASLI, Bilal SARI.....26

LIVINGSTON ADASI, GÜNEY SHETLAND ADALARI'NDAKİ (ANTARKTİKA) GÜNCEL KARASAL SEDİMENTLERİN JEOKİMYASAL ARAŞTIRMASI: KAYNAK KAYA LİTOLOJİLERİ ÜZERİNE ÇIKARIMLAR /
GEOCHEMICAL INVESTIGATION OF RECENT TERRESTRIAL SEDIMENTS IN LIVINGSTON ISLAND, SOUTH SHETLAND ISLANDS, ANTARCTICA: IMPLICATIONS FOR SOURCE ROCK LITHOLOGIES
Yakup ÇELİK, Merve ÖZYURT, Raif KANDEMİR.....28

ULUKIŞLA HAVZASINDAKİ PALEOJEN VOLKANOKLASTİK YERÇEKİMİ AKINTI ÇÖKELİ, GÜNEY ORTA ANADOLU, TÜRKİYE: SEDİMANTER ÖZELLİKLERİ VE OLASI OLUŞUM MEKANİZMASI /
THE PALEOGENE VOLCANOCLASTIC GRAVITY FLOW DEPOSIT IN THE ULUKIŞLA BASIN, SOUTH CENTRAL ANATOLIA, TÜRKİYE: SEDIMENTARY CHARACTERISTICS AND POSSIBLE FORMATION MECHANISM
Mach houdou Aliou MAHAMİDOU, Hayrettin KORAL.....30

KARABÜK-SAFRANBOLU PALEOJEN HAVZASINDAKİ PÜRÇÜKÖREN FORMASYONUNA AİT EVAPORİTLERİN JEOİSTATİKSEL ÖN DEĞERLENDİRMELERİ (BATI KARADENİZ BÖLGESİ, TÜRKİYE) / <i>PRELIMINARY GEOSTATISTICAL EVALUATIONS OF EVAPORITES BELONGING TO THE PÜRÇÜKÖREN FORMATION IN THE KARABÜK-SAFRANBOLU PALEOGENE BASIN (WEST BLACK SEA REGION, TÜRKİYE)</i>	
Burak DEMİRAL, Erdoğan TEKİN, Muhammed Sami US.....	32
GRANİTİK KUMLARIN OLUŞUMU VE EKONOMİK POTANSİYELLERİ / <i>OCCURRENCE AND ECONOMIC POTENTIAL OF GRANITIC SANDS</i>	
Musa Avni AKÇE, Yusuf Kağan KADIOĞLU.....	34
ORTA TOROSLAR'DA GEÇ KRETASE YAŞLI RUDİSTLİ İZOLE KARBONAT PLATFORMUNUN VARLIĞI. STRATİGRAFİ, LİTOFASİYES VE DEPOLANMA ORTAMLARI / <i>THE PRESENCE OF A LATE CRETACEOUS ISOLATED CARBONATE PLATFORM WITH RUDIST IN THE CENTRAL TAURIDE. STRATIGRAPHY, LITHOFACIES AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS</i>	
Sacit ÖZER.....	36
KUVATERNER YAŞLANDIRMA TEKNİKLERİNDEKİ GELİŞMELER: U-TH YAŞLANDIRMA TEKNİĞİ VE DİĞER ANALİTİK UYGULAMALARLA BİR CENIEH YAKLAŞIMI / <i>ADVANCES IN QUATERNARY DATING TECHNIQUES: U-TH DATING AND BEYOND -A CENIEH APPROACH</i>	
Altuğ HASÖZBEK	38
DEV GERGEDAN PARACERATHERIUM'UN PALEOÇEVRE YAPILANDIRMASI: ÇANKIRI-ÇORUM HAVZASINDAN (ORTA ANADOLU, TÜRKİYE) PALİNOLOJİK BULGULAR / <i>PALAEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTION OF THE GIANT RHINOCEROS PARACERATHERIUM: PALYNOLOGICAL DATA FROM ÇANKIRI-ÇORUM BASIN (CENTRAL ANATOLIA, TÜRKİYE)</i>	
Nurdan YAVUZ, Şükrü Sinan DEMİRER.....	40
VAN GÖLÜ TUFALARI; JEOLojİK ÖZELLİKLERİ VE VAN GÖLÜ MIKROBIYALİTLERİYLE KARŞILAŞTIRILMASI / <i>VAN LAKE TUFAS; GEOLOGICAL SIGNATURES AND COMPARISON WITH VAN LAKE MICROBIALITES</i>	
Çetin YEŞİLOVA, Baran NAR, Günter LANDMANN.....	42
KUVATERNER YAŞLI TUFA ÇÖKELLERİNİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ, AKTULUK (TUNCELİ) ÇEVRESİ, DOĞU TÜRKİYE / <i>SEDIMENTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF QUATERNARY TUFA DEPOSITS, AKTULUK (TUNCELİ) SURROUNDINGS, EASTERN TÜRKİYE</i>	
Calibe Koç TAŞGIN, Mehmet ÖZKUL, Burcu KAYA	44
GÜRLEVİK (ÇAĞLAYAN) TUFA ÇÖKELLERİNİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE JEOTURİZM POTANSİYELİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ, ERZİNCAN, KD-TÜRKİYE / <i>SEDIMENTOLOGICAL FEATURES OF GÜRLEVİK (ÇAĞLAYAN) TUFAS AND EVALUTION OF THEIR GEOTURISM POTENTIAL, ERZİNCAN, NE-TÜRKİYE</i>	
Yakup ÇELİK, Ezher TAGLIASACCHI.....	46

VAN GÖLÜ SUALTI KANALLARININ TANE BOYU DAĞILIMININ BELİRLENMESİ İLE İKLİM VE GÖL SEVİYESİ DALGALANMALARININ İLİŞKİSİ / <i>DETERMINING THE GRAIN SIZE DISTRIBUTION OF SUBLACUSTRINE CHANNELS IN LAKE VAN AND ITS RELATIONSHIP WITH CLIMATE AND LAKE LEVEL FLUCTUATIONS</i> Ayşegül Feray MEYDAN, Namir Nabeel Taher ALGAİLÂNİ, Deniz ÇUKUR.....	48
KRETASE SİYAH ŞEYL ÇÖKELLERİ VE STRATEJİK SEDİMANTER ELEMENTLER AÇISINDAN YORUMU / <i>CRETACEOUS BLACK SHALES AND INTERPRETATION FOR SEDIMENTARY STRATEGIC ELEMENTS</i> İsmail Ömer YILMAZ.....	50
GÖRDES ALT MASİFİ'NDE (BATI TÜRKİYE) METAMORFİZE KARSTBOKSİTLER: NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ VE İTRİYUM (REE+Y) ZENGİNLEŞMESİ İÇİN JEOKİMYASAL KANITLAR / <i>METAMORPHOSED KARSTBAUXITES IN THE GÖRDES SUBMASSIF (WESTERN TÜRKİYE): GEOCHEMICAL EVIDENCE FOR RARE EARTH ELEMENTS AND YTTRIUM (REE+Y) ENRICHMENT</i> M. Selman AYDOĞAN, Zafer ASLAN, Cüneyt BİRCAN, Muhittin KARAMAN.....	52
ERKEN JURA AMMONİTİKO ROSSO FASİYESİNDEKİ FE-MN ONKOİDLERİN SEDİMANTOLOJİK VE JEOKİMYASAL ANALİZİ, DOĞU SAKARYA ZONU, KD TÜRKİYE / <i>SEDIMENTOLOGY AND GEOCHEMICAL ANALYSES OF THE FE-MN ONCOIDS FROM EARLY JURASSIC AMMONITICO ROSSO FACIES (EASTERN SAKARYA ZONE, NE TÜRKİYE)</i> Raif KANDEMİR, Merve ÖZYURT, Yılmaz DEMİR, Orhan KARSLI.....	54
DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDEKİ EOSEN YAŞLI DENİZEL ÇÖKELLER VE ÖZELLİKLERİ / <i>EOCENE MARINE SEDIMENTS IN THE EASTERN ANATOLIA REGION AND THEIR FEATURES</i> Kemal KIRANŞAN, Calibe Koç TAŞGIN.....	56
AGABAR (HARGEİSA-SOMALİ) VE CİVARINDAKİ SEDİMANTER BİRİMLERİN DEĞERLİ METALİK MİNERAL İÇERİĞİ / <i>PRECIOUS METALLIC MINERAL CONTENT OF SEDIMENTARY UNITS IN AND AROUND AGABAR(HARGEISA-SOMALIA)</i> Mahmut Ziya GÖRÜCÜ.....	58
ADİYAMAN BÖLGESİ SAHALARINDA GEÇ KRETASE YAŞLI KARBONAT (SAYINDERE) VE KIRINTILI (KASTEL) BİRİMLERİNİN TEKTONOSTRATİGRAFİSİ; GÜNEYDOĞU ANADOLU / <i>TECTONOSTRATIGRAPHIC INTERPRETATION OF LATE CRETACEOUS CARBONATE (SAYINDERE) AND CLASTIC (KASTEL) UNITS IN ADIYAMAN OIL FIELDS, SOUTHEAST ANATOLIA</i> Yasemin GEZE, Osman MEREY, Yaser Fatih ÖZBAY.....	60
TRAKYA VE BATI ANADOLU'DAKİ BAZI GEÇ PALEOJEN-NEOJEN SEDİMANTER KAYAÇLARI İÇERİSİNDEKİ SİLİSLEŞMİŞ AĞAÇLARIN PETROLOJİSİ VE JEOKİMYASI / <i>PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF SILICIFIED WOODS IN SOME LATE PALEOGENE-NEOGENE SEDIMENTARY ROCKS IN THRACE AND WESTERN ANATOLIA</i> Sabah Yılmaz ŞAHİN, Burcu ÜNER.....	62

GRAFİTLERİN YAPI VE SAFSIZLIK ÖZELLİKLERİNİN KONFOKAL RAMAN SPEKTROMETRİSİ (KRS) ÇALIŞMALARI İLE BELİRLENMESİ / <i>DETERMINATION OF STRUCTURE AND IMPURITY PROPERTIES OF GRAPHITES BY CONFOCAL RAMAN SPECTROMETRY (CRS) METHOD</i> Güldane AKILLI, Yusuf Kağan KADIOĞLU.....	64
HAMMADDE SINIFLAMASINDA KRİTİKLİKTEN STRATEJİKLİĞE / <i>FROM CRITICAL TO STRATEGIC IN RAW MATERIAL CLASSIFICATION</i> Akış DOĞAN, Dilek VEYSİKARANI, Fatma Sert ETEMAN, Mehmet CİĞER, Umut UYAN, Volkan ETEMAN.....	66
ARARAT HAVZASI GÜNEYİ'NDE (İĞDIR) SARAY FORMASYONU'NUN JEOMORFİK VE PALEONTOLOJİK JEODEĞERLERİ / <i>GEOMORPHIC AND PALAEONTOLOGICAL GEOVALUES OF THE SARAY FORMATION IN THE SOUTH OF THE ARARAT BASIN (İĞDIR)</i> Yahya ÖZTÜRK, Coşkun KAYA.....	68
K/PG GEÇİŞİNİN PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFİSİ (KD TÜRKİYE): PALEOBİYOLOJİK JEOSİT NOKTALARI / <i>PALAEONTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY OF THE K/PG TRANSITION (NE TÜRKİYE): PALAEOBIOLOGICAL GEOSITE POINTS</i> Fatih KÖROĞLU.....	70
BİNGÖL İLİNİN MADEN VARLIĞININ JEOLojİK YAPISI İLE İLİŞKİSİ / <i>THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MINE RESOURCES AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF BİNGÖL PROVINCE</i> Fatma ESEN.....	72
DENİZLİ TRAVERTENİ (GB TÜRKİYE): TÜRKİYE'NİN İLK KÜRESEL MİRASTAŞI / <i>DENİZLİ TRAVERTINE (SW TÜRKİYE): FIRST GLOBAL HERITAGE STONE OF TÜRKİYE</i> Mehmet ÖZKUL, Arzu GÜL, Tamer KORALAY, Hülya ÖZEN, Barış SEMİZ, Bahadır DUMAN.....	74
YÜKSEK ALKALİ EKSTREM ORTAMLARDA FUNGUSLARIN BİYOMİNERALİZASYON SÜREÇLERİNDEKİ ROLÜ: SALDA GÖLÜ (BURDUR), GB-TÜRKİYE / <i>THE ROLE OF FUNGI IN BIOMINERALIZATION PROCESSES IN HIGH ALKALINE EXTREME ENVIRONMENTS: A CASE STUDY FROM LAKE SALDA (BURDUR), SW-TÜRKİYE</i> Ezher TAGLIASACCHI, Grazia CECCHI, Simone di PIAZZA, Laura CANONIC, Michael de BENEDETTO, Gürçay Kıvanç AKYILDIZ, Mirosław SŁOWAKIEWICZ, Mirca ZOTTI.....	76
SIÇRAMA KÂSELERİNİN (HAVAN YAPISI) OLUŞUM MEKANİZMASI: AKÇAKALE (GÜMÜŞHANE) VE KİVİ (ERZURUM) MAĞARALARI (KD TÜRKİYE) / <i>THE GENESIS MECHANISM OF SPLASH BOWLS (MORTAR STRUCTURES): AKÇAKALE (GÜMÜŞHANE) AND KİVİ (ERZURUM) CAVES (KD TÜRKİYE)</i> Yıldırım GÜNGÖR, Yahya ÇİFTÇİ.....	78

AYNI İKLİM KOŞULLARINDA SEDİMENTOLOJİK KAYITLARDA BÖLGESEL FARKLILIKLARA NEDEN OLAN ÖNEMLİ BİR ATMOSFERİK DURUM: YAĞIŞ BÜKEN ELEKTRİK ALAN /
AN IMPORTANT ATMOSPHERIC CONDITIONER AS CAUSING REGIONAL DIFFERENCES IN THE SEDIMENTOLOGICAL RECORDS UNDER THE SAME CLIMATIC CONDITIONS: RAINFALL BENDING ELECTRIC FIELD
Dursun ACAR, Demet BİLTEKİN, Özcan KALENDERLİ.....80

ORDU GÜNEY'İNDE ÇAMBAŞI VE BEKTAŞ YAYLASI İNTRÜZİF KAYAÇLARININ PETROLOJİSİ VE 40AR/39AR JEOKRONOLOJİSİ /
PETROLOGY AND 40AR/39AR GEOCHRONOLOGY OF ÇAMBAŞI AND BEKTAŞ YAYLASI INTRUSIVE ROCKS IN SOUTHERN ORDU
Gülşah LEVENT, Durmuş BOZTUĞ.....82

POSTER SUNUMLAR / POSTER PRESENTATIONS

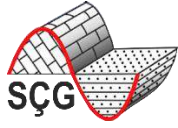
PLİYÖSEN-KUVATERNER YAŞLI GÖLSEL ÇÖKELLERDE BELİRLENEN YUMUŞAK ÇÖKEL DEFORMASYON YAPILARININ TÜRLERİ VE OLUŞUM MEKANİZMALARI (PASINLER-HORASAN HAVZASI-ERZURUM) /
TYPES AND TRIGGERING MECHANISMS OF SOFT-SEDIMENT DEFORMATION STRUCTURES DETERMINED IN PLIOCENE-QUATERNARY LACUSTRINE DEPOSITS (PASINLER-HORASAN BASIN-ERZURUM)
Ahmet Vedat YILMAZ, Serkan ÜNER.....85

GÖLSEL ORTAMDA GİLBERT-TİPİ DELTA GELİŞİMİNESEDİMANTOLOJİK VE YAPISAL JEOLJİK YAKLAŞIM (EŞEN HAVZASI-MUĞLA) /
SEDIMENTOLOGICAL AND STRUCTURAL GEOLOGICAL APPROACH TO GILBERT-TYPE DELTA FORMATION IN LACUSTRINE ENVIRONMENT (EŞEN BASIN-MUĞLA)
Erman ÖZSAYIN, Serkan ÜNER, Burcu KAHRAMAN, Alaettin TUNCER, Yaren Sena ÇETİN, Tijen ÜNER.....87

ORTA SAKARYA HAVZASI'NDAKİ ÜST KRETASE DERİN DENİZEL YAMAÇ ÇÖKELLERİNDE (VEZİRHAN FORMASYONU) YUMUŞAK TORTU DEFORMASYON YAPILARI /
SOFT SEDIMENT DEFORMATION STRUCTURES IN THE UPPER CRETACEOUS DEEP MARINE SLOPE DEPOSITS (VEZIRHAN FORMATION) IN THE CENTRAL SAKARYA BASIN
Serdar AKGÜNDÜZ, Göksel DURSUN, Murat YILMAZ, Atiye TUĞRUL89

ELMASEKİ-KIZIRYURDU(SİVAS) KÖYLERİ ÇEVRESİNDEKİ BAKIR VE DEĞERLİ METALİK MİNERAL İÇERİĞİ /
COPPER AND PRECIOUS METALLIC MINERAL CONTENT AROUND THE VILLAGES OF ELMASEKİ-KIZIRYURDU(SİVAS)
Mahmut Ziya GÖRÜCÜ, Emre ÇAKIR91

TÜRKİYE'NİN KUVATERNER'İN DE SAYISAL VERİLERE DAYALI İKLİMSSEL DEĞERLENDİRMELER: İZNİK GÖLÜ ÖRNEĞİ, KB-TÜRKİYE /
CLIMATIC ASSESSMENTS BASED ON NUMERICAL DATA IN THE QUATERNARY OF TÜRKİYE: THE CASE STUDY OF İZNİK LAKE, NW-TÜRKİYE
Melisa ŞAHİN, Mine Sezgül KAYSERİ ÖZER.....93



SÖZLÜ SUNUMLAR/ *ORAL PRESENTATIONS*

LİTYUM İÇERİKLİ MİNERALLERİN OLUŞUMLARI VE TÜRKİYE’NİN LİTYUM POTANSİYELİ

Yusuf Kağan Kadioğlu^a

^aAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(kadi@ankara.edu.tr)

ÖZ

Yer kabuğunda temel bir element olan lityum hem jeolojik süreçlerde hem de endüstriyel uygulamalarda çok önemli rol oynamaktadır. Çeşitli mineraller içinde eser miktarda bulunması ve dağılımı, onu belirli jeolojik oluşumların ve süreçlerin bir göstergesi haline getirmektedir. Başta enerji ve elektronik endüstrileri olmak üzere çeşitli teknolojik uygulamalarda lityuma yönelik artan talep, verimli çıkarma yöntemlerinin geliştirilmesini gerektirmiştir. Lityumun özelliği ve jeolojik önemi, sürdürülebilir kullanım değerinin artmasına neden olmuştur. Lityum, yaygın olarak silikatlar, fosfatlar ve karbonatlar olmak üzere çeşitli mineraller içinde oluşmaktadır. Lityum içeren mineraller, belirli jeolojik oluşumların göstergeleri olduğu gibi aynı zamanda jeolojik süreçlerin gelişimi hakkında da önemli bilgiler sunmaktadır. Örneğin, granit pegmatitlerdeki lityum konsantrasyonu genellikle magma farklılaşmasının bir göstergesi olduğu ve bu kayaların kristalleşme geçmişi hakkında bilgi sağlayabilmektedir. Lityum birincil olarak üç ana kaynaktan yer alır: spodümen ve lepidolit gibi pegmatitler; tuz düzlükleri- lityumca zengin tuzlu sular ve lityumca zengin killer. Her kaynağın kendine özgü jeokimyasal davranışı ve hareketlilikleri vardır. Lityumun jeokimyasal davranışı; ayrışma ve erozyon süreçleri, mineraloji, pH, sıcaklık ve sıvı bileşimi gibi çeşitli faktörler tarafından yönetilir. Lityum suya karşı güçlü bir afinitesi özelliği gösterir ve aynı zamanda hidroksit, klorür ve karbonat iyonları ile kararlı bileşikler oluşturabilir. Oluşan bu karmaşık bileşikler, lityumun sulu ortamlardaki hareketliliğinde ve taşınmasında önemli rol oynar. Lityumun sulu ortamlardaki hareketliliği litoloji, çözelti asitliği, sıcaklık ve mineralojik bileşim gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Lityum hareketliliği; genellikle çözünür hidroksit ve karbonattaki oluşumu düşük pH koşullarında daha yüksektir. Buna karşılık, kil minerallerinin ve organik bileşenlerin varlığı lityum hareketliliğini önemli ölçüde azaltabilir. Lityum açısından zengin tuzlu su yatakları lityum çökelimleri için en uygun ortamları temsil eder. Tuzlu sular genellikle lityum içeren kayalardan kaynaklanır bu nedenle ayrışma ve liç işlemleri bu ortamda gerçekleşebilir. Tuzlu su yataklarında lityumun zenginleşmesini etkileyen faktörler arasında kaynak minerallerin lityum içeriğine bağlıdır. Lityum içeren minerallerin çözünürlüğü, hidrolojik koşullar ve tuzlu suların birikmesini kolaylaştıran jeolojik yapıların varlığı ile gerçekleşebilmektedir.

Türkiye, Neo-Tetis’in çarpışmasından önce ve sonra büyük granitik intrüzyonların oluşumuna neden olmuş ve bunların içerisinde pegmatitler oluşmuştur. Aynı zamanda, Türkiye’deki paleo-göllerin oluşumları genellikle daha yağışlı bir iklimi temsil eden Pleistosen ve Holosen dönemlerinde oluşmuş ve lityum birikmesi için önemli konum oluşturmuştur. Tuz Gölü, Çankırı Çorum, Konya ve Van Gölü-Muş havzaları lityum zenginleşmesi için önemli potansiyel alanları temsil etmektedir. Bu geniş havzalardaki kil, sülfat minerallerinin varlığı ve ekonomik anlamda lityum içermesi, Türkiye’nin önemli bir lityum potansiyeline sahip olduğunu gösterebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Paleo Göl, Kil, Lityum, Pegmatit, Pentlandit

FORMATIONS OF LITHIUM BEARING MINERALS AND LITHIUM POTENTIAL OF TÜRKİYE

Yusuf Kağan Kadoğlu^a

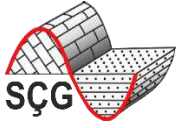
^aAnkara University, Department of Geological Engineering, Ankara, Türkiye
(kadi@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Lithium, as an essential element in Earth's crust, plays a crucial role in both geological processes and industrial applications. Its abundance and distribution in trace amounts within various minerals make it an indicator of specific geological formations and processes. Furthermore, the increasing demand for lithium in various technological applications, particularly in the energy and electronics industries, has necessitated the development of efficient extraction methods. Enhancing our understanding of lithium's nature and its geological significance provides a foundation for sustainable utilization and further research in this field. Lithium forms compounds with various minerals, most commonly occurring in silicates, phosphates, and carbonates. These compounds, especially lithium-bearing minerals, hold tremendous geological significance as they serve as indicators of certain geological formations and can be used to assess geological processes. For instance, lithium concentration in granite pegmatites is often an indicator of magma differentiation, providing insights into the crystallization history of these rocks. Lithium is primarily derived from three main sources: lithium-bearing minerals of pegmatite, such as spodumene and lepidolite; lithium-rich brines, commonly found in salt flats and saltwater lakes; and lithium-enriched clays. Each source has its own unique geochemical behaviour and mobility patterns. The geochemical behaviour of lithium is governed by various factors, including weathering and erosion processes, mineralogy, pH, temperature, and fluid composition. Lithium shows a strong affinity for water and tends to form stable complexes with hydroxide, chloride, and carbonate ions. These complexes play a vital role in the mobility and transport of lithium in aqueous environments. The mobility of lithium in aqueous environments depends on several factors, including lithology, solution acidity, temperature, and mineralogy. Lithium mobility is generally higher in neutral to alkaline pH conditions, where it forms soluble hydroxide and carbonate complexes. In contrast, the presence of clay minerals and organic matter can significantly reduce lithium mobility due to sorption and complexation processes. Lithium-rich brine deposits are one of the most economically viable sources of lithium. These brines often originate from lithium-bearing rocks and undergo weathering and leaching processes. Factors influencing the enrichment of lithium in brine deposits include the lithium content of the source rocks, the solubility of lithium-bearing minerals, hydrological conditions, and the presence of geological structures that facilitate the accumulation of brines.

Türkiye was subjected to a large granitic intrusion before and after the collision of the Neo-Tethys causing to formation of pegmatite within these intrusions. At the same time, paleolakes in Türkiye often formed during periods of wetter climate in the Pleistocene and Holocene epochs. The Tuz Gölü, Çankırı Çorum, Konya, and Van Gölü - Muş basins represent important potential areas for lithium enrichment. The clay and phosphate minerals in these basins have lithium in an economic sense, indicating that Türkiye has a significant lithium potential.

Keywords: Paleo Lake, Clay, Lithium, Pegmatite, Pentlandite,



DENİZEL ORTAMLARDA OLUŞAN CEVHERLEŞMELER VE KRİTİK ELEMENTLER AÇISINDAN ÖNEMİ

Emin Çiftçi^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
(eciftci@itu.edu.tr)

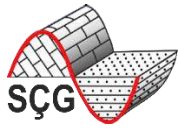
ÖZ

Yeryuvarının önemli bir kısmını (> %70) kaplayan denizler / okyanuslar ekonomik açıdan önemli doğal kaynakları barındırmaktadır. Bu bağlamda denizel ortamlar “kıyıya yakın (on-shore) ve kıyıya uzak (off-shore)” ortamlar şeklinde ya da sığ ortamlar (<200 m) ve derin ortamlar (>200 m) şeklinde kategorize edilebilir. Denizel ortamlarda oluşan çökellerde sedimentler (kırıntılı veya kimyasal-biyokimyasal) veya hidrotermal kaynaklıdır. Kıyıya yakın ortamlarda oluşan kırıntılı çökeller modern veya paleo denizel plaserler olarak kum, kalay, altın, platin ve elmas başta olmak üzere kaynak bölgeye bağlı olarak birçok önemli mineral içerebilir ve bunlar halen özellikle Güney Asya ülkeleri başta olmak üzere bir ülke tarafından “deniz madenciliği” faaliyetleri ile kazanılmaktadır.

Kıyıya uzak ortamlarda ise “derin deniz madenciliği” faaliyetlerine konu olan çok daha önemli maden oluşumları söz konusudur. Yaklaşık 4000-6000 m derinliklerde bulunabilen “polimetallik yumrular / mangan yumruları” nikel, bakır, kobalt ve manganez ekonomik oranlarda içermektedir. 800-2400 m derinliklerde oluşabilen “mangan kabukları / demirli mangan kabukları” ise esas olarak kobalt, az vanadyum, molibden ve platin içerebilmektedir. 1400-3700 m derinliklerde oluşan, 100 milyon ton gibi büyük rezervler oluşturabilen “masif sülfür cevherleşmeleri” ise bakır, kurşun ve çinko, az altın ve gümüş içermektedir. Tüm madencilik operasyonlarında olduğu gibi, denizel ekosistemlere zarar verilir kaygısı ile gerek kıyı gerekse derin deniz madenciliğine itirazlar vardır.

Denizel ortamlar bir kısmı kritik kategorisinde element ve mineral barındırmaktadır ve henüz bu ortamlar tam olarak bilinmemektedir. Oldukça geniş alanlar kaplayan denizel ortamlar ve bu ortamlarda yapılacak madencilik faaliyetleri üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz için büyük bir mesele haline gelecektir.

Anahtar Kelimeler: Denizel Ortamlar, Denizel Plaser, Derin Deniz Madenciliği, Masif Sülfür Cevherleşmesi



MINERALIZATIONS OCCURRING IN MARINE ENVIRONMENTS AND THEIR SIGNIFICANCE WITH REGARDS TO CRITICAL ELEMENTS

Emin Çiftçi^a

^a*Istanbul Technical University, Department of Geological Engineering, İstanbul, Türkiye
(eciftci@itu.edu.tr)*

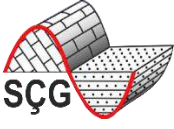
ABSTRACT

Seas/oceans, which cover a significant part of the Earth (> 70%), contain economically important natural resources. In this context, marine environments can be categorized as "on-shore and off-shore" environments or as shallow environments (<200 m) and deep environments (>200 m). The sediments formed in marine environments are of sedimentary (clastic or chemical-biochemical) or hydrothermal origin. Clastic sediments formed in near-shore environments, as modern or paleomarine placers, may contain many important minerals, depending on the source region, especially sand, tin, gold, platinum and diamond are being mined out through "sea mining" by many countries, especially South Asian countries

There are much more important mineral formations in offshore environments that are subject to "deep sea mining" activities. "Polymetallic nodules / manganese nodules", which can be found at depths of approximately 4000-6000 m, contain nickel, copper, cobalt and manganese in economical proportions. "Manganese crusts / ferrous manganese crusts", which can occur at depths of 800-2400 m, may contain mainly cobalt, little vanadium, molybdenum and platinum. "Massive sulfur mineralizations", which occur at depths of 1400-3700 m and can create reserves as large as 100 million tons, contain copper, lead and zinc, and small amounts of gold and silver. As with all mining operations, there are objections to both coastal and deep-sea mining due to concerns that marine ecosystems will be damaged.

Marine environments contain elements and minerals, some of which are in the critical category, and these environments are not yet fully known. Marine environments covering very large areas and mining activities in these environments will become a big issue for our country too, which is surrounded by seas on three sides.

Keywords: *Deep-Sea Mining, Marine Environments, Marine Placer, Massive Sulfide Mineralization*



STRATEJİK SEKTÖRLER VE TEKNOLOJİLERDE KRİTİK HAMMADDELERİN ROLÜ VE ÖNEMİ: TÜRKİYE ÖZELİNDE OLASI FIRSATLAR

Okay Çimen^a

^aToya Holding, Ginza Plaza 8. Kat, Seyitnizam Mah. Mevlana Cad. No:81-83 Cevizlibağ Zeytinburnu,
İstanbul, Türkiye
(okaycimen@gmail.com)

ÖZ

İleri teknoloji uygulamalarda girdi olarak kullanılması zorunlu olan kritik hammaddeler (örn. NTE, V, Nb, Li, Mg, Ni, Co, Mn vb.) için uluslararası pazarda ciddi seviyede tedarik riski bulunmaktadır. Bu hammaddelerin uluslararası pazardaki tedariklerinin başta Çin olmak üzere sınırlı sayıda ülke tarafından sağlanması ileri teknoloji üreten ülkeler için ciddi bir risk olarak ortaya çıkmaktadır. Son 10 yıl içerisinde, ileri teknoloji üreten tüm ülkeler (ABD, AB, Japonya, Güney Kore, Avustralya, Kanada vb.) bu hammaddeler için güvenilir ve kesintisiz tedarik zincirleri kurma yönünde Ar-Ge projeleri yürüterek ciddi önemler almaktadır. Özellikle pandemi dönemi ve siyasi gerilimler ileri teknoloji üreten ülkelerin ihtiyaç halinde bu hammaddeleri 'kendi kendine yetebilme' refleksi ile güvenilir şekilde kendi kaynaklarından temin edebilmesinin zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu amaçla, son yıllarda teknoloji üreten ülkeler yüksek ticaret hacimlerine sahip üretim faaliyetleri için elzem bileşenler olan kritik hammaddeleri listeler halinde yayınlamaya başlamışlardır.

İlaveten, 2050 yılına kadar hedeflenen sıfır karbon emisyonu projeksiyonu için gereken yeşil teknolojilere dönüşüm yakın gelecekte kritik hammaddelere olan talebi hızlı bir şekilde arttıracaktır. Örneğin, Li-iyon bataryaların üretiminde kullanılan Li, grafit, Mn, Ni ve Co'nun belirtilen tarihe kadar sırasıyla 40, 10, 2, 3 ve 10 kat kadar artması ön görülmektedir. Bahsi geçen bu artış şüphesiz şekilde ilgili hammaddelerdeki güvenilir ve kesintisiz tedarik zinciri problemlerini de beraberinde getirecektir. Buna ilaveten, kritik hammaddelerin uluslararası pazarda ciddi seviyede ticaret hacimleri (örn., Mg: ~7 milyar USD, Co: ~4 milyar USD) bulunmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de savunma sanayi ve diğer ileri teknoloji uygulamalarında (elektrikli araç, rüzgar tribünleri, fiber optik vb.) kullanılacak kritik hammaddeler için güvenilir ve kesintisiz tedarik zinciri kurulması gerekmektedir. Bu kapsamda, kritik hammaddelere (örn., Li, Ni, Co, grafit gibi) yönelik madencilik faaliyetleri uluslararası standartlarda geliştirilmeli ve bunun beraberinde madencilik ile birincil jeolojik kaynaklardan temininde zorlanılan kritik hammaddeler (örn., Tb, Dy gibi) için ise elektronik atıklardan (örn., Li-iyon bataryalar, NdFeB mıknatıslar) geri dönüşüm çalışmaları hızlandırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Geri Dönüşüm, İleri Teknoloji, Kritik Hammaddeler, Madencilik, Tedarik Riski, Türkiye

THE ROLE AND IMPORTANCE OF CRITICAL RAW MINERALS IN STRATEGIC SECTORS AND TECHNOLOGIES: POSSIBLE OPPORTUNITIES FOR TÜRKİYE

Okay Çimen^a

^aToya Holding, Ginza Plaza 8. Kat, Seyitnizam Mah. Mevlana Cad. No:81-83 Cevizlibağ Zeytinburnu,
İstanbul, Türkiye
(okaycimen@gmail.com)

ABSTRACT

There is a significant supply risk in the international market for critical raw minerals (e.g., REEs, V, Nb, Li, Nb, Ni, Co, Mn etc.), which must be used as inputs in high-tech applications. The supply of these raw materials by a limited number of countries in the international market, especially China, emerges as a serious risk for high-tech producing countries. During the last 10 years, all high-tech producing countries (USA, EU, Japan, South Korea, Australia, Canada, etc.) have been taking serious measures conducting R&D projects to establish reliable and uninterrupted supply chains for these raw minerals. In particular, the pandemic period and political tensions have revealed the necessity for the high-tech producing countries to be able to obtain these raw minerals from their own resources with the reflex of 'self-sufficiency'. For this purpose, in recent years, the high-tech producing countries have started to publish lists of the critical raw minerals, which are crucial components for production activities associated with high trade volumes.

Moreover, the transformation to green technologies, required for the zero carbon emission projection targeted until 2050, will rapidly increase the demand for critical raw minerals in the near future. For example, Li, graphite, Mn, Ni and Co, which are used in the production of Li-ion batteries, are projected to increase by 40, 10, 2, 3 and 10 times, respectively. This increase will undoubtedly create reliable and uninterrupted supply chain problems in relation to the relevant raw minerals. In addition, critical raw minerals have significant trade volumes in the international market (e.g., Mg: ~7 billion USD, Co: ~4 billion USD). It is therefore necessary to establish a reliable and uninterrupted supply chain for critical raw minerals to be used in the defense industry and other high-tech applications (EVs, wind turbines, fiber optic etc.) in Türkiye. In this context, mining activities for critical raw minerals (e.g., Li, Ni, Co, graphite) should be developed in accordance with international standards, and recycling activities from e-waste materials (e.g., Li-ion batteries, NdFeB magnets) should be accelerated for critical raw minerals (e.g., Tb, Dy) that are difficult to recover from primary geological sources by mining.

Keywords: *Critical Raw Minerals, High Technology, Mining, Recycling, Supply Risk, Türkiye*

DERİN DENİZ ORTAMINDA NADİR TOPRAK ELEMENTLERİNİN (NTE'LER) BİRİKME KOŞULLARI VE MEKANİZMASI

Hüseyin Öztürk^a

^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye
(ozturkh@iuc.edu.tr)

ÖZ

Denizel çökeltilerin NTE değerleri açısından en önemli unsurları Ce ve Eu'dur. Deniz suyunda yapılan REE analizleri, Pasifik çevresinde dipten denize boşalan sularda yüksek pozitif Eu anomalisi ve negatif Ce anomalisi ortaya çıkarmıştır. Derin deniz ortamlarında, NTE değerleri genellikle sediman-su arayüzünde zenginleşme gösterir, bu da REE'nin dip sedimanlardaki gözenek suları tarafından deniz tabanına taşındığını gösterir. Bu göçler diyajenetik gözenek suyu hareketiyle ilişkilidir. Deniz suyundaki Negatif Ce anomalisinin nedeni +4 değerlikli Ce'nin Mn-Fe oksitler tarafından absorbe edilmesi olarak açıklanmaktadır. Öte yandan, karada hakim olan redoks koşulları altında Ce, CeO₂ olarak çökeler ve Ce'nin deniz suyuna transferi diğer NTE'lere göre sınırlı kalır.

Örneğin, Partethis'teki Oligosen'deki Mn cevherleri, okyanustaki volkaniklerin yıkanması nedeniyle PAAS'a göre pozitif Eu anomalisi göstermektedir. Deniz tabanına boşalan sıcak hidrotermal akışkanlarda da benzer pozitif Eu anomalileri tespit edilmiştir (Michard ve diğerleri 1984; Michard ve Albareda 1986; Klinkhammer ve diğerleri 1994, Bau ve Dulski 1996; Bau, 1999, Becker ve diğerleri 2014). Sıcak sularda diğer NTE'lere göre çok daha yüksek miktarlarda bulunan Europium'un kaynağı magmatik kayalarındaki kalsik plajiyoklaz olmalıdır. Deniz tabanına boşalan sıcak su, Eu açısından zengin kalsik plajiyoklazın ayrışmasına neden olur ve deniz suyuna büyük miktarlarda iki değerlikli ve üç değerlikli Eu iyonları salınır. Devam eden sıcak su deşarjları, kapalı Paratetis havzalarında Eu açısından zengin deniz suyunun oluşmasına yol açmış olmalıdır. Oligosen Mn yataklarındaki pozitif Eu anomalisi, Nikopol yatağı dışındaki tüm Paratetis Mn yataklarının ortak özelliğidir. Paratetis Mn yataklarının yanı sıra, Kalahari bölgesinin Prekambriyen yaşlı Mn yatakları içindeki Mn yataklarında da çok belirgin bir Eu anomalisi bulunur ve bu anomali, deniz suyuna boşaltılan denizaltı hidrotermal sıvıları nedeniyle magmatik kayaların aşınmasına atfedilir (Chetty ve Gutzmer, 2012). Deniz çökeltilerinde, örneğin bazı fosforit yataklarında çok tipik PAAS 'a normaline Eu anomalileri ve MREE zenginleşmesi tespit edilmiştir (Emsbo ve diğerleri, 2011). Emsbo ve diğerleri. 2011 Proterozoik, Paleozoik, Mesozoik ve Senozoik yaşlı fosforit yataklarında PAAS normalize pozitif Eu anomalileri tespit etmiştir. Ghasemian ve diğerleri. 2022 ve Şaşmaz ve ark. 2022, fosforit yataklarında benzer bir pozitif Eu modeli tanımlamışlardır. Bu pozitif anomali, Gündoğar ve Şaşmaz (2022) tarafından denizaltı ve karadaki yoğun silikat ayrışma süreçlerine ve okyanus ortası yayılma merkezlerinde artan magmatik aktiviteye bağlanmıştır.

