



16. PALEONTOLOJİ-STRATİGRAFİ ÇALIŞTAYI BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI



16. PALEONTOLOJİ-STRATİGRAFİ ÇALIŞTAYI “PALEONTOLOJİ VE PALEOEKOLOJİ”

25-28 Ekim 2015
Rize - TÜRKİYE

BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI

Mikrofosiller
Algler, İtkenler
Bakteriler
Nannofosiller
Dinoflagellatlar
Slikoflagellatlar
Konodontlar
Arktarklar
Kadrolerler
IZFOSİLLER
Makrofosiller
Omurgasızlar
Omurgalılar
Ostracodlar
Foraminiferler
Nannokonus
Caspionelidler
Tintinnidler
Diatomeler
Spor ve polenler



İNTEKAR YAPI

Editörler
Muhittin GÖRMÜŞ
Huriye DEMİRCAN

Memeliler
Balıklar
Kuşlar
Graptolit
Mollusk
Korallar
Sürüngenler
Brakiyopod
Annelid
Ekinid
Sefelopod
Bryzoa



PALEONTOLOJİ ÇALIŞMA GRUBU

16.

PALEONTOLOJİ-STRATİGRAFI
ÇALIŞTAYI

PROGRAM
&
BİLDİRİ ÖZLERİ
KİTABI

“PALEONTOLOJİ VE PALEOEKOLOJİ”

25-28 Ekim 2015
Rize

Editörler
Muhittin GÖRMÜŞ, Huriye DEMİRCAN

Grafik
İlhan ULUSOY



550.4

16. Paleontoloji Stratigrafi alıştayı Bildiri zleri, Bildiriler Kitabı, Jeoloji Mühendisleri Odası 2015

164 sayfa Şekil, Harita, Tablo

Anahtar Kelimeler: Paleontoloji, Stratigrafi, alıştay 2015, Paleoeoloji

ISBN: 978-605-01-0772-2

Bu kitap TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası'nın katkılarıyla basılmıştır.

Press: Afsaroglu Matbaası
K.Karabekir Cad. Altuntop İş Merkezi No:87/7
İskitler/ANKARA
Tel: 0312 384 54 88

Her hakkı saklıdır. Kaynak belirtilerek alıntı yapılabilir. Bildirilerdeki görüşlerden yazarları sorumludur.
All rights reserved. Citing the source can be quoted. The authors are responsible for the contents of the abstracts.

16. PALEONTOLOJİ-STRATİGRAFİ ÇALIŞTAYI ONUR KURULU

PÇG Kurucu Başkanı Vedia TOKER
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rektörü Hüseyin KARAMAN
MTA Genel Müdürü Yusuf Ziya COŞAR
JMO Başkanı Hüseyin ALAN

16. PÇG

DÜZENLEME KURULU

Başkan Muhittin GÖRMÜŞ (AÜ)
II. Başkan Şenol ÇAPKINOĞLU (KTÜ)
Sekreter Huriye DEMİRCAN (MTA)

Üyeler

Raif KANDEMİR (RTEÜ)
Zeki Ünal YÜMÜN (TÜ)
Cüneyt BİRCAN (BÜ)
Sevilay SÜREKÇİ (MTA)
Büşra KABAKCI (TÜBİTAK)

BİLİMSEL KURUL

Funda AKGÜN (DEÜ)
Niyazi AVŞAR (ÇÜ)
Nurdan İNAN (MÜ)
Tanju KAYA (EÜ)
Atike NAZİK (ÇÜ)
Sefer ÖRÇEN (YYÜ)
Sacit ÖZER (DEÜ)
Nazire ÖZGEN ERDEM (CÜ)
İzver ÖZKAR ÖNGEN (İÜ)
Ümit ŞAFAK (ÇÜ)
Şevket ŞEN (MNHN Paris)
Kemal TASLI (MÜ)
Cemal TUNOĞLU (HÜ)
Ayşegül YILDIZ (AÜ)

ÖNSÖZ

2000 yılında başlayan PÇG çalıştaylarının 16. sini sizlerle birlikte Rize’de 25-28 Ekim 2015 tarihleri arasında gerçekleştiriyoruz. Başarı, başarmak isteyen çalışkan insanların hakkıdır. Başarısızlık ise üretemeyen insanlara aittir. Bizler çalışıyor, en azından birşeyler üretmek için uğraşıyoruz. Bunuda ülkemiz ve birliğimiz için yapıyoruz. Şüphesiz ki hiç kimse mükemmel değil... Bu nedenle bizler de çok mükemmel işler yaptık diyemiyoruz... Görevi üstlendiğimiz iki yıl gibi bir sürede en azından çalıştayların devamlı bir şekilde yürütülmesini sağladığımız için mutluyuz. Bu mutluluğa destek çıkan tüm meslekdaşlarımıza teşekkürler... Öyle umuyoruz ki bir sonraki yönetim bizden daha iyi işler çıkaracaktır. Şimdiden yeni yönetime başarılar diliyoruz...

Önceden de belirttiğimiz gibi Kütahya’da 27-29 Ekim 2013 tarihleri arasında yapılan 14. PÇG toplantısında bir kaç hedef koymuştuk. Bu girişimlerimizden biri özel sayı çıkarma çabamızdı. Bu girişimimiz tekrar söylemek gerekirse bazı engellemelere rağmen Acta Geologica Polonica dergisi ile sonuç vermiş ve bu kapsamda bize ulaşan makaleler hakemlere gönderilmiş, yayın aşamasına kabul edilmiştir. Öyle umuyoruz ki en kısa zamanda bu özel sayıyı çıkarmayı başarırız. Diğer bir çabamız Türkiye’deki paleontoloji çalışmalarının bir listesini oluşturmaktı. Bu konuda geri dönüşümlerin eksikliği şu an için bu çalışmamızın sonlanmamasına neden olmuştur. Umarız ki sonraki yıllarda bu konu devam ettirilir ve tüm paleontoloji çalışmalarının bir referans listesi ortaya konur.

16. PÇG kapsamında 36 bildiri ve 5 panel sunumu gerçekleştirilecektir. Bilimsel anlamda “Paleontoloji ve paleoekoloji” ana teması ağırlıklı olarak ele alınacaktır. Çalışmaya ait özler kitabında özlerin yanı sıra 9 bildiri metni de yer almaktadır. Bildiri özleri ve bildiriler soyad sırasına göre alfabetik olarak sıralanmıştır. Çalıştayımızın bilimsel açıdan daha verimli olması hepimize bağlı. Yazıların hakemlerden geçirilerek incelenmesine katılıyoruz. Bununla beraber son anlarda işlerimize yoğunlaşmamız, bu toplantının samimi ortamda geçecek bir çalıştay olması nedenlerinden dolayı yazıların sorumluluğunu yazarlarımıza bıraktık. İnaniyoruz ki emekler anlaşılır ve olumlu eleştiriler ile daha iyiye, doğruya ve güzele birlikte gideriz. Yapacak çok iş var... Ülkemiz paleontolojisi açısından bir derginin çıkarılması gayretlerinin ön çalışması olan bu çabalarımızı daha ileriye götürecek genç meslekdaşlarımızın bu konulara daha hassas olmaları bizi memnun edecektir. Özler kitabının yayınlanmasında katkı sağlayan başta Jeoloji Mühendisleri Odası Başkanı Hüseyin Alan ve yönetim Kurulu üyelerine, delege katılımlarıyla destek veren MTA, TPAO, AÜ YEBİM ve TKİ gibi kurum ve kuruluşlara da şükranlarımızı sunarız.

Başarılı bir çalıştay dileğiyle...

16. PÇG Yönetim Kurulu

Ekim, 2015

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	v
PROGRAM.....	1
BİLDİRİ ÖZLERİ.....	9
DİATOMLAR VE PALEOLİMNOLJİ ÇALIŞMALARINDAKİ ÖNEMİ Aydn AKBULUT, Abel U. UDOH.....	11
GEDİZ DELTASI'NIN (İZMİR-MENEMEN, BATI TÜRKİYE) DENİZEL TORTULLARININ FORAMİNİFER İÇERİĞİ VE YAŞIYLA İLGİLİ YENİ BULGULAR Ekin G. BENLİ, Hülya AYDIN, İsmail İŞİNTEK, Birol ENGİN, Berna ŞENGÖÇMEN.....	13
SABUNCUBELİ (MANİSA) ERKEN MİYOSEN MEMELİ FOSİL LOKALİTESİNDEN YENİ MİKROMEMELİ BULGULARI Melike BİLGİN, Serdar MAYDA, T.Tanju KAYA.....	15
İZNİK GÖLÜ SONDAJ KAROTLARINDAN ELDE EDİLEN YENİ BİR BULGU: PONTOKASPIK KÖKENLİ MOLLUSK TOPLULUĞU VE OLASI PLEYİSTOSEN BAĞLANTISI Yeşim BÜYÜKMERİÇ, Zeki Ünal YÜMÜN, Engin MERİÇ.....	17
PALEOORTAMSAL AYIRIÇ OLARAK TATLI SU OSTRAKODLARI: AFSİN ELBİSTAN KÖMÜR HAVZASI ÖRNEĞİ Güldemin DARBAŞ.....	20
ORTA MAASTRİHTİYEN-ÜST PALEOSEN GERMAV FORMASYONU FLİŞ FASİYESİ, İZ FOSİLLERİ Huriye DEMİRCAN, İsmail BAHTİYAR, İzzet ÖZDEMİR, Hasan ALTINBAY, Mahir KAYA, Deniz ATASOY, Mehmet ŞAHİN.....	22
ERKEN-ORTA MİYOSEN YAŞLI GEBEN FORMASYONU İZ FOSİLLERİ (GD TÜRKİYE, KAHRAMANMARAŞ) Huriye DEMİRCAN, Doğan USTA	24
VAN FORMASYONU MİKROFASİYESLERİNE BİR YAKLAŞIM: DOĞANLAR ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİ KESİTİ Elvan DEMİRCİ, Çetin YEŞİLOVA, Azad SAĞLAM SELÇUK, Sefer ÖRÇEN.....	26
LÜTESİYEN-BARTONİYEN (HAYMANA VE NEVŞEHİR) BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARI VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI Feyza DİNÇER.....	28
ERKEN OLİGOSEN'DE YENİ NEOPLANORBULINID BİREYLERE AİT ÖN ÇALIŞMA, MALATYA HAVZASI, DOĞU TOROSLAR Fatma GEDİK.....	30
KAVAK KÖYÜ (DELİCE, KIRIKKALE) ORTA EOSEN YAŞLI MOLLUSK FAUNASI TAKSONOMİSİ VE PALEOEKOLOJİSİ	

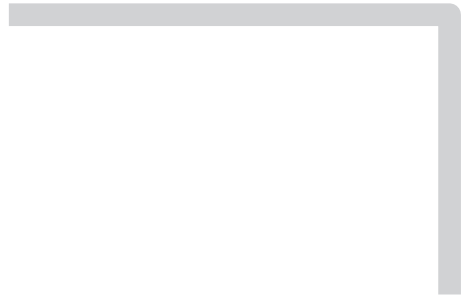
Müjde GÜRSOY, İbrahim K. ERTEKİN, Levent KARADENİZLİ Neşe OYAL, Sevilay SÜREKÇİ.....	32
URLA (İZMİR, BATI TÜRKİYE) MESOZOYİK KARBONAT İSTİFİNİN JEOLJİSİ, FOSİL İÇERİĞİ VE TRİYAS-JURA GEÇİŞİ KATMANLARI İsmail İŞİNTEK, Nehir GÜRSU.....	34
TRABZON YÖRESİNDEKİ GEÇ KAMPANİYEN KALSİKLASTİKLERİNDEKİ ÇÖKEL, BİYOFASİYES VE KONTROL KAYITLARI (DOĞU PONTİDLER, TÜRKİYE) Raif KANDEMİR, Bilal SARI, Huriye DEMİRCAN, Dilek SOFRACIOĞLU.....	36
ANADOLU GEÇ MİYOSEN BOVİDAE FAUNASI ÜZERİNE YENİ BULGULAR VE YORUMLAR Seval KARAKÜTÜK.....	38
DEVELİ (AKÇADAĞ, MALATYA BATISI) ÇEVRESİ PALEOJEN İSTİFİNDEN ELDE EDİLEN BAZI VERİLERİN BİLGİSAYAR PROGRAMLARI YARDIMIYLA DEĞERLENDİRİLMESİ Sibel KAYGILI, Ercan AKSOY, Niyazi AVŞAR.....	40
ANADOLU'NUN IPR-VEJETASYON ANALİZİ SONUÇLARINA BAĞLI GEÇ OLİGOSEN, MİYOSEN-ERKEN PLİYOSEN'E AİT PALEORTAMSAL YORUMLAMALARI Mine Sezgül KAYSERİ-ÖZER, Funda AKGÜN.....	42
BOLKAR DAĞLARI (ORTA TOROSLAR) GÜNEYİNDEKİ MAASTRİHTİYEN İSTİFLERİNİN STRATİGRAFİSİ VE FASİYESLERİ, G TÜRKİYE Hayati KOÇ, Kemal TASLI, Erol ÖZER.....	44
İNALTI FORMASYONU'NUN (ZONGULDAK İLİ) YAPISAL JEOLJİSİNE BENTİK FOSİL KAYITLARI İLE YENİ BİR YAKLAŞIM Merve MENTEŞ, Duygu İŞBİL, İzver ÖZKAR ÖNGEN.....	46
MİYOSEN YAŞLI GÜNEYCE FORMASYONU (GÜNEYBATI TÜRKİYE) İZ FOSİLLERİ, ÇÖKELME ORTAMI VE OKSİJEN DURUMU Jan Kresten NIELSEN, Muhittin GÖRMÜŞ, Kubilay UYSAL, Süveyla KANBUR.....	48
ANADOLU MEMELİ BİYÖÇEŞİTLİLİĞİNİN SENZOZİK DÖNEM BOYUNCA DEĞİŞİMİNİN EVRİMSSEL VE EKOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ Şakir Önder ÖZKURT.....	50
YAŞAMIN YENİDEN ÜRETİMİ: BİYOTEKNOLOJİ (DÜNYA VERSION 2.0) Arda ÖRÇEN.....	52
DÜNYANIN OLUŞUMUNDAN GÜNÜMÜZE YOKOLUŞLARA BİR YAKLAŞIM Sefer ÖRÇEN.....	54
KÜLTÜR, TARIM, GIDA GÜVENLİĞİ İlke ÖRÇEN YİĞİT.....	56
BAFA GÖLÜ ÇÖKELLERİNİN BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARI Bilgehan TOKSOY, Elmas KIRCI-ELMAS, Özlem BULKAN.....	58

ÇEŞMELER FORMASYONU'NUN TURONİYEN-KONİASİYEN (GEÇ KRETASE) RADYOLARYALARI (MAÇKA, TRABZON) Emine TÜRK ÖZ, Şenol ÇAPKINOĞLU	60
HOYA FORMASYONUNUN (SİİRT BATISI) MİKROFASİYES ÖZELLİKLERİ Çetin YEŞİLOVA, Sefer ÖRÇEN	62
İZNİK GÖLÜ SONDAJ KAROTLARINDA TANIMLANAN KUVATERNER DİATOM TOPLULUĞU VE PALEOORTAM YORUMU Ayşegül YILDIZ, Zeki Ünal YÜMÜN, Engin MERİÇ	64
MURAT DAĞI'NIN (GEDİZ/KÜTAHYA) STRATİGRAFİSİ Ali Kamil YÜKSEL, Talip GÜNGÖR, Ali Murat KILIÇ	66
ERDEK KÖRFEZİ (MARMARA DENİZİ GÜNEYİ, BALIKESİR-TÜRKİYE) GÜNCEL SEDİMANLARINDA AĞIR METAL KONSANTRASYONLARININ FORAMİNİFERLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ Zeki Ünal YÜMÜN	68
BİLDİRİ METİNLERİ	
DENİZLİ HAVZASINDA (GÜNEYBATI TÜRKİYE) KUVATERNER YAŞLI KARASAL BİRİMLERDE BULUNAN YENİ CİNS VE TÜR MURIDAE (RODENTIA) ÜZERİNE ÇALIŞMALAR Hüseyin ERTEN	73
HAYAT NEREYE DOĞRU GİTMEKTEDİR? EBEDİ BİR ÖTEKİ DÜNYA HAYATINA MI? KAOTİK BİR SONA MI? GİTTİKÇE DEĞİŞİP-GELİŞEN BİR EVRENSEL SİSTEME Mİ? İsmet GEDİK	79
TÜRKİYE <i>ORBITOİDES</i> 'LERİNDEKİ ÇALIŞMALAR VE OLAĞAN OLMAYAN GÖRÜNÜMLER Muhittin GÖRMÜŞ	87
OSTRAKOD KAVKI MORFOLOJİSİ VE ORTAMSAL YORUM: DEVONİYEN VE MİYOSEN OSTRAKODLARI Atike NAZİK, Emine ŞEKER, Anne-Marie BODERGAT	101
MANAVGAT HAVZASINDAKİ GENÇ DENİZEL KIRINTILI TORTULLARIN GERÇEK ÇÖKELİM ZAMANI HANGİSİ? YENİ NANNOFOSİL VE ASCİDİAN FOSİL BULGULARINA DAYANAN YENİ BİR STRATİGRAFİK YORUM Enis Kemal SAGULAR, Eda AYDEMİR, Gülin YAVUZLAR, Nur Seçil YÜZGÜL, Kubilay UYSAL, Muhittin GÖRMÜŞ, Ayşegül YILDIZ, Erdal KOŞUN	109
İZNİK GÖLÜ DİP TORTULLARINDA YAPILAN SK-2SONDAJ KAYAÇ ÖRNEKLERİNDE SAPTANAN NANNOFOSİL VE FOSİL ASCİDİANSPIKÜL KAYITLARIVE STRATİGRAFİK YORUMU Enis Kemal SAGULAR, Zeki Ünal YÜMÜN, Engin MERİÇ	117
EDİRNE –KIRKLARELİ YÖRESİ TERSİYER ÇÖKELLERİNİN (EDİRNE- UZUNKÖPRÜ-ÇAVUŞLU, EDİRNE-KEŞAN-KÜÇÜKDOĞANCA, EDİRNE-SÜLOĞLU-	

YAĞCILAR, KIRKLARELİ-VİZE-HASBAĞKÖYÜ SONDAJLARI) MİKROPALEONTOLOJİK İNCELENMESİ Ümit ŞAFAK, Manolya GÜLDÜREK	123
TRAVERTEN VE TUFALARIN PALEORTAMSAL VE PALEOİKLİMSEL AÇIDAN ÖNEMİ: ÖRNEK ÇALIŞMA, KOCABAŞ TRAVERTENLERİ VE SARIKAVAK TUFA ÇÖKELLERİ Ezher TOKER	145
JEOLOJİK ZAMANLARDA LİKENLERİN EVRİMİ Atila YILDIZ	153
DİZİN	165