Eu'nun deniz suyundaki diğer NTE'ler arasında görece zenginleşmesinin bir başka nedeni de karadaki yoğun bazik magmatik kayaların ayrışması olabilir. Nitekim magmatik kayaların lateritik ayrışma süreci sırasında, NTE'ler arasında en yüksek miktarda Eu karasal ortamda çözünmekte ve mobilize olmaktadır (Sanemetsu vd. 2011; Patino vd. 2003; Baechuk vd. 2014; Öztürk vd. 2023).) ve deniz suyuna ulaşmaktadır. Bu nedenle temel volkanik kayaların yoğun ayrışması, ör. Pontidler'den Kafkaslar kuşağına kadar uzanan bölgede Eosen ve Kretase yaşlı volkanitlerin ayrışması sonucu oluşan bu durum, Eu açısından zengin NTE'lerin Paratetis Okyanusu'na boşalmasına yol açmış olabilir. Oligosen sırasında Pontid volkanik yay kuşağının dağlık bölgeleri Paratetisin güney kesiminde geniş bir alana yayılmaktaydı.

Anahtar Kelimeler: Ce, Derin Deniz, Eu, NTE

DEPOSITIONAL CONDITIONS AND MECHANISM OF THE REES AN IN A DEEP SEA ENVIRONMENT

Hüseyin Öztürk^a

^a*Istanbul University-Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering, Büyükdere, İstanbul,
Türkiye
(ozturkh@iuc.edu.tr)*

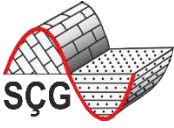
ABSTRACT

The most important elements of marine sediments in terms of REEs are Ce and Eu. REE analyzes in seawater revealed high positive Eu anomaly and negative Ce anomaly in the waters discharging into the sea from the bottom around the Pacific. In deep-sea environments, REE values generally show enrichment at the sediment-water interface, indicating REE transport to the seafloor by pore waters within the bottom sediments. These migrations are associated with diagenetic pore water. The reason for the Negative Ce anomaly in seawater is explained as the absorption of tetravalent Ce by Mn-Fe oxides. On the other hand, under the weathering conditions prevailing on land, Ce remains on land as CeO₂ and therefore Ce transfer to seawater be limited compared to other REEs.

For example, Mn ores in the Oligocene in Paratethis show positive EU anomaly according to PAAS due to the washing of volcanic in the ocean. Similar positive Eu anomalies have been detected from hot hydrothermal fluids discharging to the seafloor (Michard et al. 1984; Michard, and Albaredo 1986; Klinkhammer et al. 1994, Bau and Dulski 1996; Bau, 1999, Becker et al. 2014). The source of Europium, which is found in much higher amounts than other REEs in hot waters, should be calcic plagioclase in magmatic rocks. Hot water discharged to the seafloor circulates in alkaline rocks and causes the decomposition of Eu-rich calcic plagioclase, releasing large amounts of divalent and trivalent Eu ions into the seawater. Ongoing hot water discharges can lead to the formation of Eu-rich seawater in closed Paratethyan basins. The positive Eu anomaly in Oligocene Mn deposits is a common feature of all Paratethyan Mn deposits except the Nikopol deposit. Apart from the Paratethyan Mn deposits, a very pronounced Eu anomaly is also found in the Mn deposits within the Precambrian-aged Mn deposits of the Kalahari region, and this anomaly has been attributed to the weathering of magmatic rocks by submarine hydrothermal fluids discharging into seawater from the basin floor (Chetty and Gutzmer, 2012). Very typical PAAS normalised Eu anomalies and MREE enrichment have been detected in marine sediments, for example in some of the phosphorite deposits (Emsbo et al. 2011). Emsbo et al. 2011 detected PAAS normalised positive Eu anomalies in Proterozoic, Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic aged phosphorite deposits. Ghasemian et al. 2022 and Saşmaz et al. 2022 defined a similar positive Eu pattern in phosphorite deposits. This positive anomaly has been attributed by Gündoğar and Saşmaz (2022) to intense silicate weathering processes in the submarine and on land and to increased magmatic activity in mid-ocean spreading centres.

Another reason for the relative enrichment of Eu among other REEs in seawater may be the weathering of dense basic magmatic rocks on land. Indeed, during the lateritic weathering process of magmatic rocks, the highest amount of Eu among REEs is dissolved and mobilised in the terrestrial environment (Sanemetsu et al. 2011; Patino et al. 2003; Baechuk et al. 2014; Öztürk et al. 2023) and reaches seawater. For this reason, intense weathering of basic volcanic rocks, e.g. as a result of decomposition of Eocene and Cretaceous volcanics in the Pontides to Caucasus belt, may have led to a discharge of Eu-rich REEs into the Paratethyan Ocean. During the Oligocene, the highlands of the Pontide volcanic arc belt erupted over a wide area in the southern part of the Paratethyan basin.

Keywords: Ce, Deep Sea, Eu, REE



TÜRKİYE’NİN BOKSİT YATAKLARI VE KRİTİK ELEMENT İÇERİKLERİ

Nurullah Haniliçi^a, Hüseyin Öztürk^a

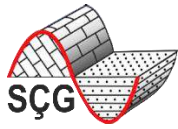
^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye
(nurullah@iuc.edu.tr)

ÖZ

Türkiye boksit yataklarından Kokaksu (Zonguldak) hariç, tamamı Toros kuşağında tanımlanan yedi boksit provenzinde yer almaktadır. Bu provenzlerdeki boksit yatakları Orta Jura (Tufanbeyli-Saimbeyli, Bolkardağı ve Milas-Muğla Provensleri), Geç Jura (Yalvaç-Şarkikaraağaç provenzisi), Alt ve Orta Triyas (Alanya Provensi) ve Üst Kretase (Seydişehir-Akseki ve İslahiye-Payas provenzleri) diskordans düzleminde gelişmiştir. Orta ve Geç Jura ile Alt ve Orta Triyas boksitleri dijasporitik, Üst Kretase boksitleri ise böhmistik bileşimlidir. Baskın olarak karstik-tip boksitlerin geliştiği bu provenzlerde, lateritik-tip boksitlerin de gözlemlendiği Milas-Yatağan ve Bolkardağı’nda Alt ve Üst Triyas şeylleri, Yalvaç-Şarkikaraağaç’da Geç Jura bazaltik lavlar ve İslahiye-Payas provenzinde ise alkali bazaltlar, boksitlerin türediği protolitleri oluşturmaktadır.

Aluminosilicat mineralce zengin kayaların yüzeysel koşullarda ayrışması sonucu oluşan boksitler başlıca alüminyum metalinin eldesinde kullanılmasına karşın son yıllarda, karstik-tip boksitler başta olmak üzere REE, Li, V, Ga, Sc, Zr gibi bazı kritik metal içerikleri açısından dünyanın ve araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Türkiye boksit provenzlerinin ortalama kritik element içerikleri; \sum REE 135 -970 ppm arasında, Ga 51-106ppm arasında, V 180-567 ppm arasında ve TiO₂ %2-8 arasında değişmektedir. Türkiye boksit yataklarının rezervleri büyük olmadığından bunlardan kritik metal eldesinin ekonomik olmadığı değerlendirilmiştir. Ancak, dünyada İyon Adsorpsiyon killeri REE açısından önemli bir kaynak olup Türkiye’deki bazı boksit provenzlerinin (Bolkardağı ve Milas-Yatağan) protoliti bu tür killerdir ve ortalama 1548 ppm’e kadar \sum REE içermektedir. Bu tür protolitler özellikle REE kaynağı ve eldesi açısından boksitlere göre daha ekonomik boyutlarda olabileceğinden dolayı araştırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Boksit, Kritik Metaller, Türkiye



BAUXITE DEPOSITS OF TÜRKİYE AND THEIR CRITICAL ELEMENT CONTENT

Nurullah Haniliç^a, Hüseyin Öztürk^a

^aIstanbul University-Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering, Büyükçekmece, İstanbul,
Türkiye
(nurullah@iuc.edu.tr)

ABSTRACT

Except for Kokaksu (Zonguldak) in Türkiye, the bauxite deposits are located in seven defined bauxite provinces within the Taurus belt. The bauxite deposits in these provinces have developed along the unconformity plane of Middle Jurassic (Tufanbeyli-Saimbeyli, Bolkardağı and Milas-Muğla Provinces), Late Jurassic (Yalvaç-Şarkikaraağaç Province), and Lower to Middle Triassic (Alanya Province) as well as Upper Cretaceous (Seydişehir-Akseki and Islahiye-Payas Provinces). The bauxites of Middle and Late Jurassic, as well as Lower and Middle Triassic, are diasporitic in composition while those of Upper Cretaceous are boehmitic. In these provinces the karstic-type bauxites are developed as dominant. Among the provinces where lateritic type bauxites also are observed, the Early and Upper Triassic shales in Milas-Yatağan and Bolkardağı; the Late Jurassic basaltic lavas in Yalvaç-Şarkikaraağaç, alkali basalts in Islahiye-Payas province are the protoliths of these bauxites.

Although bauxites, which are formed as a result of the weathering of rocks rich in aluminosilicate minerals under superficial conditions, are mainly used to obtain aluminium metal, in recent years they have attracted the attention of the world and researchers in terms of some critical metal contents such as REE, Li, V, Ga, Sc, Zr, especially karst-type bauxites. The average critical element contents of Türkiye bauxite deposits range from Σ REE 135-970 ppm, Ga 51-106 ppm, V 180-567 ppm, and TiO₂ 2%-8%. Due to the limited reserves of bauxite deposits in Türkiye, it has been considered uneconomic to extract critical metals from them. However, ion adsorption clays are an important source of REE worldwide and some bauxite deposits in Türkiye (such as Bolkardağı and Milas-Yatağan) have protoliths that are this type of clays containing up to an average of 1548 ppm Σ REE. These protoliths should be investigated further as they may present more economical.

Keywords: Bauxite, Critical Metals, Türkiye

ILGIN VE YALVAÇ HAVZALARININ (İÇ ANADOLU, TÜRKİYE) GEÇ MİYOSEN-PLYİSTOSEN FASIYES ANALİZİ VE ÇÖKELME ORTAMLARI

Elvan Demirci^{a,b}, Josep Sanjuan^a, Cemal Tunoğlu^c

^aDepartament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà, Facultat de Ciències de la Terra, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona, Barcelona, Catalunya, İspanya

^bMSA Jeoloji Mühendislik, Maltepe Mah. G.M.K. Bulv. No:51/24 Çankaya, Ankara, Türkiye

^cHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, Beytepe, Çankaya, Ankara, Türkiye
(elvandemirci65@gmail.com)

ÖZ

İlgın ve Yalvaç havzalarının (İç Anadolu, Türkiye) Geç Miyosen-Pleyistosen dönemine ait 7 stratigrafik kesitte ve bir sondaj kuyusunda 5 fasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Yalvaç'ta, karofit kalıntıları Şarkikarağaç yakınlarındaki bir sondaj kuyusundan, Bağkonak yakınlarındaki bir kesitten ve Balcı'daki stratigrafik bir kesitten toplanmıştır. İlgın Havzası'nda incelenen yerler arasında Yukarıçiğil, Kiresendere (Dığrak Köyü), Çebişli, Çiğil ve Tursunlu/Dursunlu bulunmaktadır. Bu fasiyes topluluklarına göre 5 çökeltme ortamı ayrılmıştır: 1) Akarsu (Bağkonak kesiti), 2) Açık göl (Yukarıçiğil, Çiğil, Dursunlu'nun üst kısmı, Balcı ve SK-2 sondaj kuyusunun üst kesimleri), 3) Turba bataklığı (Dursunlu kesitinin tabanı), 4) Sazlık (Kiresendere kesitinin tabanı ve Şarkikarağaç'taki SK-2 sondaj kuyusunun tabanı) ve 5) Tufa gölü (Kiresendere, Çiğil ve Balcı kesitlerinin tabanı). Bu kapsamda, tanımlanan fasiyes detayları sırasıyla verilmiştir. 1) Akarsu fasiyesleri: aşınmış tabanlı ve kanallı morfolojiler gösteren çakıl taşı destekli konglomera, kilaşı ve kumtaşı aralanmalarından oluşur. 2) Açık göl fasiyesi (kalıcı göl): Fosil açısından zengin kireçtaşı ara katlılarıyla sonlanan, laminalı marnlar ve marnlı kireçtaşlarının döngüsel aralanmaları ile karakterizedir. Bu kireçtaşları, özellikle karofit kalıntıları (thallus ve girogonitler) açısından zengindir. Bu döngüler (marn-kireçtaşı), derin ve sakin koşulları gösteren laminalı marnlar ile sığ ve iyi aydınlatılmış ortamları gösteren karofit zengini kireçtaşları olarak yüzeyleme eğilimleri şeklinde yorumlanabilir. 3) Turba bataklığı: Bir diğer tür palustrin (bataklık) çökellerle, Dursunlu'daki Pleyistosen dönemi karakterize etmiştir. Bu fasiyes topluluğu; kök izleri ve geniş linyit yataklarını işaret eden, aynı zamanda da fosil içeren organik killerden oluşur. Linyit yataklarının tabanında yaygın olan kök izleri, göl kenarında turba bataklıkları oluşturan otsu helofitik bitkilerin varlığına işaret eder. Bu organik killer içinde bulunan erozyon yüzeyleri ve parçalanmış kemikler, yeniden işlenme ve su seviyesindeki dalgalanmaları gösterir. 4) Sazlık fasiyesleri: Karofit girogonitleri, sucul ve helofitik bitki tohumları, karasal ve sucul gastropodlar ve ostrakodlar içeren çeşitli flora ve fauna ile zengin organik marnlar, killer ve linyit katmanlarından oluşur. 5) Tufa gölü fasiyesleri: Mikrobiyal matların etkisiyle karbonat çökeltmesini gösteren mikrobiyal bağlama taşları ve onkoidlerden oluşur. Bu tufa fasiyesinin oluşum mekanizması; CO₂ çıkışı, fotosentez, yakın faylardaki sıcak su çıkışları ile tektonik aktiviteler gibi biyolojik ve jeolojik süreçleri içerir.

Yalvaç ve İlgın havzaları, yumuşak bir alüvyal düzlemde akarsu, göl ve bataklık sedimentasyonu içeren çeşitli fasiyes topluluklarına sahiptir. Göl ve bataklık ortamları fosil bakımından zengin karbonat çökeltileri üretirken, akarsu fasiyesleri yüksek enerjili nehir kanallarının taşkın ovalarına geçişini gösteriyordu. Bölgesel tektonik faaliyet, Neojen boyunca küçük dalgalanmalarla sabit yeraltı suyu seviyelerini koruyarak bölgeyi oluşturdu.

Bu çalışma üç araştırma projesi; 1) Bap Hacettepe Üniversitesi (Ankara/Türkiye), kod ID: 18910, FHD-2021-18910; 2) TÜBİTAK 2214-A Uluslararası Araştırma Burs Programı, burs kodu: 1059B142100601; 3) İspanyol Araştırma Ajansı (AEI) ve Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu (ERDF) tarafından desteklenen IBERINSULA projesi, kod: PID2020-113912GB-100/AEI/10.13039/501100011033 tarafından finanse edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anadolu, Fasiyes, İlgın ve Yalvaç Havzaları, Karofit, Neojen

FACIES ANALYSIS AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS OF LATE-MIOCENE-PLEISTOCENE OF ILGIN AND YALVAÇ BASINS (CENTRAL ANATOLIA, TÜRKİYE)

Elvan Demirci^{a,b}, Josep Sanjuan^a, Cemal Tunoğlu^c

^a Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà, Facultat de Ciències de la Terra, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona, Barcelona, Catalonia, Spain

^b MSA Jeoloji Mühendislik, Maltepe Mah. G.M.K. Bulv. No:51/24 Çankaya/Ankara, Türkiye

^c Hacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Çankaya, Ankara, Türkiye
(elvandemirci65@gmail.com)

ABSTRACT

Up to 5 facies assemblages have been identified in 7 stratigraphic sections and one borehole of the Late Miocene-Pleistocene of Ilgin and Yalvaç basins (Central Anatolia, Türkiye). In Yalvaç, plant remains were recovered from a borehole near Şarkikarağaç, a section near Bağkonak, and a stratigraphic section in Balcı. In the Ilgin Basin, the studied locations include Yukarıçiğil, Kiresendere (Dığrak Village), Çebişi, Çiğil, and Tursunlu/Dursunlu. These facies assemblages can be assigned to 5 sedimentary environments: 1) Fluvial (Bağkonak section), 2) Open lake (sections of Yukarıçiğil, Çiğil, upper part Dursunlu, Balcı and upper part SK-2 borehole), 3) Peat bog (base of the Dursunlu section), 4) Marsh (base of the Kiresendere section and base of the SK-2 borehole at Şarkikarağaç) and 5) Tufa lake (Kiresendere, Çiğil and base of Balcı sections). 1) Fluvial facies consists in clast-supported conglomerates showing erosive bases and Channelized Morphologies Alternated With Claystones And Sandstones. 2) Open Lake (Permanent Lacustrine facies) are characterized by cyclic successions of laminated marls and marly limestones topped by fossil-rich limestone intervals displaying packstone and grainstone textures. Limestones are especially rich in charophyte remains (thalli and gyrogonites). These cycles (marls-limestone) can be interpreted as shallowing upward trends, where laminated marls indicate deep and quite conditions, and charophyte-rich limestones indicate shallow and well illuminated settings. 3) Facies related to marshes consist in organic-rich marlstones, clays and lignite layers with a diverse flora and fauna including charophyte gyrogonites, seeds of aquatic and helophytic plants, terrestrial and aquatic gastropods, and ostracods. 4) Another type of palustrine deposits has been characterized in the Pleistocene of Dursunlu i.e., peat bog. This facies assemblage is composed by fossiliferous organic clays displaying root traces and extensive lignite beds. Root traces are common at the base of lignite beds indicating a palustrine setting where herbaceous helophytic plants formed peat swamps at the lake's margin. Erosive surfaces and fragmented bones found within these organic clays suggest reworking and water level fluctuations. 5) Tufa lake facies consist on microbial boundstones and oncoids indicating carbonate precipitation influenced by microbial mats. The formation mechanism of this tufa facies includes CO₂ degassing, biotic activity like photosynthesis, and geological processes such as hot spring and tectonic activity in nearby faults.

The Yalvaç and Ilgin basins featured a diverse facies assemblage including fluvial, lacustrine, and palustrine sedimentation on a gentle alluvial plain. Lacustrine and palustrine environments produced carbonate deposits rich in fossils, while fluvial facies indicated high-energy river channels transitioning to floodplains. The regional tectonic activity created accommodation space, maintaining stable groundwater levels with minor fluctuations over the Neogene.

This study has been funded by three research projects: 1) Bap Hacettepe University (Ankara/Turkey), code ID: 18910, FHD-2021-18910; 2) International Research Fellowship Program of TUBITAK 2214-A, fellowship code: 1059B142100601; 3) Project IBERINSULA, code: PID2020-113912GB-I00/AEI / 10.13039/501100011033 of the Spanish Research Agency (AEI) and the European Regional Development Fund (ERDF).

Keywords: Anatolia, Charophytes, Facies, Ilgin and Yalvaç basins, Neogene

PAKİSTAN, SALT RANGE'DEN PALEOSEN BOKSİTLERİNİN MİNERALOJİK VE JEOKİMYASAL İNCELEMELERİ: AYRIŞMA, PALEOİKLİM VE PROVENANS İÇİN ÇIKARIMLAR

Muhammad Khubab^{a*}, Michael Wagreich^a, Shahid Iqbal^{a,c}, Matee Ullah^b, Bilal Wadood^d

^aViyana Üniversitesi, Jeoloji Bölümü, Avusturya

^bViyana Üniversitesi, Litosferik Araştırma Bölümü, Avusturya

^cQuaid-i-Azam Üniversitesi, Yerbilimleri Bölümü, Islamabad, Pakistan

^dSwabi Üniversitesi, Jeoloji Bölümü, KP, Pakistan

(Khubabm91@univie.ac.at)

ÖZ

Boksit yatakları, subtropikal-tropikal paleoiklim ortamlarında yoğun lateritik ayrışmanın ürünleridir. Mineralojik ve jeokimyasal bileşimleri, hakim kimyasal ayrışmanın yoğunluğunu gösterir ve protolitlerinin ve tektonik ortamlarının jeokimyasal/mineralolojik bileşimiyle bağlantılı sinyalleri korur. Paleosen boksit yatakları Pakistan'ın Tuz Sıradağları ve Kohat-Potwar Platosu'nda (Küçük Himalayalar) yaygın olarak dağılmıştır. Doğu Tuz Sıradağları'nda (Katha ve Arara bölgeleri), bu yataklar alttaki Permiyen kireçtaşları (Zaluch Grubu) ile üstteki uyumlu Paleosen Hangu Formasyonu arasındaki uyumsuz dokanakta meydana gelir. Katha-Pail kesitinin stratigrafisi, masif kumtaşı ile örtülen kaolinitik kilden oluşan bir taban katmanını (1 ila 2 m kalınlığında) ortaya çıkarmaktadır. Buna karşılık Arara bölümünde, kalınlıkları 3 ila 4 m arasında değişen, aşağıdan yukarıya doğru tanımlanan altı ayrı boksit katmanı/merceği bulunur. Katman-1 masif ve koyu kırmızı, Katman-2 masif, pisolitik ve açık kırmızı, Katman-3 pisolitik ve sarı, Katman-4 pisolitik, kremi ve açık kırmızı, Katman-5 pisolitik ve kremi sarıdır, Katman-6 ise karışık, çoğunlukla killi, kırmızımsı ve topraklı dokuludur. Katha-Pail bölümünün mineralojik verileri (XRD tabanlı), baskın minerallerin kaolinit, natroalunit, gibbsit, götit ve kuvars olduğunu göstermektedir. Arara kesitinde belirlenen ana elementler kaolinit, boehmit, natroalunit ve gibbsit olup eser miktarlarda bulunan götit, anataz ve rutildir. Arara bölümünün jeokimyasal analizi (XRF bazlı), %24,6-64,3 Al₂O₃ (ortalama %43,32), %10,4-51,2 SiO₂ (ortalama %33,92), %1,5-33,4 Fe₂O₃ (ortalama %17,32), 1,7- %4,0 TiO₂ (ortalama %2,80) ve diğer oksitler küçük konsantrasyonlardadır. Ateşleme Kaybı (AK) ortalama %15,4 değerine sahiptir (aralık: %21,6 ila %12,7). Bu boksitlerin ağır mineral analizi, ultra-kararlı grubun (ZTR) yüksek konsantrasyonlarını (>%50) göstermektedir; zirkon (%28), rutil (%13,5) turmalin (%16), staurolit (%18), epidotlar (%10,5), granat (%6,5) ve az miktarda kloritoid ve topazdan oluşmaktadır. Kaolinit, boehmit, gibbsit, goetit, hematit, hareketsiz eser elementler ve ultra-kararlı ağır minerallerin daha yüksek konsantrasyonları, subtropikal-tropikal paleoiklim koşulları altında kararsız minerallerin önemli ölçüde süzülmesine ve uzaklaştırılmasına işaret etmektedir. Jeokimyasal yaklaşımlar ve ağır mineral toplulukları, boksitin killi, orta dereceli metamorfik kayalardan oluştuğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Boksit, Jeokimya, Mineraloji, Paleoiklim, Provenans

MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF THE PALEOCENE BAUXITES FROM THE SALT RANGE, PAKISTAN: IMPLICATIONS FOR WEATHERING, PALEOCLIMATE, AND PROVENANCE

Muhammad Khubab^{a*}, Michael Wagreeich^a, Shahid Iqbal^{a,c}, Matee Ullah^b, Bilal Wadood^d

^aUniversity of Vienna, Department of Geology, Austria

^bUniversity of Vienna, Department of Lithospheric Research, Austria

^cQuaid-i-Azam, University, Department of Earth Sciences, Islamabad, Pakistan

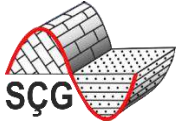
^dUniversity of Swabi, Department of Geology, KP, Pakistan

(Khubabm91@univie.ac.at)

ABSTRACT

Bauxite deposits are the products of intense lateritic weathering in subtropical-tropical paleoclimate settings. Their mineralogical and geochemical compositions indicate the intensity of the prevailing chemical weathering and preserve signals linked to the geochemical and mineralogical composition of their protolith and tectonic settings. Paleocene bauxite deposits are widely distributed in Pakistan's Salt Range and Kohat-Potwar Plateau (Lesser Himalaya). In the eastern Salt Range (Katha and Arara areas), these deposits occur at the unconformable contact between the underlying Permian limestones (Zaluch Group) and the overlying concordant Paleocene Hangu Formation. Field stratigraphy of the Katha-Pail section reveals a basal layer of kaolinitic clay (1-2 m thick), overlain by massive sandstone. In contrast, the Arara section features six distinct bauxite layers/lenses identified from bottom to top, ranging from 3 to 4 m thick. Layer-1 is massive and dark red,; Layer-2 is massive, pisolitic, and light red,; Layer-3 is pisolitic and yellow,; Layer-4 is pisolitic, creamy, and light red,; Layer-5 is pisolitic, and creamy yellow,; and Layer-6 is mixed, mainly clayey, reddish, and earthy. The Katha-Pail section's mineralogical data (XRD-based) indicates the dominant minerals are kaolinite, natroalunite, gibbsite, goethite, and quartz. In the Arara section, the primary elements identified are kaolinite, boehmite, natroalunite, and gibbsite, with goethite, anatase, and rutile found in trace amounts. Geochemical analysis of the Arara section (XRF-based) indicates that it contains 24.6-64.3% Al₂O₃ (averaging 43.32%), 10.4-51.2% SiO₂ (averaging 33.92%), 1.5-33.4% Fe₂O₃ (averaging 17.32%), 1.7-4.0% TiO₂ (averaging 2.80%), and other oxides in minor concentrations. The Loss On Ignition (LOI) has an average value of 15.4% (range: 21.6% to 12.7%). The heavy mineral analysis of these bauxites shows high concentrations (>50%) of the ultra-stable group (ZTR), including zircon (28%), rutile (13.5%), tourmaline (16%) staurolite (18%), epidotes (10.5%), garnet (6.5%), and small amounts of chloritoid and topaz. The higher concentrations of kaolinite, boehmite, gibbsite, goethite, hematite, immobile trace elements, and ultra-stable heavy minerals point to substantial leaching and removal of unstable minerals under subtropical-tropical paleoclimatic conditions. The geochemical proxies and heavy mineral assemblages indicate that the bauxite was formed from argillaceous/intermediate, and medium-grade metamorphic rocks.

Keywords: Bauxites, Geochemistry, Mineralogy, Paleoclimate, Provenance



PAKİSTAN, DOĞU TUZ SIRADAĞLARI, ERKEN PERMİYEN YAŞLI DANDOT FORMASYONU'NUN REZERVUAR KALİTESİNİ KONTROL EDEN DİYANETİK FAKTÖRLER

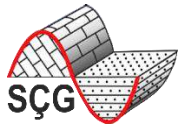
**Arzish Ithaf^a, Muhammad Kashif^a, Muhammad Usman^a, Mobeen Anwar^a, Muhammad
Ahmed^a**

^a Sargodha Üniversitesi, Yer Bilimleri Bölümü, Sargodha, Pakistan
(kashifyaqub@yahoo.com)

ÖZ

Tuz Sıradağları ve bitişiğindeki Potwar Havzası, Alt Himalayaların önemli özellikleridir. Her ikisi de tuz, alçı, kömür, şamot, kumtaşı, kireçtaşı ve hidrokarbonlar gibi değerli maden ve enerji kaynakları nedeniyle ekonomik öneme sahiptir. “Dandot Formasyonu (Erken Permian), Doğu Tuz Aralığı, Pakistan'ın rezervuar kalitesinin değerlendirilmesinde diyajenezin etkisi” başlıklı mevcut çalışma çok önemli bir konudur. Çalışmanın amacına ince kesitler, EDS ile SEM, XRD, karbon ve oksijen izotop analizi, gözeneklilik ve karot tapalarının geçirgenliği analiz edilerek ulaşıldı. Bu çalışma için iyi görünen iki bölüm (Basharat ve Watli) seçildi. Saha gözlemlerinden altı litofasiyes (çakıllı kumtaşı, kaba taneli kumtaşı, orta taneli kumtaşı, ince taneli kumtaşı, silttaşı ve şeyl fasiyesi) ve mikroskobik incelemeden üç mikrofasiyes (arkozik kumtaşı, litik arenit ve feldspatik arenit) belirlenmiştir. Çakıllı kumtaşı, iri taneli kumtaşı, orta taneli kumtaşı, feldspatik arenit ve arkozik arenit iyi rezervuar kalitesine sahiptir. Sıkışma, çimentolanma ve kil mineralleri gibi diyajenetik süreçler rezervuar özelliklerini azaltırken, birincil gözenekler, çatlaklar ve çözünme gözenekleri rezervuar özelliklerini arttırmıştır. Karot tapalarından elde edilen gözeneklilik ve geçirgenlik verileri, Dandot Formasyonunun iyi ila mükemmel gözenekliliğe (%17, %24, %79) ve iyi geçirgenliğe (53.22 milidarcy'e kadar) sahip olduğunu göstermektedir. Genel olarak Dandot Formasyonu iyi bir rezervuarı temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dandot Formasyonu, Diyajenez, Geçirgenlik, Porozite, Rezervuar Özellikleri



DIAGENETIC FACTORS CONTROLLING RESERVOIR QUALITY OF DANDOT FORMATION, (EARLY PERMIAN), EASTERN SALT RANGE, PAKISTAN

Arzish Ithaf^a, Muhammad Kashif^a, Muhammad Usman^a, Mobeen Anwar^a, Muhammad Ahmed^a

^aDepartment of Earth Sciences, University of Sargodha, Department of Earth Sciences, Sargodha, Pakistan
(kashifyaqub@yahoo.com)

ABSTRACT

The Salt Range and the adjoining Potwar Basin are significant features of the Sub-Himalayas. Both are of economic importance due to the valuable mineral and energy resources such as salt, gypsum, coal, fireclay, sandstone, limestone, and hydrocarbons. The current study titled "Impact of diagenesis to assess the reservoir quality of the Dandot Formation, (Early Permian), Eastern Salt Range, Pakistan" is a very important topic. The objective of the study was achieved by analyzing thin sections, SEM with EDS, XRD, carbon and oxygen isotope analysis, porosity, and permeability of core plugs. Two well-exposed sections (Basharat and Watli) were selected for the present study. Six lithofacies (Pebbly sandstone, coarse grained sandstone, medium grained sandstone, fine grained sandstone, siltstone, and shale facies) were determined from field observations and three microfacies (arkosic sandstone, lithic arenite, and feldspathic arenite) from microscopic examination. Pebbly sandstone, coarse grained sandstone, medium grained sandstone, feldspathic arenite, and arkosic arenite are of good reservoir quality. Diagenetic processes such as compaction, cementation, and clay minerals reduced the reservoir properties, while primary pores, fractures, and dissolution pores increased the reservoir properties. The porosity and permeability data from the core plugs show that the Dandot Formation has good to excellent porosity (17%, 24%.79%) and good permeability (up to 53.22 md). Overall, the Dandot Formation represents a good reservoir.

Keywords: Dandot Formation, Diagenesis, Porosity, Permeability, Reservoir Characteristics

TARİHİ GÖNELİ TUZLASI'NIN (PÜLÜMÜR, TUNCELİ) MEKÂNSAL İNCELENMESİ VE ÜRETİLEN HALİT (TUZ) MİNERALİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Muhammed Sami Us^a, Muhammed İsmail Uçucu^a

^aMunzur Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tunceli, Türkiye
(muhammedsamius@gmail.com)

ÖZ

Tunceli ili Pülümür ilçesinde bulunan tarihi Göneli Tuzlası'nda yaklaşık dört yüz yıldır halit (tuz) üretimi yapılmaktadır. Nesiller boyunca pek çok kuşak tarafından el değiştiren işletme; modern ve büyük buharlaştırma havuzlarının aksine, çok daha küçük ve insan gücüne dayalı işletme yöntemleri kullanarak üretime devam etmektedir. Endüstride geniş kullanım alanları bulunan halit minerali, insanoğlunun gündelik yaşamında da sıklıkla kullandığı ve tükettiği bir mineral olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde, başta Tuz Gölü havzası olmak üzere pek çok İç Anadolu evaporit havzasında tuz üretimi yapılmaktadır. Bunlar içerisinde büyük ölçekli işletmeler daha çok halit mineralini endüstriyel olarak tüketime hazır ederken, küçük ölçekli ve yerel üretimler daha çok endüstriyel olmayan ihtiyaçları karşılamada önemli rol oynamaktadır. Yer altı kapalı kaya tuzu işletme yöntemlerinden farklı olarak çözülebilir bir yapısı olan halit minerali bazen tatlı su enjeksiyonları ile bazen de yer altı suyunun doğal hareketliliği neticesinde tuzlu kaynak suları şeklinde yeryüzüne ulaşabilmektedir. Böyle bir tuzlu su kaynağından yıllık ortalama 250-300 ton kapasite ile üretim yapabilen Göneli Tuzlası Pülümür (Tunceli) civarında sofralık tuz tüketiminde önemli bir ihtiyacı karşılamaktadır. Yapılan arazi çalışmalarında tuzlaya ait bir adet üretim kuyusu, iki adet dinlendirme havuzu (kil ve silt boyu malzeme çökeltme amaçlı), elli üç adet aktif durumda 25 cm derinliğinde yaklaşık 20 m² alan kaplayan üretim havuzları gözlenmiştir. Farklı üretim havuzlarına ait çökeltilen halit mineralinden derlenen örnekler herhangi bir tortu kirliliğinin tespiti amaçlı başta üstün aydınlatmalı mikroskoplar da incelenmiş, içerisinde sadece az oranda kırıntılı malzeme tespit edilmiştir. Sonrasında varsa eşlik eden diğer minerallerin tespiti amacı ile XRD analizi yapılmış, halit mineralinden başka bir mineral tayin edilmemiştir. XRF çalışmaları ana oksit (Na₂O % 26-46; % MgO % 1-9; CaO % 2-8) ve iz element (Br 3-57 ppm; Sr 70-370 ppm; Co 1,7-3,6 ppm; Hf 2-7 ppm; Th 1,9-3,2 ppm) değerleri ölçülmüştür. Bu değerler, genel olarak İç Anadolu tuz çökeltlen evaporit havzaları ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışma 1919B012215157 numaralı, 2209-A TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Göneli Tuzlası, Halit, Jeokimya, Mekânsal İnceleme, Tunceli-Pülümür

SPATIAL INVESTIGATION OF THE HISTORICAL GÖNELİ SALTWORKS (PÜLÜMÜR, TUNCELİ) AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE HALITE MINERAL PRODUCED

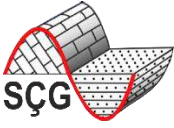
Muhammed Sami Us^a, Muhammed İsmail Uçucu^a
Munzur University, Department of Geography. Tunceli, Türkiye
(muhammedsamius@gmail.com)

ABSTRACT

The historical Göneli Saltworks, located in Pülümür district of Tunceli province, has been producing halite (salt) for approximately four hundred years. The business, which has changed hands over many generations continues production using much smaller and manpower-based methods, unlike modern and large evaporation ponds. Halite mineral, which has wide areas of use in industry, is a mineral that is frequently used and consumed by human beings in their daily lives. In our country, salt production is carried out in many Central Anatolian evaporite basins, especially in the Tuz Gölü basin. Among these, large-scale enterprises make more halite minerals ready for industrial consumption, while small-scale and local production plays an important role in meeting non-industrial needs. Unlike underground rock salt mining methods, halite mineral, which has a soluble structure, can reach the surface sometimes in the form of fresh water injections and sometimes in the form of salty spring waters as a result of the natural mobility of underground water. Göneli salt pan, which can produce an average annual capacity of 250-300 tons from such a salt water spring, meets an important need for table salt consumption around Pülümür (Tunceli). During the field studies, one production well belonging to the saltworks, two settling ponds (for the purpose of precipitating clay and silt-sized materials), and fifty-three active production pools with a depth of 25 cm and covering an area of approximately 20 m² were observed. Samples compiled from halite mineral precipitated from different production pools were examined under overhead illumination microscopes to detect any sediment contamination, and only a small amount of detrital material was detected. Afterwards, XRD analysis was performed to detect other accompanying minerals, if any, and no mineral other than halite was determined. XRF studies showed major oxide (Na₂O 26-46%; MgO 1-9%; CaO 2-8%) and trace element (Br 3-57 ppm; Sr 70-370 ppm; Co 1.7-3.6 ppm; Hf 2-7 ppm; Th 1.9-3.2 ppm) was measured. The main oxide and trace element values obtained from XRF studies are as follows; 26-46% Na₂O, 1-9% MgO, 2-8% CaO and 3-57 ppm Br, 70-370 ppm Sr, 1.7-3.6 ppm Co, 2-7 ppm Hf, 1.9- 3.2 ppm Th. These values are generally similar to the salt-precipitating evaporite basins of Central Anatolia.

This study was supported by 2209-A TÜBİTAK project number 1919B012215157.

Keywords: *Geochemistry, Göneli Saltworks, Halite, Spatial Investigation, Tunceli-Pülümür*



YAYLADAĞI (HATAY) FOSFAT CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİK OLUŞUMU, EKONOMİK POTANSİYELİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR MADENCİLİK YAKLAŞIMLARI

Çağrı Biberçi^a, İsmail Aydoğmuş^a, Yunus Emre Daşkın^a

^aİşçi Blokları Mah. Muhsin Yazıcıoğlu Cad. No:45/7 Lavida Plaza Çankaya, Ankara, Türkiye
(cagri.biberçi@dsmadencilik.com)

ÖZ

Fosfat, genellikle gübre sanayiinde ve % 10-15 oranında ise yem, gıda, kimya ve deterjan sanayiinde kullanılan önemli bir hammadde (minerallerdir). Bu Hatay-Yayladağı Fosfat çalışmasının amacı ülkemizin bu sektörde ihtiyaç duyduğu hammadde talebinin karşılanmasına katkı sağlamaktır. Özellikle bölge fosfatlarında yapılan araştırmalar sonucunda Yayladağı Fosfatlarının doğrudan gübre olarak asidik topraklarda kullanılabilir olması ülke tarımı için önemli bir katma değer oluşturacağı düşünülmektedir.