1 PROGRAM











	25 EKİM PAZAR	26 EKİM PAZARTESİ	27 EKİM SALI	28 EKİM ÇARŞAMBA	
8.00	BATUM GEZİSİ	AÇILIŞ VE KAYIT		ZİLKALE - AYDER GEZİSİ	
9.00			PANEL "BİLİMSEL ETİK"		
10.00		AÇILIŞ KONUŞMALARI	ARA		
11.00		ARA	KARMA OTURUM-3		
12.00		ÇAĞRILI KONUŞMALAR			
13.00		ÖĞLE ARASI	ÖĞLE ARASI		
14.00		PALEONTOLOJİ VE PALEOEKOLOJİ OTURUMU	FORAMİNİFER OTURUMU		
15.00		ARA	ARA		
16.00		KARMA OTURUM-1	KARMA OTURUM-IV		
17.00		KARMA OTURUM-2	DEĞERLEN- DİRMELER GENEL KURUL		
18.00					
19.00					
20.00		GALA YEMEĞİ			
		POSTER SUNUMLAR 26-27 EKİM 9.00-17.00			

25.10.2015-PAZAR
BATUM GEZİSİ (7.00-19.00)
Kalkış: Dedeman Otel önü




26.10.2015-PAZARTESİ
AÇILIŞ VE KAYIT
(8.00-10.00)

10.00 – 10.45	<p>AÇILIŞ KONUŞMALARI Huriye DEMİRCAN, PÇG Sekreteri (MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi) Muhittin GÖRMÜŞ, PÇG Başkanı (AÜMF Jeoloji Mühendisliği Bölümü) Hüseyin ALAN, JMO Başkanı Hüseyin KARAMAN, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rektörü Folklor gösterisi</p>	
	<p>ÇAY SAATİ (10.45-11.00)</p>	
<p>ÇAĞRILI KONUŞMACILAR Oturum Yürütücüleri: Engin MERİÇ, Müjde GÜRSOY</p>		
11.00 – 11.30	<p>Hayat nereye doğru gitmektedir? Ebedi bir öteki dünya hayatına mı? Kaotik bir sona mı? Gittikçe değişip-gelişen bir evrensel sisteme mi? İsmet GEDİK</p>	
11.30 - 12.00	<p>Anadolu memeli biyoçeşitliliğinin Senozoik dönem boyunca değişiminin evrimsel ve ekolojik olarak değerlendirilmesi Şakir Önder ÖZKURT</p>	
	<p>ÖĞLEN YEMEĞİ (12.00-13.30)</p>	
<p>PALEOORTAM & PALEOEKOLOJİ OTURUMU Oturum Yürütücüleri: Funda AKGÜN, Merve MENTEŞ</p>		
13.30 - 13.45	<p>Anadolu'nun IPR-vejetasyon analizi sonuçlarına bağlı geç Oligosen, Miyosen-erken Pliyosen'e ait paleortamsal yorumlamaları Mine Sezgül KAYSERİ-ÖZER, Funda AKGÜN</p>	
13.45 - 14.00	<p>Orta Maastrichtiyen-üst Paleosen Germav formasyonu fliş fasiyesi, iz fosilleri, GD Anadolu, Batman. Huriye DEMİRCAN, İsmail BAHTİYAR, İzzet ÖZDEMİR, Hasan ALTINBAY, Mahir KAYA , Deniz ATASOY, Mehmet ŞAHİN</p>	
14.00 - 14.15	<p>Kavak Köyü (Delice, Kırıkkale) orta Eosen yaşlı mollusk faunası taksonomisi ve paleoekolojisi Müjde GÜRSOY, İbrahim K. Ertekin, Levent KARADENİZLİ, Neşe OYAL, Sevilay SÜREKÇİ</p>	





14.15 - 14.30	İznik Gölü sondaj karotlarında tanımlanan Kuvaterner diatom topluluğu ve paleoortam yorumu Ayşegül YILDIZ, Zeki Ünal YÜMÜN, Engin MERİÇ
14.30 - 14.45	Paleoortamsal ayıraç olarak tatlı su ostrakodları: Afşin-Elbistan kömür havzası örneği Güldemin DARBAŞ
14.45 - 15.00	Ostrakod kavkı morfolojisi ve ortamsal yorum: Devoniyen ve Miyosen ostrakodları Atike NAZİK, Emine ŞEKER, Anne-Marie BODERGAT
15.00-15.10	TARTIŞMA
 ÇAY SAATİ (15.10-15.30) 	
KARMA OTURUM-I Oturum Yürütücüleri: Tanju KAYA, Serdar Mayda	
15.30 - 15.45	Lütesiyen-Bartoniyen (Haymana ve Nevşehir) bentik foraminifer toplulukları ve jeokimyasal özelliklerinin karşılaştırılması Feyza DİNÇER
15.45 - 16.00	Denizli havzasında (GB Türkiye) Kuvaterner yaşlı karasal birimlerde bulunan yeni cins ve tür muridae (rodentia) üzerine çalışmalar Hüseyin ERTEN
16.00 - 16.15	Sabuncubeli (Manisa) erken Miyosen memeli fosil lokalitesinden yeni mikromemeli bulguları Melike BİLGİN, Serdar MAYDA, Tanju KAYA
16.15 - 16.30	İznik Gölü sondaj karotlarından elde edilen yeni bir bulgu: Pontokaspik kökenli mollusk topluluğu ve olası neoexuniyen bağlantısı Yeşim BÜYÜKMERICİ, Zeki Ünal YÜMÜN, Engin MERİÇ
16.30 - 16.40	TARTIŞMA
KARMA OTURUM-II Oturum Yürütücüleri: Ümit ŞAFAK, Feyza DİNÇER	
16.40 - 16.55	Edirne –Kırklareli yöresi Tersiyer çökellerinin (Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu, Edirne-Keşan-Küçükdoğanca, Edirne-Süloğlu-Yağcılar, Kırklareli-vize-Hasbağköyü sondajları) mikropaleontolojik incelenmesi Ümit ŞAFAK, Manolya GÜLDEREK
16.55 - 17.10	Traverten ve tufaların paleoortamsal ve paleoiklimsel açıdan önemi: örnek çalışma, Kocabaş travertenleri ve Sarıkavak tufa çökelleri Ezher TOKER
17.10 - 17.25	İznik Gölü dip tortullarında yapılan sk-2 sondajı kayaç örneklerinde saptanan nannofosil ve fosil ascidian spikül kayıtları ve stratigrafik yorumu Enis Kemal SAGULAR, Zeki Ünal YÜMÜN, Engin MERİÇ
17.25 - 17.40	Manavgat havzasındaki genç denizel kırıntılı tortulların gerçek çökelim zamanı hangisi? Yeni nannofosil ve ascidian fosil bulgularına dayanan yeni bir stratigrafik yorum Enis Kemal SAGULAR, Eda AYDEMİR, Gülin YAVUZLAR, Nur Seçil YÜZGÜL, Kubilay UYSAL, Muhittin GÖRMÜŞ, Ayşegül YILDIZ, Erdal KOŞUN
17.40 - 17.55	TARTIŞMA



 GALA YEMEĞİ (20. ⁰⁰)	
27.10.2015-SALI	
PANEL “BİLİMSEL ETİK” Oturum Yürütücülere: Muhittin GÖRMÜŞ, Huriye DEMİRCAN	
9.00 - 9.10	İntihal, Sahtecilik, Engelleme Engin MERİÇ
9.10 - 9.20	Çarpıtma, dublikasyon İsmet GEDİK
9.20 - 9.30	Dilimleme, haksız yazarlık Cemal TUNOĞLU
9.30 - 9.40	Lisanüstü çalışmalarda etik, sıralama, isim belirtme, destekleyen kuruluşun belirtilip, belirtilmemesi Atike NAZİK
9.40 - 9.50	Doçentlik başvurusu ve değerlendirmelerinde etik Tanju KAYA
9.50 - 10.20	TARTIŞMA
 ÇAY SAATİ (10.20 - 10.35)	
KARMA OTURUMU-III Oturum Yürütücülere: Atike NAZİK, Güldemin DARBAŞ	
10.35 - 10.50	Yaşamın yeniden üretimi: biyoteknoloji (Dünya version 2.0) Arda ÖRÇEN
10.50 - 11.05	Kültür, tarım, gıda güvenliği İlke ÖRÇEN YIĞIT
11.05 - 11.20	Dünyanın oluşumundan günümüze yokoluşlara bir yaklaşım Sefer ÖRÇEN
11.20 – 11.35	Develi (Akçadağ, Malatya batısı) çevresi paleojen istifinden elde edilen bazı verilerin bilgisayar programları yardımıyla değerlendirilmesi Sibel KAYGILI, Ercan AKSOY, Niyazi AVŞAR
11.35 – 11.50	Hoya formasyonunun (Siirt batısı) mikrofasiyes özellikleri Çetin YEŞİLOVA, Sefer ÖRÇEN
11.50 - 12.05	Bolkar dağları (Orta Toroslar) güneyindeki Maastrihtiyen istiflerinin stratigrafisi ve fasiyesleri, G Türkiye Hayati KOÇ, Kemal TASLI, Erol ÖZER
12.05 - 12.15	TARTIŞMA
 ÖĞLEN YEMEĞİ (12.15 - 13.30)	