Bölgede 1969-1975 yıllarında yapılan MTA etüt çalışmaları ışığında oluşum yaşının Geç Kretase olduğu bilinen Yayladağı Fosfat Cevherleşmesi'nin haritalama, sondaj, örnekleme ve yapısal çalışmalar ile jeolojisi ve geometrisi detaylarıyla ortaya konmaya çalışılmıştır. Bölgedeki fosfat yataklanması tamamıyla sedimanter bir oluşumdur ve Üst Kretase sonlarındaki, Anadolu'da Tetis'e ait okyanusun kapanma süreci ile transgresyon/regresyon süreçleri, buna bağlı deniz seviyesindeki ani yükselme, alçalma, sıcaklık ve Ph değişimi canlı popülasyonunu etkilemiştir. Bu etkilerin fosfor iyonlarının aktivitesinin artmasına ve iyon birikimine sebep olarak Yayladağı Fosfat Cevherleşmesini oluşturduğu düşünülmektedir.

Çalışma alanındaki Jura-Kretase yaşlı sedimanter kayaların Ölüdeniz Fay Sistemine (DST) ait olan ve bölgeden geçen aktif Karamağara fayı etkisi altında kaldığı gözlemlenmiş olup, bununla uyumlu bir şekilde bölgedeki fosfat cevherleşmelerinin de oluşum sürecinden itibaren maruz kaldığı yapısal unsurlar ve gelişen tektonik aktivitelerden etkilendiği görülmektedir.

Bu durum, çökelim ortamı sırasında cevherin farklı yapı ve dokularda gözlemlenmesine, çökelimin tamamlanmasından sonra ise cevherin bu etkilerle sınırlanmasına ya da yer değiştirmesine sebep olmuştur.

Bu çalışma ile bölge Fosfat cevherinin jeolojik oluşumu ve bölgede aktif rol oynayan yapısal unsurların (fay, kırık, kıvrım vb.) Fosfat cevherine olan etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Böylece hem ekonomik potansiyel ortaya çıkarılmaya çalışılacak hem de sonrası için verimli bir üretim şeması oluşturulabilmesi sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fosfat, Gübre, Hammadde, Tektonizma, Yayladağı

YAYLADAĞI (HATAY) PHOSPHATE MINERALIZATION GEOLOGICAL FORMATION, ECONOMIC POTENTIAL AND SUSTAINABLE MINING APPROACHES

Çağrı Biberçi^a, İsmail Aydoğmuş^a, Yunus Emre Daşkın^a

^aİşçi Blokları, Muhsin Yazıcıoğlu St. No:45/7 Lavida Plaza Çankaya, Ankara, Türkiye
(cagri.biberçi@dsmadencilik.com)

ABSTRACT

Phosphate is an important raw material (mineral) generally used in the fertilizer industry and 10-15% in the feed, food, chemical and detergent industry. The purpose of this Hatay-Yayladağı Phosphate study is to contribute to meeting the raw material demand of our country in this sector. As a result of the research conducted especially on the region's phosphates, it is thought that the fact that Yayladağı Phosphates can be used directly as fertilizer in acidic soils will create an important added value for the country's agriculture.

In the light of MTA survey studies carried out in the region between 1969 and 1975, the geology and geometry of the Yayladağı Phosphate Deposit, which is known to be Late Cretaceous in formation, was tried to be revealed in detail through mapping, drilling, sampling and structural studies. The phosphate deposit in the region is a completely sedimentary formation, and the closing process and transgression/regression processes of the Tethys ocean in Anatolia at the end of the Upper Cretaceous, and the resulting sudden rise, fall, temperature and pH change in sea level, affected the living population. It is thought that these effects caused the increase in the activity of phosphorus ions and ion accumulation, resulting in the Yayladağı Phosphate Deposit.

It has been observed that the Jurassic-Cretaceous aged sedimentary rocks in the study area are under the influence of the active Karamağara fault, which belongs to the Ölüdeniz Fault System (DST) and passes through the region, and in line with this, the phosphate mineralizations in the region are also affected by the structural elements and developing tectonic activities to which they have been exposed since the formation process period.

This situation caused the ore to be observed in different structures and textures during the deposition environment, and to be limited or displaced by these effects after the deposition was completed.

With this study, the geological formation of the phosphate ore in the region and the effects of the structural elements (faults, fractures, folds, etc.) that play an active role in the region on the phosphate ore were tried to be determined. In this way, the economic potential will be revealed and an efficient production scheme will be created for the future.

Keywords: Fertilizer, Phosphate, Raw Material, Tectonism, Yayladağı

TÜRKİYE'DEKİ BAZI TUZ YATAKLARININ JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİNE YÖNELİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Kıymet Deniz Yağcıoğlu^{a,b}, Yusuf Kağan Kadioğlu^{a,b}

^aAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara, Türkiye

^bAnkara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), Gölbaşı, Ankara, Türkiye
(kdeniz@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Tuz insan tarihi boyunca farklı kullanım alanları nedeniyle hem önemli bir endüstriyel hammadde hem de vücut fonksiyonlarında hayati bir role sahip olmasından vazgeçilemez önemli bir besin kaynağıdır. Besin kaynağı olarak kullanımı söz konusu olduğunda iz element içeriklerinin türü ve konsantrasyonuna insan sağlığı açısından dikkat edilmesi gerekmektedir. Tuzların toksik element içeriği çökelim ortamına bağlı olarak farklı dağılım oranları göstermektedir. Tuz işletmelerinde yalnızca ana oksit değerlerine bakılmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'nin farklı oluşum şeklinde oluşmuş tuz yataklarından alınan örneklerin jeokimyasal olarak incelenerek potansiyel toksik elementler (PTE)'in insan sağlığına etkisine yönelik risk değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla İzmir (Çamaltı Tuzlası), Yozgat (Sekili), Ankara (Tuz Gölü), Konya (Tersakan ve Meke Gölü), Kayseri (Tuzla-Palas Gölü), Çorum (İskilip), Çankırı (Çantaş), Kırıkkale ve Acıgöl (Çardak Gölü) (Denizli)'den tuz örnekleri alınmıştır. Tüm örnekler mineralojik, petrografik ve jeokimyasal olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular Himalaya (Asya) ve Asal Gölü (Djibouti-Afrika)'nden alınan tuz örneklerinin verileriyle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Çalışılan tuz örneklerinden yapılan X-Işını Difraksiyonu (XRD) ve Konfokal Raman Spektroskopisi (CRS) analizlerine göre, tuzların çoğunun genel olarak halit ve az miktarda tenardit ve jipsten oluştuğunu göstermektedir. Asal Gölü (Cibuti-Afrika) tuzu sadece halit mineralinden oluşmakta ve doğrudan Yemen Denizi'nden beslendiği için zararlı elementler içermemektedir. Jeokimyasal analizlere göre bazı örneklerin düşük konsantrasyonlarda As, Cd, Co, Hg, Mn, Ni, Pb ve Zn gibi PTE içerdikleri belirlenmiştir. Tuz Gölü'nden alınan örneklerde dikkate değer As, Co, Cu, Mn, Ni, U ve Zn içerikleri tespit edilmiştir [1].

Örneklerin mineralojik ve jeokimyasal sonuçları, bölgedeki tuzların kristalleşmiş tuz minerallerinin yeniden çözünmesi ile oluşan çözeltinin kalıntı deniz suyu ile karışımından türemiş olabileceğini yansıtmaktadır. Kaya tuzları doğrudan çökeltme kaynağını yansıtmakla birlikte çevredeki litolojilerden de etkilenmektedir. Buna göre kaya tuzlarının mineralojik ve kimyasal bileşimleri, oluşumları sırasında çevrelerindeki kolay çözünebilir kayalardan kolaylıkla etkilendiklerini göstermektedir. Kaya tuzlarındaki Al ve Si içeriğinin yüksek olması tuzların içinde kapanım halinde oluşan kil minerallerinden kaynaklanmaktadır. Risk değerlendirme hesaplamaları, tuz numuneleri için kabul edilebilir kanser dışı sağlık riski seviyelerini göstermektedir. Rafine edilmemiş kaya tuzları, farklı mineral ve değişken kimyasal bileşime sahip olmaları nedeniyle insan beslenmesinde doğal mineral kaynağı olarak kullanıma uygun değildir. İç Anadolu Bölgesi'nde çoğu zaman tuzlar ayrıntılı analiz edilmeden kullanılmamalıdır. Oysa farklı kaynak ve farklı komşu litolojilerin ve özellikle magmatik faaliyetlerin tuz çökelimlerinin bileşimini olumsuz yönde etki yaptığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeokimya, Kaya Tuzu, Risk Değerlendirmesi, Tuz, Türkiye

GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOME SALT DEPOSITS IN TÜRKİYE AND RISK ASSESSMENT FOR THEIR EFFECTS ON HUMAN HEALTH

Kıymet Deniz Yağcıoğlu^{a,b}, Yusuf Kağan Kadioğlu^{a,b}

^aAnkara University, Department of Geological Engineering, Gölbaşı, Ankara, Türkiye

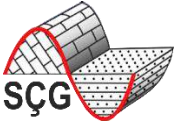
^bAnkara University Earth Sciences Application and Research Center, Gölbaşı, Ankara, Türkiye
(kdeniz@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Due to its different areas of use throughout human history, salt is both an important industrial raw material and an indispensable source of nutrients that play a vital role in body functions. When it comes to use as a food source, attention should be paid to the type and concentration of trace element contents for human health. The toxic element content of salts shows different distribution rates depending on the depositional environment. In salt enterprises, only main oxide values are checked. In this study, it was aimed to make a risk assessment for the effects of potential toxic elements (PTE) on human health by geochemically examining samples taken from Turkey's salt deposits formed in different formations. For this purpose, the samples were taken from Izmir (Çamaltı Salt marsh), Yozgat (Sekili), Ankara (Tuz Lake), Konya (Tersakan and Meke Lake), Kayseri (Tuzla-Palas Lake), Çorum (İskilip), Çankırı (Çantaş), Kırıkkale and Acıgöl (Çardak Lake) (Denizli) All samples were examined mineralogically, petrographically and geochemically, and the results were evaluated by comparing with the data of salt samples taken from the Himalaya (Asia) and Assal Lake (Djibouti-Africa). According to X-Ray Diffraction (XRD) and Confocal Raman Spectroscopy (CRS) analyzes of the salt samples studied, it is shown that most of the salts generally consist of halite and minor amounts of thenardite and gypsum. Lake Assal (Djibouti-Africa) salt consists only of halite mineral and does not contain harmful elements since it is originated directly from the Yemen Sea. According to geochemical analysis, it was determined that some samples contained low concentrations of PTE such as As, Cd, Co, Hg, Mn, Ni, Pb and Zn. Remarkable As, Co, Cu, Mn, Ni, U and Zn contents were detected in the samples taken from Tuz Lake [1].

The mineralogical and geochemical results of the samples reflect that the salts in the region may have derived from the solution formed by the re-dissolution of crystallized salt minerals and the mixture with residual sea water. Although rock salts directly reflect the source of deposition, they are also affected by the surrounding lithologies. Accordingly, the mineralogical and chemical compositions of rock salts show that they are easily affected by the easily soluble rocks around them during their formation. The high Al and Si content in rock salts is due to the clay minerals formed as inclusions in the salts. Risk assessment calculations indicate acceptable non-cancer health risk levels for salt samples. Unrefined rock salts are not suitable for use as a natural mineral source in human nutrition because they have different minerals and variable chemical composition. In the Central Anatolia Region, salts should often not be used without detailed analysis. However, it has been determined that different sources and different surrounded lithologies, and especially magmatic activities, have an unfavorable impact on the composition of salt precipitations.

Keywords: Geochemistry, Risk Assessment, Rock Salt, Salt, Türkiye



ADİYAMAN'DA (GD TÜRKİYE), SENOMANİYEN-TURONİYEN SINIRI: İLK KAPSAMLI JEOKİMYASAL KARAKTERİZASYON BULGULARI

Oğuz Mülayim^a, Fatih Köroğlu^b, Onur Alkaç^c

^aTürkiye Petrolleri A. O. Adıyaman Bölge Müdürlüğü, Adıyaman, Türkiye

^bTekfen Mühendislik, Şişli, İstanbul, Türkiye

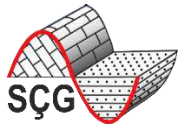
^cFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye
(oguzmlym@gmail.com)

ÖZ

Türkiye'nin güneydoğusunda Adıyaman'ın İnişdere kesitinde yüzeyleyen geç Senomaniyen-erken Turoniyen (C-T) yaşlı karbonat istifi, Güneydoğu Anadolu Havzası'nın en önemli petrol rezervuarı ve kaynak kayasını içermektedir. Burada, Senomaniyen-Turoniyen sınırında, neritik-pelajik çökellerin biyostratigrafik çözünürlüğü nispeten zayıftır ve yaşları tartışmalıdır. Bu çalışmada, Senomaniyen-Turoniyen sınırı olarak verilen kesit hattında detaylı jeokimyasal analizler; elementsel (ana, iz ve nadir toprak), toplam organik karbon (TOC), $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$ duraylı izotop ve Sr izotop stratigrafisi çalışmaları yapılmıştır. Organik açıdan zengin kireçtaşı oluşumu, dış rampa ortamında ağırlıkça %0,85'ten %2,92'ye kadar TOC değerleri ile karakterize edilen anoksik koşulların gelişmesine izin veren erken Turoniyen ile ilişkilendirilebilir. Redoks ortamlarının anoksiyi geliştirmiş olması İnişdere'de organik karbonun korunması için optimum koşulları sağladığı şeklinde yorumlanmaktadır. Bu değişimler Senomaniyen-Turoniyen sınırı boyunca etkisini gösteren Okyanusal Anoksik Olay 2 ile platformun boğulması arasındaki nedensel ilişkiyi de desteklemektedir. Jeokimyasal karakterizasyon ile oluşturulan kemostratigrafik veri seti, Tetis Okyanusu'nun diğer bölümlerindeki paleoortam kayıtları ile ayrıntılı bir stratigrafik karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamaktadır. Sonuç olarak, bu yeni detaylı kemostratigrafisi sayesinde, Tetis'in kuzey ve orta bölümünde günümüze kadar yapılan birçok çalışmadaki kayıtlardan daha güçlü bir veri seti ile Senomaniyen-Turoniyen sınırı belirlenmiştir.

Bu çalışma Fırat Üniversitesi FÜBAP MF.23.45 kodlu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kemostratigrafisi, Orta Kretase, Okyanusal Anoksik Olayı 2, Senomaniyen-Turoniyen Sınırı



CENOMANIAN-TURONIAN BOUNDARY IN ADIYAMAN, (SE TÜRKİYE): NEW INSIGHTS FROM THE FIRST COMPREHENSIVE GEOCHEMICAL CHARACTERIZATION

Oğuz Mülayim^a, Fatih Köroğlu^b, Onur Alkaç^c

^aTurkish Petroleum Corporation, Adıyaman Directorate, Adıyaman, Türkiye

^bTekfen Engineering, Tekfen Tower No: 209/1, Şişli, İstanbul, Türkiye

^cFırat University, Department of Geological Engineering, Elazığ, Türkiye
(oguzmlym@gmail.com)

ABSTRACT

The late Cenomanian-early Turonian (C-T) carbonate sequence excellent outcropping in the İnişdere section of Adıyaman, southeastern Türkiye, contains the most important oil reservoir and source rock of the Southeastern Anatolia Basin. Here, at the Cenomanian-Turonian boundary, the biostratigraphic resolution of neritic-pelagic sediments is relatively poor and ages are controversial. Detailed geochemical analyses were carried out on the section line indicated as the Cenomanian-Turonian boundary; stratigraphic studies of elements (major, trace, and rare earth), total organic carbon, stable $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$ isotopes, and Sr isotopes were performed. The establishment of anoxic conditions in the outer-ramp environment, as indicated by TOC levels ranging from 0,85 to 2,92 weight percent, can be linked to the early Turonian period, which is when subsequent organic-rich limestone formation occurred. The development of anoxia in the redox settings is thought to have given the best circumstances for the preservation of organic carbon in the İnişdere. These changes also support the causal relationship between oceanic anoxic event 2, which took effect along the Cenomanian-Turonian boundary, and the drowning of the platform. The chemostratigraphic dataset generated by the geochemical characterization allows a detailed stratigraphic comparison with paleoenvironmental records in other parts of the Tethys Ocean. Thanks to this new detailed chemostratigraphy, the CTB in the northern and central part of the Tethys could be determined with a more meaningful data set than in many previous studies.

This study was supported by Fırat University FÜBAP MF.23.45.

Keywords: Chemostratigraphy, Middle Cretaceous, Oceanic Anoxic Event 2, Cenomanian-Turonian Boundary

ÜST KRETASE'DE BOĞULMUŞ ARAP KARBONAT PLATFORMU VE ÜZERLEYEN FOSFAT İÇERİKLİ İSTİFLERİN BÖLGESEL ÖNEMİ VE KÜRESEL ESKİ OKYANUSAL OLAYLARLA İLİŞKİSİ

İsmail Ömer Yılmaz¹, Sacit Özer², Oğuz Mülayim³, İzzet Hoşgör⁴, Kemal Taşlı⁵, Bilal Sarı⁶

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye,

² 6349 Sok. 9/7, Atakent-Karşıyaka, İzmir, Türkiye

³ TPAO, Türkiye Petrolleri A.O. Adıyaman Bölge Müdürlüğü, Adıyaman, Türkiye

⁴ TPAO, Türkiye Petrolleri A.O. Arama Daire Başkanlığı, Söğütözü, Ankara, Türkiye

⁵ Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye

⁶ Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca, İzmir, Türkiye

(ioyilmaz@metu.edu.tr)

ÖZ

Arap platformunun boğulmasının kayıtları Mardin Mazıdağ bölgesinde (Güneydoğu Anadolu, Türkiye) yüzlek veren Üst Koniasiyen-Üst Santoniyen yaşlı istiflerde tespit edilmiştir. İncelenen istif transgresif olarak platform karbonatlarını üzerlemekte ve balık fosili parçaları, fosfat nodülü ve parçaları, onkoid, glokoni ve planktonik foraminifer içeren nispeten kondanse bir istif sunmaktadır. Kalkerli nannofosiller geç Koniasiyen-geç Santoniyen (UC11 - UC12 zonları) yaş aralığını göstermektedir. Farklı köpekbalığı türlerine ait dişler ve denizel omurgalı fosilleri pelajik fasiyesler içerisinde tespit edilmiştir (Yılmaz vd. 2018; Bardet vd. 2022). Dolayısı ile çalışılan bu istifin bulunduğu lokasyon hem nadir denizel omurgalı içerikleri, hemde zengin fosfat ve demir içeriği sebebi ile potansiyel önem arz etmektedir. Oluşum mekanizması açısından boğulmuş platform karbonatları üzerinde pelajik fasiyesler ve fosfat çökellerinin bulunması ani deniz seviyesi değişimi ve yükselen okyanusal akıntılardan dolayı besin artışı ilişkisini işaret edebilir. Tabii, lokal bir olaydan daha çok büyük ölçekli olarak Akdeniz Tetis okyanusu boyunca bu okyanusal olay yer almış olabilir ayrıca Arap karbonat platformunun çöküşü de daha önce bildirilenden daha erken, Geç Koniasiyen-Santoniyen'den başlayarak gerçekleştiğini göstermektedir. Tetiker ve Yıldırım (2022) bu istiflerdeki fosfat oluşumunu otijenik denizel karbonat florapatit olarak göstermekte ve Mısır, Suudi Arabistan ve Irak'taki üst Kretase fosfat içeren istifler ile karşılaştırılabileceğini belirtmektedirler. Ayrıca, orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki Maastihtiyen istiflerindeki Mosasaurinid fosiller ile Akdeniz Tetis biyocoğrafyası bu çalışma alanı ile korele edilebilmekte (Bardet vd. 2022). Bu ilişki gerek fosfat oluşumu ve paleobiyocoğrafya açısından ve gerekse fosfat ve sedimanter önemli element araştırmaları açısından bu istiflerin önemli olduğunu da göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Arap Platformu, Üst Kretase, Fosfat Çökelimi, Denizel Omurgalı Fosilleri, Akdeniz Tetis Paleocoğrafyası

**REGIONAL IMPORTANCE AND RELATIONSHIP WITH GLOBAL
PALEOCEANOGRAPHIC EVENTS OF THE UPPER CRETACEOUS DROWNED
ARABIAN CARBONATE PLATFORM AND OVERLYING PHOSPHATE
BEARING SUCCESSIONS**

İsmail Ömer Yılmaz¹, Sacit Özer², Oğuz Mülayim³, İzzet Hoşgör⁴, Kemal Taşlı⁵, Bilal Sari⁶

¹ Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Türkiye,
² 6349 Sok. 9/7, Atakent-Karşıyaka, İzmir, Türkiye

³ TPAO, Turkish Petroleum Corporation, Adiyaman Directorate, Adiyaman, Türkiye

⁴ TPAO, Turkish petroleum Corporation, Exploration Department Ankara, Türkiye

⁵ Mersin University, Department of Geological Engineering, Mersin, Türkiye

⁶ Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Buca, İzmir, Türkiye
(iyilmaz@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Studied stratigraphic section including the upper Coniacian - upper Santonian interval in the Mardin-Mazıdağ area in Southeastern Turkey lies on the Arabian Platform and documents the drowning of the Arabian platform. The studied succession transgressively overlies the exposed carbonate platform and exhibits a relatively condensed sequence characterized by presence of fish remains, phosphate nodules, oncoids, phosphatic fragments, glauconites and planktonic foraminifera. Calcareous nannofossils attest a late Coniacian to late Santonian age (zones UC11 e UC12). Numerous elasmobranch teeth are also present in this pelagic facies, representing mackerel sharks (*Squalicorax*, *Pseudocorax* and *Scapanorhynchus*) and a ray (*Ctenopristis*). The presence of pelagic facies and phosphate deposits on the drowned platform may indicate a sudden rise of sea level and increase of nutrient due to upwelling currents. The collapse of the Arabian carbonate platform occurred earlier than previously reported, starting from late Coniacian-Santonian onwards. As a result of the studies carried out, it is understood that the rising sea level, the sudden deepening and drowning of the platform and the subsequent nutrient-rich waters caused a sudden increase in fish and phosphate formation in this region. Increase of fish and nutrient amount also caused the presence of marine mammals. Fish and marine vertebrate fossils were identified within the pelagic facies (Yılmaz et al. 2018; Bardet et al., 2022). Presence of rare vertebrate fossils and rich phosphate and iron content indicates this succession is important for exploration. Depositional mechanism may indicate the relationship of nutrient increase due to sudden sea level changes and rising oceanic currents, where pelagic facies and phosphate deposits are formed on drowned platform carbonates. This oceanic event may have occurred throughout the Mediterranean Tethys ocean as a major change rather than a local event. Tetiker and Yıldırım (2022) indicate the phosphate formation in these sequences as authigenic marine carbonate fluoro-rapatite and state that it can be correlated with the upper Cretaceous phosphate bearing sequences in Egypt, Saudi Arabia and Iraq. Additionally, Mosasaurinid fossils in the Maastichtian sequences in the Middle East and North Africa and the Mediterranean Tethyan region can be paleobiogeographically correlated with the studied area (Bardet et al. 2022). This relationship also shows that these sequences are important in terms of phosphate exploration, paleobiogeography, and sedimentary important elements.

Keywords: Arabian Platform, Upper Cretaceous, Phosphate Deposition, Marine Vertebrate Fossils, Mediterranean Tethys Paleogeography

LIVINGSTON ADASI, GÜNEY SHETLAND ADALARI'NDAKİ (ANTARKTİKA) GÜNCEL KARASAL SEDİMENTLERİN JEOKİMYASAL ARAŞTIRMASI: KAYNAK KAYA LİTOLOJİLERİ ÜZERİNE ÇIKARIMLAR

Yakup Çelik^a, Merve Özyurt^b, Raif Kandemir^{b,c}

^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

^bKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye

^cRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Rize, Türkiye
(yakup@iuc.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, 2013-2014 yıllarında gerçekleştirilen 1.Türkiye Ulusal Antarktik Seferi (BAI-TAKBAM) sırasında Livingston Adası, Güney Shetland Adaları, Antarktika'daki karasal sistemlerden toplanan yüzey sedimentlerinin devam eden sedimentolojik ve jeokimyasal analizlerinin ön bulgularını sunmaktadır. Örnekler, Livingston Adası'nın açık, buzul olmayan nehir sistemleri içindeki burunlar, taşkın ovaları ve nehir yataklarının yüzey zonlarından (yaklaşık 5 cm derinlik) toplanmıştır. Ayrıca, kıyasal göller/lagünler ve nehir sistemiyle ilişkili buzul ortamlarındaki tüf ve volkanik kırıntılardan da çeşitli örnekler toplanmıştır. Karasal sedimentler genel olarak çok ince taneli çakıl, ince taneli kum, silt ve kilden oluşmaktadır. Sedimentlerin ana element bileşiminin analizi, grovak ile güçlü bir benzerlik göstermektedir. Analiz edilen örnekler, düşükten orta derecede zayıf ayrışma şiddetlerine sahip olup, bu durum düşük Kimyasal Alterasyon İndeksi (CIA; aralık: 62.95-64.38, ortalama: 63.74) ve Kimyasal Ayrışma İndeksi (CIW; aralık: 64.82-70.39, ortalama: 67.89) ile kanıtlanmaktadır. Geniş bir Th/U oranları yelpazesi (1.92-8.98; ortalama: 4.13) gözlemlenmiş olup, bu değerler genellikle Üst Kıtasal Kabuk (UCC) ile benzerdir. Gd/Yb_{cn} oranları (1.43-1.83; ortalama: 1.64), Post-Arkeen Avustralya Şeyli (PAAS) ile yakından uyum göstermektedir. Ayrıca, TiO₂/Al₂O₃ oranları, düşük oranda mafik ve baskın olarak ortaç kaynağı işaret ederken, TiO₂/Zr oranları, ağırlıklı olarak ara bir kaynak ile küçük bir felsik bileşeni göstermektedir. Dolayısıyla, bu jeokimyasal göstergeler, Th/Sc, Th/U ve Gd/Yb_{cn} oranları ile birlikte değerlendirildiğinde, sedimentlerin jeokimyasal bileşimlerinde heterojen kaynak kaya litolojilerin güçlü bir etkisine işaret etmektedir. Göreceli yüksek Zr/Sc ve Zr değerleri boylanma ve çevrim süreçlerine bağlı zirkon zenginleşmesi, sedimentlerin genel jeokimyasal özellikleri üzerinde de etkili olduğunu gösterir.

Anahtar Kelimeler: Antarktika, Jeokimyasal Analizler, Karasal Güncel Sedimentler, Livingston Adası, Shetland Adaları

GEOCHEMICAL INVESTIGATION OF RECENT TERRESTRIAL SEDIMENTS IN LIVINGSTON ISLAND, SOUTH SHETLAND ISLANDS (ANTARCTICA): IMPLICATIONS FOR SOURCE ROCK LITHOLOGIES

Yakup Çelik^a, Merve Özyurt^b, Raif Kandemir^{b,c}

^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

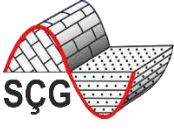
^bKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye

^cRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Rize, Türkiye
(yakup@iuc.edu.tr)

ABSTRACT

This study presents the preliminary findings of ongoing sedimentological and geochemical analyses of surface sediments collected from terrestrial systems on Livingston Island, South Shetland Islands, Antarctica, during the 1.Turkish National Antarctic Expedition (BAI-TAKBAM) in 2013-2014. Samples were collected from the surface zone (approximately 5 cm depth) of point bars, floodplains, and riverbeds within the exposed, glacier-free river systems of Livingston Island. Additionally, several samples were collected from coastal lakes/lagoons and from tuff and volcanic clastic within glacial environments associated with the river system. The terrestrial sediments are generally composed of very fine-grained pebble, fine-grained sand, silt, and clay. Analysis of the major element composition of the sediments reveals a strong resemblance to graywacke. The analyzed samples exhibit predominantly low to slightly moderate weathering intensities, as evidenced by their relatively low Chemical Index of Alteration (CIA; range: 62.95-64.38, average: 63.74) and Chemical Index of Weathering (CIW; range: 64.82-70.39, average: 67.89). A wide range of Th/U ratios (1.92-8.98; average: 4.13) is observed, with values generally similar to the Upper Continental Crust (UCC). The Gd/Ybcn ratios (1.43-1.83; average: 1.64) align closely with Post-Archean Australian Shale (PAAS). Additionally, the TiO₂/Al₂O₃ ratios suggest an intermediate source with a minor proportion of mafic source, while the TiO₂/Zr ratios indicate a predominantly intermediate source with a minor felsic component. Thus, these geochemical proxies, along with the Th/Sc, Th/U, and Gd/Yb_{cn} ratios, collectively point towards a strong influence of heterogeneous source rock on the geochemical compositions of the sediments. Relatively high Zr/Sc and Zr values imply that zircon enrichment, linked to weathering and cycling processes, also influences the overall geochemical characteristics of the sediments.

Keywords: Antarctica, Geochemical Analysis, Livingston Island, South Shetland Islands, Terrestrial Recent Sediments



ULUKIŞLA HAVZASINDAKİ PALEOJEN VOLKANOKLASTİK YERÇEKİMİ AKINTI ÇÖKELİ, GÜNEY ORTA ANADOLU, TÜRKİYE: SEDİMANTER ÖZELLİKLERİ VE OLASI OLUŞUM MEKANİZMASI

Mach houdou Aliou Mahamidou^a, Hayrettin Koral^b

^a*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Enstitüsü, Avcılar, İstanbul, Türkiye*

^b*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye*
(hkoral@iuc.edu.tr)

ÖZ

Ulukışla Havzası'ndaki Ulukışla Formasyonu'nun volkanoklastik istifinin tortul özellikleri, güney İç Anadolu'daki Ulukışla Havzası'nın karmaşık jeolojik tarihine ışık tutma potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, Ulukışla Formasyonu içindeki volkanoklastik istifin çökeltme koşullarını yeniden yapılandırmak amacıyla iki temsilci stratigrafik kesitin kapsamlı fasiyes analizi gerçekleştirilmiştir. Kesitlerde baskın olan moloz akıntısı birikintileri ve türbiditler, yakınsak ortamla ilgili derin su koşullarındaki birikme için açık kanıtlar sunmaktadır. İstifin farklı fasiyeslerindeki yüksek tüf içeriği, karasal volkanik kaynaklardan olası tortul katkılara işaret etmektedir. Değişken büyüklükte bazaltikten andezitik kırıntılılara, kumtaşlarına ve az miktarda çamurtaşına sahip volkanojenik konglomeraların tortul özellikleri, yakınlardaki Ulukışla volkanik kayalarından türediklerini düşündürmektedir. Volkanoklastik birikintilerin volkanik apron çökelleriyle bağlantılı olduğu ve bu durumun o dönemde çalışma alanını da kapsayan geniş bölgenin aktif tektonik ortamından kaynaklandığı düşünülmektedir. Paleojen denizaltı yerçekimi akıntısının birikiminden sorumlu başlıca mekanizma olasılıkla, yamaç dengesizliği veya volkanik bir yapının çökmesinin tetiklediği süreçlerdir.

Anahtar Kelimeler: Fasiyes Analizi, Ulukışla Formasyonu, Volkanoklastik Sedimentasyon, Yerçekimi Akıntı Süreçleri, Volkanik Apron

**THE PALEOGENE VOLCANOCLASTIC GRAVITY FLOW DEPOSIT IN THE
ULUKIŞLA BASIN, SOUTH CENTRAL ANATOLIA, TÜRKİYE:
SEDIMENTARY CHARACTERISTICS AND POSSIBLE FORMATION
MECHANISM**

Mach houdou Aliou Mahamidou^a, Hayrettin Koral^b

^a İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Graduate Institute, Avcılar, İstanbul, Türkiye

^b İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering, Büyükçekmece, İstanbul,
Türkiye
(hkorall@iuc.edu.tr)

ABSTRACT

Sedimentary characteristics of the volcanoclastic succession of the Ulukışla Formation in the Ulukışla Basin have the potential to provide insights into the intricate geological history of the in south Central Anatolia. In this context, a comprehensive facies analysis of two representative stratigraphic sections is performed to reconstruct the depositional conditions associated with volcanoclastic sedimentation within the Ulukışla Formation. The prevalence of debris-flow deposits and turbidites in the studied sections provides strong evidence of deposition in deep-water conditions associated with the proximal environment. The high tuff content characterizing most facies indicates possible sediment contributions from sub-aerial volcanic sources. The sedimentary peculiarities of the volcanogenic sequences consisting of conglomerates, sandstones, and minor mudstones strongly suggest an origin linked to the adjacent Ulukışla volcanic rocks. The ensuing volcanoclastic accumulations are most likely related to the volcanic apron deposits and to the tectonic setting of the wider region, including the study area. The primary mechanism controlling the deposition of the Paleogene submarine gravity flow likely involved processes triggered by slope instability, or the collapse of a volcanic edifice.

Keywords: Facies Analysis, Ulukışla Formation, Volcanoclastic Sedimentation, Gravity Flow Processes, Volcanic Apron

KARABÜK-SAFRANBOLU PALEOJEN HAVZASINDAKİ PÜRÇÜKÖREN FORMASYONUNA AİT EVAPORİTLERİN JEOİSTATİKSEL ÖN DEĞERLENDİRMELERİ (BATI KARADENİZ BÖLGESİ, TÜRKİYE)

Burak Demiral^a, Erdoğan Tekin^b, Muhammed Sami Us^c

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara, Türkiye

^cMunzur Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tunceli, Türkiye

(jeoburakdemiral@gmail.com)

ÖZ

Batı Karadeniz Bölgesi'nde İç Pontid Kenet Kuşağındaki Karabük-Safranbolu Havzasında yer alan Pürçükören Formasyonu evaporitik karakterdedir. Pürçükören Formasyonu farklı evaporitik litofasiyesler (masiv jips, bantlı-laminalı jips, nodüler jips, jipsarenit, seleniitk jips, satin-spar jips) içermektedir. ?orta-geç Eosen (?Bartoniye-Priyaboniyen) yaşındaki Pürçükören Formasyonu altındaki Soğanlı Formasyonunu geçişli, üstündeki Akçapınar Formasyonu ile uyumludur. Bu çalışmada Pürçükören evaporitlerinin oluşum koşullarını ortaya çıkarmak amacıyla XRD ve ICP-MS teknikleriyle element jeokimyası çalışmaları yapılmıştır. İnceleme alanındaki farklı lokasyonlara ait evaporit örneklerinin analiz sonuçları jeoistatistiksel açıdan birlikte korele edildiğinde sonuçların birbirleriyle uyumlu olmadığı görülmüştür. Bu nedenle Pürçükören evaporitleri havzanın doğusu (Terke, Gergen, Karcılar-Göde köyleri) ve havzanın batısı (Pürçükören köyü) şeklinde gruplandırılarak analizlerin korelasyonu ayrı ayrı yapılmıştır. Bu evaporitlerin esas oksit değerleri SiO₂ (0,07-2,87), Al₂O₃ (0,01-0,63), Fe₂O₃ (0,0,23), MgO (0,02-2,45), CaO (29,9-38,55), Na₂O (0,01-0,15), K₂O (0,01-0,22), TiO₂ (0,01-0,14), P₂O₅ (0,01-0,13), MnO (0,1), SO₃ (37-24-47,0,6) aralıklarında yer almaktadır. İnceleme alanındaki evaporitlerin iz element değerleri ise; Cu (0,1-18), Ba (2-231), Zn (0,5-5), Ni (0,1-20), Co (0,2-20), Sr (283-25913), Zr (0,7-41), Rb (0,1-4), V (8-16), W (0,5-5), Mo (0,3-6,3), Pb (0,3-0,7), As (0,3-5) arasında, NTE değerleri de Y (0,1-3), Ce (0,2-30), La (0,5-16), Nd (0,3-0,5) arasında değişmektedir. Bu çalışmada söz konusu bu element ve esas oksitlerde jeoistatistiksel cluster ve faktör analizleri yapılarak birbiriyle olan davranışları ortaya konulmuştur. Bazı örneklerde SiO₂ ve Al₂O₃ değerlerinin yüksek çıkması evaporit çökelinin tek düze olmadığını ve ortama dışarıdan silisiklastik kırıntılı malzeme geldiğini göstermektedir. Dışarıdan gelen bu kırıntılı malzemeler (kuvars ve kil) petrografik çalışmalarda ve SEM-EDS analizlerinde de bilhassa bantlı-laminalı jips fasiyesinde gözlenmektedir. SiO₂; K₂O ile yüksek (+) korelasyon; Na₂O, P₂O₅, TiO₂, MgO, Ba, Sr ile düşük (+) korelasyon, Fe₂O₃ ile düşük (-) korelasyon sergilemektedir. SiO₂'in Al₂O₃ ve evaporitler için önemli parametre olan SO₃ ve CaO ile olan korelasyonu havzanın doğusu ile batısı arasında farklılık göstermektedir. Havzanın doğusunda bu üç ilişki arasında (+) yönde bir etkileşim söz konusu iken, havzanın batısında (-) yönde olduğu görülmektedir. Bu durum, havzanın doğusundaki evaporitlerin SiO₂ değerlerinin havzanın batısına göre daha yüksek olduğunu ve dışarıdan kırıntılı malzeme geliminin havzanın batısına oranla doğusunda daha fazla olduğunu işaret etmektedir. CaO esas oksiti; TiO₂ ve SO₃ ile orta (+), K₂O ile düşük (+), Ba, Sr, Cu, W ile orta (-) korelasyon sergilemektedir. Cluster analizi SO₃, CaO, Ba, Sr'in oldukça benzer olduğunu göstermektedir. Özellikle Sr ile SO₃ arasındaki bu benzerlik ortamdaki sölestin (SrSO₄) mineralinin varlığını işaret etmektedir. Evaporitlerde gözlenen oldukça yüksek Sr (782,1-25913 ppm) değerleri normal denizel birincil jips/anhidrit (çoğunlukla alabastrin jips) çökelinini; yüksek Ba değerleri ise; fay hatlarıyla ortama zaman zaman kısa periyotlu hidrotermal eriyiklerin geldiğini göstermektedir. Diğer pek çok örnek ise alabastrin ve porfiroblastik dokulu geç diyajenetik ikincil sığ denizel jipslerdir. Bazı örneklerde gözlenen oldukça yüksek Sr (782,1-25913 ppm) değerleri ortamda ikincil jipslerden ornatma şeklindeki geç diyajenetik sölestin mineralleşmelerine işaret etmektedir. Ayrıca SEM-EDS çalışmalarında da bu sölestinler ile birlikte kalsit ve dolomit mineralleri de saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Evaporit, Jeoistatistik, Jeokimya, Karabük-Safranbolu Havzası (Türkiye), Pürçükören Formasyonu

PRELIMINARY GEOSTATISTICAL EVALUATIONS OF EVAPORITES BELONGING TO THE PÜRÇÜKÖREN FORMATION IN THE KARABÜK- SAFRANBOLU PALEOGENE BASIN (WEST BLACK SEA REGION, TÜRKİYE)

Burak Demiral^{a*}, Erdoğan Tekin^b, Muhammed Sami Us^c

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir, Türkiye

^bAnkara University, Department of Geological Engineering, Gölbaşı, Ankara, Türkiye

^cMunzur University, Department of Geography Tunceli, Türkiye

(jeoburakdemiral@gmail.com)

ABSTRACT

Pürçükören Formation which is located in the Karabük-Safranbolu Basin in the Pontid Suture Belt. It is evaporitic character. Pürçükören Formation contains different evaporitic lithofacies (massive gypsum, banded-laminated gypsum, nodular gypsum, gypsarenite, selenitic gypsum, satin-spar gypsum). Pürçükören Formation which aged ?Middle- Late Eocene (?Bartonian-Priabonian), is interfingering with the below Soğanlı Formation with and is concordance with the above Akçapınar Formation. Element geochemistry studies were made with XRF and ICP-MS technics for purpose of the formation conditions for Pürçükören Evaporites. The results are not accurate have been seen with evaporite samples from different locations correlated with all samples about geostatistical. Therefore Pürçükören evaporites were grouped as East of the basin (Terke, Gergen, Karçılar-Göde villages), West of the basin (Pürçükören village) and correlation of analyses were made separately. Main oxide values of this evaporites are located between SiO₂ (0,07-2,87), Al₂O₃ (0,01-0,63), Fe₂O₃ (0,0,23), MgO (0,02-2,45), CaO (29,9-38,55), Na₂O (0,01-0,15), K₂O (0,01-0,22), TiO₂ (0,01-0,14), P₂O₅ (0,01-0,13), MnO (0,1), SO₃ (37-24-47,0,6 values. Trace elements values of evaporites in the study area are changing between Cu (0,1-18), Ba (2-231), Zn (0,5-5), Ni (0,1-20), Co (0,2-20), Sr (283-25913), Zr (0,7-41), Rb (0,1-4), V (8-16), W (0,5-5), Mo (0,3-6,3), Pb (0,3-0,7), As (0,3-5) NTE values Y (0,1-3), Ce (0,2-30), La (0,5-16), Nd (0,3-0,5). Geostatistical cluster and factor analyses were made at this element and oxides, their behavior have been revealed with each other. High SiO₂ and Al₂O₃ values of same evaporites show that evaporite precipitation was not uniform, clastic material came into the environment from outside. This clastic material (quartz and clay) especially had been observed banded-laminated gypsum facies at petrographic studies and SEM-EDS analyses. The SiO₂ elements show that high (+) correlation with K₂O; low (+) correlation with Na₂O, P₂O₅, TiO₂, MgO, Ba, Sr, low (-) correlation with Fe₂O₃. SiO₂ of correlations which are important parameter for evaporites SO₃, CaO, Al₂O₃ show difference between West of basin with East of basin. While there is an interaction in the (+) direction between these three relationships in the east of the basin, (-) direction is been in the West of the basin. This show that SiO₂ values evaporites of East Basin are higher than evaporites of West Basin is pointed siliciclastic material entry at East of basin is higher than West of basin. CaO main oxide show that medium (+) correlation with TiO₂ and SO₃, low (+) correlation with K₂O, medium (-) correlation with Ba, Sr, Cu, W. Cluster analyses show that SO₃, CaO, Ba, Sr were increasingly similar. Especially the similar between Ba-Sr show that there are celestine minerals at this environment. Very high Sr (782,1-25913 ppm) values of evaporites show that normally sedimentation of marine primary gypsum/anhydrite, very high Ba Values of evaporites show that short-term hydrothermal solutions occasionally come into the environment by fault lines. Most other samples are late diagenetic secondary shallow marine gypsum which alabastrine and porphyroblastic textures. Very high Sr (782,1-25913 ppm) values observed in same samples show that late diagenetic celestine mineralization substitution from secondary gypsums. Also this celestine with calcite and dolomite minerals were detected at SEM-EDS studies.