FORAMİNİFER OTURUMU Oturum Yürütücülere: Sefer ÖRÇEN, Mine Sezgül KAYSERİ-ÖZER	
13.30 - 13.45	Bafa Gölü çökellerinin bentik foraminifer toplulukları Bilgehan TOKSOY, Elmas KIRCI-Elmas, Özlem BULKAN
13.45 - 14.00	Türkiye'deki <i>Orbitoides</i> çalışmaları ve olağan olmayan görünümlemler Muhittin GÖRMÜŞ
14.00 - 14.15	Gediz Deltası'nın (İzmir-Menemen, Batı Türkiye) denizel tortullarının foraminifer içeriği ve yaşıyla ilgili yeni bulgular Ekin G. BENLİ, Hülya AYDIN, İsmail İŞİNTEK, Birol ENGİN, Berna ŞENGÖÇMEN
14.15 - 14.30	Erken Oligosen'de yeni neoplanorbulinid bireylere ait ön çalışma, Malatya havzası, Doğu Toroslar Fatma GEDİK
14.30 - 14.45	Erdek Körfezi (Marmara Denizi Güneyi, Balıkesir-Türkiye) Güncel sedimanlarında ağır metal konsantrasyonlarının foraminiferler üzerindeki etkileri Zeki Ünal YÜMÜN
14.45 - 14.55	TARTIŞMA
 ÇAY SAATİ  (14.55 - 15.15)	
KARMA OTURUM-IV Oturum Yürütücülere: Cemal TUNOĞLU, Enis Kemal SAGULAR	
15.15 - 15.30	Urla (İzmir, batı Türkiye) Mesozoyik karbonat istifinin jeolojisi, fosil içeriği ve Triyas-Jura geçişi katmanları İsmail İŞİNTEK, Nehir GÜRSU
15.30 - 15.45	Trabzon yöresindeki geç Kampaniyen kalsiklastiklerindeki çökel, biyofasiyes ve kontrol kayıtları (Doğu Pontidler, Türkiye) Raif KANDEMİR, Bilal SARI, Huriye DEMİRCAN, Dilek SOFRACIOĞLU
15.45 - 16.00	Diatomlar ve paleolimnoloji çalışmalarındaki önemi Aydın AKBULUT, Abel U. UDOH
16.00 - 16.15	Likenlerin jeolojik zamanlardaki evrimi Atila YILDIZ
16.15 - 16.25	TARTIŞMA
GENEL KURUL TOPLANTISI 16.30-17.00	
28.10.2015-ÇARŞAMBA	
08.30-19.00 KÜLTÜREL GEZİ (Ayder, Zilkale) Hareket yeri ve saati:	



POSTER SUNUMLAR (25-27 Ekim 2015, 9.00-17.00)

Erken-orta Miyosen yaşlı Geben formasyonu iz fosilleri (GD Türkiye, Kahramanmaraş)
Huriye DEMİRCAN, Doğan USTA

Van formasyonu mikrofasiyeslerine bir yaklaşım: doğanlar ölçülü stratigrafi kesiti
Elvan DEMİRCİ, Çetin YEŞİLOVA, Azad SAĞLAM SELÇUK&Sefer ÖRÇEN

Anadolu geç Miyosen Bovidae faunası üzerine yeni bulgular ve yorumlar
Seval KARAKÜTÜK

İnaltı formasyonu'nun (Zonguldak ili) yapısal jeolojisine bentik fosil kayıtları ile yeni bir yaklaşım
Merve MENTEŞ, Duygu İŞBİL, İzver ÖZKAR-ÖNGEN

Miyosen yaşlı Güneyce Formasyonu (Güneybatı Türkiye) iz fosilleri, çökelme ortamı ve oksijen durumu
Jan Kresten NIELSEN, Muhittin GÖRMÜŞ, Kubilay UYSAL, Suveyla KANBUR

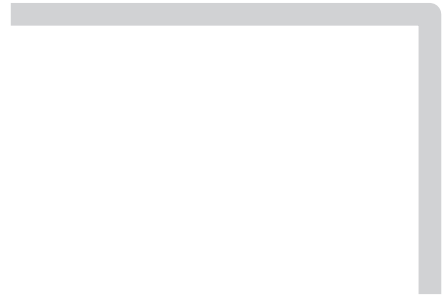
Çeşmeler formasyonu'nun Turoniyen-Koniasiyen (geç Kretase) radyolaryaları (Maçka, Trabzon)
Emine TÜRK ÖZ, Şenol ÇAPKINOĞLU

Murat Dağı'nın (Gediz/Kütahya) stratigrafisi
Ali Kamil YÜKSEL, Talip GÜNGÖR, Ali Murat KILIÇ





2 ÖZLER & ABSTRACTS







DİATOMLAR VE PALEOLİMNOLOJİ ÇALIŞMALARINDAKİ ÖNEMİ

Aydın AKBULUT¹, Abel U. UDOH²

¹ Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi OFMA Bölümü Biyoloji Öğretmenliği ABD, Ankara
(akbulut1969@gmail.com)

² Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği ABD, Ankara

ÖZ

Diatomlar geniş yayılışa sahip olan ve sucul besin zincirinde primer produktiviteye katkıda bulunan önemli bir alg grubudur. Bu gruptaki canlıların tümünde bulunan silisli yapıdaki hücre duvarı en belirgin özelliğidir. Diatomlar hemen hemen tüm sucul habitatlarda görülürler; aynı zamanda nemli yerlerde ve subaerial alanlarda da bulunabilirler. Diatom türlerinin büyük bir kısmı su kalitesi, pH, kondüktivite, tuzluluk ve trofik düzeyi belirlemek amacıyla indikatör olarak kullanılmaktadır. Hücre duvarları parçalanmaya karşı dirençli olduğundan, göllerin geçmiş yıllardaki durumlarını inceleme amacıyla kullanılırlar. Sedimentte bozulmadan kalan diatom kabukları paleolimnolojik araştırmaların en önemli verilerini oluşturmaktadır.

Diatomlar su kimyasından oldukça fazla etkilendiklerinden dolayı pH, besin ve tuzluluk gibi su kalitesini belirleyen etmenlerin önemli birer göstergesi olarak kullanılabilirler. Bu nedenle, çevre ile olan etkileşimleri günümüzdeki ve geçmişteki sucul koşulların açıklanmasında kullanılır. Geçmiş dönemlerde iklimdeki değişimler, havza toprağı, pH, besin ve tuzluluk diatom kalıntıları kullanılarak tespit edilebilir. Göl çökelleri kayıtlarında bulunan fiziksel, kimyasal ve biyolojik (diatom, polen, ostrocooda, Cladocera vb.) göstergeler geçmiş hakkında gözardı edilemeyecek miktarda bilgi içermektedir. Diatomlar da bu göstergelerden birisidir ve son yıllarda paleolimnoloji çalışmalarında çok yoğun olarak kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Diatom, paleolimnoloji, su kalitesi



DIATOMS AND ITS IMPORTANCE IN PALEOLIMNOLOGICAL STUDIES

Aydın AKBULUT¹, Abel U. UDOH²

¹Hacettepe University, Faculty of Education OFMA, Department of Biology Teaching, Ankara
(akbulut1969@gmail.com)

²Gazi University, Faculty of Education, Department of Biology Teaching, Ankara

Diatoms, an important algal group and widely spread, contribute to the primary productivity in aquatic food chain. The most important characteristic of this group of living things is the presence of cilia structure on their cell walls. Diatoms are found in almost all aquatic habitats. Also, they are present in wet environments and in sub-aerial media. A large species of diatoms act as indicators in determining water quality, pH, conductivity, salinity and trophic levels. Due to the resistance of their cell walls against degeneration, diatoms are used for the purpose of studying lakes' past conditions. Unshattered diatom frustles found in sediments, constitute the most important study materials of Paleolimnology.

The fact that diatoms are much affected by water chemistry makes it possible to use them as important water quality determinants for pH, nutrients and salinity. For this reason, diatoms are used in explaining the relationship between past and the present aquatic conditions. Diatom remains could be used in determining the ancient climate changes, soil basins, pH, nutrients and salinity. Physical, Chemical and Biological indicators (diatom, polens, ostracoda, Cladocera etc.) found in lake sediments contain a large amount of unnegligible information about the past. Diatoms too, are one of these indicators and in recent years, are being used extensively in paleolimnological studies.

Key words: *Diatom, Paleolimnology, Water Quality*



GEDİZ DELTASI'NIN (İZMİR-MENEMEN, BATI TÜRKİYE) DENİZEL TORTULLARININ FORAMİNİFER İÇERİĞİ VE YAŞIYLA İLGİLİ YENİ BULGULAR

**Ekin G. BENLİ¹, Hülya AYDIN², İsmail İŞİNTEK³, Birol ENGİN⁴, Berna
ŞENGÖÇMEN²**

¹Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli
(ekinbenli13@gmail.com)

²Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir

³Dokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir

⁴Dokuz Eylül Üniversitesi Fen. Fak. Fizik Böl., Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir

ÖZ

Bu çalışma İzmir Gediz Deltası'nda yapılan iki adet sondajdan elde edilen denizel tortulların foraminifer içeriğini ortaya koymayı ve bu tortulları denizel kavkılar üzerinde ESR(Elektron Spin rezonans) yöntemi uygulayarak yaşlandırmayı amaçlar. Gediz Deltası tortulları, Delta'nın B kenarında, Sakız Limanından 4,5 km içeride YSK-C ve Menemen B'sinde ve Menemen ilçesinin 2,4km B'sinde SK-246 sondajlarında incelenmiştir. YSK-C sondajı, üstte 6m karasal, altta 25m denizel tortullardan oluşur. SK-246 sondajı, 41,5 m karasal çökellerden oluşur, 18-19, 23-24 ve 36-37,5m'lerde 3 denizel düzey içerir. Her iki sondajın denizel düzeyleri bol bentik foraminiferler, bivalvialar, gastropodlar, ekinidler ve ostrakodlardan oluşan bir fauna içerir. YSK-C sondajı istifi, dört farklı düzeyde 55 bentik, 2 planktonik foraminifer türü içerir. SK-246 sondajı istifinde ise bir denizel düzeyde (23-24m) 14 farklı bentik foraminifer türü bulunur. YSK-C sondajı istifinde 8-9 m.'de ($11,376 \pm 67,53$ yıl); 10-11 m.'de ($16,466 \pm 16,06$ yıl), 24-25 m.'de ($15-,344 \pm 21,15$ yıl), 25-26 m.' de ise ($19,995 \pm 28,16$ yıl) ESR yaşları elde edilmiştir. Bu sonuç, deltanın B-KB bölümlerinin son 20000 ile 11000 yıl arasında sürekli denizel koşullarda olduğu, 11000 yıldan günümüze kadar ise, karasal fasiyeste bulunduğunu yansıtmaktadır. SK-246 istifine göre ise son 20 000 yılda, tüm delta alanının, üç kez, Ege Denizi tarafından kapladığı ve deltanın denizel çökelleriyle, karasal çökellerinin griki olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Gediz Deltası, güncel foraminifer, Holosen, Geç Pleyistosen