Keywords: Evaporite, Geochemistry, Geostatistics, Karabük-Safranbolu Basin (Türkiye), Pürçükören Formation

GRANİTİK KUMLARIN OLUŞUMU VE EKONOMİK POTANSİYELLERİ

Musa Avni Akçe^a, Yusuf Kağan Kadioğlu^b

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(akce@nevsehir.edu.tr)

ÖZ

Neotetis Okyanusu'nun kapanmasına bağlı olarak Türkiye, çok sayıda granitik intrüzyonun oluşumuna sahne olmuştur. Bu granitik kütleler, Türkiye'nin magmatotektonik evrimine bağlı olarak hızlı yükselmiş, Eosen'den sonra ayrışmaya maruz kalmış ve granitik kumların oluşumuna neden olmuştur. Granitik kumlar, granitik kayaların ayrışması ve aşınması sonucu oluşmuştur. Bu kumlar, özellikleri ve çeşitli uygulamaları nedeniyle önemli ekonomik potansiyele sahiptir. Granitik kayalar; donma-çözülme döngüleri, termal genleşme ve aşınma gibi süreçlerle daha küçük parçacıklara ayrılır. Granitik kayalardaki feldispat ve mika gibi mineraller kimyasal olarak değişime uğrayarak kil mineralleri ve diğer ikincil ürünleri de oluşturur. Su, rüzgar ve buzlanmanın etkisi ile ayrılan granitik kırıntılar belirli bölgelerde kum birikintileri (grus) halinde çöklerler. Aşınmaya karşı en dirençli mineraller, özellikle kuvars, granitik kumları oluşturmak üzere birikirken, daha az dirençli mineraller daha fazla parçalanarak çözünebilir. Granitik kumlar nehir yatakları, taşkın düzlükleri, plajlar ve çöller gibi çeşitli ortamlarda birikmektedir. Kuvars, ayrışmaya karşı yüksek direnci nedeniyle bu kumların ana mineralini oluşturmaktadır. Daha az oranda bulunan feldispatlar; kumun rengine ve mineralojisine etki yapmaktadırlar. Amfibol, biyotit ve muskovitler granitic kayalar içerisinde daha az oranlarda bulunur. Zirkon, manyetit, ilmenit ve granat gibi aksesuar mineraller ağır mineraller olarak eser oranda bu kumlarda bulunabilmektedir.

Granitik kumlardaki kuvarslar; elektronik ve güneş paneli üretimi ve yüksek saflıkta kuvarslar ise cam üretimi için uygun olabilir. Granitik kumlardaki feldispat içeriği seramik üretiminde kullanılabilir ve ergiyiğin erime sıcaklığını düşürme görevi de gösterebilir. Granitik kumlar içindeki konsantrte ağır mineral yatakları, ekonomik olarak değerli olabilir. Zirkon, titanyum dioksit (ilmenit ve rutilden) ve granat gibi mineraller özel endüstriyel kullanım alanlarında değerlendirilebilir. Granitik kumlar, ekonomik potansiyeli ve dayanıklılığı nedeniyle beton, asfalt ve diğer inşaat malzemelerinde de önemli bir bileşen olarak kullanılabilir. Arazi ıslahı, yol taban katmanları ve diğer altyapı projelerinde kullanılabilir. Granitik kumlar, geçirgenlikleri ve dayanıklılıkları nedeniyle su filtreleme sistemlerinde kullanılır. Bazı durumlarda granitik kumlar, yüksek teknoloji uygulamaları için de kritik olan Nadir Toprak Elementleri içeren granat, apatit ve zirkon gibi mineralleri içerebilmektedir. Habitat bozulmasını azaltmak, toz ve su kirliliğini kontrol etmek gibi çevresel etkileri en aza indiren uygulamalarda da kullanılabilir. Granitik kumlar, granitik kayaların ayrışması ve erozyonu sonucu oluşması ve çeşitli mineralojik ve fiziksel özelliklere sahip bir malzeme olması nedeni ile inşaat, endüstriyel, rekreasyonel ve özel kullanımları kapsayan pek çok alanlarda kullanım özelliği olan ürünleri temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Granitik kayalar, Kum, Nadir Toprak Elementi, Seramik

OCCURRENCE AND ECONOMIC POTENTIAL OF GRANITIC SANDS

Musa Avni Akçe^a, Yusuf Kağan Kadioğlu^b

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli University, Department of Geological Engineering, Nevşehir, Türkiye

^bAnkara University, Department of Geological Engineering, Ankara, Türkiye

(akce@nevsehir.edu.tr)

ABSTRACT

The closure of the Neotethys Ocean, Türkiye caused to the formation of a large granitic intrusions. These granitic masses were uplifted rapidly due to the magmatotectonic evolution of Türkiye and were subjected to the weathering after the Eocene and caused to the formation of granitic sands. The granitic sands are formed through the weathering and erosion of granitic rocks. These sands have significant economic potential due to their unique properties and various applications. The granitic rocks break down into smaller particles through processes like freeze-thaw cycles, thermal expansion, and abrasion. Minerals in granitic rocks, such as feldspar and mica, alter chemically to form clay minerals and other secondary products. Water, wind, and ice transport weathered granitic particles, sorting them by size and depositing them as sands. The most resistant minerals, particularly quartz, accumulate to form granitic sands, while less resistant minerals break down further or dissolve. Granitic sands are deposited in various environments, including riverbeds, floodplains, beaches, and deserts. Quartz formed the predominant mineral due to its high resistance to weathering. The feldspars present in smaller amounts; can contribute to color and mineralogy of the sand. Biotite and muscovite may be present but typically in lesser quantities within the granite. Accessory minerals like zircon, magnetite, and garnet can be found in trace amounts as heavy minerals.

The granitic sand has high-purity quartz which are used to produce silicon for electronics and solar panels is essential for manufacturing glass. Feldspar content in granitic sands acts as a flux in ceramic production, lowering the melting temperature of the mix. Concentrated deposits of heavy minerals within granitic sands can be economically valuable. Minerals like zircon, titanium dioxide (from ilmenite and rutile), and garnet have specialized industrial uses. The economic potential of granitic sands used as a key component in concrete, asphalt, and other construction materials due to its durability and strength. Employed in land reclamation, road base layers, and other infrastructural projects. Granitic sands are used in water filtration systems due to their permeability and durability. In some cases, granitic sands can contain garnet, apatite and zircon in trace amounts bearing REEs, which are critical for high-tech applications. Implementing practices that minimize environmental impact, such as reducing habitat disruption and controlling dust and water pollution. Granitic sands are formed because of the weathering and erosion of granitic rocks and represent a material with a variety of mineralogical and physical properties. They represent products that can be used in many areas including construction, industrial, recreational and private uses.

Keywords: *Ceramic, Granitic rocks, Rare Earth Element, Sand*

ORTA TOROSLAR'DA GEÇ KRETASE YAŞLI RUDİSTLİ İZOLE KARBONAT PLATFORMUNUN VARLIĞI, STRATİGRAFİ, LİTOFASİYES VE DEPOLANMA ORTAMLARI

Sacit Özer^a

^a6349 Sok. 35540 Atakent-Karşıyaka, İzmir, Türkiye
(sacit.oz@deu.edu.tr)

ÖZ

Bozkır'ın (Konya) kuzeydoğusunda Akören-Alan dolaylarında yüzeyleyen Geyik Dağı Birliği'ne ait Saytepe ve Alan formasyonlarının stratigrafisi, depolanma ortamları ve platform tipini belirlemeyi amaçlayan çalışma, jeolojik harita alımı, ölçülü stratigrafi kesitleri ve fasiyes çalışmalarına dayanır. Saytepe Formasyonu yataya yakın eğimli, orta-kalın katmanlı, kalınlığı 330 metreye kadar ulaşan, rudistli ve seyrek bentik foraminifer ve gastropodlu kireçtaşlarından yapıldır. Önceki çalışmalarda Geç Kretase yaşlı olduğu belirtilen formasyonda tanımlanan rudist faunası geç Koniasiyen yaşını işaret eder. Alan Formasyonu ince katmanlı, planktik foraminiferli mikritik kireçtaşları ve seyrek çamurtaşlarından oluşur. Tanımlamaları devam eden planktik foraminiferlerin Santoniyen-Mastrihtiyen yaşını öngördüğü düşünülmektedir. Stratigrafik olarak alttan-üste doğru Saytepe Formasyonu'nda dört, Alan Formasyonunda ise bir litofasiyas (LF) tanımlanmıştır. LF-1 beyaz, açık gri renkli, 15-45 metre kalınlıkta, seyrek rudistli ve gel-git üstü özellikler gösteren, laminalı vaketaşlarından oluşur. LF-2 koyu gri, siyah renkli, 60-95 metre kalınlıkta, oldukça pis kokulu, seyrek miliolidli, fenestrealı gel-git altı lagüner vaketaşları içerir. LF-3 açık gri renkli, 120-180 metre kalınlıkta, zengin rudist içeriğiyle karakterize edilen, sığ denizel koşulları işaret eden istiftaşlarından yapıldır. LF-4 tümüyle rudist kavkı parçalarından yapıldır, kalınlığı 2-5 m arasında değişen, bariyer niteliğinde platformun kenarında kilometrelere uzanım gösteren kabataş-yüzertaşdan oluşur. LF-5 ise açık gri renkli, çört bandlı, platform yamacını işaret eden planktik foraminiferli vaketaşları ve kalsiklastikler içerir. Bu veriler, LF-1-4'ün düşük eğimli bir karbonat yokuşunun İç Bölümü'nde, LF-5'in ise Orta Bölümü'nde çökeldiğini işaret eder.

Saytepe Formasyonu'nun kireçtaşları kıtasal bir kara kütesine bağlı olmayan, tepesi hemen hemen düz ancak platform kenarları yüksek eğimli olan ve normal faylarla denetlenen önemli bir topoğrafik yükselti oluşturur. Kireçtaşlarının katmanları yataya yakın eğimlidir, yoğun jeomorfolojik özellikler içerir ve çeşitli depolanma koşullarında düşük eğimli bir karbonat yokuşunda çökelmiştir. Kireçtaşları, derin denizel özellikler gösteren Alan Formasyonu ile çevrelenmiş ve platform açık denizden bir dereceye kadar bariyerlerle ayrılmıştır. Bu özellikler, çalışma alanında izole karbonat platformunun (İKP) varlığını gösterir.

Toros Kuşağı'nda yalnızca Batı Toroslar'daki Beydağları Karbonat Platformu İKP olarak tanımlanmıştır. Orta ve Doğu Toroslar'da İKP verilerini içeren bir çalışma henüz bilinmemektedir. Orta Toroslar'da bu çalışma ile ortaya konan İKP, Toroslarda yeni İKP'lerin mevcut olabileceğini gösterebilir. Akdeniz Provensi'nde, Toros Kuşağı'nın devamını oluşturan ülkelerde ve Kuzey Afrika'da çok sayıda İKP'ler tanımlanmış ve bunlardan bazılarında petrol üretilmiştir. Bu çalışmada tanımlanan İKP'nin, Akdeniz Provensi'ndeki İKP ailesinin bir ferdi olduğu önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fasiyes, Karbonat Platformu, Orta Toroslar, Rudist, Üst Kretase

**THE PRESENCE OF A LATE CRETACEOUS ISOLATED CARBONATE
PLATFORM WITH RUDIST IN THE CENTRAL TAURIDE.
STRATIGRAPHY, LITHOFACIES AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS**

Sacit Özer^a

^a6349 Street. 35540 Atakent-Karşıyaka, İzmir, Türkiye
(sacit.ozero@deu.edu.tr)

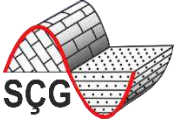
ABSTRACT

The study, which aims to determine the stratigraphy, depositional environments and platform type of the Saytepe and Alan formations belonging to the Geyik Dağı Unit outcropping in the Akören-Alan area northeast of Bozkır (Konya), is based on geological mapping, measured stratigraphic sections and facies studies. The Saytepe Formation comprises low-dipping, medium-thick layered limestones with rudists and sparse benthic foraminifera and gastropods, reaching up to 330 metres in thickness. The rudist fauna described in the formation, which was reported to be of Late Cretaceous age in previous studies, indicates a late Coniacian age. The Alan Formation consists of thin layered micritic limestones with planktic foraminifera and sparse mudstones. The planktic foraminifers, still being identified, are thought to predict the Santonian-Maastrichtian age. Stratigraphically, four lithofacies (LF) were identified in the Saytepe Formation and one lithofacies (LF) in the Alan Formation from bottom to top. LF-1 consists of white, light grey, 15-45 m thick, sparsely rudist and subtidal, laminated wackestones. LF-2 contains dark grey, black, 60-95 m thick, bad-smelling, sparsely miliolid, fenestral supratidal lagoonal wackestones. LF-3 comprises light grey, 120-180 m thick, characterised by packstones rich in rudists, indicating shallow-marine conditions. LF-4 consists entirely of rudstones-floatstones, 2-5 m thick, extending for kilometres as a barrier. LF-5 contains light grey, chert banded, planktic foraminiferal wackestones and calciclastics indicating the platform slope. These data suggest that LF-1-4 was deposited in the Inner Ramp of a low-gradient carbonate ramp, while LF-5 was deposited in the Mid Ramp.

The limestones of the Saytepe Formation form a significant topographic expression, which is not connected to a continental land mass and is almost flat at the top and characterised by steep margins on their edges and controlled by normal faults. The layers of limestones are low-dipping, contain intense geomorphological features and were deposited on a low-gradient carbonate ramp under various depositional conditions. The limestones are surrounded by the Alan Formation, which shows deep marine features, and the platform is separated from the open sea to some extent by barriers. These characteristics indicate the presence of an isolated carbonate platform (ICP) in the study area.

In the Tauride Belt, only the Beydağları Carbonate Platform in the Western Tauride has been identified as an ICP. An ICP in the Central and Eastern Taurides is not known yet. The ICP revealed by this study in the Central Taurides may indicate that new ICPs may be present in the Tauride Belt. Numerous ICPs have been identified; some have produced oil in the Mediterranean Provence, in the countries forming the continuation of the Tauride Belt, and in North Africa. The ICP described in this study is proposed to be a member of the ICP family of the Mediterranean Provence.

Keywords: Carbonate Platform, Central Taurides, Facies, Rudist, Upper Cretaceous



KUVATERNER YAŞLANDIRMA TEKNİKLERİNDEKİ GELİŞMELER: U-TH YAŞLANDIRMA TEKNİĞİ VE DİĞER ANALİTİK UYGULAMALARLA BİR CENIEH YAKLAŞIMI

Altuğ Hasözbeğ^a

^aJeokronoloji ve Jeoloji Geología, Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), Paseo de Atapuerca, 3, Burgos. İspanya
(altug.hasozbek@cenieh.es)

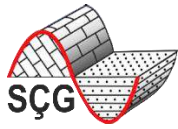
ÖZ

Son on yılda, inorganik yaşlandırma yöntemlerinde önemli ilerlemeler kaydedilmiş ve bu yöntemler, Kuvaterner jeolojisi ve arkeolojide yaş tayinlerinin doğruluğunu ve hassasiyetini büyük ölçüde artırmıştır. Bu çalışma, özellikle mağara çökelleri, karbonat kayaları (traverten, sinter, vb.) dişler, kemikler, kabuklar, mercanlar ve onkoidler gibi çeşitli karbonat matrislerinde kullanılan Uranyum-Toryum (U-Th) yaşlandırma tekniklerine odaklanacaktır. Ayrıca, Elektron Spin Rezonansı (ESR), Optik Uyarımlı Lüminesans (OSL) ve Paleo-manyetizma gibi diğer yöntemler de ele alınacaktır.

Bu çalışma, örnek toplama, hazırlama, analitik değerlendirme ve kütle spektrometresi analizlerine kadar bu tekniklerin özelliklerini kapsamaktadır. Avrupa'daki saha çalışmalarından örneklerle, özellikle CENIEH tarafından yürütülen araştırmalar ve İspanya'nın Burgos şehrindeki Atapuerca kazı alanındaki çalışmalar, jeolojik ve arkeolojik uygulamalarla sunulacaktır.

Bu çalışma, Kuvaterner yaşlandırma yöntemlerinin kapsamlı bir genel özetini sunmayı ve bu alandaki son gelişmeleri, multi-disipliner alanlarda (jeoloji, arkeoloji ve biyoloji) analitik uygulamalarını ve gelecekteki araştırmaları sunmayı amaçlamaktadır. Bu analitik tekniklerin detaylı bir şekilde anlaşılması ve entegrasyonu, jeolojik ve arkeolojik zaman çizelgesinin detaylı olarak ortaya konmasını ve genişletilerek Dünya'nın Kuvaterner evrimini konu alan araştırma olanaklarını da artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Atapuerca, CENIEH, Kuvaterner, U-Th Yaşlandırma,



**ADVANCES IN QUATERNARY DATING TECHNIQUES: U-TH DATING AND
BEYOND – A CENIEH APPROACH**

Altuğ Hasözbeğ^a

^aGeocronología y Geología, Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH),
Paseo de Atapuerca, 3, Burgos. Spain
(altug.hasozbek@cenieh.es)

ABSTRACT

In the past decade, significant advancements in inorganic dating methods have greatly improved the accuracy and precision of age determination in quaternary geology and archaeology. This presentation will focus on key dating techniques, specifically Uranium-Thorium (U-Th) dating in various carbonate matrices such as speleothems, carbonate rocks (travertine, sinter, etc.) teeth, bones, shells, corals, and oncooids, along with other methods including Electron Spin Resonance (ESR), Optically Stimulated Luminescence (OSL), and Paleomagnetism.

This study presents the essentials of these techniques, from sample collection and preparation to methodological considerations and instrumental analysis. Real case examples from Europe, particularly from researches conducted by CENIEH and the Atapuerca site in Burgos, Spain, will be highlighted to demonstrate practical applications.

Within this context, this study aims to provide a comprehensive overview of quaternary dating methods, showcasing the latest advancements field and analytical applications in multidisciplinary fields (geology, archeology, and biology) and future prospects in this field as well. By integrating these state-of-the-art techniques, the understanding of geological and archaeological timeline will expand the research insights into Earth's Quaternary evolution.

Keywords: Atapuerca, CENIEH, Quaternary, U-Th Dating

DEV GERGEDAN *PARACERATHERIUM*'UN PALEOÇEVRE YAPILANDIRMASI: ÇANKIRI-ÇORUM HAVZASINDAN (ORTA ANADOLU, TÜRKİYE) PALİNOLOJİK BULGULAR

Nurdan Yavuz^a, Şükrü Sinan Demirer^a

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Çankaya, Ankara, Türkiye
(nurdanyavuz@hotmail.com)

ÖZ

Nesli tükenmiş boynuzsuz bir gergedan cinsi olan ve daha önce *Baluchitherium* olarak adlandırılan *Paraceratherium* bugüne kadar yaşamış en büyük kara memelisi olarak kabul edilmektedir. Bu cins Asya Oligosen'inde (Çin, Moğolistan, Kazakistan ve Pakistan) yaygın olarak tanımlanmışken, batı Asya ve güneydoğu Avrupa'da (Gürcistan, Türkiye, Bulgaristan ve Romanya) bulgular çok azdır. Türkiye'deki *Paraceratherium* bulguları geç Oligosen yaşlı Çankırı-Çorum ve Kağızman-Tuzluca Havzalarındadır. Taze yapraklar ve yumuşak çalılarla yiyerek beslenen *Paraceratherium*'un yaşam alanı birkaç dağınık ağaç içeren kurak çöllerden yarı-tropik ormanlara kadar değişmekteydi.

Bu çalışmada, Türkiye Stratigrafi Komitesi tarafından 21-22 Mart 2016 tarihlerinde Ankara'da gerçekleştirilen "Orta Anadolu Havzalarının (Haymana-Tuzgölü- Çankırı Çorum) Tersiyer Stratigrafileri Çalıştayı" sonrasında yapılan arazi gezisinde, Çankırı-Çorum Havzası-Gözükızılı Köyündeki *Paraceratherium* bulgu yerinden (588000 D / 4445200 K) ve havzadaki *Paraceratherium* fosillerinin içerisinde bulunduğu Kızılırmak Formasyonu'nun tip kesit lokalitesinden (587718 D / 4464782 K) alınmış olan örneklerin palinolojik analizleri sunulmaktadır. Kızılırmak Formasyonu tip kesit lokalitesinden 140cm'lik ölçülü kesit boyunca 10 adet örnek ve *Paraceratherium* lokalitesinden 2 adet örnek alınmıştır. Tanımlanan palinoflora, Asteraceae-Asteroidae (%8-34), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%10-25) ve Poaceae'nin (%5-10) baskın olduğu bir açık alan bitki örtüsünün varlığını göstermektedir. Bu açık alanda, nehir kenarında yetişen (*Carya* ve *Ulmus*) ve göreceli daha yüksek alanlarda yer alan geniş yapraklı ağaç toplulukları (*Juglans*, evergreen *Quercus*, *Carpinus*, *Fagus*) *Paraceratherium*'un besinini oluşturmaktadır. Çevredeki dağlık alanlarda kozalaklı ağaçlar (*Pinus*, *Cathaya*, *Tsuga*) mevcuttur. Sucul bitkiler (*Typha*, *Sparganium*) ve eğreltiotlarının (Polypodiaceae) varlığı, açık alan içerisinde küçük sucul alanların da mevcut olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, palinolojik veriler geç Oligosen'de Çankırı-Çorum Havzası'nda incelenen örneklerin alındığı yerler ve çevresinde *Paraceratherium*'un kolaylıkla gezebileceği geniş açık alanlar, büyük boyutundan dolayı aşırı ısındığında dinlenebileceği sulak alanlar ve yiyebileceği taze yapraklara sahip ağaçların olduğu bir yaşam alanının mevcudiyetini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çankırı-Çorum Havzası, Orta Anadolu, Paleoçevre, Palinoloji, *Paraceratherium*

PALAEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTION OF THE GIANT RHINOCEROS PARACERATHERIUM: PALYNOLOGICAL DATA FROM ÇANKIRI-ÇORUM BASIN (CENTRAL ANATOLIA, TÜRKİYE)

Nurdan Yavuz^a, Şükrü Sinan Demirer^a

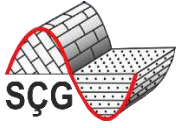
^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research,
Çankaya, Ankara, Türkiye
(nurdanyavuz@hotmail.com)

ABSTRACT

Paraceratherium, formerly named as *Baluchitherium*, is a genus of extinct hornless rhinoceros which was considered to be the largest land mammal that ever lived. This genus is well known from the Oligocene of Asia (China, Mongolia, Kazakhstan, and Pakistan), but scarcely from western Asia and southeastern Europe (Georgia, Türkiye, Bulgaria and Romania). The Turkish records of *Paraceratherium* are from late Oligocene of the Çankırı-Çorum Basin and of the Kağızman-Tuzluca Basin. *Paraceratherium* was a browser with a diet consisting of relatively soft leaves and shrubs, and the habitat of this genus varied from the arid deserts consisting of few scattered trees to the subtropical forests.

This study presents palynological analysis of samples collected from *Paraceratherium* locality in the Gözükızıllı Village (588000 D / 4445200 K) and from type section of Kızılırmak Formation (587718 D / 4464782 K) which includes *Paraceratherium* fossils of the Çankırı-Çorum Basin. The analysed samples were collected during a field trip organized by Turkish Stratigraphy Commission after the “Tertiary Stratigraphies of Central Anatolian Basins (Haymana, Tuzgölü, Çankırı-Çorum) Workshop” which was held in Ankara on 21-22 March 2016. Ten samples were collected from Kızılırmak Formations’ type section locality along a section and two samples from *Paraceratherium* locality. The identified palynoflora indicates presence of open vegetation dominated by Asteraceae-Asteroidae (8-34%) Chenopodiaceae/Amaranthaceae (10-25%) and Poaceae (5-10%). There were riparian vegetation (*Carya* and *Ulmus*) and woods of broadleaved trees (*Juglans*, evergreen *Quercus*, *Carpinus*, *Fagus*) in the openland constituting the diet of *Paraceratherium*. Coniferous trees (*Pinus*, *Cathaya*, *Tsuga*) were present on the surrounding highlands. There were also small wetlands indicated by presence of aquatic plants (*Typha*, *Sparganium*) and ferns (*Polypodiaceae*). In conclusion, palynological data shows presence of a habitat with wide open spaces for *Paraceratherium* to travel, wetlands to rest when it overheated due to huge size and broadleaved trees to provide soft foliage to browse in/around the studied localities of the Çankırı-Çorum Basin in late Oligocene.

Keywords: Çankırı-Çorum Basin, Central Anatolia, Palaeoenvironment, Palynology, *Paraceratherium*



VAN GÖLÜ TUFALARI; JEOLojİK ÖZELLİKLERİ VE VAN GÖLÜ MİKROBİYALİTLERİYLE KARŞILAŞTIRILMASI

Çetin Yeşilova^a, Baran Nar^b, Günter Landmann^c

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

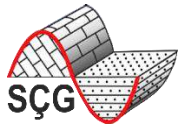
^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye

^cDarmstadt Teknik Üniversitesi, Uygulamalı Yerbilimleri Enstitüsü, Darmstadt, Almanya
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)

ÖZ

Van Gölü (Doğu Anadolu, Türkiye) dünyanın en önemli kapalı sistem göllerinden biridir. Asya, Avrupa ve Orta Doğu üçgeninde yer alması önemini daha da arttırmaktadır. Bundan dolayı, gölün evriminin anlaşılması bu bölgeler açısından da önem arz etmektedir. Van Gölü'nün evrim anahtarlarından biri de göl kıyı seviyesini temsil eden tufalardır. Tufalar, Van Gölü ve çevresinde, paleotufalar ve güncel tufalar olmak üzere iki farklı şekilde gözlemlenmektedir. Bunlardan, paleotufalar, göl seviye değişimlerine bağlı olarak, göl içerisinde ve güncel su kotunun üzerinde gözlemlenmektedir. Güncel tufalar ise, göl sahilinde, kum istiflerinin içerisinde oluşmaya devam etmektedir. Tufalar, oluşum ortamları göz önüne alındığında hem yüzeyde hem de göl sularının altında Van Gölü mikrobiyalit oluşumları ile karıştırılmaktadır. Dolayısıyla, tufaların tanımlanması ve tespit edilmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada Van Gölü tufaları, sedimentolojik, mineralojik ve petrografik olarak tanımlanmış ve mikrobiyalitlerle karşılaştırılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda, tufaların oluştuğu dönemde göl kıyılarını temsil ettiği ve Van Gölü mikrobiyalit oluşumlarından farklı oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Göl Seviye Değişimleri, Mikrobiyalit, Tufa, Van Gölü



VAN LAKE TUFAS; GEOLOGICAL SIGNATURES AND COMPARISON WITH VAN LAKE MICROBIALITES

Çetin Yeşilova^a, Baran Nar^b, Günter Landmann^c

^aVan Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van, Türkiye

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Institute of Science and Technology, Van, Türkiye

^cTechnische Universität Darmstadt, Institute of Applied Geosciences, Darmstadt, Germany
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Lake Van (Eastern Anatolia, Türkiye) is one of the most important lakes with a closed system in the world. It is of particular importance as it is located in the triangle between Asia, Europe, and the Middle East. Therefore, understanding the evolution of Lake Van is also important for these regions. One of the keys to the development of Lake Van is the tufas, which represent the level of the lake shore. Tufas are observed in Lake Van and its surroundings in two different ways, namely as paleotufas and as current tufas. Paleotufas are observed in the lake and above the current water level, depending on how the lake level changes. Current tufas continue to form in the sand stacks on the lake shore. Considering their environment of formation, tufas are mixed with the microbialites of Lake Van, both on the surface and below the water of the lake. Therefore, the identification and detection of tufas are very important. In this study, the tufas of Lake Van were defined sedimentologically, mineralogically, and petrographically and compared with the microbialites. As a result of the investigations, it was found that the tufas represent the lake shores during the period of their formation and differ from the microbialites of Lake Van.

Keywords: Lake Level Changes, Lake Van, Microbialite, Tufa

KUVATERNER YAŞLI TUFA ÇÖKELLERİNİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ, AKTULUK (TUNCELİ) ÇEVRESİ, DOĞU TÜRKİYE

Calibe Koç Taşgın^a, Mehmet Özkul^b, Burcu Kaya^a

^aFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye

^bPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli Türkiye
(calibekoc@firat.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Tunceli ilinin yakın güneyinde bulunan Aktuluk köyü çevresinde yer almaktadır. Munzur nehrinin bir kolunu oluşturan Dinar deresi güneyinde yüzeyleyen tufa çökelleri, bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Çalışma alanında yer alan temel kayalar, Permien yaşlı kireçtaşı, şist-kuvarsit, Eosen yaşlı derin denizel çökeller, Eosen yaşlı kireçtaşları, Miyosen yaşlı kireçtaşları ve andezit-bazalt birimleri oluşturmaktadır. Tufa çökelleri, Eosen yaşlı derin deniz çökelleri üzerinde uyumsuz olarak gelmektedir.

Bu çalışmada, tufa çökellerinin sedimentolojik özellikleri incelenmiş ve 11 fasiyes tanımlanmıştır. Bunlar; (1) Fitoherm çatıtaşı, (2) Fitoherm bağlamtaşı (stromatolitik tufa, yatay, düşey ve dom şekilli), (3) Yosun fitoherm tufa, (4) Fitoklastik tufa, (5) İntraklastik tufa, (6) Speletem kireçtaşı (sarkıt, dikit ve kristalin kabuk alt fasiyesleri), (7) Eski toprak, (8) Marn, (9) Laminallı kumtaşları, (10) Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları, (11) Masif konglomeralar. Fitoherm çatıtaşı fasiyesini oluşturan karbonatla kaplı yukarı yönde büyüyen bitkiler akarsu banklarında yer alan bataklık ortamında çökelmiştir. Aşağı yönde büyüyen bitkilerden oluşan fitoherm çatıtaşı fasiyesi, şelale ve basamaklanma yaparak akan küçük ölçekli şelale morfolojisini yansıtmaktadır. Düşey yönde ve dom şeklinde gözlenen fitoherm bağlamtaşı fasiyesi, nehir yatağında hızlı akan bölgelerde kademeli akış gösteren şelale ortamlarını karakterize etmektedir. Yosun içeren fitoherm çatıtaşı fasiyesi, baraj ve şelale ortamlarında çökelmiştir Speletem kireçtaşı fasiyesi, şelalelerle ilişkili mağara morfolojisini göstermektedir. Fitoklastik ve intraklastik tufa fasiyesleri, baraj ve palustrin koşullarda, konglomera ve kumtaşları kanal, marnlar taşkın düzlüğü ve gölcüklerde çökelmiştir. Çeşitli alt ortamları temsil eden bu tufa fasiyesleri yüksek eğimli ve basamaklanma gösteren bir akarsu sisteminin farklı kesimlerinde depolanmıştır.

Aktuluk tufalarının $\delta^{13}\text{C}$ değerleri 1.80 ile 5.03 (‰ V-PDB) arasında; $\delta^{18}\text{O}$ değerleri -9.96 ile -8.84 (‰ V-PDB) arasında değişmektedir. Tufa örneklerinde $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin yüksek çıkması, sığ dolaşımli soğuk sularla daha derinden gelen ve 20°C 'nin üzerinde sıcaklığa sahip olan termal suların karıştığını göstermektedir. Tufalarda yapılan majör ve minör element analizi sonucu elde edilen verilere göre; ana elementlerden biri olan Ca'un konsantrasyonu yüksek olup ortalama % 40'dır. En yüksek değere (% 53,60) briyofit tufa fasiyesinde, en düşük değere (%38,26) speletem (akmataş/kristalin kabuk) fasiyesinde ulaşmıştır. Çalışma alanında bütün örneklerde Fe, Mn ve Ba değerleri düşük olup %1'in altındadır.

Tufalardan elde edilen U/Th yaşlarına göre; tufalar hem buzul arası (MIS 5) hem de buzul (MIS 6) dönemlerinde çökelmiştir. MIS 5 yağışlı ve ılık bir dönem; dolayısı ile tufa oluşumu için uygun bir dönemdir. MIS 6'daki tufa oluşumları için MIS-6 içindeki "interstadial" ara dönemler (bir buzul dönemi içinde yer alan kısa süreli ılık periyodlar) öngörülebilir.

Anahtar Kelimeler: D Türkiye, İzotop, MIS 5-MIS 6, Tufa Fasiyesi, Tunceli, U/Th Yaşlandırma

SEDIMENTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF QUATERNARY TUFA DEPOSITS, AKTULUK (TUNCELİ) SURROUNDINGS, EASTERN TÜRKİYE

Calibe Koç Taşgın^a, Mehmet Özkul^b, Burcu Kaya^a

^aFırat University, Department of Geological Engineering, Elazığ, Türkiye

^bPamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli, Türkiye
(calibekoc@firat.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located around Aktuluk village, which is located in the south of the Tunceli province. The tufa deposits which are exposed in the south of the Dinar stream, which forms a tributary of the river, and on the banks of the Munzur river, constitute the subject of this study. The basement rocks in the study area consist of Permian limestones, schist-quartzite, Eocene marine deposits, Eocene limestones, Miocene limestones and andesite-basalt units.

In this study, tufa deposits unconformably overlies Eocene deep marine sediments. The sedimentological characteristics of the Tufa deposits were investigated, and 11 facies were identified. These are; (1) Phytoherm framestone, (2) Phytoherm boundstone (stromatolitic tufa, horizontal, vertical and dome shaped), (3) Bryophytes phytoherm tufa, (4) Phytoclastic tufa, (5) Intraclastic tufa, (6) Speleothem limestone (stalactite, stalagmite and crystalline crustal lower subfacies), (11) Paleosol (8) Marl, (9) Laminated sandstones, (10) Planar cross-bedded sandstones, (11) Massive conglomerates. The upwardly growing plants, which are covered with carbonate, forming the phytoherm framestone facies, have been deposited in palustrine environments located on the fluvial benches. The phytoherm framestone facies consists of the plants growing downward reflects the morphology of vertical waterfalls and cascades. Vertical and dome-shaped phytoherm boundstone facies deposited in fast flowing areas on the river bed (low slope zones and cascades). Bryophytes phytoherm tufa facies reflects the morphology of the barrage and waterfall environments. Speleothem limestone facies shows cave morphology associated with waterfalls. Phytoclastic and intraclastic tufa facies deposited in barrage and palustrine conditions. Conglomerates and sandstones were deposited in channels, marls were deposited in flood plain and ponds. Representing various sub-environments, these tufa facies are deposited in different sections of a fluvial system with high slope and stepping.