FORAMINIFERAL CONTENT OF GEDİZ DELTA'S MARINE SEDIMENTS (İZMİR-MENEMEN, WESTERN TURKEY) AND NEW FINDINGS ON THEIR AGES

Ekin G. BENLİ¹, Hülya AYDIN², İsmail İŞİNTEK³, Birol ENGİN⁴, Berna ŞENGÖÇMEN²

¹Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli (ekinbenli13@gmail.com)

²Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir

³Dokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir

⁴Dokuz Eylül Üniversitesi Fen. Fak. Fizik Böl., Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir

ABSTRACT

The study aims to produce foraminifer content of marine sediments of Gediz Delta which were obtained two drilling and to determine their age using ESR (Electron spin resonance) technique on marine shells. The sediments of the Gediz Delta, were investigated in YSK-C and SK-246 drills, which are located, on the western edge of the Delta, 4.5 km from the Sakaz harbor inside and 2.4 km west of the Menemen town respectively. YSK-C drill consists of 6 m continental deposits at the top and 25 m marine sediments on the bottom. SK-246 drill made up of 41.5 m continental sediments including three marine levels at the 18-19, 23-24 and 36-37.5 meters. Marine levels of both two drill include a fauna consisting of abundant benthic foraminifers, bivalves, gastropods, echinids and ostracods. The sequence of the YSK-C drill includes 55 benthic, 2 planctonic foraminifer species, in the four different levels. SK-246 drill contains 14 different benthic foraminifer species, within one of the three marine levels (23-24m). In the YSK-C drill sequence, for the 8-9 m. (11.376 ± 67.53 year); for the 10-11 m. (16.466 ± 16.06 year); for the 24-25 m. (15.344 ± 21.15 year) and for the 25-26 m. (19.995 ± 28.16 year) ESR ages were obtained. This conclusion reflects that the W-NW part of the Delta is under the marine conditions between last 20000 and 11000 years. On the other hand from 11000 years to recent, continental facies are dominant. According to SK-246 drill sequence, It can be said that in the last 20000 years, whole of the Gediz Delta area, three times were covered by the Aegean Sea, and marine sediments of the Delta are interlayered with continental deposits.

Key words: Gediz Delta, Recent foraminifers, Holocene, Late Pleistocene



SABUNCUBELİ (MANİSA) ERKEN MİYOSEN MEMELİ FOSİL LOKALİTESİNDEN YENİ MİKROMEMELİ BULGULARI

Melike BİLGİN¹, Serdar MAYDA², T.Tanju KAYA¹

¹Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş. Merkezi, Bornova-İzmir

²Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir
(melike.tabiattarihi@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışma 2014-2015 yaz dönemi boyunca Sabuncubeli lokalitesinden toplanan 10 çuval 8250 kg.) sediman örneğinden elde edilen ve 3 takım ve 6 familyaya ait 175 mikromemeli fosil örneğinin öncel çalışmalarda bulunan koleksiyon ile sistematik korelasyonunu amaçlar. Bulguların büyük bir kısmı izole dişlerden oluşmaktadır ve az sayıda ektotermik canlı fosilleri de (kaplumbağa kabukları, reptil dişleri) bulunmuştur. Bulunan fosillerin laboratuvarında ön hazırlıkları yapılarak cins düzeyinde tayin işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Bulgular üzerinde gerçekleştirilen ön sistematik tayin neticesinde Rodentia (Kemirgenler) takımından 4 familyaya ait 130 örnek (101 adet Muridae, 1 adet Spalacidae, 4 adet Sciuridae, 25 adet Gliridae); Insectivora takımından Erinaceidae ve Talpidae familyalarına ait 44 örnek ile Chiroptera (Yarasa) takımından 1 örnek olmak sistematik açıdan çalışılmıştır. Bu çalışmada rastlanan Yarasa fosili faunada ilk defa bulunması ve Anadolu Erken Miyosen'inin ilk kaydı olması açısından önemlidir. Öncel çalışmalara kıyasla bu son çalışma döneminde Lagomorpha (Tavşanımsılar) takımına ve Rodentia (Kemiriciler) takımından Castoridae familyasına ait yeni bulguya rastlanılmamıştır.

Anahtar kelimeler: Erken Miyosen, Sabuncubeli, Rodentia, Chiroptera, Insectivora

NEW MICROMAMMALIAN RECORDS FROM THE EARLY MIOCENE LOCALITY OF SABUNCUBELİ (MANİSA)

Melike BİLGİN¹, Serdar MAYDA², T.Tanju KAYA¹

¹Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş. Merkezi, Bornova-İzmir

²Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir
(melike.tabiattarihi@gmail.com)

ABSTRACT

This study deals with the micromammalian assemblage of Sabuncubeli fauna which were collected during the years of 2014-2015 as a result of a screen washing process of 250 kg. sediments. The new collections consists of 175 fossils which could be grouped under 3 ordo (Rodentia, Insectivora and Chiroptera) and 6 family (Muridae, Gliridae, Sciuridae, Spalacidae, Erinaceidae and Talpidae). Most of the fossils were in-situ molars though limited numbers of ectothermic mammalian (Testudo and lizards) fossils were also collected.

Based on the preliminary analizis of the new collection, we distinguished a total of 175 fossils, described under Rodentia (101 Muridae, 1 Spalacidae, 4 Sciuridae and 25 Gliridae); Insectivora (43 Erinaceidae and Talpidae) and a single record of a bat which is the first and the oldest record of Anatolian Early Miocene. Suprisingly, we have not found any Lagomorpha and Castoridae fossils which were initially found and well studied during the previous paleontological studies of the fauna.

Key words : Early Miocene, Sabuncubeli, Rodentia, Chiroptera, Insectivora



İZNIK GÖLÜ SONDAJ KAROTLARINDAN ELDE EDİLEN YENİ BİR BULGU: PONTOKASPIK KÖKENLİ MOLLUSK TOPLULUĞU VE OLASI PLEYİSTOSEN BAĞLANTISI

Yeşim BÜYÜKMERİÇ¹, Zeki Ünal YÜMÜN², Engin MERİÇ³

¹Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bl. 67100 Zonguldak

²Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bl. Çorlu, Tekirdağ

³Moda Hüseyin Bey Sokak, 15/4, 34710 Kadıköy-İstanbul

(yesimbuyukmeric@beun.edu.tr; zyumun@gmail.com, ienginmeric@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, İznik Gölü tabanında yer alan en geç Pleyistosen – Holosen birimler içinde biri 30 metre (SK-1: 713832.75 d D/4484224.23 m K), diğeri 39 metre (SK-2: 729997.54 d D/4480846.06 m K) derinliğinde olan sondajlardan elde edilen karotlardaki mollusk topluluğu ve paleoortamsal özellikleri incelenmiştir. Karotların alındığı su derinliği SK-1 sondajında 9.00 metre , SK-2 sondajında ise 11.00 metre olup, İznik gölünün batı şelfinden alınmıştır. SK-1 sondajının 26-32. metreleri ile SK-2 sondajının 28-30 metreleri arasında brakiş ortamı (tuzluluk değeri %0 14'e kadar, oligohalin- mesohalin) temsil eden 3 bivalvia (alt-) türü *Dreissena rostriformis bugensis*, *Dreissena rostriformis distincta*, *Dreissena caspia* ve iki gastropod türü *Clathrocaspia makarovi*, *Ecrobia* sp. Tanımlanmış olup, pontokaspik havzalardaki mollusc topluluklarıyla benzerlik göstermektedir. Her iki sondajda da incelenen örnekler arasında 26 ile 32. metreler arasında Dreissenidlere hemen her seviyede rastlanılmıştır. Günümüzde *Dreissena rostriformis bugensis* sadece Karadeniz'in kuzeyindeki havzalarda bilinirken, *Dreissena rostriformis distincta* ve *Dreissena caspia* Hazar havzasındaki sınırlı havzalarda yaşam sürmektedir. Bunlar arasında *Dreissena rostriformis distincta* Karadeniz, Hazar ve Marmara'daki Çavdiyen ve Neueuxinian yaşlı çökellerde oldukça sık bulunan ve geniş dağılıma sahip bir türdür. SK-2 sondajının 28.10 – 28.30. metreleri arasında rastlanan *Clathrocaspia makarovi* yine Kaspik havza ve Karadeniz kökenli bir tür olup, günümüzde sadece Hazar Denizi ile Karadeniz'in kuzey limanlarında bilinir. Faunal bulgumuzu bölgede yapılmış önceki çalışmalarla karşılaştırdığımız zaman, benzer faunal topluluklar Sakarya deltasında yapılan sondaj karotlarının 18-28. metreleri arasında (Görür vd. 2001), Gemlik körfezinden alınan karotların 1-2.5 metreleri arasında (Taviani vd. 2014), Marmara Denizinden alınan grab örneklerinde (İslamoğlu ve Tchepalyga, 1998) ve Marmara Denizi orta ve güney şelfinden alınan karotların yine 1-3.5 metrelerin arasında da (İslamoğlu, 2002; Büyükmeriç, 2015) bulunmuştur. Bununla birlikte, Gelibolu havzasında bulunan Çavdiyen mollusk topluluğu (orta Pleyistosen) (Taner, 1983) ile İzmit Körfezi sondajlarında tespit edilen pontokaspik molluskler, bulgumuza benzer topluluklar içermektedir (Taner, 1995). Hazar havzasından Karadeniz'e doğru su akışının 670.000 yıldan günümüze kadar birkaç defa episodlar şeklinde tekrarlandığı iyi bilinmektedir (Federov, 1978; Yanko-Hombach, 2007; Svitoch, 2010; Badertscher *et al.* 2011). Yine önceki çalışmalar arasında Gemlik körfezi karotlarında rastlanılan *Dreissena caspia* Eichwald, 1855 ve *Dreissena rostriformis* s.l. (Deshayes, 1838) gibi kaspik havza kökenli faunal bulgular ile Erken Khvalniyen transgresyonunun yaklaşık 15.000 yıl öncesinden itibaren Hazar'dan Karadeniz ve Marmara'ya kadar ulaşmış olduğu ve Marmara'nın pontokaspik bölgenin batı uzantısı olduğu görüşü öne sürülmüştür (Taviani vd. 2014). Benzer olarak, elimizdeki yeni faunal bulgular Chaudian (orta Pleistosen) ve Neueuxinien'e (Geç Pleyistosen) ait topluluklar ile benzerlikler göstermekte olup, orta veya geç Pleyistosen döneminde İznik Gölü havzası ile Pontokaspik bölge arasında olası bir paleocoğrafik bağlantının varlığına işaret ettiği düşünülebilir.