$\delta^{13}\text{C}$ values of Aktuluk tufa range from 1.80 to 5.03 (‰ V-PDB); $\delta^{18}\text{O}$ values range from -9.96 to -8.84 (‰ V-PDB). In this study, high values of ^{13}C in tufa samples indicate that shallow circulating cold waters and deeper thermal waters are mixed. Waters with temperatures above 20 °C are defined as thermal waters. According to the data obtained as a result of major and minor element analysis in tufas; The concentration of Ca, one of the major elements, is high, averaging 40%. It reached the highest value (53.60%) in the bryophyte tufa facies and the lowest value (38.26%) in the speleothem (flowstone / crystalline crust) facies. Fe, Mn and Ba values in all samples in the study area are low and below 1%.

According to the U/Th dating obtained from the tufas; the studied tufas were deposited in interglacial (MIS 5) and glacial (MIS 6) periods. MIS 5 was a humid and warm period; Therefore, it is a suitable period for the formation of tufa. For tufa deposits in MIS-6, the interstadial periods in MIS-6 (short periods in a glacial period) can be predicted.

Keywords: E Türkiye, İsootope, MIS 5-MIS 6, Tufa Facies, Tunceli, U/Th Dating

GÜRLEVİK (ÇAĞLAYAN) TUFİ ÇÖKELLERİNİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE JEOTURİZM POTANSİYELİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ, ERZİNCAN, KD TÜRKİYE

Yakup Çelik^a, Ezher Tagliasacchi^b

^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye

^bPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye
(yakup@iuc.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, KD Anadolu Bölgesi'nde Erzincan ilinin 30 km güneydoğusunda yer alan Gürlevik Şelalesi'ni oluşturan tufa çökelleri incelenmiş ve bu eşsiz doğal güzelliğın jeoturizme kazandırılması ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Gürlevik (Çağlayan) tufaları, şelale (*cascade*) tipi tufa çökelleri olup, oluşumunda bölgenin aktif tektonik yapısı önemli bir yer tutmaktadır. Neotektonik dönem ile bölgede kaçma tektonik hareketine bağlı olarak, sağ ve sol yönlü yanal atımlı faylar gelişmiştir. Erzincan çek-ayır havzası, bu fayların kesişim alanında yer almaktadır. Çalışma alanı güneyinde Erzincan havzasını sınırlayan havza kenar fayları, açılmaya bağlı olarak gelişen KB-GD ve D-B gidişli normal fay karakterinde olup, kırık ve çatlaklar boyunca yüzeye ulaşan kalsiyum bikarbonatça zengin termal sular, bu kalsiyum karbonat çökelinin de etkili olmuşlardır. Erzincan havzası, Kuvaterner çökel dolgusu, traverten, taraça, alüvyon ve alüvyon konilerinden ve genç volkanitlerden oluşmaktadır. Gürlevik Travertenleri çökelininde etkili olan sıcak suların, yüzeydeki akışı sırasında giderek soğuması ve topoğrafyaya bağlı olarak eğim aşağıya doğru ilerlemesiyle bölgede şelale tipi Gürlevik tufalarını oluşturmuşlardır. Gürlevik şelalesi, kuzey bloğu düşmüş olan Çağlayan Fayı güzergahında çökelmiş travertenler üzerinde gelişmiştir.

Gürlevik şelale tipi tufa çökellerini oluşturan sular, üç kademe halinde, 30–40 m yükseklikten düşmektedir. Bu üç basamak halinde gelişen tufa şelale yapısı, eski bir menderesli vadi tabanında gelişmiştir. Bu sular, tufa çökellerinin birkaç kilometre güneyinde bulunan Kalecik Köyü sınırlarındaki dokuz kaynaktan gelmektedir. Briyofitik tufa, fitoklastik tufa, stromatolitik tufa, makrofitik tufa (uzunlamasına gelişen bitki sapları) ilk etapta gözlenen fasiyeslerdir.

Gürlevik (Çağlayan) şelalesi ve çevresi, 1990 yılında Doğal Sit alanı ilan edilmiş ve koruma altına alınmıştır. Gürlevik şelalesi ve çevresi doğa sporları ve aktiviteleri için oldukça uygun bir Jeoturizm alanıdır.

Anahtar Kelimeler: Erzincan, Fasiyes, Gürlevik Tufaları, Jeoturizm, KD Türkiye

SEDIMENTOLOGICAL FEATURES OF GÜRLEVİK (ÇAĞLAYAN) TUFAS AND EVALUTION OF THEIR GEOTURISM POTENTIAL, ERZİNCAN, NE TÜRKİYE

Yakup Çelik^a, Ezher Tagliasacchi^b

^aİstanbul University-Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye

*^bPamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli, Türkiye
(yakup@iuc.edu.tr)*

ABSTRACT

In this study, the Gürlevik (Çağlayan) waterfall which forms tufa deposits, located 30 km southeast of Erzincan province in the NE Anatolia Region, are investigated and given information about bringing this unique natural beauty to geotourism.

Gürlevik (Çağlayan) tufas are cascade tufa deposits, and the active tectonic structure of the region has an important place in its formation. Due to the tectonic escape movement in the region during the Neotectonic period, right and left lateral strike-slip faults developed. Erzincan pull-apart basin is in the intersection area of these faults. The basin margin faults bordering the Erzincan basin in the south of the study area have the character of NW-SE and E-W trending normal faults that developed due to extensional and calcium bicarbonate-rich hydrothermal waters reaching to the surface through the cracks and faults have caused carbonate precipitation.

Erzincan basin consists of Quaternary sediment fill, travertine, terraces, alluvium and alluvial fans and young volcanics. The hydrothermal waters which were effective on precipitation of the Gürlevik Travertines gradually cooler during their flow and these ambient waters while moving towards to the slope down depending on topography, Gürlevik tufa commenced to precipitate in the region. Gürlevik waterfall was developed on the travertines which deposited on the fallen northern block of the Çağlayan Fault route. The waters that form the Gürlevik cascade tufa deposits flow in three levels from a height of 30-40 m. This tufa cascade structure, which forms in three steps, has developed on the bottom of an old meandering valley. These waters come from nine springs within the borders of Kalecik Village, located a few kilometers south of the tufa deposits. Bryophytic tufa, phytoclastic tufa, stromatolitic tufa, macrophytic tufa (vertical plant stems) are the typical tufa facies observed in the first glance.

Gürlevik (Çağlayan) waterfall and its surroundings, where Gürlevik travertines are exposed, were declared a Natural Protected Area in 1990 and were taken under protection. Gürlevik waterfall and its surroundings are a very suitable geotourism area for nature sports and activities.

Keywords: *Erzincan, Facies, Geotourism, Gürlevik Tufas, NE Türkiye*

VAN GÖLÜ SUALTI KANALLARININ TANE BOYU DAĞILIMININ BELİRLENMESİ İLE İKLİM VE GÖL SEVİYESİ DALGALANMALARININ İLİŞKİSİ

Ayşegül Feray Meydan^a, Namir Nabeel Taher Algailani^b, Deniz Çukur^c

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye

^cKore Yerbilimleri ve Mineral Kaynakları Enstitüsü, Daejeon, Kore

(feraygokdere@yyu.edu.tr)

ÖZ

Göl sedimanlarının tane boyu dağılımı, geçmiş çevresel ve hidrolojik koşulları yorumlamak için önemli bir proksidir. Bu çalışmanın amacı, varlığı jeofizik çalışmalarla ortaya konulmuş olan ve Van Gölü'nün doğu kesiminde yer alan sualtı kanalları üzerinden gravite yöntemi ile alınan 2 metre uzunluğundaki bir adet sediman karotunun tane boyu dağılımı ile göl su seviyesi değişimleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda sediman karot 3 cm aralıklarla lazer saçılması yöntemi ile analiz edilmiş ve tane boyu dağılımı ortaya konulmuştur. Sediman karotun tarihlendirmesi ise varv sayım metodu ile yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre sediman istifin kil oranı %7-85,1, silt oranı %13-91 ve kum oranı %0- 11,2 arasında değişim göstermektedir. Ortalama tane boyu 5,4 Ø - 9,4 Ø, boylanma dereceleri 1,35 – 4,97 Ø ve yamukluk değerleri -0,77 Ø ve +0,58 Ø arasında değişmektedir. Varv sayım metodundan elde edilen veriye göre sediman istif GÖ 2400 yıllık bir geçmişi temsil etmektedir. Sıcak ve nemli dönemlerde ortalama tane boyunun azaldığı ve göl su seviyesinin yükseldiği, buna karşın soğuk ve kurak dönemlerde ortalama tane boyunun arttığı dolayısıyla göl su seviyesinin düştüğü belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin kıyaslanması sonucunda göl ve çevresi için GÖ 2400 yıl süresince altı ayrı iklim periyodu tanımlanmıştır. Bu iklim periyotları Kuzey Yarımküre'de tanımlanmış olan Yakın Doğu Kuraklaşma Fazı, Roma sıcak Dönemi, Orta Çağ Soğuk Dönemi, Orta Çağ Sıcak Periyodu, Küçük Buzul Çağı ve Modern Sıcak Dönemi olarak isimlendirilen dönemler ile paralellik göstermektedir. Bu iklim fazları, Kuzey Yarımküre'nin diğer bölgelerinde de gözlenmiş olan iklim değişiklikleri ile uyumlu olup, tarihsel süreçteki büyük ölçekli iklim değişikliklerinin Van Gölü Havzası'nda da etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın bulguları, bölgesel iklim değişikliğinin küresel iklim değişiklikleri ile ilişkilerini anlamak açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Bu da bölgesel iklim modellerinin geliştirilmesi için değerli bir referans oluşturmaktadır.

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2015-MİM-B106 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Göl Seviyesi Salınımları, Göl Sualtı Kanalı, İklim Değişikliği, Tane Boyu Dağılımı, Van Gölü

DETERMINING THE GRAIN SIZE DISTRIBUTION OF SUBLACUSTRINE CHANNELS IN LAKE VAN AND ITS RELATIONSHIP WITH CLIMATE AND LAKE LEVEL FLUCTUATIONS

Ayşegül Feray Meydan^a, Namir Nabeel Thaer Algailani^b, Deniz Çukur^c

^aVan Yüzcüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van, Türkiye

^bVan Yüzcüncü Yıl University, Institute of Natural Sciences, Van, Türkiye

^cKorea Institute of Geoscience and Mineral Resources, Daejeon, Korea

(feraygokdere@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Grain size distribution of lake sediments is a crucial proxy for interpreting past environmental and hydrological conditions. This study aims to elucidate the relationship between grain size distribution and lake level changes through 2 meter long sediment core obtained from sublacustrine channels, identified via geophysical studies, on the eastern side of Lake Van (Eastern Anatolia) using the gravity method. For this purpose, the sediment core was analysed at 3 cm intervals using laser diffraction to determine the grain size distribution. The core was dated using the varve counting method.

According to the obtained results, the sediment sequence shows a variation in clay content from 7% to 85.1%, silt contents from 13% to 91%, and sand content from 0% to 11.2%. The mean grain size ranges between 5.4 ϕ and 9.4 ϕ , sorting degrees from 1.35 ϕ to 4.97 ϕ , and skewness values from -0.77 ϕ to +0.58 ϕ . The varve counting method indicates that the sediment sequence represents a 2400 year history BP. It was determined that during warm and humid periods, the average grain size decreased, due to the lake water level increase, whereas during cold and dry periods, the average grain size increased as a result of the lake water level decrease.

Comparison of the obtained data identified six distinct climatic periods over the last 2400 years for the lake and its surroundings. These climatic periods are parallel to the well-known Northern Hemisphere phases: the Near East Aridification Phase, The Roman Warm Period, the Dark Ages Cold Period, the Medieval Warm Period, the Little Ice Age, and the Modern Warm Period. These phases align with climate changes observed in other regions of the Northern Hemisphere, indicating that large-scale historical climate changes also affected the Lake Van Basin. The findings of the study provide important insights into the relationship between the regional climate variability and global climate changes. This also serves as a valuable reference for the development of regional climate models.

This study was supported by the Van Yüzcüncü Yıl University Scientific Research Projects Coordination Unit under Project number 2015-MİM-B106.

Keywords: Climate Change, Grain Size Distribution, Lake Level Fluctuations, Lake Van, Sublacustrine Channel

KRETASE SİYAH ŞEYL ÇÖKELLERİ VE STRATEJİK SEDİMAN TER ELEMENTLER AÇISINDAN YORUMU

İsmail Ömer Yılmaz

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(ioyilmaz@metu.edu.tr)

ÖZ

Küresel Kretase okyanusal anoksik olayları Geç Valanjiniyen (Weissert), En Geç Hauteriviyan (Faroni), Orta-Barremiyen, Erken Apsiyen (OAE1a, Selli), Erken Albiyen OAE1b, (Paquier), Geç Albiyen (OAE1c, Toolebuc), En Geç Albiyen (Breistroffer), Senomaniyen-Turoniyen sınırı (OAE2, Bonarelli) ve Koniasiyen-Santoniyen (OAE3) zaman dilimlerinde gözlenmektedir. Türkiye’de okyanusal anoksik olayları genellikle farklı havzalarda Orta-Barremiyen, Apsiyen, Senomaniyen-Turoniyen, Orta-Geç Kampaniyen’deki siyah şeyller/siyah kireçtaşı kayıtları olarak ortaya çıkmaktadır. Orta-Barremiyen siyah şeylleri (MBE) Pontitler’in Orta Sakarya bölgesindeki derin denizel türbidit istiflerinde kaydedilmiştir. Türkiye’de MBE’nin karbon izotop eğrisindeki 2‰’lik değişim Avrupa havzalarındakine benzer fakat daha düşük TOC değeri ile kaydedilmiştir. Bu aralık göreceli olarak Eu, Ce, V, Cu, Zn, Fe, Ba, P ve S elementleri açısından artış göstermektedir. Pontitler’in Orta Sakarya bölgesinde Apsiyen siyah şeylleri (OAE1a) pelajik karbonat yamaç ortamında kaydolmuş olup, karbon izotop eğrisinde 2‰’lik sapma ve 2‰’lik TOC değerleri ile temsil edilmektedir. Avrupa havzalarındaki kaydolmuş aynı karbon izotop eğrisi ortak okyanusal şartlarını işaret etmektedir. OAE2 Pontitler’in Orta Sakarya bölgesindeki pelajik karbonat yamaç istiflerinde karbon izotop eğrisinde 1‰’den fazla pozitif sapma ve 2‰’den az TOC değerleri ile kaydedilmiştir. Bu aralıkta S, Mo, Ba, Cd, Ni, V, Zn, Pb, Cr, Co elementlerinde göreceli artış gözlenmiştir. Diğer OAE2 kaydı Toroslar’ın Antalya naplarında karbon izotop verisi mevcut olmadan fakat TOC değeri 20‰’den fazla olacak şekilde tespit edilmiştir. Türkiye’de Orta-Geç Kampaniyen OAE olayı Mudurnu-Göynük havzasında ve Arap Platformu’nda kaydedilmiştir. Siyah şeyl ve marnların ve karbon izotop eğrisinin varlığı bu olayın bu havzalarda kaydı için çok tipiktir. Fakat, bu olayın kaydı Türkiye’de OAE3’ün varlığını temsil etmemektedir. Fakat bu aralıkta yine S, Mo, Cd, Fe, Ni, V, Zn, Cr, Co, U elementlerinde göreceli artış gözlenmektedir. OAE2’nin sığ platform eşleniği GD Anadolu’da Arap Platformu karbonatlarında kaydedilmiştir. Arap Platformunun kuzeyinde üst Senomaniyen sığ platform karbonatlarından alt Turoniyen yüksek organik karbon içeren yarı pelajik siyah kireçtaşlarına ani bir geçiş vardır. Bu geçişin duraylı izotop değerleri çok iyi kaydedilmiştir, değişimin ortalama değeri +1,9 ‰ civarındadır ve sıcaklık farkı 2,2 °C olarak hesaplanmıştır. Arap Platformu üzerindeki OAE2 kaydının ilginç yanı platform boğulma fazını takip etmesi ve alt Turoniyen siyah kireçtaşları ile örtülmesidir. Birçok çalışmada OAE2 siyah şeylleri/kireçtaşları en üst Senomaniyen pelajik istifleri içerisinde kaydolmaktadırlar, fakat karbon izotop eğrisindeki sapma miktarı ve pozisyonu çok benzerdir. Türkiye’deki OAE1a ve OAE2 kayıtları Avrupa kayıtları ile rahat karşılaştırılabilmektedir ve genellikle oluşumları büyük ölçekte deniz seviyesi değişimleri ve tektonik olaylarla küçük ölçekte ise iklim ve okyanusal değişimlerle kontrol edilmektedir. Fakat Pontitler’deki MBE boğulmuş platform karbonatları üzerinde kaydolmuştur ve genellikle tektonik olaylarla kontrol edildiği şeklinde yorumlanmıştır. OAE kayıtlarının Türkiye’deki en yaygın dağılımı OAE1a ve OAE2 kayıtları olarak gözükmektedir ve hidrokarbon araştırmaları için kaynak kaya potansiyeli taşımaktadırlar. OAE1a, OAE2, MBE ve Orta-Geç Kampaniyen OAE ve eşlenik fasiyesleri sedimanter stratejik element açısından da potansiyel kaynak olabilir.

Anahtar Kelimeler: Kretase Anoksik Olaylar, Siyah Şeyller, TOC, Duraylı İzotoplar, İz ve NTE Elementleri.

CRETACEOUS BLACK SHALES AND INTERPRETATION FOR SEDIMENTARY STRATEGIC ELEMENTS

İsmail Ömer Yılmaz

¹Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Türkiye
(ioyilmaz@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Global Cretaceous Oceanic Anoxic Events are observed in Late Valanginian (Weissert), Latest Hauterivian (Faroni), Mid-Barremian, Early Aptian (OAE1a, Selli), Early Albian OAE1b (Paquier), Late Albian (OAE1c, Toolebuc), Latest Albian (Breistroffer), Cenomanian-Turonian boundary (OAE2, Bonarelli), and Coniacian-Santonian (OAE3). Oceanic anoxic events are mainly recorded in black shale/limestone deposits in the Mid-Barremian, Aptian, Cenomanian-Turonian, and Mid-Late Campanian stages in different basins in Türkiye. The Mid-Barremian black shales (MBE) have been recorded within turbidite succession in a deep marine setting in the central Sakarya zone of Pontides. 2‰ shifts in the carbon isotope curve of MBE in Türkiye are recorded as similar to those in European basins but with a low TOC value. This interval is relatively rich in Eu, Ce, V, Cu, Zn, Fe, Ba, P, and S. The Aptian black shales (OAE1a) are recorded in pelagic carbonate slope environments in the central Sakarya zone of Pontides and are represented by a negative carbon isotope shift of 2‰ and TOC around 2%. The same C isotope curve in European basins can signify a common paleoceanographic condition. In the Sakarya zone of Pontides, OAE2 is recorded on pelagic carbonate slopes, with a carbon isotope curve with more than 1 ‰ positive shift and >2% TOC. This interval is relatively rich in S, Mo, Ba, Cd, Ni, V, Zn, Pb, Cr, and Co. Another OAE2 was recorded in Antalya Nappes of Taurides without a carbon isotope curve but a TOC >20%. Mid-late Campanian OAE is recorded in the Mudurnu-Göynük basin and the Arabian Platform. The presence of black shale and marls and carbon isotope excursions are typical of this event in these basins. However, this recording does not represent OAE3 in Türkiye. But it displays relative enrichment of S, Mo, Cd, Fe, Ni, V, Zn, Cr, Co, and U. Platform equivalents of OAE2 have been recorded on the Arabian Platform carbonates in SE Türkiye. In the northern Arabian Platform, there is a sudden change from upper Cenomanian shallow water platform carbonates to lower Turonian hemipelagic clayey limestones with high organic carbon content. The stable isotope content of the transition is well recorded, with a change around +1,9 ‰, and the temperature difference is calculated around 2,2 °C. The interesting point of the OAE2 on the Arabian Platform is that it follows a drowning phase and is covered by black shales in lower Turonian. However, OAE2 black shales are recorded in the uppermost Cenomanian in pelagic successions in many studies. But the position of the carbon isotope peak and magnitude are quite similar. The OAE1a and OAE2 levels recorded in Türkiye can easily be correlated with European examples and are mainly controlled by sea level and tectonics on a large scale and climate and oceanographic changes on a small scale. However, MBE was recorded on the drowned carbonate platform in Pontides and interpreted as mainly controlled by tectonics. The most extensive distribution of the OAE records in Türkiye belongs to OAE1a and OAE2, which display potential for source rocks for hydrocarbon exploration. OAE1a, OAE2, MBE, and Middle-Late Campanian OAE and equivalent facies can be considered sources for potential sedimentary strategic elements.

Keywords: Cretaceous Anoxic Events, Black Shales, TOC, Stable Isotopes, Trace and REE Elements.

GÖRDES ALT MASİFİ'NDE (BATI TÜRKİYE) METAMORFİZE KARSTBOKSİTLER: NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ VE İTRİYUM (REE+Y) ZENGİNLEŞMESİ İÇİN JEOKİMYASAL KANITLAR

M. Selman Aydoğan^a, Zafer Aslan^a, Cüneyt Bircan^a, Muhittin Karaman^b

^aBalıkesir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çağış, Balıkesir, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul, Türkiye
(cuneytbircan@balikesir.edu.tr)

ÖZ

Çalışılan korund bakımından zengin metaboksitler (korunditler), Menderes Metamorfik Masifi'nin (Batı Türkiye) kuzey kesiminde, Gördes Alt Masifi'nde temel çekirdek serisini çevreleyen Triyas yaşlı kalın tabakalı platform mermerleri içinde bulunmaktadır. Tipik merceksi ve budin benzeri yapı olarak gözlenen 1 ila 3 m kalınlığı sahip metamorfize karstboksit katmanları, yaklaşık 2 km boyunca yanall olarak uzanır ve Menderes Masifi'nin mermer yatakları içindeki iki farklı lokalitede gözlenmektedir. Mineral toplulukları korundum (~%45 modal), kloritoid (~%35 modal), beyaz mika (margarit, muskovit), diyaspor, Fe-Ti-Oksitler (ilmenit, ilmenohematit, rutil) ve tali minerallerden oluşmaktadır.

Jeokimyasal olarak, Al₂O₃ (%54,67-63,90), SiO₂ (%5,5-13,79), Fe₂O₃ (%13,83-25,59) ve TiO₂ (%2,21-2,88) konsantrasyonları analiz edilen metaboksit örneklerindeki ana oksitler arasında en yüksek olanlardır. Stratejik elementler arasında ΣREE+Y içeriği 1650 ppm (ΣREE: 1454 ppm, Y: 196 ppm) ile 13667 ppm (ΣREE: 6030 ppm, Y: 7636 ppm) arasında değişirken, Sc konsantrasyonları 45 ppm ile 96 ppm arasında değişmektedir.

Ga, Cr ve Zr gibi hareketsiz elementlerin konsantrasyonlarının tümü, incelenen metaboksitlerin karstboksit olarak sınıflandırılabilirliğini ve çoğunlukla diğer karstboksit ve karstik metaboksitlere benzer olduğunu göstermektedir. Yüksek Th/Sc ve La/Cr oranları ve bazı diyagramlar, bu kayaçların Menderes Metamorfik Masifi'ndeki çoğunlukla asidik ana kayaçların ayrışmasının bir ürünü olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. İncelenen metamorfize karstboksitler, tektono-metamorfik evrim açısından Orta Eosen sırasında İzmir-Ankara Kenet Zonu'ndan Menderes Platformu'na ofiyolitik bindirmeler ile ilişkilidir ve "Ana Menderes Metamorfizması" olarak adlandırılan Barroviyen metamorfizmasının bir sonucu olarak ~5-6 kbar basınç ve 500-600°C'de bölgesel olarak metamorfize olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Batı Türkiye, Gördes Alt Submasifi, Metamorfize Karstboksit, REE

METAMORPHOSED KARSTBAUXITES IN THE GÖRDES SUBMASSIF (WESTERN TÜRKİYE): GEOCHEMICAL EVIDENCE FOR RARE EARTH ELEMENTS AND YTTRIUM (REE+Y) ENRICHMENT

M. Selman Aydoğan^a, Zafer Aslan^a, Cüneyt Bircan^a, Muhittin Karaman^b

^aBalıkesir University, Department of Geological Engineering, Çağış, Balıkesir, Türkiye

^bİstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Maslak, İstanbul, Türkiye
(cuneytbircan@balikesir.edu.tr)

ABSTRACT

The corundum-rich metabauxites (so-called corundites) are hosted in thick-bedded platform marbles of Triassic age, surrounding the basement core series in the northern part of the Menderes metamorphic massif (western Türkiye). The metamorphosed karstbauxite horizons observed as typical lenticular and boudine-like structure, extend laterally for c. 2 km and are 1 to 3 m thick in two distinct localities within the marble beds of the southern Menderes Massif. Their mineral assemblages of comprise corundum (~45 modal %), chloritoid (~35 modal %), white mica (margarite, muscovite), diaspore, Fe-Ti-Oxides (ilmenite, ilmenohematite, rutile), and minor minerals.

Geochemically, the concentrations of Al₂O₃ (54.67-63.90%), SiO₂ (5.5-13.79%), Fe₂O₃ (13.83-25.59%) and TiO₂ (2.21-2.88%) are the highest among the major oxides in the analysed metabauxite samples. Among the strategic elements, the ΣREE+Y content varies between 1650 ppm (ΣREE: 1454 ppm, Y: 196 ppm) and 13667 ppm (ΣREE: 6030 ppm, Y: 7636 ppm), and the Sc concentrations range from 45 ppm to 96 ppm.

The concentration of immobile elements such as Ga, Cr and Zr all suggest that the studied metabauxites can be classified as karstbauxites, and are mostly similar to those of other karstbauxite and karstic metabauxite. High Th/Sc and La/Cr ratios and some diagrams indicate that these rocks are more likely to be a product of weathering of mostly asidic parental rocks in the Menderes metamorphic massif (SW Türkiye). The studied metamorphosed karstbauxites were regionally metamorphosed at ~5-6 kbar pressure and 500-600°C as a consequence of the Barrovian metamorphism referred to as the "Main Menderes Metamorphism", which is related to the ophiolitic obduction onto the Menderes Platform from the İzmir-Ankara suture during the Middle Eocene in terms of the tectono-metamorphic evolution.

Keywords: Gördes Submassif, Metamorphised Karstbauxite, REE, Western Türkiye

ERKEN JURA AMMONİTİKO ROSSO FASİYESİNDEKİ Fe-Mn ONKOİDLERİN SEDİMANTOLOJİK VE JEOKİMYASAL ANALİZİ, DOĞU SAKARYA ZONU, KD TÜRKİYE

Raif Kandemir^{a,b}, Merve Özyurt^b, Yılmaz Demir^a, Orhan Karşlı^b

^aRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Fener, Rize, Türkiye

^bKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ortahisar, Trabzon, Türkiye
(raifkandemir@gmail.com)

ÖZ

Onkoidler, hem oluştukları paleocoğrafik koşulların göstergeleri hem de Akdeniz'deki bölgesel anlamdaki stratigrafik korelasyonda önemli bir bileşen olarak kullanılırlar. Bu çalışmada, kuzeydoğu Türkiye'deki, Doğu Sakarya Zonu'nun Pliyensbahiye (Erken Jura) yaşlı Ammonitiko Rosso fasiesi çökellerinde bulunan Fe-Mn onkoidler incelenmiştir. Bu çalışma, doğu Tetis havzasındaki paleo-öşinografik koşulların onkoidlerin oluşumunu nasıl etkilediğini daha iyi anlamak için onkoidlerin detaylı sedimanter ve jeokimyasal incelemesidir. İncelenen onkoidler; farklı boyut, doku ve kimyasal bileşim sunmaktadır. Onkoidler küresel şekilli olup disk şekilliler daha yaygındır. Tüm onkoidler bir çekirdek ve laminalardan oluşan korteks içermektedir. Onkoidlerin iç yapıları vaketaşından oluşmakta ve genellikle ammonit kavkuları ve çeşitli biyojenler içermektedir. Ayrıca bazı onkoidler birden fazla sayıda çekirdek barındırmaktadır. Onkoidlerin çepi koyu ve açık renkli kıvrımlı laminalardan oluşmaktadır. Korteksin mineralojisi kompleks ve değişkendir. Kortekste; kalsit, hematit, manganit ve kuvars mineralleri bulunur. Kortekste filament yapıları gözlenmiştir. Bu yapıların varlığı mikrobiyal kökeni işaret eder. Onkoidlerin nadir toprak element (NTE) bileşimleri farklı özellikler sunmaktadır. Bu özellikler çökeltme ortamındaki deniz suyunun hidrotermal sıvılardan etkilendiğini işaret etmektedir. Buna karşın, düşük Sm/Yb, Y/Ho, Nb/Yb_N ve La/Yb_N oranları, oluştukları denizel sistemlerde sınırlı hidrotermal etkinin bulunduğunu desteklemektedir. İncelenen örneklerin sedimentolojik, petrografik ve jeokimyasal analizleri, onkoidlerin oluştuğu paleo-ortamın, zaman zaman havzayı oluşturan rifleşmeden etkilendiğini göstermiştir. Süregelen bu genişlemeli hareketler paleo-ortam koşullarının şekillenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Doğu Sakarya Bölgesi'ndeki Erken Jura dönemi çökellerinde bulunan Fe-Mn onkoidlerinin sedimentolojik ve jeokimyasal analizleri, paleo-ortam koşulları ve havzanın, zaman içinde şekillenmesini sağlayan karmaşık tektonik süreçlerle olan etkileşimi hakkında bilgi sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Ammonitiko Rosso, Doğu Sakarya Zonu, Erken Jura, NTE, Onkoid

**SEDIMENTOLOGY AND GEOCHEMICAL ANALYSES OF THE Fe-Mn
ONCOIDS FROM EARLY JURASSIC AMMONITICO ROSSO FACIES
(EASTERN SAKARYA ZONE, NE TÜRKİYE)**

Raif Kandemir^{a,b}, Merve Özyurt^b, Yılmaz Demir^a, Orhan Karslı^b

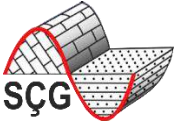
^aRecep Tayyip Erdoğan University, Department of Geological Engineering, Fener, Rize, Türkiye

^bKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineering, Ortahisar, Trabzon, Türkiye

ABSTRACT

The oncoids can serve as vital indicators of both paleogeographic conditions where they are formed and in the regional stratigraphic correlation of the Mediterranean Region. This study examines Fe-Mn oncoids found within the Pliensbachian aged (Early Jurassic) Ammonitico Rosso Facies strata of the Eastern Sakarya Zone, northeastern Türkiye (Turkey kullanımı devlet tarafından bütün uluslararası arenalardan kaldırıldı.). This study presents a detailed sedimentary and geochemical analysis of these oncoids to gain a better understanding of how ancient ocean conditions (paleoceanography) in the eastern Tethys basin influenced their formation. The oncoids exhibit a range of sizes, textures, and chemical composition. Discoidal shapes are most common, with some spherical examples. Each oncoid consists of a central core (nucleus) coated in layered material (laminae). Notably, the nuclei often form wackestone contain fragments of ammonoid shells and biogenes. Some discoidal oncoids even possess multiple cores. The layered coating (cortex) shows wrinkled laminations with alternating light and dark bands. The mineralogy of the cortex is complex and variable, with hematite, manganite, and quartz. Additionally, the presence of filamentous bodies within the oncoids suggests a microbial origin, potentially mineralized bacterial cells. The rare earth element (REE) composition of the oncoids exhibits distinctive patterns. These characteristics point towards a paleoenvironment influenced by the mixing of seawater with hydrothermal fluids. However, the relatively low ratios of Sm/Yb, Y/Ho, Nd/Yb_N, and La/Yb_N suggest a limited hydrothermal influence on the surrounding marine system. The combined evidence from sedimentology, petrography, and geochemistry suggests that the basin where these oncoids formed was periodically influenced by rifting tectonic activity. These ongoing slight extensional movements likely played a significant role in shaping the paleoenvironmental conditions. Overall, this investigation of iron-manganese oncoids in the Early Jurassic strata of the Eastern Sakarya Zone sheds light on the past environmental conditions and the complex interplay with tectonic processes that have molded the basin over time.

Keywords: Ammonitico Rosso, Early Jurassic, Eastern Sakarya Zone, Oncoid, REE



DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDEKİ EOSEN YAŞLI DENİZEL ÇÖKELLER VE ÖZELLİKLERİ

Kemal Kıranşan^a, Calibe Koç Taşgın^b

^aBingöl Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Bingöl, Türkiye

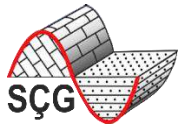
^bFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye
(kkiransan@bingol.edu.tr)

ÖZ

Doğu Anadolu Bölgesi, 163.000 km² 'lik yüzölçümüyle Türkiye'nin %21'lik kısmına karşılık gelir. Bölgenin kendine özgü jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri, iklim, bitki ve toprak örtüsü ile hidrografik özelliklerin üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bu çalışmada Doğu Anadolu Bölgesi'nde yüzeleyen Eosen yaşlı denizel sedimanter birimler ve sedimentolojik özellikleri araştırılmıştır. Bunun için MTA'nın 1/500.000 ölçekli jeoloji haritaları, 1/100.000 ölçekli açınama nitelikli jeoloji haritaları ve raporları, sayısal Türkiye diri fay haritası, makaleler, tezler, raporlar ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) verileri kullanılmıştır. Yöntem olarak CBS yöntemlerinden koordinatlandırma ve sayısallaştırma yöntemleri ile derleme yöntemi kullanılmıştır.

Tetis okyanusu, Paleozoyik-Paleojen süresince Gondwana (Afrika Levhası+Arap Platformu) ve Lavrasya (Avrasya Levhası) arasında batı-doğu yönünde uzanan eski bir okyanustur. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Tetis okyanusunun bir ürünü olan Eosen yaşlı denizel sedimanter birimler batıdan doğuya doğru; Kırkgeçit Formasyonu, Maden Formasyonu, Seske Formasyonu, Hoya Formasyonu, Tunceli Formasyonu, Navru Formasyonu, Kösehan Formasyonu, Gercüş Formasyonu, Kötek Formasyonu, Yücelendere Formasyonu ve Durankaya Karmaşığı'ndan oluşur. Bunların Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki yüzeylemeleri eşit ve dengeli bir şekilde dağılmamıştır. En fazla yüzeylemeler, bölgenin güneydoğusu ile batı-güneybatı kesimlerinde bulunur. Bölgenin orta ve kuzey kesimlerinde ise Neojen ve Kuvaterner yaşlı volkanikler tarafından örtüldüğünden daha dar bir alanda yüzeylemektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Eosen yaşlı formasyonlardan en fazla yüzeyleyen birim 6828 km² ile "Kırkgeçit Formasyonu" dur. Bölgede bu birimlerden en fazla araştırılmış olanı ise "Kırkgeçit Formasyonu" dur. Kırkgeçit Formasyonu dışında yer alan diğer birimler ise MTA'nın jeolojik araştırmalarında incelenmiş ve raporlanmıştır. Kırkgeçit Formasyonu, tabanda konglomera ile başlar. Bunların üzerine kumtaşı, marn, şeyl ve kireçtaşı birimleri gelir.

Anahtar Kelimeler: Denizel Birimler, Doğu Anadolu Bölgesi, Eosen, Sedimentoloji



EOCENE MARINE SEDIMENTS IN THE EASTERN ANATOLIA REGION AND THEIR FEATURES

Kemal Kıranşan^a Calibe Koç Taşgın^b

^aBingöl University, Department of Geography, Bingöl, Türkiye

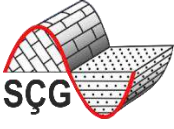
*^bFırat University, Department of Geological Engineering, Elazığ, Türkiye
(kkiransan@bingol.edu.tr)*

ABSTRACT

Eastern Anatolia Region corresponds to 21% of Türkiye with a surface area of 163,000 km². The unique geological and geomorphological features of the region have significant effects on climate, vegetation and soil cover, and hydrographic features. In this study, Eocene aged marine sedimentary units cropping out in the Eastern Anatolia Region and their sedimentological properties were investigated. For this purpose, MTA's 1/500,000 scale geological maps, 1/100,000 scale explanatory geology maps and reports, digital active fault map of Turkey, articles, theses, reports and Geographic Information Systems (GIS) data were used. Coordination and digitization methods and compilation method, which are among the GIS methods, were used as methods.

The Tethys ocean is an ancient ocean extending west-east between Gondwana (African Plate + Arabian Platform) and Laurasia (Eurasian Plate) during the Paleozoic-Paleogene. Eocene aged marine sedimentary units, which are a product of the Tethys ocean in the Eastern Anatolia Region, are located from west to east; It consists of Kırkgeçit Formation, Maden Formation, Seske Formation, Hoya Formation, Tunceli Formation, Navru Formation, Kösehan Formation, Gercüş Formation, Kötek Formation, Yücelendere Formation and Durankaya Complex. Their outcrops in the Eastern Anatolia Region are not evenly and evenly distributed. The highest outcrops are found in the southeast and west-southwest parts of the region. In the central and northern parts of the region, it crops out in a narrower area as it is covered by Neogene and Quaternary volcanics. The most exposed unit among the Eocene aged formations in the Eastern Anatolia Region is the "Kırkgeçit Formation" with an area of 6828 km². The most researched of these units in the region is the "Kırkgeçit Formation". Other units other than the Kırkgeçit Formation were examined and reported in the geological research of MTA. Kırkgeçit Formation begins with conglomerate at the base. These are overlain by sandstone, marl, shale and limestone units.