Anahtar kelimeler: Bivalve, gastropod, İznik gölü havzası, pontokaspik bölge, Geç Kuvarter

NEW DATA FROM IZNIK LAKE DRILLING CORES: PONTOCASPIAN MOLLUSK ASSEMBLAGES AND PROBABLE PLEISTOCENE CONNECTION

Yeşim BÜYÜKMERİÇ¹, Zeki Ünal YÜMÜN², Engin MERİÇ³

¹Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 67100
İncivez/Zonguldak (yesimbuyukmeric@beun.edu.tr)

²Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 59860,
Çorlu, Tekirdağ (zyumun@gmail.com)

³Moda Hüseyin Bey Sokak, 15/4, 34710 Kadıköy-İstanbul (ienginmeric@hotmail.com)

ABSTRACT

In this work, pontocaspian molluscan assemblages and its paleoenvironmental features have been reported from two drilling cores SK-1 (713832.75 d D/4484224.23 m K) 30 meters in length and SK-2 (729997.54 d D/4480846.06 m K) 39 meters in length, from the western shelf of İznik lake basin. The water depth of the drilling cores SK-1 and SK-2 are 9.00 m and 11.00 m respectively. The molluscan assemblage includes three bivalve (sub-)species: *Dreissena rostriformis bugensis*, *Dreissena rostriformis distincta*, *Dreissena caspia* and two gastropods *Clathrocaspia makarovi*, *Ecrobia sp.* The assemblage found in the levels between 26-32. meters of SK-1 and 28-30 meters of SK-2 drilling cores, representing brackish environment in oligohaline- mesohaline (up to %0 14 salinity), which can be correlated to that of the middle – late Pleistocene assemblages from the pontocaspian basins. *Dreissinids* have been observed throughout the entire brackish unit, between 26- 32 meters having the fine pebbly, coarse sands and silts. While *Dreissena rostriformis distincta* is only known from the northern Black sea basin, *Dreissena rostriformis bugensis* and *Dreissena caspia* today live only in the Caspian basin. *Clathrocaspia makarovi* found in the levels between 28.10 – 28.30 meters of SK-2 core, is also known in the restricted areas of the recent Caspian and northern Black Sea basins. Comparing to the previous works, the similar assemblage was also found in the Chaudian and Neoeuxinian units (Middle and Late Pleistocene). Neoeuxinian units were documented between 18-28 m bsl of the Sakarya delta drilling cores (Görür et al. 2001), 1-2.2 meters of the Gemlik Bay gravity cores (Taviani vd. 2014), grab samples from the Marmara Sea (İslamoğlu and Tchepalyga, 1998) and 1-3.5 meters of the Marmara Sea cores (from the middle and southern shelves: İslamoğlu, 2002; Büyükeriç, 2015). Chaudian assemblage (middle Pleistocene) found in the Gelibolu basin (Taner, 1983) and pontocaspian Quaternary molluscan data obtained from the İzmit bay drilling cores (Taner, 1995) include also similar pontocaspian assemblages. It is known that Caspian outflows into the Black sea occurred as several episodes since from 670.000 years (Federov, 1978; Yanko-Hombach, 2007; Svitoch, 2010; Badertscher et al. 2011). Among the previous works, pontocaspian originated flooding in approximately 15 ka BP (early Khvalnian) and distinct faunal resemblance were suggested by the presence of pontocaspian taxa [*Dreissena caspia* Eichwald, 1855 ve *Dreissena rostriformis s.l.* (Deshayes, 1838)] in the Gulf of Gemlik so that Marmara basin can be accepted as the westernmost expansion of the Pontocaspian domain (Taviani et al. 2014). Our new faunal data indicates a biogeographic faunal affinity with the pontocaspian (like Chaudian, Neoeuxinian) assemblages. Thus a probable paleogeographic connection between the pontocaspian domain and İznik lake basin can be considered.

Key words: Bivalve, gastropod, İznik lake basin, pontocaspian domain, Late Quaternary,



References

- Badertscher, S., Fleitmann, D., Cheng, H., Edwards, R.L., Gökürk, O.M., Zumbühl, A., Leuenberger, M., Tüysüz, O. 2011. "Pleistocene water intrusions from the Mediterranean and Caspian seas into the Black Sea", *Nature Geoscience* 4, 236-239.
- Büyükmeriç, Y. 2015. Late Neoeuxinian – Early Holocene mollusc and sedimentary records in the Marmara Sea show the dynamic nature of postglacial flooding (NW Turkey), Third Plenary Meeting and Field Trip of IGCP 610 "From the Caspian to Mediterranean: Environmental Change and Human Response during the Quaternary", Astrakhan, Russia, on 22-30 September 2015, Abstracts (Baskıda).
- Federov, P.V. 1978. The Ponto-Caspian Pleistocene (in Russian), Transactions of the Geological Institute of the Academy of Sciences of the USSR: 166 sayfa.
- Görür, N., Çağatay, N.M., Emre, Ö., Alpar, B., Sakıncı, M., İslamoğlu, Y., Algan, O., Erkal, T., Keçer, M., Akkök, R., Karlık, G. 2001. Is the abrupt drowning of the Black Sea shelf at 7150 yr BP a myth?, *Marine Geology*, 176, 65-73.
- İslamoğlu, Y. 2002. Neoeuxinian – Holocene molluscan fauna of the southern part of the Marmara Sea between Gemlik and Bandırma Bay (NW Turkey), 953-960. *Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea, Similarities and Differences of Two Interconnected Basins*. Editör: in Yılmaz A. TÜBİTAK Publishers (ISBN: 975-288-451-2), Ankara.
- İslamoğlu, Y., Tchepalyga A.L. 1998. Paleoenvironmental changes established by molluscan fauna of Marmara Sea during Neoeuxinian – Holocene, *Geological Bulletin of Turkey*, 41/1, 55-62 (in Turkish with English Abstract).
- Svitoch, A.A. 2010. The Neoeuxinian basin of the Black Sea and the Khvalinian transgression of the Caspian Sea. *Quaternary International* 225, 230–234
- Taner, G. 1983. Hamzaköy Formasyonu'nun Çavda (Baküniyen) Bivalvleri, Gelibolu Yarımadası. *TJK Bült.*, 26, 1, 59-64.
- Taner, G. 1995. İzmit Körfezi (Hersek Burnu- Kaba Burun) Kuvaterner istifinin pelesipod vbe gastropod faunası: İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi (Ed.: Engin Meriç), 219-240, İstanbul.
- Taviani, M., Angeletti, L., Çağatay, M.N., Gasperini, L., Polonia, A., Wesselingh, F.P. 2014. Sedimentary and faunal signatures of the post-glacial marine drowning of the Pontocaspian Gemlik "lake" (Sea of Marmara), *Quaternary International*, 345, 11-17.
- Yanko-Hombach, V. 2007. Controversy over Noah's flood in the Black Sea: geological and foraminiferal evidence from the shelf. In: Yanko-Hombach, V., Gilbert, A.S., Panin, N. & Dolukhanov, P.H. (eds.). *The Black Sea Flood Question*. Springer, Dordrecht. Pp. 149-203.