Keywords: Eastern Anatolia Region, Eocene, Marine Units, Sedimentology



AGABAR (HARGEİSA-SOMALİ) VE CİVARINDAKİ SEDİMANTER BİRİMLERİN DEĞERLİ METALİK MİNERAL İÇERİĞİ

Mahmut Ziya Görücü

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye
(gorucu@iuc.edu.tr)

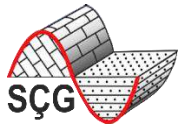
ÖZ

Kuzey Somali'deki Somaliland bölgesi içerisinde yer alan Agabar (Hargeisa) ve çevresinde gözlenen sedimanter birimlerde rezerv açısından önemli metalik mineraller saptanmıştır. Bölge, Aden kuşağı boyunca Prekambrien'den sonraki dönemdeki sıkışma tektonik rejimi altında meydana gelen Doğu Afrika orojeni sebebiyle Doğu Afrika Kemerinin doğu kolu üzerinde önemli yükselim alanlarına sahiptir. Orojenik hareketlerle oluşmuş, yükselen kabuk içerisinde gelişmiş kırık ve çatlaklardaki hidrotermal olaylara bağlı olarak metalik cevherleşmeler yüzeye çıkmış ve yükseltilerin meydana gelmesinden sonraki Kambriyen döneminde oluşan sedimanter seriler de oldukça yaygın siyah renkli kumulları oluşturmuştur. Diajenetik süreçlerden sonra bu seriler içerisinde alınan numunelerin incelenmesi sonucu rezervuar açısından önemli altın, gümüş, platin, Palladyum, ve demir-titan-kobalt türü metalik mineral birlikteliklerine rastlanmıştır.

Sahada yapılan gözlemler ve sondaj çalışmalarıyla kuyulardan elde edilen numunelerin incelenmesi sonucu özellikle Xamass ve Agabar kuzey alanlarında elmas içeren kumullar ve özellikle kuyu verilerinde zümrüt minerali saptanmıştır. Cevherleşmelerin ve metalik oluşumların yapılan sondaj çalışmalarında 145 ile 190 m derinliklerde yoğunlaşmaya başladığı ve bu derinliklerde sondaj çalışmalarını zorlaştıracak kadar sert kütleler olarak rastlanmıştır. Kuyulardan alınan numunelerinin elmas parçaları da içerdiği görülmüştür.

Bölgesel jeolojik haritalamalarda, hidrotermal oluşumlar Agabar kuzeybatısında belirgin yüzeylemelere sahiptir. Bu alanda altın içeren, bakır ve molibden türü metalik mineral bulgularına rastlanmıştır. Ancak, bölgedeki jeolojik çalışmaların yetersizliği, mineralizasyona ilişkin veri elde edilmesini güçleştirmektedir ve bununla birlikte sınırlı sayıda çalışmalardan elde edilen bulgular, bölgede hidrotermal oluşum odaklı metalik minerallere odaklanılması gerektiğini göstermektedir. Prekambriyen sonrası sedimantasyon, orojenik hareketlerden kaynaklı kabukta gelişen gömülme metamorfizması ve uzun süreli magmatizma bu bölgedeki metalik minerallerin oluşumlarının sebebi olarak yorumlanabilmektedir. Bu sonuçlara göre Somali'nin kuzey bölümünde daha ayrıntılı metalojenik çalışmalar yapılması gerektiği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Agabar, Elmas, Hidrotermal, Metalojenite, Mineral Termometrisi, Pt-Cu-Ti-Au



PRECIOUS METALLIC MINERAL CONTENT OF SEDIMENTARY UNITS IN AND AROUND AGABAR(HARGEISA-SOMALIA)

Mahmut Ziya GÖRÜCÜ

*Istanbul University-Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering, Büyükçekmece, İstanbul,
Türkiye
(gorucu@iuc.edu.tr)*

ABSTRACT

Metallic minerals important for reserves have been detected in the sedimentary units observed in and around Agabar (Hargeisa), located in the Somaliland region in northern Somalia. The region has significant areas of elevation on the eastern arm of the East African Belt due to the East African orogeny, which occurred during the Aden belt under the compression tectonic regime in the period after the Precambrian. It was formed by orogenic movements, metallic mineralizations rose to the surface due to hydrothermal events in fractures and cracks developed in the rising crust, and sedimentary series formed during the Cambrian period after the occurrence of elevations also formed quite common black-colored dunes. As a result of the examination of the samples taken from these series after diagenetic processes, important gold, silver, platinum, palladium and iron-titanium-cobalt type metallic mineral associations were found in terms of the reservoir.

As a result of the observations made at the site and the examination of samples obtained from wells with drilling studies, diamond-containing dunes were detected, especially in the northern areas of Xamass and Agabar, and the emerald mineral was detected in the well data in particular. It has been found that mineralizations and metallic formations began to condense at depths of 145 to 190 m during drilling operations, and as hard masses that make drilling operations difficult at these depths. Samples taken from the wells were also found to contain diamond fragments.

In regional geological mapping, hydrothermal formations have prominent surfacing in the northwest of Agabar. In this area, findings of metallic minerals containing gold, copper and molybdenum types have been found. However, the lack of geological studies in the region makes it difficult to obtain data on mineralization, and however, the findings obtained from a limited number of studies indicate that it is necessary to focus on metallic minerals focused on hydrothermal formation in the region. Sedimentation after the Precambrian, burial metamorphism developing in the crust caused by orogenic movements and long-term magmatism can be interpreted as the reason for the formation of metallic minerals in this region. According to these results, it can be said that more detailed metallogenic studies should be carried out in the northern part of Somalia.

Keywords: *Agabar, Diamond, Hydrothermal, Metallogeny, Mineral Thermometry, Pt-Cu-Ti-Au*

ADİYAMAN BÖLGESİ SAHALARINDA GEÇ KRETASE YAŞLI KARBONAT (SAYINDERE) VE KIRINTILI (KASTEL) BİRİMLERİNİN TEKTONOSTRATİGRAFİSİ, GÜNEYDOĞU ANADOLU

Yasemin Geze^a, Osman Merey^a, Yaser Fatih Özbay^a

^aTürkiye Petrolleri A.O. Arama Daire Başkanlığı, Söğütözü, Ankara, Türkiye
(ygeze@tpao.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışma; Adıyaman Bölgesi petrol sahalarında geç Kampaniyen yaşlı pelajik, killi karbonatlar (Sayındere Formasyonu) ve bu birimi geçişli olarak üzerleyen geç Kampaniyen-geç Maastrichtiyen yaşlı derin deniz-deniz altı yelpaze çökellerine (Kastel Formasyonu) yönelik gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Geç Kretase dönemi çökelim sistemi ve sedimanter yorumlar, ilgili sahalardan seçilen referans sondajlarla ele alınırken, tektonik etkiler sismik yorumlarla ortaya konulmuştur. Bölgenin batısı ve doğusunda Sayındere ve Kastel formasyonlarının yayılımı, kalınlıkları, fasiyes değişimleri ve tektonizma ile ilişkileri belirlenmiştir.

Adıyaman Bölgesi'nde allohton cephesinin güneyinde yer alan sahalarda Kretase yaşlı normal faylarla şekillenen paleocoğrafya Sayındere Formasyonu'nun kalınlık ve fasiyes değişimlerine şekil vermiştir. Bölge genelinde Kretase yükselimlerinde açılan kuyularda birimin daha ince kesildiği görülmüş, Şambayat, Doğu Şambayat, Altıntop gibi batı alanlardaki sahalarda birimin bu yükselim alanlarında biyoklastik fasiyeslerle (Saytepe Üyesi), ardalanmalı olarak çökelim gösterdiği izlenmiştir. Güneydoğu Anadolu'da Kastel Formasyonu; Gaziantep'in batısından Hakkari'ye kadar geniş bir alanda, allohton hattına paralel bir şekilde yayılım gösterir ve hakim litolojisi yeşilimsi-gri renkli pelajik şeyl ve marnlarla ardalanmalı türbiditik kumtaşı ve çakıltaşlarından oluşur. Adıyaman Bölgesi'nde allohton cephesinin öneyinde; kaynak alana yaklaşmanın bir sonucu olarak birim kuzeylerde daha kalın (Karakuş civarında açılan kuyularda 1200 m'ye ulaştığı görülmektedir) ve kaba taneli klastikçe zengin, güney alanlara göre daha köşeli ve kötü boylanmalı fasiyeslerde izlenmiştir. Kahta ilçesi doğusunda yapılan sismik yorumlarda, kuyu logları ve kesintilerde yapılan gözlemlerde Kastel Formasyonu'nun kuzey alanlardan güneye doğru tipik bir denizaltı yelpaze sisteminde geliştiği görülürken Kahta ilçesi'nin güneybatı alanında (Bozhüyük Sahası'nın güneyleri ve Boyalı Sahası'nda) birimin Bozova Formasyonu'nun killi kireçtaşı fasiyeslerine geçiş yaptığı görülmektedir.

Çalışmaya konu olan her iki birimin çökelim sürecini Kretase yaşlı normal atımlı fay sistemlerinin kontrol ettiği, çökeli izleyen süreçte ise bu fayların Eosen-geç Miyosen dönemi sıkışma rejimiyle yeniden aktive olduğu ve Türkiye'nin neotektonik hareketleriyle (bölge genelinde Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı yanıl atımlı fay sistemleri hakimdir) son yapısal şekillerini aldığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geç Kretase, Kastel Formasyonu, Sayındere Formasyonu

TECTONOSTRATIGRAPHIC INTERPRETATION OF LATE CRETACEOUS CARBONATE (SAYINDERE) AND CLASTIC (KASTEL) UNITS IN ADIYAMAN OIL FIELDS, SOUTHEAST ANATOLIA

Yasemin Geze^a, Osman Merey^a, Yaser Fatih Özbay^a

Turkish Petroleum Corporation, Department of Exploration, Söğütözü, Ankara, Türkiye
(ygeze@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

This study was conducted in the oil fields of the Adiyaman Region for late Campanian pelagic clayey carbonates (Sayindere Formation) and late Campanian-late Maastrichtian deep marine-submarine fan deposits (Kastel Formation) that overlie this unit without transition. In this study, the Late Cretaceous depositional system and sedimentary interpretations were discussed using reference wells from the respective areas, while tectonic effects were demonstrated by seismic interpretations. The distribution, appearance, facies changes, and relationships to tectonism of the Sayindere and Kastel formations were defined in the west and east of the region.

The paleogeography shaped by the Cretaceous normal fault systems in the southern fields of the allochthonous unit in the Adiyaman Region has influenced the thickness and facies changes of the Sayindere Formation. It was observed that the unit was cut thinner in the wells drilled in the Cretaceous uplifts throughout the region. In the western areas such as Şambayat, Doğu Şambayat, and Altıntop, it was observed that the unit was intercalated with bioclastic facies (Saytepe Member) in these uplift areas. In southeastern Anatolia: The Kastel Formation, which extends parallel to the Allochthon Line in a wide area west of Gaziantep to Hakkari and whose dominant lithology consists of turbiditic sandstones and conglomerates interbedded with greenish-gray pelagic shales and marls. In front of the allochthonous front in the Adiyaman Region; As a result of the approach to the source area, this unit is thicker in the north (reaching 1200 m in the wells in the Karakuş area) and rich in coarse-grained clastics. It is observed in facies that are more angular and poorly sorted than in the southern areas. From seismic interpretations, well logs, and observations in the east of Kahta district, it is seen that the Kastel Formation develops in a typical submarine fan system from the northern areas to the south. In contrast, the unit in the SW of Kahta district (south of Bozhuyuk field and Boyalı field) is formed by the Bozova Formation. It can be seen that it transitions into a clayey limestone facies.

Normal Cretaceous slip fault systems controlled the sedimentation process of the two studied units. In the post-depositional period, these faults were reactivated by the Eocene to late Miocene compressional regime, and the neotectonic movements of Türkiye (strike-slip faults from the late Miocene to the Pliocene throughout the region) have taken their final structural form.

Keywords: Kastel Formation, Late Cretaceous, Sayindere Formation

TRAKYA VE BATI ANADOLU'DAKİ BAZI GEÇ PALEOJEN-NEOJEN SEDİMANTER KAYAÇLARI İÇERİSİNDEKİ SİLİSLEŞMİŞ AĞAÇLARIN PETROLOJİSİ VE JEOKİMYASI

Sabah Yılmaz Şahin^a, Burcu Üner^b

^aİstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye

^bİstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Jeoloji Müzesi, Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Taşlaşmış ağaçlar, yeraltı suyunda çözülmüş iyonların, ağaçlarda bulunan organik kısımlarla yer değiştirme yoluyla fosile dönüşmektedir. Fosilleşme sürecinde gelişen fiziko-, biyo- ve jeokimyasal koşullara bağlı olarak fosil ağaçlar, *kömürleşme*, *mumyalaşma* ve *taşlaşma* gibi üç ana mekanizma etkisinden oluşabilmektedirler. Burada, taşlaşmış ağaçların oluşumunda etkin olan mekanizmaların petrolojik ve jeokimyasal incelemeler ile ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Trakya Bölgesi ve Batı Anadolu'nun jeolojisinde, Tersiyer magmatizması yaygın olarak yer almış ve geniş sedimanter havzaların oluşumunda rol oynamıştır. Bu sedimanter birimler içerisinde gözlenen silisleşmiş ağaçlar, Trakya'da, Malkara-Keşan-Edirne ve Silivri-Gürpınar-İstanbul çevresinde, Batı Anadolu'da, Tavşanlı-Kütahya ve çevresinde Osmanlı-Manisa ve civarında ve Banaz-Uşak çevresinde karasal sedimanlar içerisinde yer almaktadır. Silisleşme mekanizması ile taşlaşan ağaçların oluşumu, Neojen dönemi volkanik faaliyetleri ile eş zamanlı olarak, günümüze göre daha sıcak ve subtropikal bir iklimin ile temsil edilen genellikle akarsu, bataklık ve göl ortamlarında, kırıntılı çökellerin sedimantasyonu ile ilişkilidir. Silisleşmiş ağaçlar, mineralojik bileşim olarak, yaygın olarak kalsedon ve daha az miktarda kuvars ile opalden oluşmaktadır. Bu bileşimler, XRD, FT-IR ve SEM analizleri ile desteklenmektedir. Paleobotanik mikroskop tanımlarında da ağaç türleri olarak, Çam, Ceviz (Yalankoz), Herdem yeşil meşe ve Bataklık servisi gibi fosil ağaç türleri tespit edilmiştir. Trakya Bölgesi silisleşmiş ağaç örneklerinde toplam karbon (TC) değerleri ortalama %0,074 ile 0,29 arasında değişmekle birlikte, Malkara civarındaki örnekte %7,4 civarında çıkmıştır. Toplam kükürt (TS) değerleri Malkara'da yüksek (%0,18), Keşan'da ise (13,1 ppm) düşüktür. Batı Anadolu'da ise, TC değerleri ortalama %0,20-0,23 arasında değişmektedir. Toplam kükürt (TS) değerleri ise, Tavşanlı-Kütahya ve Banaz-Uşak'dan alınan örneklerde kükürt ölçülemezken, Osmanlı-Manisa örneğinde ise yaklaşık 24 ppm olarak saptanmıştır. Trakya Bölgesi silisleşmiş ağaçları, %95,16-98,60 aralığında SiO₂, %0,20-1,26 Fe₂O₃ içermekte olup, demiroksit özellikle renk değişimlerinde önemli rol oynamaktadır. Bunlar dışında çok düşük oranlarda Al₂O₃, Na₂O, K₂O, CaO, MgO de içermektedirler. İz elementler olarak, Ba, Sr, Rb, Zr, Y, Li, As, Zn, Pb, Cr, V, Cu (ppm) içermekteler ancak, Ga, Be, Sc, U, Th, Ni, Co gibi bazı elementler ise eser miktarda bulunmaktadır. Banaz, Tavşanlı ve Osmanlı silisleşmiş ağaçlarının SiO₂ oranları (%95,87, 99,30 ve 97,625) çok yüksek olup, Fe₂O₃ oranlarının (%0,69, 0,31 ve 1,26) Trakya bölgesi örneklerine göre nispeten yüksektir. Bu yükseklik, örneklerde renk farklılığını yansıtmaktadır. Bu renk farklılıkları, Ni, Cr, V gibi bazı iz elementlerin de nispeten yüksek olması ile desteklenmektedir. Batı Anadolu örneklerinde, Li, Zr, Rb, Sr, As, Zn, Pb element değerleri Trakya bölgesindeki örneklere göre daha yüksek iken, Cr, Cu, Ga, Be, Sc, U, Th, Ni, Co değerleri benzer oranlarda gözlenmektedir. Trakya ve Batı Anadolu Bölgelerindeki silisleşmiş ağaçlar, jeokimyasal verilere göre, riyolitik-andezitik volkanizmanın hâkim olduğu volkano-sedimanter havzalarda, silisçe zengin hidrotermal çözeltilerle etkileşim sonucu oluşmuşlardır. Benzer mekanizmalarla oluşan ağaç ormanları, Yunanistan – Midilli Adasında gözlenmekte olup, Jeopark olarak koruma altındadır. Ülkemizde de pek çok alanda bulunan taşlaşmış ağaç ormanları, tahrip edildiğinde geri dönüşü olmayan tabiat varlıkları olduğundan, en kısa zamanda koruma altına alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Çam-Herdem Yeşil Meşe, Paleobotanik, Silisleşmiş Ağaç, Trakya- Batı Anadolu,

PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF SILICIFIED WOODS IN SOME LATE PALEOGENE-NEOGENE SEDIMENTARY ROCKS IN THRACE AND WESTERN ANATOLIA

Sabah Yılmaz Şahin^a, Burcu Üner^b

^a*Istanbul University, Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering, Büyükdere, İstanbul, Türkiye*

^b*Istanbul University, Cerrahpaşa, Geological Museum, Büyükdere, İstanbul, Türkiye
(sabahys@iuc.edu.tr)*

ABSTRACT

Petrified woods turn into fossils by replacing ions dissolved in groundwater with organic parts found in the trees. Depending on the physico-, bio- and geochemical conditions that develop during the fossilization process, fossil woods can be formed under the effects of three main mechanisms such as coalification, mummification and petrification. Here, it is aimed to reveal the mechanisms effective in the formation of petrified woods through petrological and geochemical investigations. In the geology of the Thrace Region and Western Anatolia, Tertiary magmatism was widespread and played an important role in the formation of large sedimentary basins. Silicified woods observed within these sedimentary units are located in terrestrial sediments in Thrace, around Malkara-Keşan-Edirne and Silivri-Gürpınar-İstanbul, in Western Anatolia, in Tavşanlı-Kütahya and its surroundings, in and around Osmanlı-Manisa, and around Banaz-Uşak. The formation of petrifying woods through the silicification mechanism is associated with the clastic sedimentation, generally in fluvial, swamp and lacustrine environments, which are represented by a warmer and subtropical climate compared to today, simultaneously with the volcanic activities of the Neogene period. The mineralogical composition of silicified woods consists mainly of chalcedony and smaller amounts of quartz and opal. These compositions are supported by XRD, FT-IR and SEM analyses. In palaeobotanical microscope descriptions, fossil tree species such as pine, walnut, evergreen oak and swamp cypress were identified as tree species. Although the total carbon (TC) values in the silicified wood samples of the Thrace Region vary between 0.074% and 0.29 on average, it is around 7.4% in the sample around Malkara. Total sulfur (TS) values are high in Malkara (0.18%) and low in Keşan (13.1 ppm). In Western Anatolia, TC values vary between 0.20-0.23% on average. While total sulfur (TS) values could not be measured in the samples taken from Tavşanlı-Kütahya and Banaz-Uşak, it was determined to be approximately 24 ppm in the Osmanlı-Manisa sample. Silicified trees of the Thrace Region contain 95.16-98.60% SiO₂ and 0.20-1.26% Fe₂O₃, and iron oxide plays an important role especially in color changes. Apart from these, they also contain very low amounts of Al₂O₃, Na₂O, K₂O, CaO, MgO. As trace elements, they contain Ba, Sr, Rb, Zr, Y, Li, As, Zn, Pb, Cr, V, Cu (ppm), but some elements such as Ga, Be, Sc, U, Th, Ni, Co are present in trace amounts. The SiO₂ ratios of Banaz, Tavşanlı and Osmanlı silicified woods are very high (95.87, 99.30 and 97.625), and the Fe₂O₃ ratios (0.69, 0.31 and 1.26) are relatively high compared to the Thrace region samples. This height reflects the color difference in the samples. These color differences are supported by the relatively high levels of some trace elements such as Ni, Cr, V. In Western Anatolian samples, Li, Zr, Rb, Sr, As, Zn, Pb element values are higher than in the samples from the Thrace region, while Cr, Cu, Ga, Be, Sc, U, Th Ni, Co values are observed at similar rates. According to geochemical data, silicified woods in the Thrace and Western Anatolia Regions were formed as a result of interaction with silica-rich hydrothermal solutions in volcano-sedimentary basins dominated by rhyolitic-andesitic volcanism. Some wood-forests formed by similar mechanisms are observed in Lesbos Island, Greece, and are protected as a Geopark. Petrified wood forests, which are found in many areas in our country, should be protected as soon as possible because they are irreversible natural assets when destroyed.

Keywords: Palaeobotany, Pine-Evergreen Oak, Silicified Wood, Thrace-Western Anatolia

GRAFİTLERİN YAPI VE SAFSIZLIK ÖZELLİKLERİNİN KONFOKAL RAMAN SPEKTROMETRİSİ (KRS) ÇALIŞMALARI İLE BELİRLENMESİ

Güldane Akıllı^a, Yusuf Kağan Kadioğlu^{b,c}

^aEnerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara, Türkiye

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara, Türkiye

^cAnkara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), Ankara, Türkiye
(guldane.akilli@enerji.gov.tr)

ÖZ

Grafit; doğada yaygın olarak bulunan, yumuşak, yağımsı, katmanlı, yatay tabakalar halinde dizilim gösteren, yüksek elektrik iletkenliğe sahip, yoğun karbon bileşimli sedimanların hidrotermal çözeltiler veya magmatik sıvılarla reaksiyona girerek hekzagonal sistemde kristalleşebildiği saf karbon allotroplarından bir tanedir. Grafit, özellikleri ve geniş kullanım alanları nedeniyle önemli stratejik ham maddeler içerisinde yer almaktadır. Grafit cevherinden üretilecek olan katma değeri yüksek nano malzemeler; enerji depolamanın (hidrojen teknolojileri, şarj edilebilir bataryalar, güneş pilleri vb.) dışında havacılık ve savunma sanayii gibi birçok farklı uygulama alanlarında da kullanılabilir. Grafit

Oluştugu ortam ve içerdiği karbon oranına bağlı olarak farklı özellik ve davranış sergileyen grafit içerisindeki safsızlıkları belirlemek, grafitin kalitesini ve potansiyel kullanım alanlarını değerlendirmek açısından oldukça önemlidir. Aynı zamanda safsızlıkların belirlenmesi, malzeme kalitesinin artırılması, üretim süreçlerinin optimize edilmesi ve güvenliğin sağlanması açısından da büyük bir rol oynamaktadır. Grafit içerisindeki safsızlıklar, doğal oluşum süreçlerine ve kaynağa bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bunlar; mineral safsızlıkları (kuvars, kalsit, mika vb.), metalik safsızlıklar (demir, alüminyum vb.), organik safsızlıklar (hidrokarbonlar, katran ve bitümen vb.), gazlar (azot, hidrojen vb.) ve yabancı partiküller olarak nitelendirilmektedir.

Bu çalışmada grafit içindeki yapısal kusurları ve safsızlıkları belirlemek için en yaygın yöntemlerden birisi olan Konfokal Raman Spektroskopisi (KRS) kullanılmıştır. Bu yöntem, grafitin kristal yapısındaki ve kimyasal bağlarındaki değişiklikleri analiz ederek safsızlıkların varlığını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Grafitleri KRS analizleriyle yorumlamak, spektrumda görülen karakteristik bantların incelenmesine dayanmaktadır. Çalışmada Türkiye'nin farklı bölge ve farklı litolojilerde oluşan grafit örnekleri alınarak KRS yöntemi ile incelenmiştir. Raman'da elde edilen spektrumlar, genellikle Raman kaymaları ve yoğunlukları gibi kriterler kullanılarak spektral pikler (D-Bandı, G-Bandı), pik oranları, pik şekilleri ve genişliklerine bakılarak grafitin kristal yapısı, kusurları ve safsızlıkları detaylı bir şekilde yorumlanmıştır. Belirgin ve dar G ve D bantları ile düşük ID/IG oranı yüksek kaliteli grafiti gösterdiği görülmüştür. Ancak bu piklerin dışında da bazı piklerin varlığı tespit edilmiş ve bunların, grafit içindeki yabancı maddelerin veya safsızlıkların olduğu belirlenmiştir. Raman spektrumundaki pik kaymalarının ise, grafitin kimyasal yapısındaki değişimlerden kaynaklanmış olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Grafit, Karbon, Konfokal Raman Spektroskopisi, Kritik ve Stratejik Hammadde

DETERMINATION OF STRUCTURE AND IMPURITY PROPERTIES OF GRAPHITES BY CONFOCAL RAMAN SPECTROMETRY (CRS) METHOD

Güldane Akıllı^a, Yusuf Kağan Kadioğlu,^{b,c}

^aMinistry of Energy and Natural Resources, Ankara, Türkiye

^bAnkara University, Department of Geological Engineering, Gölbaşı, Ankara, Türkiye

^cAnkara University, Earth Sciences Application and Research Center (YEBİM), Ankara, Türkiye
(guldane.akilli@enerji.gov.tr)

ABSTRACT

Graphite is one of the pure carbon allotropes that are widely found in nature, soft, oily, layered, arranged in horizontal layers, with have high electrical conductivity, dense carbon composition sediments which can crystallize in hexagonal system by reacting with hydrothermal solutions or magmatic fluids. Graphite is one of the important strategic raw materials due to its properties and wide usage areas. Nano materials with high added value to be produced from graphite ore can be used in many different application areas such as energy storage (hydrogen technologies, rechargeable batteries, solar cells, etc.), aerospace and defence industry.

Determining the impurities of graphite, which exhibits different properties and behaviour depending on the formation environment in which it is formed and the carbon content, is very important in terms of evaluating the quality and potential usage areas of graphite. In addition, the determination of impurities of graphite plays a major role in improving material quality, optimizing production processes and ensuring safety. Impurities in graphite may vary depending on the natural formation processes and source. These are; mineral impurities (quartz, calcite, mica etc.), metallic element impurities (iron, aluminium etc.), organic impurities (hydrocarbons, tar and bitumen etc.), gases (nitrogen, hydrogen etc.) and foreign particles.

In this study, Confocal Raman Spectroscopy (CRS), one of the most common methods to determine structural defects and impurities in graphite, was used. This method helps to determine the presence of impurities by analysing changes in the crystal structure and chemical bonds of graphite. The interpretation of graphite by CRS analyses is based on the examination of the characteristic bands seen in the spectrum. In this study, graphite samples from different regions and different lithologies from Türkiye were taken and analysed via CRS. The spectra obtained in Raman spectroscopy were interpreted in detail by looking at the spectral peaks (D-Band, G-Band), peak ratios, peak shapes and widths using criteria such as Raman Shifts and intensities, and the crystal structure, defects and impurities of graphite. It was observed that the prominent and narrow G and D bands and low ID/IG ratio indicate high quality graphite.

However, apart from these peaks, the existence of some peaks was also detected and these peaks were interpreted as indicating foreign atoms or impurities in the graphite. It is interpreted as the peak shifts in the Raman spectrum may be caused by chemical changes in the chemical structure of graphite". If you re-write this sentence it could be clearer.

Keywords: Carbon, Confocal Raman Spectroscopy (CRS), Critical And Strategic Raw Material, Graphite

HAMMADDE SINIFLAMASINDA KRİTİKLİKTEN STRATEJİKLİĞE

**Akış Doğan^a, Dilek Veysikarani^a, Fatma Sert Eteman^a, Mehmet Ciğer^b, Umut Uyan^c,
Volkan Eteman^a**

^aMunzur Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü,
Tunceli, Türkiye

^bMunzur Üniversitesi, *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü*, Tunceli, Türkiye

^cMunzur Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Tunceli, Türkiye

(akisdogan@munzur.edu.tr)

ÖZ

Artan nüfus ve gelişen teknoloji ile üretim sektörlerinde yaşanan büyüme ve tüketimde yaşanan artış, hammadde tedarikine erişim konusunda yaşanan sıkıntıları da beraberinde getirmiştir. Tedarik riski taşıyan hammaddeler üretimin sürekliliği ve dolayısı ile ülke ekonomisi için önem arz etmektedir. Zira hammadde erişiminde yaşanacak olası bir aksama, ilgili sektörlerde üretimin yavaşlamasına veya durmasına bile sebebiyet verebilmektedir. Dolayısı ile sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin sağlanabilmesi için bazı hammaddelerin arzında yaşanabilecek problemlerin öngörülüp, gerekli tedbirlerin alınması elzem bir husustur. Bunun bilincinde olan politika üreticileri ve alan araştırmacıları, tedarik riski en yüksek olan Nadir Toprak Elementleri (NTE) üzerine yasal düzenlemeler ve bilimsel araştırmalar yaparak gelecekte yaşanabilecek problemleri engellemeye yönelik tedbir ve çözüm arayışına girişmiştir. Özellikle teknoloji yoğun sektörlerde kullanılan NTE üzerine yapılan bilimsel çalışmalarda yaşanan artış bu arayışın doğrudan bir göstergesidir.

NTE gibi işlevsel özelliklere sahip elementler, iklim değişikliğini azaltmak için düşük karbonlu enerji üretimine geçiş, yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşturulması ve iletişim teknolojilerinin ilettilmesi gibi toplumsal zorlukların ve gereksinimlerin karşılanmasında hayati bir rol oynamaktadır. Ancak NTE'ler dışındaki hammaddelerde de yaşanabilecek erişim sıkıntısı ülke ekonomisini ve hatta güvenliğini sekteye uğratabilme potansiyeline sahiptir. Dolayısı ile araştırmacılar erişim sıkıntısı olan veya olma ihtimali olan ve erişilememesi durumunda ülkeyi olumsuz etkileyebilecek hammaddelerin tespitine yönelik çalışma alanlarını genişletmişlerdir. Yapılan bu araştırmalarda “kritik” ve “stratejik” kavramlarının kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu kavramlar üzerinde herkesin uzlaştığı ortak bir tanım bulunmamakla birlikte kavramların kullanımına yönelik bir karmaşanın da varlığı söz konusudur.

Bu çalışma kapsamında “kritiklik” ve “stratejiklik” kavramlarının açık ve anlaşılır bir şekilde tanımlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla literatürde ve güncel kullanımda yer alan mevcut tanımlar ve kavram karşılıkları incelenerek hammadde sınıflamasında “Neden stratejiktir?” ve “Neden kritiktir?” sorularının yanıtları aranacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hammadde Sınıflaması, Kritik Hammadde, NTE, Stratejik Hammadde

FROM CRITICAL TO STRATEGIC IN RAW MATERIAL CLASSIFICATION

**Akış Doğan^a, Dilek Veysikarani^a, Fatma Sert Eteman^a, Mehmet Ciğer^b, Umut Uyan^c,
Volkan Eteman^a**

^aMunzur University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of International Trade and Business, Tunceli, Türkiye

^bMunzur University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of International Relations, Tunceli, Türkiye

^cMunzur University, Department of Health Management, Tunceli, Türkiye
(akisdogan@munzur.edu.tr)

ABSTRACT

The growing population and technological advancements, along with an expansion of production sectors and consumption, have made it more difficult to access raw materials. To maintain the continuity of production and therefore the country's economic growth, raw materials carrying supply risk are of crucial importance. A potential disruption in the availability of raw materials could lead to a slowdown or even a halt in production within the affected sectors. Therefore, to achieve sustainable economic growth, it is crucial to anticipate potential issues in the supply of certain raw materials and implement the necessary measures to mitigate these risks. Recognizing this, policymakers and researchers have proactively sought measures and solutions to mitigate future issues by enacting legal regulations and conducting scientific research on Rare Earth Elements (REEs), which present the highest supply risk. The rise in scientific research on Rare Earth Elements (REEs), particularly in technology-intensive sectors, serves as an indicator of this proactive search for solutions.

Elements with functional properties such as REE play a vital role in meeting societal challenges and requirements, such as changing to low-carbon energy production for reducing climate change or creating renewable energy sources or advancing in communication technologies. However, access problems that may occur in raw materials other than REEs have the potential to disrupt the country's economy and even its national security. Researchers, therefore, have expanded their focus to identify raw materials that may negatively affect the country if they are not available readily. We identified that terms "critical" and "strategic" were frequently used in these studies. However, although there is no common definition that everyone agrees on these terms, there is also confusion regarding the use of these terms.

The current study aims to clearly and comprehensibly define the terms of "criticality" and "strategicity". For this purpose, the existing definitions and concept equivalents in the literature and current usage are being examined, answers to the questions "Why is it strategic?" and "Why is it critical?" will be sought.

Keywords: Critical Raw Materials, Raw Material Classification, REE's, Strategic Raw Materials

ARARAT HAVZASI GÜNEYİ'NDE (IĞDIR) SARAY FORMASYONU'NUN JEOMORFİK VE PALEONTOLOJİK JEODEĞERLERİ

Yahya Öztürk^a, Coşkun Kaya^b

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van, Türkiye

^bIğdır Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Suveren, Iğdır, Türkiye
(yhztrk@hotmail.com)

ÖZ

Doğu Anadolu neotektoniğinin önemli yapısal sistemlerinden biri olan Ararat Havzası (Sürmeli Çukurluğu), bölgesel sağ yanal makaslama sistemleri arasında gelişmiş karakteristik bir çek-ayır havza formundadır. Bölgenin doğusunda konumlanan ve ulusal sınırlarımızı aşan havzanın güneyinde Iğdır ilinin yer aldığı Iğdır Ovası bulunmaktadır. Ovanın güneydoğusunda bulunan ve ayrıca Ağrı Dağı volkanitleri ile çevrelenmiş kumtaşı, kiltası, çakıltası gibi sedimanterlerin istiflendiği litolojik sistem Saray Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyona ait tabakalar büyük oranda kuzeye eğimlidir ve deformasyonda yer yer fayların etkisi de izlenmektedir.

Saray Formasyonu'nu oluşturan litolojilerin petrografik dokusu ve havzanın iklimik karakteri formasyon dahilinde farklı dokuda jeomorfik yapıların gelişimini denetlemiştir. Özellikle granüler dokunun egemen olduğu kumtaşı seviyelerinde alveolar çözülme, tafoni oluşumları ve mağaraları, büt ve şahit kayalar başlıca jeomorfik öğelerdir. Bunun yanında formasyon boyunca farklı noktalarda karakteristik örneklerine rastlanan iz fosiller, yumuşakça fosilleri, gastropod fosilleri ve petrifiye buluntuları paleontolojik anlamda kaynak değerleri temsil etmektedir. Fosillerden hareketle yaşı Üst Pliyosen'e atfedilen formasyonun bölgede denizel koşulların çekilmesinden sonra havzaya yerleşen eski bir gölün çökelleri olduğu değerlendirilmektedir. Dolayısıyla Saray Formasyonu'nun paleontolojik veriler üzerinden sedimanter özelliklerinin ve çökelim mimarisinin anlaşılması bölge paleocoğrafyasının anlaşılmasında anahtar veri kaynaklarından birini oluşturacaktır.

Son yıllarda Tübitak destekli doğa eğitimi projelerinde sıklıkla ziyaret edilen Saray Formasyonu'nun jeodeğerlerinin tanıtılması ve formasyonunun farklı kesimlerindeki kültürel jeodeğer öğelerle (kaya odaları, sunak alanları, demir çağ kale kalıntıları vs.) birleştirilerek bölgenin bir bütün halinde jeosit potansiyelinin ortaya konulması oldukça önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ararat Havzası, Iğdır Ovası, Jeodeğer, Paleontoloji

GEOMORPHIC AND PALAEOLOGICAL GEOVALUES OF THE SARAY FORMATION IN THE SOUTH OF THE ARARAT BASIN (IĞDIR)

Yahya Öztürk^a, Coşkun Kaya^b

^aVan Yuzuncu Yıl University, Institute of Social Sciences, Van, Türkiye

^bIğdır University, Department of Geograph, Suveren, Iğdır, Türkiye
(yhztrk@hotmail.com)

ABSTRACT

The Ararat Basin (Sürmeli Depression), one of the most important structural systems of the Eastern Anatolian neotectonics, is a characteristic pull-apart basin developed between regional right-lateral shear systems. In the south of the basin, which is located in the east of the region and crosses our national borders, is the Iğdır Plain, where the province of Iğdır is located. The lithological system formed by sedimentary materials such as sandstone, claystone and pebbles is called as Saray Formation and it is surrounded by Mount Ararat volcanites at the southeast of the plain. The layers of the formation are mostly inclined to the north and the effect of faults is also observed in the deformation.

The petrographic texture of the lithologies forming the Saray Formation and the climatic character of the basin controlled the development of geomorphic structures in different textures within the formation. Especially in the sandstone levels dominated by granular texture, alveolar dissolution, tafoni formations and caves, butes and mushroom rocks are the main geomorphic elements. In addition, trace fossils, mollusc fossils, gastropod fossils and petrified finds, characteristic examples of which are encountered at different points throughout the formation, represent the paleontological source values. The formation which is attributed to the Upper Pliocene age based on fossils, is considered to be the sediments of an old lake which formed in the basin after the termination of the marine conditions in the region. Therefore, understanding the sedimentary properties and depositional architecture of the Saray Formation through palaeontological data will constitute one of the key data sources in understanding the palaeogeography of the region.

It is very important to reveal the geosite potential of the region by introducing the geovalues of the Saray Formation, which has been frequently visited in Tübitak-supported nature education projects in recent years, and evaluating it together with cultural geological elements of the region (e.g. rock rooms, altar areas, iron-age castle ruins etc.).

Keywords: Ararat Basin, Geovalue, Iğdır Plain, Paleontology

K/Pg GEÇİŞİNİN PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFİSİ (KD TÜRKİYE): PALEOBİYOLOJİK JEOSİT NOKTALARI

Fatih Köroğlu^a

^aTekfen Mühendislik, Tekfen Kule No: 209/1, Şişli, İstanbul, Türkiye
(fkoroglu1985@gmail.com)

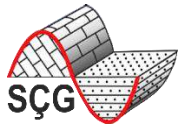
ÖZ

Doğu Karadeniz Bölgesi (KD Türkiye) çok önemli jeolojik, tarihi ve doğal değerlere sahiptir. Bölgenin jeolojik geçmişi Paleozoik, Mesozoyik ve Senozoyik dönemlerini içermektedir. Paleobiyolojik açıdan bakıldığında, dünyanın oluşumundan bu yana beş büyük yok oluş olayının yaşandığı bilinmektedir. Kretase ile Paleojen arasında 66 milyon yıl önce gerçekleşen geçiş veya yok oluşa ilişkin çalışmalarda (başlıca PG grubu elementleri anomalileri, Mg/Ca oranları, Sr izotopları, kararlı C-O izotop değerleri ve biyostratigrafi), K/Pg sınır işaretleri detaylıca belirlenmiştir. Özellikle, magmatik ve volkanik kayalara göre daha az miktarda bulunan tortul kayalar da bölgede yüzeylenmektedir. Dolayısıyla bu tortul kayalar bölgenin biyostratigrafisi hakkında bilgi vermektedir. K-Pg yaşına ait neritik ve pelajik istifler Karadeniz boyunca doğu-batı doğrultusunda dağılım göstermektedir.

Formasyonlardaki K/Pg geçişi Ordu'da neritik-neritik, Trabzon'da pelajik-pelajik ve neritik-neritik, Artvin'de ise pelajik-pelajik ve neritik-neritik olarak belirtilmektedir. Bu geçişler, foraminifer biyostratigrafisine dayalı olarak Geç Kretase'de bentik *Orbitoides-Lepidorbitoides* ve planktik *G. gansseri-A. mayaroensis* ile Paleojen'de bentik SBZ (*Shallow Benthic Zones*) 1-3 ve planktik P0-P5 biyozonlarına göre belirlenmiştir. Özellikle, Ordu bölgesinin neritik çökellerindeki K/Pg geçişinde; *Orduina erki* n. gen. n. sp. (Sirel, 1969), *Laffitteina erki* (Sirel, 1994), *Orduella sphaerica* n. gen. n. sp. (Sirel, 1999), *Selimina spinalis* n. gen. n. sp. (İnan, 1996), *Sirelina orduensis* n. gen. n. sp. (Meriç ve İnan, 1998) ve *Coccarota orali* n. sp. (İnan, 2003) olmak üzere yeni cins ve türler tanımlanmıştır.

Bu çalışmada, Ordu, Trabzon ve Artvin'de K/Pg yüzeylenmeleri görülmektedir. Biyostratigrafik verilere dayanarak Kretase ile Paleojen arasındaki geçişi içeren bu üç bölgedeki istiflerin hem Türkiye hem de Dünya için önemli paleobiyolojik jeositler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz, Jeosit, K/Pg Geçişi, Paleobiyoloji



PALAEONTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY OF THE K/Pg TRANSITION (NE TÜRKİYE): PALAEOBIOLOGICAL GEOSITE POINTS

Fatih Köroğlu^a

^aTekfen Engineering, Tekfen Tower No: 209/1, Şişli, İstanbul, Türkiye
(fkoroglu1985@gmail.com)

ABSTRACT

The Eastern Black Sea Region (NE Turkey) has very important geological, historical and natural values. The geological background of the region includes the Paleozoic, Mesozoic, and Cenozoic periods. From a paleobiological perspective, it is known that there have been five major extinction events since the formation of the Earth. In the studies on the transition or extinction between Cretaceous and Paleogene, which took place 66 million years ago (mainly anomalies of PG group elements, Mg/Ca ratios, Sr isotopes, stable C-O isotope values, and biostratigraphy), the K/Pg boundary markers were determined in detail. The sedimentary rocks, which are less abundant than the igneous and volcanic rocks, also outcrop in the region. These sedimentary rocks, therefore, provide information about the biostratigraphy of the region. Neritic and pelagic sequences of the K-Pg age are distributed along the Black Sea in an east-west direction.

The K/Pg transition in the formations is indicated as neritic-neritic in Ordu, pelagic-pelagic and neritic-neritic in Trabzon, and pelagic-pelagic and neritic-neritic in Artvin. These transitions were determined based on the biostratigraphy of the foraminifera according to benthic Orbitoides-Lepidorbitoides and planktic G. gansseri-A. mayaroensis in the Late Cretaceous and benthic SBZ (Shallow Benthic Zones) 1-3 and planktic P0-P5 biozones in the Paleogene. Especially in the K/Pg transition in neritic sediments in the Ordu region; Orduina erki gen. n. sp. (Sirel, 1969), Laffiteina erki (Sirel, 1994), Orduella sphaerica n. gen. n. sp. (Sirel, 1999), Selimina spinalis n. gen. n. sp. (İnan, 1996), Sirelina orduensis n. gen. n. sp. (Meriç and İnan, 1998), and Cocoarota orali n. sp. (İnan, 2003) were identified as new genus and species.

In study area, K/Pg outcrops occur in Ordu, Trabzon and Artvin. Based on the biostratigraphic data, it was determined that the sequences in these three regions, which contain the transition between the Cretaceous and the Paleogene, are important paleobiological geosites for both Türkiye and Earth.

Keywords: Eastern Black Sea, Geosite, K/Pg Transition, Palaeobiology

BİNGÖL İLİNİN MADEN VARLIĞININ JEOLJİK YAPISI İLE İLİŞKİSİ

Fatma Esen^a

^aBingöl Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Bingöl, Türkiye
(fesen@bingol.edu.tr)

ÖZ

Bingöl ili, Türkiye'nin doğusunda yer almakta olup, jeolojik olarak oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. İlin karmaşık jeolojik ve tektonik yapısı, çok çeşitli maden yataklarının oluşmasına olanak sağlamıştır. Bu çalışma, Bingöl ilinin jeolojik yapısının ildeki maden yataklarının oluşumu ve özellikleri üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, öncelikle Bingöl ilinin jeolojik yapısı ve maden varlığını detaylı bir şekilde açıklamak için literatür taraması ve saha çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojileri kullanılarak haritalandırılmış ve maden yataklarının jeolojik yapı ile ilişkisi açıklanmaya çalışılmıştır. Son olarak, tüm bulgular bir araya getirilerek, Bingöl ilinin maden potansiyeli değerlendirilmiş ve gelecekteki maden arama çalışmalarına yönelik stratejik öneriler sunulmuştur.

Bingöl ilinin jeolojik yapısı, tarihsel süreçler boyunca çeşitli tektonik hareketler ve volkanik aktiviteler sonucunda şekillenmiştir. Doğu Anadolu Fay Hattı'nın (DAF) etkisi altında bulunan il arazisi aktif tektonizmanın etkisi ile sürekli olarak yeniden şekillenmektedir. Bingöl'ün jeolojik yapısında volkanik aktivitelerin önemli bir yeri vardır. Bölgede özellikle Neojen döneminde meydana gelen volkanik patlamalar, geniş bazaltik lav akıntılarına yol açmıştır. Bu volkanik kayalar, bölgedeki maden yataklarının oluşumunda kritik rol oynamıştır. Bingöl ilinde, ayrıca Tersiyer dönemine ait sedimanter kayalar da yaygındır. Bu kayalar, denizel ve karasal ortamlarda biriktirilmiş olup, bölgenin stratigrafik yapısını oluşturmaktadır. Sedimanter kayalar, bölgedeki madenlerin bir kısmının barındığı ortamlardır.

Maden yatakları açısından zengin olan Bingöl ilinde başlıca madenler arasında krom, bakır, demir, altın ve mermer bulunmaktadır. Bingöl'deki krom yatakları, özellikle Paleozoik dönemine ait ultramafik kayalar içerisinde yer almaktadır. Kromit mineralleri, bu kayaların serpantinleşmesi sonucunda yoğunlaşmış ve ekonomik değer kazanmıştır. Krom madenleri, Bingöl'ün doğu ve güneydoğu kesimlerinde yoğunlaşmıştır. Bakır yatakları volkanik ve hidrotermal aktiviteler sonucunda oluşmuş olup, bu yataklar, genellikle bazaltik ve andezitik volkanik kayalar içerisinde yer almaktadır. Hidrotermal alterasyon zonlarında yüksek konsantrasyonlarda bakır mineralleri içermektedir. Demir yatakları, Bingöl ilinin kuzey ve batı kesimlerinde yaygındır. Bu yataklar, genellikle sedimanter ve magmatik süreçlerin bir sonucu olarak oluşmuştur. Hematit ve manyetit mineralleri, bölgedeki demir yataklarının başlıca bileşenleridir. Bingöl'deki altın yatakları, genellikle hidrotermal alterasyon zonlarında yer almakta olup, kuvars damarları içerisinde yoğunlaşmış durumdadır. Altın, genellikle diğer sülfid mineralleri ile birlikte bulunmakta olup, ekonomik olarak işletilebilir seviyelerde bulunmaktadır. Mermer yatakları, Bingöl ilinin güney kesimlerinde yaygındır. Bu yataklar, genellikle kireçtaşlarının metamorfizması sonucu oluşmuştur. Mermerler, yapı malzemesi olarak büyük bir öneme sahip olup, Bingöl ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır.

Sonuç olarak, Bingöl ilinin jeolojik yapısı ve maden varlığı arasındaki ilişkinin detaylı bir şekilde ele alındığı bu çalışma göstermiştir ki Bingöl ilinin maden potansiyeli, bölge ekonomisi için büyük bir fırsat sunmakta olup, bu potansiyelin değerlendirilmesi, bölgenin ve ilin kalkınmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bingöl İli, Jeolojik Yapı, Maden Kaynakları

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MINE RESOURCES AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF BİNGÖL PROVINCE

Fatma Esen^a

^aBingöl University, Department of Geography, Bingöl, Türkiye
(fesen@bingol.edu.tr)

ABSTRACT

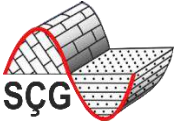
Bingöl province, located in eastern Turkey, has a highly complex geological structure. The province's intricate geological and tectonic setup has allowed for the formation of a diverse range of mineral deposits. This study aims to reveal the effects of Bingöl province's geological structure on the formation and characteristics of its mineral deposits. In this context, a literature review and field works were conducted to thoroughly explain the geological structure and mine resources of Bingöl province. The data obtained were mapped using Geographic Information Systems (GIS) technologies to elucidate the relationship between the mineral deposits and the geological structure. Finally, all findings were compiled to assess the mine potential of Bingöl province and provide strategic recommendations for future mine exploration efforts.

The geological structure of Bingöl province has been shaped by various tectonic movements and volcanic activities throughout historical processes. The province, located under the influence of the East Anatolian Fault (EAF), is continuously reshaped by active tectonism. Volcanic activities hold a significant place in Bingöl's geological structure. The region experienced extensive basaltic lava flows due to volcanic eruptions, especially during the Neogene period. These volcanic rocks have played a critical role in the formation of the region's mine resources. Additionally, sedimentary rocks from the Tertiary period are widespread in Bingöl province. These rocks, deposited in marine and terrestrial environments, form the stratigraphic structure of the region. Sedimentary rocks are the environments where some of the region's minerals are hosted.

Bingöl province is rich in mineral deposits, with primary mines including chromium, copper, iron, gold, and marble. The chromium deposits in Bingöl are primarily located within Paleozoic ultramafic rocks. Chromite minerals have concentrated through the serpentinization of these rocks, gaining economic value. Chromium mines are concentrated in the eastern and southeastern parts of Bingöl. Copper deposits, formed as a result of volcanic and hydrothermal activities, are generally found within basaltic and andesitic volcanic rocks. These deposits contain high concentrations of copper minerals in hydrothermal alteration zones. Iron deposits are common in the northern and western parts of Bingöl. These deposits have formed mainly as a result of sedimentary and magmatic processes. Hematite and magnetite minerals are the primary components of the region's iron deposits. Gold deposits in Bingöl are generally located in hydrothermal alteration zones and are concentrated within quartz veins. Gold is usually found in association with other sulphide minerals and is present at economically exploitable levels. Marble deposits are prevalent in the southern parts of Bingöl. These deposits have formed through the metamorphism of limestones. Marbles are of significant importance as construction materials, making a substantial contribution to the economy of Bingöl.

In conclusion, the detailed examination of the relationship between the geological structure and mine resources of Bingöl province demonstrates that the mineral potential of Bingöl offers a significant opportunity for the region's economy. The utilization of this potential will significantly contribute to the development of the region and the province.

Keywords: Bingöl Province, Geological Structure, Mine Resources



DENİZLİ TRAVERTENİ (GB TÜRKİYE): TÜRKİYE’NİN İLK KÜRESEL MİRASTAŞI

Mehmet Özkul^a, Arzu Gül^a, Tamer Koralay^a, Hülya Özen^a, Barış Semiz^a, Bahadır Duman^b

^aPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye

^bPamukkale Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Denizli, Türkiye
(mozkul.mehmet@gmail.com)

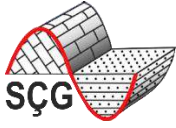
ÖZ

Küresel mirastaş, Uluslararası Jeoloji Bilimleri Birliği (*IUGS*) tarafından; önemli yapılarda ve anıtlarda yaygın olarak kullanılmış, insan kültürünün ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilen bir doğal taştır. Bu çalışmanın amacı, Güneybatı Anadolu’da ‘Denizli Traverteni’ olarak adlandırılan Kuvaterner yaşlı traverten oluşumlarının küresel mirastaş olma özelliklerinin ve yaşanan sürecin değerlendirilmesidir. ‘Denizli Traverteni’, MÖ 2. yüzyıldan bu yana Çürüksu Vadisi’ndeki Hierapolis, Laodikeia, Tripolis ve Colossae gibi antik kentlerde yapı taşı olarak yaygın olarak kullanılmıştır. *IUGS* tarafından 2022 yılında İlk 100 Jeolojik Miras arasında gösterilen Pamukkale Travertenleri, Denizli Traverteni’nin günümüzdeki temsilcisidir. Çürüksu Havzası’nda traverten kullanılarak inşa edilmiş yapılar yukarıda sözü edilen antik kentlere ayrıcalıklı bir özellik kazandırmıştır. Bu kentlerde tiyatro, agora, hamam bazilika, anıtsal çeşme, halk tuvaleti, köprü ve sur duvarı gibi kamu yapılarında ağırlıklı olarak travertenden yapılmıştır.

13. yüzyıldan itibaren Selçuklu Dönemi’ne ait kervansaray, anıt mezar ve kale surları gibi yapılarda da traverten kullanımı devam etmiştir. Traverten karbonat minerallerinden (çoğunlukla kalsit, az miktarda aragonit) oluşur ve az-çok gözeneklidir. Ana doku: Peloid, bakteriyel veya kristalin dendrit ve zarflı tane dahil olmak üzere önemli ölçüde vaketaşından-istiftaşına kadar değişir. Travertenin diğer bir çeşidi ise çatlak dolgusu veya damar şeklinde oluşan, tamamen kristalin dokuya sahip olan ve çoğunlukla dekoratif amaçlı kullanılan bantlı travertenlerdir.

Denizli traverteni; mineralojik-petrografik özellikleri, fizikomekanik test sonuçları ve ulusal ve uluslararası standartlara göre yapıtaşı olarak kullanılmaya uygun bir taştır. Denizli Traverteni günümüzde de kaplama, merdiven basamakları, mutfak tezgahları, masa, sehpa ve heykel yapımı gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmakta ve dünya çapında ticareti yapılmaktadır. Bütün bu özellikleri dikkate alınarak Denizli Traverteni, küresel mirastaş adayı gösterilmiş ve bu adaylık da onaylanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antik Ocak, Denizli Traverteni, İlk Miras Taş, Kuvaterner, Türkiye



DENİZLİ TRAVERTINE (SW TÜRKİYE): FIRST GLOBAL HERITAGE STONE OF TÜRKİYE

Mehmet Özkul^a, Arzu Gül^a, Tamer Koralay^a, Hülya Özen^a, Barış Semiz^a, Bahadır Duman^b

^aPamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli, Türkiye

^bPamukkale University, Department of Archaeology, Denizli, Türkiye

(mozkul.mehmet@gmail.com)

ABSTRACT

Global heritage stone is a natural stone recognized by the International Union of Geological Sciences (IUGS) as an integral part of human culture, widely used in important buildings and monuments. The aim of this study is to evaluate the global heritage characteristics of the Quaternary travertine formations called as 'Denizli Travertine' in Southwestern Anatolia and the process that took place. 'Denizli Travertine' has been widely used as building stone in the ancient cities such as Hierapolis, Laodikeia, Tripolis and Colossae in the Çürüksu Valley since the 2nd century BC. Pamukkale Travertines, shown among the First 100 Geological Heritages by IUGS in 2022, are the present-day representative of Denizli Travertine. The structures built in travertine in the Çürüksu Basin have given a privileged feature to the ancient cities mentioned above. In these cities, public buildings such as theatres, agoras, baths, basilicas, monumental fountains, public toilets, bridges and city walls are predominantly made of travertine.

Since the 13th century, the use of travertine continued in structures such as caravanserais, monumental tombs and castle walls belonging to the Seljuk Period. Travertine consists of carbonate minerals (mostly calcite, small amounts of aragonite) and is more or less porous. The host texture varies significantly from wackestone to packstone, including peloid, bacterial or crystalline dendrite, and coated grain. Another type of travertine is banded travertine, which forms as crack filling or veins, has a completely crystalline texture and is mostly used for decorative purposes.

Denizli travertine is a stone suitable for use as a building stone according to its mineralogical-petrographic properties, physico-mechanical test results and national and international standards. Today, Denizli Travertine is widely used in many areas such as paving, stair steps, kitchen countertops, tables, coffee tables and sculptures, and is traded worldwide. Considering all these features, Denizli Travertine has been nominated as a global heritage stone and this nomination has been approved.

Keywords: *Ancient Quarry, Denizli Travertine, First Heritage Stone, Quaternary, Türkiye*

YÜKSEK ALKALİ EKSTREM ORTAMLARDA FUNGUSLARIN BİYOMİNERALİZASYON SÜREÇLERİNDEKİ ROLÜ: SALDA GÖLÜ (BURDUR), GB TÜRKİYE

Ezher Tagliasacchi^{a*}, Grazia Cecchi^b, Simone Di Piazza^b, Laura Canonica^b, Michael De Benedetto^b, Gürçay Kıvanç Akyıldız^c, Mirosław Słowakiewicz^d, Mirca Zotti^b

^a Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye

^b Cenova Üniversitesi, Yer, Çevre ve Yaşam Bilimleri Bölümü (DISTAV), Cenova, İtalya

^c Pamukkale Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Denizli, Türkiye

^d Varşova Üniversitesi, Jeoloji Bölümü, Varşova, Polonya

(egulbas@pau.edu.tr)

ÖZ

Filamentli funguslar, kemoheterotrofik ökaryotik canlılardır ve ekosistemde oldukça önemli bir yere sahiptirler. Uzun bir geçmişe sahip bu canlılar, yüksek sıcaklık, asidik, alkali veya ağır metal konsantrasyonunun yoğun gözlemlendiği, yüksek basınç ve aşırı tuzlu ortamlar gibi insan hayatı için ekstrem olarak nitelendirilebilecek koşulların hüküm sürdüğü ortamlarda daha yüksek bir dirençle sahiptirler.

Biyomineralizasyon, canlı organizmaların mineralleri oluşturduğu süreçler olup, bu süreçler, biyolojik olarak indüklenen (uyarılan) (BIM) ve biyolojik olarak kontrol edilen mineralizasyon (BCM) olmak üzere iki türlü gerçekleşmektedir. Bu funguslardaki biyomineralizasyon, biyolojik olarak indüklenen mineralizasyon (BIM) süreci şeklinde gerçekleşmektedir. BIM süreci, bir organizmanın yerel mikro yaşam ortamını değiştirerek mineral fazının hücre dışı çökmesini destekleyen koşullar yaratmasıdır. Böylece, biyolojik aktivite ile uyum sağlamaya çalıştıkları ortam koşulları arasındaki etkileşimlerin sonucunda oluşan mineraller, ikincil olarak çökelmektedir. Bu çalışmanın amacı, farklı stres koşullarına maruz kalan, karmaşık ve dinamik bir ortamda var olabilen fungusların, hidromanyezit ve bununla ilişkili Mg açısından zengin karbonatların oluşum mekanizmalarındaki rolünü incelemektir. Bu amaçla, özellikle pH seviyesinin yüksek olduğu (pH>9) aşırı uç ortamlardaki alkali toleranslı mantarlar merceğe altına alınmıştır. İnceleme alanı olarak, hidromanyezit çökelleri açısından zengin, karnabaharimsi görünümüne stromatolitik oluşumlara sahip ve Mars'taki Jezero kraterinin bir analogu olarak tüm dikkatleri üzerine çeken, Burdur il sınırları içerisinde yer alan Salda Gölü (GB-Türkiye) seçilmiştir. Stromatolitik mikrobiyal oluşumlar, Salda Gölü'nün özellikle sığ kesimlerinde gözlenmekte ve siyanobakteriler, göl alanındaki manyezit çökeli için uygun jeokimyasal koşulları (örneğin suyun pH dengesi gibi) sağlayarak karbonat oluşumunda etkili olmaktadır. Salda Gölü gibi, ekstrem(aşırı uç) ortama uyum sağlayabilen alkali toleranslı mantarlar ise, bu fotosentez yapan ortaklarla ilişkili bir yaşam sürebilir, hidromanyezit minerallerinin çökmesinde rol oynayabilirler ve biyolojik olarak dirençli vekiller olarak ekosistemde yer alabilirler.

Bu çalışmada, hidromanyezit oluşumunun yoğun olarak gözlemlendiği Salda Gölü'nün kıyı bölümlerindeki stromatolitik mikrobiyal matlardan örneklemeler yapılmıştır. Klasik yöntem ve moleküler analiz ile alkali toleranslı mantarlar, tür ve cins bazında tespit edilmişlerdir. Buna göre, Salda Gölü'nden *Acrostalagmus luteoalbus*, *Aspergillus tubingensis*, *Aspergillus templicola*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Emericellopsis* sp., *Fusarium equiseti*, ve *Stachybotrys cartarum* gibi birçok alkali toleranslı cins ve tür tanımlanmıştır. Özellikle alkali ortamı tercih eden bu mantarların ayrıntılı olarak incelenmesi, hidromanyezit çökeliindeki rolünün anlaşılmasında ve ileriki dönemlerde yapılacak biyoteknolojik araştırmalar için de oldukça önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Alkali Toleranslı Fungus, Biyomineralizasyon, Ekstrem Ortam, GB Türkiye, Salda Gölü

THE ROLE OF FUNGI IN BIOMINERALIZATION PROCESSES IN HIGH ALKALINE EXTREME ENVIRONMENTS: A CASE STUDY FROM LAKE SALDA (BURDUR), SW TÜRKİYE

Ezher Tagliasacchi^a, Grazia Cecchi^b, Simone Di Piazza^b, Laura Canonica^b, Michael De Benedetto^b, Gürçay Kıvanç Akyıldız^c, Mirosław Słowakiewicz^d, Mirca Zotti^b

^a, Pamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli, Türkiye

^bUniversity of Genoa, Department of Earth, Environment and Life Sciences (DISTAV), Genoa, Italy

^cPamukkale University, Department of Biology, Denizli, Türkiye

^dUniversity of Warsaw, Geology Department, Warsaw, Poland
(egulbas@pau.edu.tr)

ABSTRACT

Filamentous fungi are chemoheterotrophic eukaryotes and have a very important role in the ecosystem. They have a long history and have a higher resistance in environments that can be described as extreme for human life, such as high temperatures, acidic, alkaline or heavy metal concentrations, high pressure and extremely salty environments.

Biom mineralization is the process by which living organisms form minerals, and these processes occur in two types: biologically induced mineralization (BIM) and biologically controlled mineralization (BCM). Biom mineralization in fungi occurs through the process of biologically induced mineralization. The BIM process is when an organism alters its local microenvironment, creating conditions that favour extracellular precipitation of the mineral phase. Thus, minerals formed as a result of interactions between biological activity and the environmental conditions to which they try to adapt are secondary precipitated. The aim of this study is to investigate the role of fungi in the mechanism of hydromagnesite and associated Mg-rich carbonates in a complex and dynamic in which fungi are exposed to a variety of stress conditions.. For this purpose, alkali-tolerant fungi, especially in extreme environments with high pH values (pH>9), were investigated. The study area, Lake Salda (SW-Türkiye), located in Burdur area, which is rich in hydromagnesite sediments, has cauliflower-like stromatolitic structures and attracts all attention as an analogue of the Jezero crater on Mars, was selected. Stromatolitic microbial occurrences are observed particularly in the shallow parts of Lake Salda, and cyanobacteria are effective in the formation of carbonate by providing suitable geochemical conditions (such as the pH balance of the water) for magnesite precipitation in the lake area. Alkali-tolerant fungi, which can adapt to this extreme environment, might be associated with photosynthetic partners. They could be involved in the precipitation of hydromagnesite minerals and participate in the ecosystem as biologically resistant agents.

In this study, samples were collected from stromatolitic microbial mats in the littoral parts of the Lake Salda, where hydromagnesite occurrences are observed. Alkali-tolerant fungi were identified at species and genus level by the classical method and the molecular analysis. A number of alkali-tolerant fungal genera and species have been identified including Acrostalagmus luteoalbus, Aspergillus tubingensis, Aspergillus templicola, Penicillium sp., Alternaria sp., Curvularia sp., Emericellopsis sp., Fusarium equiseti, and Stachybotrys cartarum. These fungi, which especially prefer alkaline environments, will be very important for understanding of their role in hydromagnesite precipitation and future biotechnological research.

Keywords: Alkali-Tolerant Fungi, Biom mineralization, Extreme Environment, Lake Salda, SW Türkiye

SIÇRAMA KÂSELERİNİN (HAVAN YAPISI) OLUŞUM MEKANİZMASI: AKÇAKALE (GÜMÜŞHANE) VE KİVİ (ERZURUM) MAĞARALARI (KD TÜRKİYE)

Yıldırım Güngör^a, Yahya Çiftçi^b

^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Hadımköy, İstanbul, Türkiye

^bEtimesgut, Ankara, Türkiye

(yildirim.gungor@iuc.edu.tr)

ÖZ

Karstik mağaralardaki sıçrama kâseleri veya havan yapılarının oluşması için iki en önemli şart gereklidir. Bunlardan birisi mağara tabanının kum veya çamur gibi gevşek bir zemine sahip olması, bir diğeri ise mağara tavanının yüksek olmasıdır. Türkiye’de bu tür oluşumların neredeyse tümü yüksek tavanlı mağaralarda gözlenmektedir. Üst Kretase yaşlı kireçtaşları içinde açılmış olan Akçakale Mağarası tek bir çöküntü salonundan oluşan oldukça büyük bir mağaradır. Girişte yapay olarak açılmış bir kapısı olan mağaranın uzunluğu 290, genişliği 70 metre tavan yüksekliği ise ilk giriş hariç 40 metre civarındadır. Üst Kretase yaşlı kırıntılı kireçtaşların içinde bulunan Kivi Mağarası da büyük bir çöküntü salonu ile küçük bir odacıktan ibarettir. İlk girişi dardır. Mağaranın uzunluğu 140, Genişliği 60, tavan yüksekliği de yaklaşık 40 metredir. Her iki mağaradaki çökeller birbirlerine çok benzemektedir. Bu yapılar aşırı doygun çözeltilerin mağara tabanına yoğun olarak damlamaları ile oluşurlar. Gevşek zemin ve yüksek tavan ilişkisi burada çok önemli bir ölçüttür. Yüksek tavadan damlayan aşırı doygun çözeltiler mağara tabanına düştüklerinde gevşek zemine çarparak ışımsal bir yayılım gösterirler. Zaman içinde kalsit tanecikleri katılarak bu ışımsal yapıyı bir kalsiyum karbonat katmanı ile sarmaya başlar. Buradaki yapı eğer zemin düz ise çoğunlukla daireseldir. Zemin henüz gevşek olduğu için damlayan doygun çözeltiden sıçrayan sular oluşumun kenarına tutunarak onu, içi boş bir kâse gibi yükseltmeye başlar. Zamanla tıpkı bir meteor çarpmasına benzer şekiller gelişir. Bu süreç için boş havan yapısının tabanı katlaşıncaya kadar devam eder. Kâsenin içi katlaşıncaya ikinci aşama başlar. Bu arada damlamanın oranına göre aynı alanda birden fazla havan yapısı oluşabilir. Kâsenin dibinde hareket edebilecek gevşek mağara çökeli kalmadığında tabanda katlaşma başlar ve kalsit kristalleri gelişir. Kâsenin tabanına çarpan aşırı doygun çözeltiler bu kez kâsenin içini doldurmaya başlarlar. Ancak yukarı sıçrayan az miktardaki kalsit kristalleri kenarlarda oluşmuş duvarları aşarak yanlara doğru genişlemeye başlar. Kâsenin ağzı az da olsa yükselir ama kâse hızla kalsiyum karbonat tarafından doldurulmaya başlar. Damlama yoğunlaştıkça çökeltme de hızlanır, kâsenin içi hızla dolar ve bir dikite oluşumu başlar. Ancak bazı durumlarda bir havan yapısı dikite dönüşme aşamasında iken mağara tabanını sular işgal eder. Dikite tepesi su seviyesini tam altında iken damlalar tekrar devreye girer ve dikite yukarı doğru değil kenarlara doğru genişletir. Suyun içinden damlayan damlalardaki kalsit tanecikleri tıpkı bir havan yapısının ilk aşaması gibi dikite etrafını örmeye başlarlar. Sular iyice çekildiğinde dikite üzerinde yeni bir sıçrama kâsesi gelişmiş olur. Bu oluşumun şekli bir dikitten çok bir peri bacasını andırır. Her iki mağarada yapılan çalışmalar mağaraların tavan yükseklikleri ile mağara tavanındaki zemin koşullarının aynı olduğunu göstermiştir. Her iki mağara da tek bir büyük salondan ibarettir. İki mağaranın çökelleri incelendiğinde birbirlerine çok benzedikleri net olarak görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak Sıçrama Kâselerinin yüksek tavanlı, gevşek zeminli ve sık sık sular tarafından işgal edilen mağaralarda oluştuğu ve diğer mağaralardaki dikitlerden çok farklı bir şekillere sahip oldukları gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalsit, Karst, Mağara, Sıçrama Kâsesi

THE GENESIS MECHANISM OF SPLASH BOWLS (MORTAR STRUCTURES): AKÇAKALE (GÜMÜŞHANE) AND KİVİ (ERZURUM) CAVES (KD TÜRKİYE)

Yıldırım Güngör^a, Yahya Çiftçi^b

^a*Istanbul University-Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering, Hadımköy, İstanbul, Türkiye*

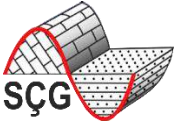
^b*Etimesgut, Ankara, Türkiye*

(yildirim.gungor@iuc.edu.tr)

ABSTRACT

Two important conditions are necessary for the formation of splash bowls or mortar structures in karst caves. One is that the cave floor should have a loose ground such as sand or mud, and the other is that the cave ceiling should be high. Almost all of these formations in Turkey are found in caves with high ceilings. Akçakale Cave, which was opened in the limestones of the Upper Cretaceous period, is a very large cave consisting of a single collapse hall. It has an artificially opened door at the entrance, is 290 metres long, 70 metres wide and has a ceiling height of about 40 metres, with the exception of the first entrance. The Kiwi Cave, which is located in clastic limestones from the Upper Cretaceous period, consists of a large collapse hall and a small chamber. The first entrance is narrow. The cave is 140 metres long, 60 metres wide and the ceiling height is about 40 metres. The sediments in both caves are very similar. These structures were formed by intensive dripping of supersaturated solutions on the cave floor. The relationship between the loose ground and the high ceiling is a very important criterion here. When the supersaturated solutions dripping from the high ceiling fall to the cave floor, they hit the loose ground and spread radially. Over time, the calcite particles solidify and begin to surround this radial structure with a layer of calcium carbonate. This structure is flat, this structure is usually circular. Since the ground is still loose, the water that splashes out of the dripping, saturated solution sticks to the edge of the formation and begins to lift it like a hollow bowl. Over time, shapes emerge that resemble a meteorite impact. This process continues until the bottom of the hollow mortar structure solidifies. When the inside of the bowl solidifies, the second phase begins. Depending on the dripping speed, several mortar structures can form in the same area. When there is no more loose cave sediment at the bottom of the bowl that could move, solidification begins at the bottom and calcite crystals form. The supersaturated solutions that hit the bottom of the bowl now begin to fill the inside of the bowl. However, the small amount of calcite crystals that springs to the top overcomes the walls formed on the sides and begins to expand towards the sides. The opening of the bowl rises slightly, but the bowl quickly fills with calcium carbonate. As the intensity of the drop increases, precipitation accelerates, the bowl fills rapidly and a stalagmite begins to form. In some cases, while a mortar structure is flooded as a mortar structure transforms into a stalagmite. When the top of the stalagmite is just below the water level, the drops come back into play and expand the stalagmite towards the edges rather than upwards. The calcite grains in the drops dripping through the water begin to wind around the stalagmite, like the first stage of a mortar structure. As the water recedes, a new splash bowl forms above the stalagmite. The shape of this formation is more like a fairy chimney than a stalagmite. The investigations carried out in both caves have shown that the ceiling heights of the caves and the ground conditions in the cave ceiling are the same. Both caves consist of a single large hall. When analysing the sediments of the two caves, it becomes clear that they are very similar. Based on this data, it can be concluded that the splash bowls were formed in caves with high ceilings, loose floors and frequent water ingress and that they have a very different shape to the stalagmites in other caves.

Keywords: Calcite, Cave, Karst, Splash Bowl, Stalagmit



AYNI İKLİM KOŞULLARINDA SEDİMENTOLOJİK KAYITLARDA BÖLGESEL FARKLILIKLARA NEDEN OLAN ÖNEMLİ BİR ATMOSFERİK DURUM: YAĞIŞ BÜKEN ELEKTRİK ALAN

Dursun Acar^a, Demet Biltekin^{a,b}, Özcan Kalenderli^c

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, EMCOL, Sarıyer, İstanbul, Türkiye*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Ayazağa, Sarıyer, İstanbul, Türkiye*

^c*İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü, Ayazağa,,Sarıyer, İstanbul, Türkiye*
(dursunacaracar@hotmail.com)

ÖZ

Yeni öğelerle birlikte, sedimentolojik kayıtlardaki yorumların daha da zorlaştığı ve farklı disiplinlerle daha kesin sonuçlar vereceği anlaşılmaktadır. Serbest elektronlar, elektriksel şimşek kadar hızlı bir şekilde yeryüzüne sızmaktadır. Ancak bazı durumlarda sızıntı, yeryüzüne iyi bir şekilde bağlanmamış atmosfer katmanları arasındaki düşük dereceli sürekli elektriksel boşalmalarla yavaşlayabilir. Bazı fırtınalı havalarda, yağmurun düştüğüne dair izler olsa da, “Virga” (Asya’dan antik Yunanca’ya *ergátēs arga irga*’ya yakın ses ve anlam, Uyum gibi nesnelere veya eylemler için genel bir kavram olarak gerektiğinde sürekli bağlantı anlamıyla türetilmiştir) olarak adlandırılan yere yağmur düşmediği görülmektedir. 1932 yılında atmosfer uzmanı Humphreys’e ait yazılı kayıta: “Kurak bir bölgede sıklıkla olduğu gibi, herkes, bir fırtınada yağmur tabakalarının yüzeye ulaşmadan önce tamamen kaybolduğunu görebilir”

Örneğin, yere düşmeyen yağmur üreten kuru fırtınalar gibi, genellikle olayın nedeni olarak görülen yere düşmeden hızlı buharlaşma olayı tek neden olmayabilir. Yüksek elektrik alanı tek başına veya buharlaşmayla birlikte kuru yağmur (virga veya kuru fırtına) olayından sorumlu olabilir. Atmosfer katmanları arasındaki sürtünme sonucu oluşan elektrik potansiyeli dipol alanı bir olgudur. Çünkü atmosfer, gelen iyonlar, fotonik veya kimyasal reaksiyonlar ve sürtünmeden kaynaklanan serbest elektronlar tarafından zincirleme elektrik potansiyeline sahip yanal veya dikey katmanlara sahiptir. Bu durumda sediman kayıtlarının yağışlı ya da kurak iklimde çökelmeleri üzerine yorumları, yeni gösterge kimyasal element kanıtları elde edilmeden kesin bir doğruluğa ulaşamaz.

Yapmakta olduğumuz deneylerde sıvı H₂O’nun elektrik ve manyetik alanda hareketlenebilmesi havadaki yoğunluk suyun alan çizgilerine göre biçimlenebilme olasılığı virga tipi yere düşmeyen yağışlarda ya da çizgili formda sağanak yağışlarla benzer oluşumlar olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektrik Alan, İklim, Sedimentasyon, Vekil Elementler, Virga

**AN IMPORTANT ATMOSPHERIC CONDITIONER AS CAUSING REGIONAL
DIFFERENCES IN THE SEDIMENTOLOGICAL RECORDS UNDER
THE SAME CLIMATIC CONDITIONS: RAINFALL BENDING
ELECTRIC FIELD**

Dursun Acar^a, Demet Biltekin^{a,b}, Özcan Kalenderli^c

^a*Istanbul Technical University, EMCOL, Sarıyer, İstanbul, Türkiye*

^b*Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Ayazaga, Sarıyer, İstanbul, Türkiye*

^c*Istanbul Technical University, Department of Electrical Engineering, Sarıyer, İstanbul, Türkiye
(dursunacaracar@hotmail.com)*

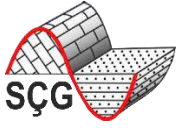
ABSTRACT

*With the new elements, it is understood that the interpretations in the sedimentological records are becoming more difficult and will reach more precise results with different disciplines. Free electrons leak to the earth as fast as electrical lightning. However, in some cases, the leakage can be slowed down by the low-degree continuous electrical discharge circulation between the atmospheric layers that are not well connected to the earth. In some stormy weather, although there are traces of rain falling, it is seen that no rain falls on the place called "Virga" (from Asia to ancient Greek *ergátēs arga irga*, sound and meaning close to, Harmony as a general concept for objects or actions and a derivative for continuous connection and oscillation when need). It belongs to Humphreys, who was recorded as an atmospheric physician in 1932: Anyone who sees that the rain layers in a storm completely disappear before reaching the surface, as is often the case in an arid region.*

For example, the rapid evaporation before falling to the ground, which is generally considered the cause of the event, such as dry storms that produce rain that does not fall, may not be the only cause. The high potential electric field alone or together with evaporation can be responsible for the dry rain (virga or dry storm) phenomenon. The electric potential dipole field created by friction between atmospheric layers is a phenomenon because the atmosphere has lateral or vertical layers with chain electric potentials generated by incoming ions and photonic or chemical reactions and free electrons resulting from friction. In this case, the interpretation of sediment records on the deposition of wet or dry climates cannot be achieved with certainty until new indicator chemical element evidence is obtained.

In our experiments, the mobility of liquid H₂O in electric and magnetic fields suggests that the condensed water in the air can form according to field lines, suggesting that there are similar formations with virga type rains that do not fall to the ground or with showers in striped form.