PALEOORTAMSAL AYIRAÇ OLARAK TATLI SU OSTRAKODLARI: AFŞİN ELBİSTAN KÖMÜR HAVZASI ÖRNEĞİ

Güldemin DARBAŞ

KSÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 46100 Kahramanmaraş
(guldem@ksu.edu.tr)

ÖZ

Ostrakodlar dere, hendek, göl, gölet, kuyu, mağara, lagün ve deniz gibi çeşitli su ortamlarında yaşayan omurgasız canlılardan biridir. Boyutlarının küçük (0.25-4.5mm) olması nedeniyle çok hücreli olmasına karşın mikropaleontolojinin konularından biri olarak incelenir. Her hangi bir ostrakod türü ya da topluluğu gelişirken suyun fiziksel ve kimyasal yapısından (tuzluluk, ısı, pH, suda çözünmüş oksijen gibi), hidrolojik koşullardan, taban yapısı ve sedimentasyon hızından oldukça etkilenir. Sözü edilen bu koşulların değişimi ostrakod kabuğunda rahatlıkla takip edilebilir. Ostrakodların çok çeşitli ekolojik ortamlarda yaşayabilme yeteneği ile sözü edilen bu ortam koşullarını kabuklarında yansıtmaları, onların paleoekolojik koşulların açıklanmasında biyoindikatör olarak kullanımına olanak sağlamıştır. Özellikle tatlı su ostrakodlarıyla ilgili çalışmalar 1980 yılından beri devam etmektedir. Bu çalışmada, sözü edilen paleortamsal parametrelerin (taban yapısı, bulanıklık, yiyecek talebi, suyun kimyası, tuzluluğu, sıcaklığı ve rekabet gibi) ostrakodlar üzerindeki etkileri ile kapak/kabuk ya da juvenil/adult oranlarından yola çıkarak paleortamsal yorumlama yapılabilirliği tartışılmaktadır. Bu bilgilerin yanı sıra, Afşin-Elbistan kömür havzasında tanımlanan ostrakodlardan biri olan *Candona parallela pannonica* Zalanyi türünün kapak/kabuk ve juvenil/adult oranları incelendiğinde, havzanın düşük sedimentasyon hızıyla çöklediği, topluluğun ise tanatosenöz olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar kelimeler: Paleortam, ostrakoda, Afşin-Elbistan



THE FRESHWATER OSTRACODS AS PALAEOENVIRONMENTAL INDICATOR: THE AŞİN- ELBİSTAN COAL BASIN CASE

Güldemin DARBAŞ

*KSÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 46100 Kahramanmaraş
(guldem@ksu.edu.tr)*

ABSTRACT

Ostracods are one of the invertebrates living in a variety of aquatic environments such as streams, ditches, lakes, ponds, wells, cave water, lagoon and the sea. It is investigated as one of the micropalaeontology subject due to their small size (0.25-4.5mm). The development of either a single species or an ostracod assemblages is greatly affected physical and chemical structure of water (salinity, temperature, pH, dissolved oxygen), hydraulic condition, substrate and sedimentation rates. The all change in these conditions can easily be observed ostracod carapaces. Due to viability in a variety of ecological environments of ostracods and reflecting of these conditions on the shells, it can be use as bioindicator to explain palaeoecological conditions. The studies dealing with freshwater ostracods have been done since 1980. In this study discussed to applicability using the impact of palaeoenvironmental parameters (substrate, turbidity, food supply, predators, composition-salinity and temperature of water and competition) on the ostracod carapace and valve/carapace or adult/juvenile ratios. In addition to this data, it is outcropped in the study that the according to the valve/carapace and adult/juvenile ratios of the ostracod species Candona parallela pannonica Zalanyi of the Aşin Elbistan Coal Basin was deposited a low sedimentation rate and the fossil assemblages was thanatocoenosis.

Key words: *Paleoortam, ostrokoda, Aşin-Elbistan*

ORTA MAASTRİHTİYEN-ÜST PALEOSEN GERMAV FORMASYONU FLİŞ FASİYESİ, İZ FOSİLLERİ

Huriye DEMİRCAN¹, İsmail BAHTİYAR², İzzet ÖZDEMİR², Hasan ALTINBAY, Mahir KAYA², Deniz ATASOY², Mehmet ŞAHİN²

¹Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdlere Dairesi Başkanlığı, 06520, Ankara, (asmin68@yahoo.com.tr)

²TP, Ankara

ÖZ

Bu çalışma, Batman'ın doğusunda, Kentalan yöresinde yüzeyleyen ve fliş özelliği sunan Germav formasyonuna ait iz fosilleri ve iknofasiyelerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Orta Maastrichtiyen-Üst Paleosen yaşlı, Germav formasyonu alttan üstte doğru orta-ince tabakalı, paralel laminalı kumtaşları ile şeyllerin baskın olduğu istiflerden oluşur. Germav formasyonu'na ait istiflerde ilk kez detaylı iz fosil çalışması yapılmış olup, 41 iz fosil tanımlanmıştır. Bu izlerin 19'ü iknocins (*Acimthorhapse* isp., *Alcyonidiopsis* isp., *Attolites* isp., *?Avetoichnus* isp., *?Bergaueria* isp., *Cosmorhapse* isp., *Gyrophyllites* isp., *Helminthopsis* isp., *Lockeia* isp., *Lophoctenium* isp., *Nereites* isp., *Ophiomorpha* isp., *Palaeophycus* isp., *?Parataenidium* isp., *Planolites* isp., *Saerichnites* isp., *Thalassinoides* isp., *Trichichnus* isp., *Urohelminthoida* isp.) 22'si ise iknotürlerden (*Chondrites targionii*, *Chondrites intricatus*, *Desmograption dertonensis*, *Halopoa annulata*, *Halopoa imbricata*, *Helminthorhapse flexuosa*, *Megagraption submontanum*, *Nereites irregularis*, *?Neonereites multiserialis*, *Ophiomorpha annulata*, *Ophiomorpha nodosa*, *Ophiomorpha rudis*, *Paleodictyon latum*, *Paleodictyon minimum*, *Paleodictyon strozzii*, *?Pilichnus dichotomus*, *Planolites beverleyensis*, *Scolicia plana*, *Scolicia prisca*, *Scolicia vertebralis*, *Thalassinoides suevicus*, *Trichichnus linearis*) oluşmakta ve *Nereites* iknofasiyesi ile temsil edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Fliş, Germav formasyonu, Orta Maastrichtiyen-Üst Paleosen, *Nereites* iknofasiyesi, GD Anadolu-Türkiye.



THE ICHNOFAUNA IN THE MIDDLE MAASTRICHTIAN-UPPER PALEOCENE FLYSCH OF THE GERMAV FORMATION, SE ANATOLIA, TURKEY

Huriye DEMİRCAN¹, İsmail BAHTİYAR², İzzet ÖZDEMİR², Hasan ALTINBAY², Mahir KAYA², Deniz ATASOY², Mehmet ŞAHİN²

¹Department of Geological Research, General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), 06520, Ankara, Turkey
(asmin68@yahoo.com.tr)

²TP Turkish Petroleum Corporation

ABSTRACT

In this study, the Germav Formation presenting flysch character in the Kentalan region of the east Batman, Turkey was studied in order to determine its their trace fossils and ichnofacies. From bottom to top, middle Maastrichtian-upper Paleocene aged Germav formation is composed of medium-thin layer, parallel laminated sandstones alternated of shales. This is the first comprehensive trace fossil study performed in the sequences of the Germav Formation. A total of 41 trace fossils were identified in this study. 19 of these traces are composed of ichnogenus (Acimthorhapse isp., Alcyonidiopsis isp., Attolites isp.,?Avetoichnus isp., ?Bergaueria isp., Cosmorhapse isp., Gyrophyllites isp., Helminthopsis isp., Lockeia isp., Lophoctenium isp., Nereites isp., Ophiomorpha isp., Palaeophycus isp., ?Parataenidium isp., Planolites isp., Saerichnites isp., Thalassinoides isp., Trichichnus isp., Urohelminthoida isp.) and 22 of them are made up ichnospecies (Chondrites targionii, Chondrites intricatus, Desmograption dertonensis, Halopoa annulata, Halopoa imbricata, Helminthorhapse flexuosa, Megagraption submontanum, Nereites irregularis, ?Neonereites multiserialis, Ophiomorpha annulata, Ophiomorpha nodosa, Ophiomorpha rudis, Paleodictyon latum, Paleodictyon minimum, Paleodictyon strozzii, ?Pilichnus dichotomus, Planolites beverleyensis, Scolicia plana, Scolicia prisca, Scolicia vertebralis, Thalassinoides suevicus, Trichichnus linearis) which are represented by the Nereites ichnofacies communities.

Key words: *Flysch, Germav Formation, middle Maastrichtian-upper Paleocene, Nereites ichnofacies, SE Anatolia, Turkey.*



ERKEN-ORTA MİYOSEN YAŞLI GEBEN FORMASYONU İZ FOSİLLERİ (GD TÜRKİYE, KAHRAMANMARAŞ)

Huriye DEMİRCAN¹, Doğan USTA²

¹Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdları Dairesi Başkanlığı, 06520, Ankara, (asmin68@yahoo.com.tr)

²Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü Adana, Turkey

ÖZ

Bu çalışmada; Kahramanmaraş ili kuzeybatısında yer alan, Emirler-Bostandere yöresinde yüzeylenen Erken - Orta Miyosen yaşlı türbiditik karakterli Geben formasyonundaki iz fosiller ilk kez incelenmiştir. Bu istifler içerisinde morfolojik karakterlerinin göz önüne alındığı 19 iz fosil tanımlanmıştır. Bu izlerin 11' i iknotür (*Paleodictyon strozzii*, *Paleodictyon delicatum*, *Paleodictyon majus*, *Paleodictyon croaticum*, *Paleodictyon maximum*, *Paleodictyon hexagonum*, *Desmograption dertonensis*, *Ophiomorpha rudis*, *Urohelminthoida dertonensis*, ?*Lorenzina pustulosa*, ?*Halopoa annulata*) 8' i ise iknocins (*Beringeria* isp., *Cosmorhapse* isp., *Helminthopsis* isp., *Lockeia* isp., *Megagraption* isp., *Parahaentzschelinia* isp., *Planolites* isp., *Trichichnus* isp.) mertebesinde olup, *Nereites* iknofasiyesi, *Paleodictyon* iknoaltfasiyesi tanımlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: İz fosil, Erken–Orta Miyosen, *Nereites* iknofasiyesi, *Paleodictyon* alt iknofasiyesi, Türbidit.