Keywords: *Climate, Proxy Elements, Sedimentation, Virga, Electric Field*



ORDU GÜNEY'İNDE ÇAMBAŞI VE BEKTAŞ YAYLASI İNTRÜZİF KAYAÇLARININ PETROLOJİSİ VE $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ JEOKRONOLOJİSİ

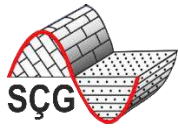
Gülşah Levent^a, Durmuş Boztuğ^a

^aMunzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tunceli, Türkiye
(gulsahlevent@munzur.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye'nin kuzeydoğusunda, Ordu ili'nin güneyinde bulunan Çambaşı kuvars siyeniti ve Bektaş Yayla kuvars monzonitini inceleyerek Doğu Pontidler'deki tektonik süreçleri aydınlatmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, asidik granitoidlerin mineralojik ve petrografik özellikleri, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ biyotit yaş tayini ve tüm kayaç ve mineral jeokimyası analizleri kullanılmıştır. Bektaş Yaylası kuvars monzodiyoriti ve Çambaşı kuvars siyeniti'nden toplanan kayaç örnekleri, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ yaş tayini için kırma, öğütme, eleme ve yıkama işlemlerinden geçirilmiştir. Ayrılan biyotit mineralleri epoksiye gömüler parlatılmıştır. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ biyotit yaş tayini 44.50 ± 0.35 ila 81.12 ± 0.25 Ma arasında değişen yaşlar vermiştir. Bu bulgular, intrüzyonların Geç Kretase ve Geç Paleosen dönemlerinde gerçekleştiğini göstermektedir. Jeokimyasal analizler, asidik intrüzif kayaçların kalk-alkalen, yüksek potasyumlu kalk-alkalen ve şoşonitik özelliklere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen jeokronolojik ve jeokimyasal veriler, Çambaşı kuvars siyeniti ve Bektaş Yayla kuvars monzonitinin kıta çarpışması sırasında mafik alt kabuğun kısmi ergimesi ile oluştuğunu göstermektedir. Bu bulgular, Doğu Pontidler'in jeodinamik evriminde kıta çarpışmasının önemli bir rol oynadığını desteklemektedir. Çambaşı kuvars siyeniti ve Bektaş Yayla kuvars monzoniti'nin jeokronolojisi ve jeokimyası üzerine yapılan bu çalışma, Doğu Pontidler'deki tektonik süreçlerin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Elde edilen bulgular, bölgenin jeodinamik evriminin karmaşık ve çok aşamalı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Jeokronoloji, Litosferik Manto, Mafik Alt Kıtasal Kabuk



PETROLOGY AND $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ GEOCHRONOLOGY OF ÇAMBAŞI AND BEKTAŞ YAYLASI INTRUSIVE ROCKS IN SOUTHERN ORDU

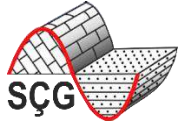
Gülşah Levent^a, Durmuş Boztuğ^a

^aMunzur University, Rare Earth Elements Application and Research Center, Tunceli, Türkiye
(gulsahlevent@munzur.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of this study is to shed light on the tectonic processes in the Eastern Pontides by examining the Çambaşı quartz syenite and the Bektaş-Yayla quartz monzonite, which are located in the southern part of Ordu province in northeastern Türkiye. For this purpose, the mineralogical and petrographic characteristics of the acidic granitoids, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ biotite dating, and whole rock and mineral geochemistry analyses were carried out. Rock samples from the Bektaş Yaylası quartz monzodiorite and the Çambaşı quartz syenite were crushed, ground, sieved, and washed for $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating. The separated biotite minerals were embedded in epoxy and polished. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ biotite ages range from 44.50 ± 0.35 to 81.12 ± 0.25 Ma. These results indicate that the intrusions were formed during the Late Cretaceous and Paleogene. Geochemical analyses show that the acidic intrusive rocks are calc-alkaline, high-potassium calc-alkaline, and shoshonitic. The geochronological and geochemical data obtained suggest that the Çambaşı quartz syenite and the Bektaş-Yayla quartz monzonite were formed by partial melting of the mafic lower crust during the continental collision. These results demonstrate the important role of continental collision in the geodynamic evolution of the Eastern Pontides. This study on the geochronology and geochemistry of the Çambaşı quartz syenite and the Bektaş-Yayla quartz monzonite contributes to a better understanding of the tectonic processes in the Eastern Pontides. The results obtained show the complex and multi-stage geodynamic evolution of the region.

Keywords: Eastern Pontides, Geochronology, Lithospheric Mantle, Mafic Lower Continental Crust



POSTER SUNUMLARI/ *POSTER PRESENTATIONS*

PLİYÖSEN-KUVATERNER YAŞLI GÖSEL ÇÖKELLERDE BELİRLENEN YUMUŞAK ÇÖKEL DEFORMASYON YAPILARININ TÜRLERİ VE OLUŞUM MEKANİZMALARI (PASINLER-HORASAN HAVZASI-ERZURUM)

Ahmet Vedat Yılmaz^a, Serkan Üner^b

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye
(suner@yyu.edu.tr)

ÖZ

Yumuşak çökel deformasyon yapıları, bulunduğu alanın sedimantolojik ve yapısal jeolojik özelliklerine göre; sismik kökenli (sismit) ve sismik kökenli olmayan yapılar olarak ikiye ayrılmaktadır. Pasinler-Horasan Havzası'nda (Erzurum), Pliyosen-Kuvaterner yaşlı gösel çökellerin farklı seviyelerinde çeşitli boyut ve türlerde yumuşak çökel deformasyon yapılarına rastlanmaktadır. Bu çalışmada, özellikle zayıf pekişmiş ince çakıllı, kumlu ve siltli çökeller içerisinde gelişmiş yumuşak çökel deformasyon yapıları morfolojilerine göre tanımlanmış ve bunları oluşturan tetikleyici mekanizmalar yorumlanmıştır.

Pasinler-Horasan Havzası'nda, sığ gösel çökeller ile gösel kıyı çökelleri içerisinde belirlenen yumuşak çökel deformasyon yapıları; alev yapısı, yük yapısı, büklümlü yapı, kum daykısı, tabak-sütun yapısı ve top-yastık yapısı olarak tanımlanmıştır. Sismik kökenli olmayan yapıların bazılarının hızlı sedimantasyona bağlı üst yük etkisiyle geliştiği belirlenmiştir. Diğer yapıların ise, çalışma alanının bulunduğu bölgenin depremselliği ile yapıların gözlemlendiği çökellerin sedimantolojik özellikleri birlikte değerlendirildiğinde, sismik kökenli bir tetikleyici mekanizma ile oluştukları saptanmıştır. Sismit olarak yorumlanan yumuşak çökel deformasyon yapılarına çok yakın mesafede bulunan Tutak, Karayazı ve Horasan-Şenkaya faylarının, bu yapıları oluşturacak sismik etkinliğe sahip olması bu verileri destekleyici niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Gösel Çökel, Pasinler-Horasan Havzası, Pliyosen-Kuvaterner, Sismit, Yumuşak Çökel Deformasyon Yapısı

**TYPES AND TRIGGERING MECHANISMS OF SOFT-SEDIMENT
DEFORMATION STRUCTURES DETERMINED IN PLIOCENE-QUATERNARY
LACUSTRINE DEPOSITS (PASINLER-HORASAN BASIN-ERZURUM)**

Ahmet Vedat Yılmaz^a, Serkan Üner^b

^aVan Yüzüncü Yıl University, Institute of Natural and Applied Sciences, Van, Türkiye

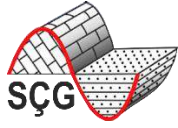
^bVan Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van, Türkiye
(suner@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Soft-sediment deformation structures are divided as seismic originated (seismites) and non-seismic originated structures according to sedimentological and structural geological features of the region. In the Pasinler-Horasan Basin (Erzurum), soft sediment deformation structures of various sizes and types are observed at different levels of Pliocene-Quaternary lacustrine sediments. In this study, soft sediment deformation structures, formed especially in poorly consolidated fine-gravelly, sandy and silty sediments, were defined according to their morphology and the triggering mechanisms that formed them were interpreted.

Soft-sediment deformation structures determined in shallow lacustrine and shore deposits in Pasinler-Horasan Basin are classified as flame structure, load structure, convolute structure, sand dyke, dish-and-pillar structures, and ball-and-pillow structures. It has been determined that some of the non-seismic originated structures are formed by the overloading effect due to rapid sedimentation. When the seismicity of the region and the sedimentological characteristics of the sediments are evaluated together, it has been determined that the other structures were formed by a seismic trigger mechanism. Seismic activity of the Tutak, Karayazı, and Horasan-Şenkaya faults, which are located very close to the soft sediment deformation structures interpreted as seismites, supports these data.

Keywords: *Lacustrine Deposits, Pasinler-Horasan Basin, Pliocene-Quaternary, Seismites, Soft-Sediment Deformation Structures*



GÖLSEL ORTAMDA GILBERT-TİPİ DELTA GELİŞİMİNE SEDİMANTOLOJİK VE YAPISAL JEOLojİK YAKLAŞIM (EŞEN HAVZASI-MUĞLA)

**Erman Özsayın^a, Serkan Üner^b, Burcu Kahraman^a, Alaettin Tuncer^a,
Yaren Sena Çetin^c, Tijen Üner^b**

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tuşba, Van, Türkiye

^cHacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Beytepe, Ankara, Türkiye
(eozsayin@hacettepe.edu.tr)

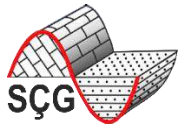
ÖZ

Eşen Havzası (Muğla) GB Anadolu'da, Eşen Grabeni'ni oluşturan normal faylarla sınırlı K-G uzanımlı bir sedimanter havzadır. Havza, Beydağları Otoktonu'na (Jura) ait karbonatlar ile Likya Napları'na (Triyas-Kretase) ait ofiyolitler ve türbiditlerden oluşan bir temel üzerinde yer almaktadır. Temel kayalar üzerinde açısız uyumsuzlukla bulunan havza çökel dolgusu, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı akarsu çökelleri, alüvyon yelpazesi çökelleri, Pliyosen-Kuvaterner yaşlı göl çökelleri ve Gilbert-tipi delta çökelleri ile Kuvaterner yaşlı akarsu çökelleri ve alüvyonlardan oluşmaktadır. Bu çalışmada, Eşen Havzası'nda tanımlanan Gilbert-tipi delta çökellerinin morfolojik konumu, sedimentolojik özellikleri ve bölgesel tektonizma ile ilişkisi değerlendirilmiştir.

Eşen Havzası'nda tanımlanan, kaba taneli silisiklastik Gilbert-tipi delta çökelleri, oluştuğu dönemin jeolojik koşulları hakkında önemli veriler sunmaktadır. 20-25° eğime sahip kumtaşı tabakaları ile kaba çakıllı seviyelerin birlikteliğinden oluşan delta önü çökelleri, havzada hızlı ve yüksek yoğunluklu sediman girdisini işaret etmektedir. Yatay konumlu, kaba çakıllı delta düzlüğü çökellerinin eğimi, açık göl tarafına doğru artış göstermektedir. Yer yer moloz akma çökellerinin de gözlendiği istif, aktif tektonizmaya sahip göl kıyısı ortamında gelişmiş, Gilbert-tipi delta çökeliğini temsil etmektedir. Eşen Havzası'nı oluşturan fayların Pliyosen-Kuvaterner aktivitesi, bu verilerle uyum göstermektedir.

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin FHD-2023-20768 numaralı projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonizma, Eşen Havzası, Gilbert Tip Delta, Sedimentoloji



**SEDIMENTOLOGICAL AND STRUCTURAL GEOLOGICAL APPROACH TO
GILBERT-TYPE DELTA FORMATION IN LACUSTRINE
ENVIRONMENT (EŞEN BASIN-MUĞLA)**

**Erman Özsayın^a, Serkan Üner^b, Burcu Kahraman^a, Alaettin Tuncer^a,
Yaren Sena Çetin^c, Tijen Üner^b**

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara, Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Tuşba, Van, Türkiye

^cHacettepe University, Graduate School of Science and Engineering, Beytepe, Ankara, Türkiye
(eozsayin@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Eşen Basin (Muğla) is an N-S trending sedimentary basin in SW Anatolia, bounded by the normal faults forming the Eşen Graben. The basin is located on a basement consisting of carbonates of Beydağları Autochthonous (Jurassic) and ophiolites and turbidites of the Lycian Nappes (Triassic-Cretaceous). The basin fill is located with angular unconformity on the basement rocks consists of Upper Miocene-Pliocene fluvial and alluvial fan deposits with Pliocene-Quaternary lacustrine and Gilbert-type deltaic deposits and Quaternary fluvial sediments and alluvium. In this study, the morphological position, sedimentological characteristics, and the relationship with regional tectonics of Gilbert-type deltaic sediments defined in the Eşen Basin were evaluated.

The coarse-grained siliciclastic Gilbert-type delta deposits, identified in the Eşen Basin, provide significant data about the geological conditions during the deposition. Foreset deposits formed by the combination of sandstone beds and pebbly levels having an inclination of 20-25° indicate rapid and high-density sediment input in the basin. The inclination of the horizontally bedded, coarse-grained topset deposits increases towards the open lake. Delta sequence including also debris flow deposits represents Gilbert-type delta evolution in a coastal lacustrine environment in a tectonically active region. The Pliocene-Quaternary activity of the faults forming the Eşen Basin is compatible with these data.

This study was supported by the project number FHD-2023-20768 of Hacettepe University Scientific Research Projects Coordination Unit.

Keywords: Active Tectonics, Eşen Basin, Gilbert Type Delta, Sedimentology

ORTA SAKARYA HAVZASI'NDAKİ ÜST KRETASE DERİN DENİZEL YAMAÇ ÇÖKELLERİNDE (VEZİRHAN FORMASYONU) YUMUŞAK SEDİMENT DEFORMASYON YAPILARI

Serdar Akgündüz^a, Göksel Dursun^a, Murat Yılmaz^a, Atiye Tuğrul^a
^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
(serdar.ahgunduz@iuc.edu.tr)

ÖZ

Orta Sakarya Havzası, Türkiye'nin batısında yer alan bir yay-ardı havzasıdır. Bu havza, İntra-Pontid Okyanusu'nun kuzeye doğru daldığı Erken Jura döneminde oluşmaya başlamıştır. Geç Kretase yaşlı Vezirhan Formasyonu, bu havzanın Erken Jura-Geç Kretase transgresif istifinin son aşamasında çökelmiş denizel pelajik kayalar temsil etmektedir. Bu çalışmada, Vezirhan Formasyonu'nda çeşitli yumuşak sediment deformasyon yapılarının (YSDY) varlığı ilk kez belirlenmiştir. YSDY, sedimanter havzalardaki paleosismisiteyi ve deformasyon mekanizmasını yorumlamak için önemli bir araçtır. Bu nedenle, incelenen istifin sedimentolojik ve yapısal özelliklerinin yanı sıra bölgesel dağılımı belirlenmiş ve Geç Kretase sırasında Orta Sakarya Havzası'nın paleoortam özelliklerini ve tektonik-sedimanter süreçlerini daha iyi anlamak için saptanan YSDY'lar tanımlanmıştır. Vezirhan Formasyonu hemipelajik (Fasiyes E) ve pelajik (Fasiyes G) olmak üzere iki ana sedimanter fasiyes birliğine ayrılmıştır. Silisiklastik çamurtaşı-kireçtaşı ardalanmasından oluşan bu derin denizel istifin pelajik üst fasiyesi (Fasiyes G) YSDY'ni içerir. En yaygın deformasyon yapıları kayma-oturma kıvrımları, litoklastik breşler, kıvrımlı laminasyonlar, sin-sedimanter faylar, sedimanter dayklar, kaotik tabakalar, budinaj, ağır mineral sarkmaları ve damlalarıdır. YSDY'nın gözlemlendiği karmaşık şekilde deformasyona uğramış tabakaların üst kısmı genellikle erozyon ve ardından çökelleme ile keskin bir şekilde kesilmiştir. Bu durum, deformasyonun çökelleme sırasında ya da deforme olmuş tabakaların çökellemesinden hemen sonra meydana geldiğini göstermektedir. Çalışma alanında gözlemlenen YSDY'nın türleri, boyutları ve karmaşık yapısı, yüksek bir sedimantasyon oranına veya sediman yüküne, sediman-su ara yüzeyine yakın sıvılaşıma-akışkanlaşma mekanizmalarına ve yüksek eğimli bir ortama işaret etmektedir. Buna ek olarak, deforme olmuş katmanların bazıları, yüksek yoğunluklu kütle akışlarını da tetikleyen depremlerden kaynaklanan sismitler olarak yorumlanabilir. Sismit, aktif tektonizma ve/veya volkanizmaya tepki olarak ortaya çıkabilir. Vezirhan Formasyonu'nun pelajik çökelleri ile iç içe geçmiş volkanik kayalar, çökelleme sırasında aktif tektonizma ve volkanizmanın birlikteliğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, Vezirhan Formasyonu'nu oluşturan çökellerin litolojik-sedimentolojik özellikleri ve bu formasyon içindeki YSDY, Geç Kretase (Senomaniyen-Santoniyen) boyunca Orta Sakarya Havzası'nda tektonizma ve volkanizma açısından aktif olan bir derin denizel yamaç paleoortamını işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Derin Deniz Yamacı, Geç Kretase Pelajik Kayaları, Sismisite, Tektonizma/Volkanizma ile İlişkili Tetikleyici

SOFT SEDIMENT DEFORMATION STRUCTURES IN THE UPPER CRETACEOUS DEEP MARINE SLOPE DEPOSITS (VEZIRHAN FORMATION) IN THE CENTRAL SAKARYA BASIN

Serdar Akgündüz^a, Göksel Dursun^a, Murat Yılmaz^a, Atiye Tuğrul^a

^a*Istanbul University-Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering, İstanbul, Türkiye
(serdar.akgunduz@iuc.edu.tr)*

ABSTRACT

The Central Sakarya Basin is a back-arc basin in western Turkey. It started to form during the Early Jurassic, when the Intra-Pontid Ocean subducted northwards. The Late Cretaceous Vezirhan Formation represents marine pelagic rocks deposited during the last stage of the Early Jurassic–Late Cretaceous transgressive succession of this basin. In this study, the presence of various soft-sediment deformation structures (SSDS) in the Vezirhan Formation was determined for the first time. SSDS are an important tool for interpreting paleoseismicity and deformation mechanism in sedimentary basins. Therefore, the sedimentological and structural characteristics of the studied succession, as well as its regional distribution, were determined, and the SSDS within it were identified in order to better understand the paleoenvironmental characteristics and tectonic-sedimentary processes of the Central Sakarya Basin during the Late Cretaceous. The Vezirhan Formation is divided into two main sedimentary facies associations: hemipelagic (Facies E) and pelagic (Facies G). The pelagic upper facies (Facies G) of this deep-water succession, consisting of siliciclastic mudstone-limestone succession, contains SSDS. The most common deformation structures are slump folds, lithoclastic breccias, convolute laminations, syn-sedimentary faults, sedimentary dykes, chaotic strata, boudinage, and heavy mineral sags and drops. The upper part of the complexly deformed strata where SSDS are observed is often sharply cut by erosion followed by deposition. This indicates that the deformation occurred during deposition or immediately after the deposition of the deformed strata. The types, sizes, and complex nature of the SSDS observed in the study area indicate a high sedimentation rate or sediment load, liquefaction-fluidization mechanisms near the sediment-water interface, and a high slope environment. In addition, some of the deformed layers can be interpreted as seismicity from earthquakes that also triggered high-density mass flows. Seismicity may occur in response to active tectonism and/or volcanism. The volcanic rocks interbedded with the pelagic sediments of the Vezirhan Formation indicate the association of active tectonism and volcanism during sedimentation. Therefore, the lithological-sedimentological characteristics of the deposit forming the Vezirhan Formation and the SSDS structures within this formation indicate a deep-water slope paleoenvironment that was active in terms of tectonism and volcanism in the Central Sakarya Basin during the Late Cretaceous (Cenomanian-Santonian).

Keywords: *Deep-Water Slope, Late Cretaceous Pelagic Rocks, Seismicity, Trigger Related to Tectonizm/Volcanism*

ELMASEKİ-KİZİRYURDU(SİVAS) KÖYLERİ ÇEVRESİNDEKİ BAKIR VE DEĞERLİ METALİK MİNERAL İÇERİĞİ

Mahmut Ziya Görücü^a Emre Çakır^b

^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

^bEsenevler Mahallesi Kocatepe sokak, No 8, D: 10 Ümraniye, İstanbul, Türkiye
(gorucu@iuc.edu.tr)

ÖZ

İnceleme alanı Doğu Pontid Kuşağı'nın güney zonunda yer almaktadır. Doğu Pontid Tektonik Birliği Mesozoyik yaşlı olup temelde Triyas yaşlı metamorfizmlerden oluşmaktadır. Onun üzerine riftleşmeyle Jura yaşlı karbonatlı kalsitürbiditler yerleşmiştir. kalsitürbiditler üzerinde pasif kıta kenarı genişlemesi ile birlikte üst Jura – alt Kretase yaşlı karbonatlı kayalar gelirken, devam eden süreçte erken Jura döneminde gerçekleşen dalma batma (yitim) başlangıcında ofiyolitler yerleşmiştir. Bu ofiyolitler, Doğu Pontid'lerin en yaşlı volkanizması olan erken Jura (Liyas) öncesi dönemi temsil eden yay ve yay önu magmatik kayaları içermektedir. En üstte ise kıtasal çarpışma sonrası volkanojenik ve sedimentler birimler yer almaktadır.

Çok dar bir alanda mostra veren bu kayalar Mesozoik yaşlı olup, içinde mermer seviyeleri görülebilmektedir. Yine bu birim içerisinde granit, siyenit andezit ve bazaltlar ile yer yer şist, fillit ve metavolkanitten oluşan karmaşıklar görülmektedir. Gümüşhane Graniti olarak isimlendirilen bu kayalar sahada çok dar alanda gözlenmektedir. Pembe renkleri ve iri ortozlarıyla karakteristik olan Permokarbonifer yaşlı granitik ve metamorfik kayaların üzerinde diskordan olarak Jura-Liyas yaşlı andezit, bazalt lav ve piroklastikler görülmektedir. Kelkit Çayı Vadisi'nde çok dar alanlarda izlenen volkanik kayaların üzerine uyumlu olarak gelen üst Jura-alt Kretase yaşlı masif kireçtaşları, arazide açık gri renkleriyle ve topoğrafyada yüksek tepeleri oluşturmaktadır. Yer yer dolomitik, yer yer az kristalize olan masif kireçtaşlarının üzerinde, genellikle inceleme sahasının güney kesimlerinde mostra veren Alt Kretase yaşlı ofiyolitik karmaşık izlenmektedir. KB-GD doğrultulu bir kırık zonu boyunca izlenen ofiyolitik karışık; serpantin, peridotit, amfibolit, andezit, bazalt, çört ve kireçtaşlarından oluşmaktadır. Sahada belirli alanlarda metamorfik kayaların ve kristalize kireçtaşı merceklerinin izlendiği ofiyolitik karmaşık üzerinde diskordan olarak üst Kretase yaşlı killi kireçtaşı, kırmızı kireçtaşı, volkanik tuf ve kumtaşı aralanmasından oluşan kalsitürbiditler görülmektedir.

Çalışma alanında yüzey volkanik kayalar andezit, andezit porfiri, bazalt ve bunları kesen yarı derinlik volkanik kayalar diyabazlar bulunmaktadır. Cevherleşme bu yarı derinlik kayaların kenar zonlarında oluşan pışme zonlarında meydana gelmiş olup, bunlarla beraber yaklaşık D-B uzanımına sahip pirit içeren kuvars damarları görülmektedir. Bazalt ve andezit-andezitleri kesen diyabazların olduğu kesimlerde gelişen kırık-çatlak sistemi içerisinde bakırla beraber altın, gümüş gibi değerli metaller görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Altın-Bakır-Gümüş, Cevherleşme, Elmaseki, Jura, Suşehri

COPPER AND PRECIOUS METALLIC MINERAL CONTENT AROUND THE VILLAGES OF ELMASEKİ-KIZIRYURDU(SİVAS)

Mahmut Ziya Görücü^a Emre Çakır^b

^a*Istanbul University-Cerrahpaşa, Department of Geological Engineering, İstanbul, Türkiye*

^b*Esenevler Mahallesi Kocatepe street, No 8, D: 10 Ümraniye, İstanbul, Türkiye
(gorucu@iuc.edu.tr)*

ABSTRACT

The study area is located in the southern zone of the Eastern Pontid Belt. The Eastern Pontid Tectonic Union is Mesozoic-aged and mainly consists of Triassic-aged metamorphites. Jurassic-aged carbonated calciturbidites were settled on it by rifting. while upper Jurassic – lower Cretaceous aged carbonated rocks came with the passive continental margin expansion on calciturbidites, ophiolites settled at the beginning of the subduction (subduction) that took place in the early Jurassic period in the ongoing process. These ophiolites contain arc and arc-front igneous rocks representing the early Jurassic (pre-Liassic) period, the oldest volcanism of the Eastern Pontides. At the top there are volcanogenic and sedimentary units after the continental collision.

These rocks, which outcrop in a very narrow area, are Mesozoic old and marble levels can be seen in them. Again, complexities consisting of granite, syenite andesite and basalts, as well as schist, phyllite and metavolcanite are observed in this unit. These rocks, called Gümüşhane Granite, are observed in a very narrow area in the field. Jurassic-aged andesite, basalt lava and pyroclastics are discordantly observed on Permocarboniferous granitic and metamorphic rocks, which are characteristic with their pink colors and coarse orthoses. The upper Jurassic-lower Cretaceous aged massive limestones, which harmoniously come on top of the volcanic rocks traced in very narrow areas in the Kelkit Creek Valley, form high hills with their light gray colors in the terrain and topography. On the massive limestones, which are dolomitic in places and slightly crystallized in places, the ophiolitic complex of the Lower Cretaceous age is followed, which usually outcrops in the southern parts of the study area. Along a KB-GD oriented fracture zone.

In the study area, there are surface volcanic rocks andesite, andesite porphyry, basalt and semi-depth volcanic rocks diabases that cut them. Mineralization occurred in the baking zones formed in the edge zones of these half-depth rocks, and quartz veins containing pyrite with an approximate D-B extension are observed along with them. Basalt and andesite-precious metals such as gold, silver along with copper are seen in the fracture-fracture system that develops in sections where there are diabases that cut andesites.

Keywords: *Copper-Gold-Silver, Diamond, Jurassic, Mineralization, Susehri*

TÜRKİYE'NİN KUVA TERNER'İN DE SAYISAL VERİLERE DAYALI İKLİMSEL DEĞERLENDİRMELER: İZNIK GÖLÜ ÖRNEĞİ, KB-TÜRKİYE

Melisa Şahin^a, Mine Sezgül Kayseri Özer^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir, Türkiye
(sezgul.kayseri@deu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'nin kuzeybatısındaki Marmara Bölgesi, farklı iklim ve bitki örtüsü bölgeleri arasındaki konumu ve uzun yerleşim tarihi nedeniyle iklim değişikliklerine ve antropojenik etkilere yanıt olarak bitki örtüsü geçmişi incelemek için eşsiz bir fırsat sunmaktadır. Bölgedeki en büyük göl olan İznik Gölü'nde yapılan jeokimyasal ve mineralojik incelemeler, iklim olaylarına dayalı göl seviyesi değişimleri kaydedilmiştir. Ayrıca, Geç Pleyistosen'den Orta Holosen'e kadar olan dönemi kapsayan palinofloralarda tanımlanmıştır. Araştırmacı palinolojik bulgulara göre, İznik bölgesindeki bitki örtüsünün genel olarak; (a) kuru ve soğuk iklim koşullarını gösteren buzul ve stadialler sırasında bozkır, (b) daha ılıman ve nemli iklim koşullarını gösteren "interstadial" sırasında orman-bozkır ve (c) sıcak ve nemli iklim koşullarını gösteren buzularası sırasında meşe ağırlıklı mezik orman arasında değiştiğini ortaya belirlenmiştir. Bitki örtüsü değişiklikleriyle yansıtılan hızlı iklim değişiklikleri, Dansgaard-Oeschger (DO) olayları, Son Buzul Maksimumu "Last Glacial Maksimum" ve Genç Drayas "Younger Dryas" ile ilişkilendirilmiştir.

Bu çalışmada, Miebach vd. (2016) tarafından tanımlanmış sporomorf sayımları ve tanımlamaları ilk kez Birlikte Varoluş Yaklaşımı "Coexistence Approach" analizi yönteminde kullanarak, hesaplanan yıllık ortalama sıcaklık "MAT", ortalama en soğuk ay sıcaklığı "CMT" ve ortalama yıllık yağış miktarı "MAP" sayısal iklimsel verilerine dayalı iklimsel yorumlamalar gerçekleştirilmiştir. Bu veriler paleovejetasyon verileri ile karşılaştırılmıştır. Bu yöntem ile Dansgaard-Oeschger (DO) olayları, Son Buzul Maksimumu "Last Glacial Maksimum" ve Genç Drayas "Younger Dryas" sırasında, iklim koşullarına nicel bir yorum getirilmiştir. Buzullar arası dönemlerde sıcaklık dalgalanmaları ile tanımlanan DO iklim olayları sayısal iklim verilerinde de ani yükselme kademeli düşme ve bu dalgalanma sürecinde yağış miktarında ani değişimler belirlenmiştir. Bulgularımıza göre Son Buzul Maksimumu "Last Glacial Maksimum" sürecinde MAT değerlerinin alt sınırının 5°C ve CMT değerinin alt sınırının -12 °C'ye kadar düştüğü belirlenmiştir. Ayrıca yıllık ortalama yağış miktarının alt sınırı 300mm kadar düşmüştür. Bu bulgular bu iklimsel süreci için tanımlanana serin ve kurak iklim koşulları ile uyumlu olduğu gözlenmiştir. Genç Drayas "Younger Dryas" sürecinde Son Buzul Maksimumu süreci kadar düşük olmayan ancak yine de düşük MAT (alt sınırı 6°C) ve CMT (alt sınırı -7,5°C) sıcaklık değerleri hesaplanmıştır.

Bu çalışma 124Y130' nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Birlikte Varoluş Yaklaşımı, Holosen, İznik Gölü, Palinoloji

CLIMATIC ASSESSMENTS BASED ON NUMERICAL DATA IN THE QUATERNARY OF TÜRKİYE: THE CASE STUDY OF İZNIK LAKE, NW- TÜRKİYE

Melisa Şahin^a, Mine Sezgül Kayseri Özer^a

^aDokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology, İzmir, Türkiye
(sezgul.kayseri@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Marmara Region in north-western Türkiye offers a unique opportunity to study vegetation history in response to climatic changes and anthropogenic impacts due to its location between different climatic and vegetation zones and its long settlement history. Geochemical and mineralogical investigations of Lake İznik, the largest lake in the region, have recorded lake level changes in response to climatic events. In addition, palynoflora covering the period from the Late Pleistocene to the Middle Holocene were identified. According to the palynological findings, the authors determined that the vegetation cover in the İznik region generally varied between (a) steppe during glaciations and stadials, indicating dry and cold climatic conditions, (b) forest-steppe during interstadials, indicating milder and more humid climatic conditions, and (c) oak-dominated mesic forest during interglacials, indicating warm and humid climatic conditions. Rapid climate changes reflected by vegetation changes have been associated with Dansgaard-Oeschger (DO) events, the Last Glacial Maximum and the Younger Dryas.

In this study, the sporomorph counts and descriptions defined by Miebach et al. (2016) were used for the first time in the 'Coexistence Approach' analysis method, and climatic interpretations were carried out based on the calculated annual mean temperature 'MAT', mean annual coldest month temperature 'CMT' and mean annual precipitation 'MAP' numerical climatic data. These data were compared with palaeovegetation results. With this method, a quantitative interpretation of the climatic conditions during the Dansgaard-Oeschger (DO) events, the Last Glacial Maximum and the Younger Dryas was made. DO climate events, which are defined by temperature fluctuations during the interglacial periods, were also identified in the numerical climate data as sudden rise, gradual fall and sudden changes in the amount of precipitation during this fluctuation periods. According to our findings, it was determined that the lower limit of MAT values decreased to 5°C and the lower limit of CMT value decreased to -12°C during the Last Glacial Maximum. In addition, the lower limit of the annual average precipitation amount decreased up to 300 mm. These findings are consistent with the cool and arid climate conditions defined for this climatic period. During the Younger Dryas, MAT (lower limit 6°C) and CMT (lower limit -7.5°C) temperature values were calculated, which were not as low as the Last Glacial Maximum but still low.

This study is supported by TUBITAK project number 124Y130.

Keywords: Coexistence Approach, Holocene, Lake İznik, Palynology

İNDEKS / INDEX

A

- Ahmet Vedat YILMAZ, 85, 86
Akış DOĞAN, 66, 67
Alaettin TUNCER, 87, 88
Altuğ HASÖZBEK, 38, 39
Arzish İTHAF, 16, 17
Arzu GÜL, 74, 75
Atiye TUĞRUL, 89, 90
Ayşegül Feray MEYDAN, 48, 49

B

- Bahadır DUMAN, 74, 75
Baran NAR, 42, 43
Barış SEMİZ, 74, 75
Bilal SARI, 26, 27
Bilal WADOOD, 14, 15
Burak DEMİRAL, 32, 33
Burcu KAHRAMAN, 87, 88
Burcu KAYA, 44, 45
Burcu ÜNER, 62, 63

C

- Calibe Koç TAŞGIN, 44, 45, 56, 57
Cemal TUNOĞLU, 12, 13
Coşkun KAYA, 68, 69
Cüneyt BİRCAN, 52, 53

Ç

- Çağrı BİBERCİ, 20, 21
Çetin YEŞİLOVA, 42, 43

D

- Demet BİLTEKİN, 80, 81

- Deniz ÇUKUR, 48, 49
Dilek VEYSİKARANİ, 66, 67
Durmuş BOZTUĞ, 82, 83
Dursun ACAR, 80, 81

E

- Elvan DEMİRCİ, 12, 13
Emin ÇİFTÇİ, 4, 5
Emre ÇAKIR, 91, 92
Erdoğan TEKİN, 32, 33
Erman ÖZSAYIN, 87, 88
Ezher TAGLIASACCHI, 46, 47, 76, 77

F

- Fatih KÖROĞLU, 24, 25, 70, 71
Fatma ESEN, 72, 73
Fatma Sert ETEMAN, 66, 67

G

- Göksel DURSUN, 89, 90
Grazia CECCHI, 76, 77
Güldane AKILLI, 64, 65
Gülşah LEVENT, 82, 83
Günter LANDMANN, 42, 43
Gürçay Kıvanç AKYILDIZ, 76, 77

H

- Hayrettin KORAL, 30,31
Hülya ÖZEN, 74, 75
Hüseyin ÖZTÜRK, 8, 9

I

- İftikhar Ahmed ABBASI, 92, 93

İ

- İsmail AYDOĞMUŞ, 20, 21

İsmail Ömer YILMAZ, 26, 27, 50, 51

İzzet HOŞGÖR, 26, 27

J

Josep SANJUAN, 12, 13

K

Kemal KIRANŞAN, 56, 57

Kemal TASLI, 26, 27

Kıymet Deniz YAĞCIOĞLU, 22, 23

M

Musa Avni AKÇE, 34, 35

Mach Houdou ALIOU MAHAMIDOU, 30,31

Mahmut Ziya GÖRÜCÜ, 58, 59, 91, 92

Mehmet ÖZKUL, 44, 45, 74, 75

Merve ÖZYURT, 28, 29, 54, 55

Mine Sezgül KAYSERİ ÖZER, 93, 94

Melisa ŞAHİN, 93, 94

M. Selman AYDOĞAN, 52, 53

Muhittin KARAMAN, 52, 53

Mehmet CİĞER, 66, 67

Michael de BENEDETTO, 76, 77

Miroslaw SŁOWAKIEWICZ, 76, 77

Mirca ZOTTI, 76, 77

Murat YILMAZ, 89, 90

Matee ULLAH, 14, 15

Michael WAGREICH, 14, 15

Muhammad KHUBAB, 14,15

Muhammad KASHİF, 16,17

Muhammad USMAN, 16,17

Mobeen ANWAR, 16,17

Muhammad AHMED, 16,17

Muhammed İsmail UÇUCU, 18, 19

Muhammed Sami US, 18, 19, 32, 33

N

Namir Nabeel Taher ALGAİLANI, 48, 49

Nurdan YAVUZ, 40, 41

Nurullah HANİLÇİ, 10, 11

O

Oğuz MÜLAYİM, 24, 25, 26, 27

Okay ÇİMEN, 6, 7

Onur ALKAÇ, 24, 25

Orhan KARSLI, 54, 55

Osman MEREY, 60, 61

Ö

Özcan KALENDERLİ, 80, 81

R

Raif KANDEMİR, 28, 29, 54, 55

S

Sacit ÖZER, 36,37

Sabah YILMAZ ŞAHİN, 62, 63

Serdar AKGÜNDÜZ, 89, 90

Serkan ÜNER, 85, 86, 87, 88

Simone di PIAZZA, 76, 77

Shahid IQBALA, 14, 15

Ş

Şükrü Sinan DEMİRER, 40, 41

T

Tamer KORALAY, 74, 75

Tijen ÜNER, 87, 88

U

Umut UYAN, 66, 67

V

Volkan ETEMAN, 66, 67

Y

Yakup ÇELİK, 28, 29, 46, 47

Yasemin GEZE, 60, 61

Yılmaz DEMİR, 54, 55

Yaser Fatih ÖZBAY, 60, 61

Yahya ÖZTÜRK, 68, 69

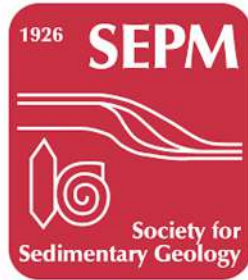
Yıldırım GÜNGÖR, 78, 79

Yahya ÇİFTÇİ, 78, 79

Yaren Sena ÇETİN, 87, 88

Yunus Emre DAŞKIN, 20, 21

Yusuf Kağan KADIOĞLU, 2, 3, 22, 23, 34, 35,
64, 65



ADRES: BAĞLARBAŞI MAH. KAVALA CAD. NO: 13/A DARICA / KOCAELİ
İLETİŞİM: 0530 208 65 58



KILIÇ YAPI İNŞAAT ZEMİN ETÜT

ADRES: BAĞLARBAŞI MAH. KAVALA CAD. NO: 13/A DARICA / KOCAELİ
İLETİŞİM: 0530 876 25 91