TRACE FOSSILS OF THE EARLY-MIDDLE MIOCENE GEBEN FORMATION (SE TÜRKİYE, KAHRAMANMARAŞ)

Huriye DEMİRCAN¹, Doğan USTA²

¹*Department of Geological Research, General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), 06520, Ankara
(asmin68@yahoo.com.tr)*

²*General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Adana*

ABSTRACT

In this study, the trace fossils in the early-middle Miocene turbiditic Geben formation cropping out the northwestern of Kahramanmaraş and around Emirler village – Bostandere regions have been examined for the first time. Based on their morphological characteristics, nineteen trace fossils have been identified; eleven of them (Paleodictyon strozzii, Paleodictyon delicatum, Paleodictyon majus, Paleodictyon croaticum, Paleodictyon maximum, Paleodictyon hexagonum, Desmograption dertonensis, Ophiomorpha rudis, Urohelminthoidea dertonensis, ?Lorenzina pustulosa, ?Halopoa anuulata) are ichnospecies and eight (Beringeria isp., Cosmorhapha isp., Helminthopsis isp., Lockeia isp., Megagraption isp., Parahaentzschelina isp., Planolites isp., Trichichnus isp.) ichnogenus. Nereites ichnofacies and Paleodictyon ichnosubfacies of the Nereites ichnofacies were identified.

Key words: *Trace fossil, early-middle Miocene, Nereites ichnofacies, Paleodictyon ichnosubfacies, Turbidite.*

VAN FORMASYONU MİKROFASİYESLERİNE BİR YAKLAŞIM: DOĞANLAR ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİ KESİTİ

Elvan DEMİRCİ¹, Çetin YEŞİLOVA², Azad SAĞLAM SELÇUK², Sefer ÖRÇEN²

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Van

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(elvandemirci65@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada 2015-FBE-YL033 no'lu “Van Dolayında Yüzeyleyen Alt-Orta Miyosen Yaşlı Çökel Kayaçların Mikrofasiyes Özelliklerinin İncelenmesi” isimli proje kapsamında; çakıtaşı, kumtaşı, kıltaşı, kalkarenit ve kireçtaşı ar dalanmasından oluşan Van Formasyonu mikrofasiyeslerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bölgede Üst Kretase yaşlı, serpantinleşmiş harzburjit, dunit, gabro, diyabaz ve derin deniz çökellerinden oluşan Erekdagi Ofiyoliti; çakıtaşı, kumtaşı, kıltaşı ve kireçtaşı ar dalanmasından oluşan, kalsit dolgulu türbiditik özellikteki Van Formasyonu; Alt Miyosen yaşlı, bordo – kırmızı renkli çakıtaşı, kumtaşı ve kıltaşı ar dalanmasından oluşan Kurt deliği formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlardan oluşmuş birimler yüzeylemektedir.

Van Formasyonunun en iyi yüzlek verdiği yerlerden olan Doğanlar Ölçülü Stratigrafi Kesiti kapsamında derlenen ince kesit ve yıkama örneklerinin laboratuvar çalışmaları sonucu Van formasyonunda; (1) intraklastlı, bentik foraminiferli (molluscalı) kumtaşı, (2) *Globigerina*'lı vaketaşı, (3) algli, bryozoalı, mercanlı bağlamtaşı, (4) intraklastlı, algli, foraminiferli istiftaşı ve (5) algli, bryozoalı, mercanlı kireç çakılı içeren çakıtaşı mikrofasiyesleri tanımlanmıştır.

Bu mikrofasiyesler ışığında Van Formasyonunun sığdan derine değişen ortamlarda çökeldiğini, bu fasiyeslerin tekrarlanmalı özellikte olması ise formasyonun oluşum sırasında su seviyesinin durağan olmadığını, istifin transgresyon ve regresyonlarla temsil edildiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Van Formasyonu, Mikrofasiyes, Alt-Orta Miyosen Diatom, İznik Gölü, Paleortam , Kuvaterner



AN APPROACH TO MICROFACIES OF VAN FORMATION: DOĞANLAR MEASURED STRATIGRAPHIC SECTION

Elvan DEMİRCİ¹, Çetin YEŞİLOVA², Azad SAĞLAM SELÇUK², Sefer ÖRÇEN²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Van

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(elvandemirci65@gmail.com)

ABSTRACT

In the context of 2015-FBE-YL033 numbered project “Examination of microfacies characteristics of Early-Middle Miocene aged sedimentary rocks exposed around Van”, the aim of the study is examining the microfacies of Van formation which consists of sandstone, claystone, calcarenite and limestone alternation. In the study area, Late Cretaceous aged Ereğdağı ophiolites composed of serpentinized harzburgite, dunite, gabbro, diabase, and deep marine sediments; calcite filling turbiditic featured Van formation comprising conglomerate, sandstone, claystone, limestone alternation; Early Miocene aged Kurtdeği Formation represented by claret red-red color conglomerate, sandstone, and claystone alternation; and lastly Quaternary alluvium are exposed.

Thin section and washed samples were prepared from Doğanlar measured stratigraphic section where Van formation is well exposed in the region. Laboratory studies of the samples suggest that Van formation includes these microfacies; (1) sandstone with intraclast and benthic foraminifera (Mollusca), (2) wackestone with Globigerina, (3) boundstone with alga, bryozoa and corals, (4) packstone with alga, intraclast and foraminifera, (5) conglomerate with alga, bryozoa, and limestone pebbles,

These microfacies analyses indicate that Van formation was deposited in shallow to deep depositional environments. Alternating nature of these facies also show that water level was not stable, and transgressive and regressive cycles were dominant.

Key words: Van Formation, Microfacies, Lower-Middle Miocene.

LÜTESİYEN-BARTONİYEN (HAYMANA VE NEVŞEHİR) BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARI VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Feyza DİNÇER

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, 50300 Nevşehir (fdincer@nevsehir.edu.tr)

ÖZ

Kavkılarının birçok denizel sedimanın en önemli bileşenlerinden biri olan foraminiferlerin çeşitliliği ve dağılımını, sıcaklık, tuzluluk, derinlik, besin kaynağı ve oksijen gibi farklı çevresel koşullar tarafından kontrol edilmektedir. Foraminifer ve kavkılara ait bazı jeokimyasal indikatörler, ait oldukları dönemin ortam koşullarının ortaya konulmasında kullanılan önemli araçlardan biridir. Bu çalışmada söz konusu çevresel koşulları değerlendirmek için İç Anadolu'da zenginlik açısından farklı karaktere sahip olan Lütesiyen-Bartoniyen yaşlı Çayraz ve Altıpınar formasyonlarının bentik foraminifer biyostratigrafisi ve söz konusu istifler boyunca jeokimyasal değişimleri karşılaştırılmıştır.

Çayraz formasyonu Haymana'nın kuzey doğusunda yüzeylemekte olup, genelde killi, kumlu kireçtaşı, marn ve kumtaşı tabakalarının ardalanmasından oluşmaktadır. Benzer litolojik özellikler gösteren Altıpınar formasyonu ise Nevşehir ilinin kuzeyinde gözlenmektedir. Her iki formasyonu en iyi karakterize edecek şekilde Çayraz formasyonundan kalınlığı yaklaşık 215 metre ve Altıpınar formasyonundan ise 63 metre kalınlığında iki adet ölçülü stratigrafik kesitler ölçülmüştür. Çayraz formasyonunda 4 cins 13 tür belirlenirken, Altıpınar formasyonunda 5 cins 7 tür belirlenmiştir. Bu içeriğe göre Çayraz formasyonunda beş iri bentik foraminifer zonu (SBZ 14, 15, 16, 17 ve 18) Çayraz kesitinde detaylı olarak ortaya konmuştur. Altıpınar formasyonunda ise beş bentik foraminifer zonu (SBZ 13, 14, 15, 16 ve 17) Boztepe kesitinde belirlenmiştir.

Çayraz ve Boztepe kesitlerinden toplanan tane fosillerde toplam 22 adet major, iz element ve nadir toprak element analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde yaşamsal faktörlerin yaratacağı etkilerden kaçınmak için Nummulites cinsine ait farklı türler kullanılmıştır. Buna göre, Ni oranı Boztepe kesitinde 2.7 ile 3.9 ppm arasında değişirken, Çayraz kesitinde 3.3 ile 11.6 ppm arasında değişmektedir. Boztepe kesiti, Mo, As, Zn ve Pb açısından Çayraz kesitine göre daha yüksek oranlara sahiptir. Çayraz kesitinin Boztepe kesitine göre bentik foraminiferlerin çeşitlilik ve bolluk açısından daha zengin olduğu düşünülürse, Mo, As, Zn ve Pb zenginleşme bentik foraminiferlerin bolluk çeşitliliğini azaltırken, Ni açısından zenginleşme tam tersi bir etki yapmaktadır.

Anahtar kelimeler: Bentik foraminifer, jeokimya, Eosen, biyostratigrafi



LUTETIAN-BARTONIAN (HAYMANA AND NEVŞEHİR) BENTHIC FORAMINIFERAL ASSEMBLAGES AND CORRELATION OF THEIR GEOCHEMICAL PROPERTIES

Feyza DİNÇER

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300 Nevşehir (fdincer@nevsehir.edu.tr)

ABSTRACT

Benthic foraminiferal tests are main components of marine sediments and their diversity and distribution were controlled by different environmental factors such as temperature, salinity, depth, food supply and oxygen. Geochemical indicators which are belong to foraminiferal tests, is one of the important tools to evaluate the paleoenvironmental conditions. In this study, biostratigraphy of benthic foraminiferal and changes of geochemical are investigated for the Lutetian-Bartonian formation in the Central Anatolia to evaluate the current environmental conditions. For this aim, Çayraz formation and Altıpınar formation are selected and these formations have different character in view of diversity and abundance.

Çayraz formation is out cropped at north eastern part of Haymana and it mainly consists of clayey, sandy limestone and marl with sandstone interbedded. Altıpınar formation is observed at northern part of Nevşehir City and also it has similar lithological properties with Çayraz formation. Two different measured stratigraphic sections were measured in order to represent both formations. The section thicknesses of Çayraz formation and Altıpınar formation are 215 meters and 63 meters, respectively. While the 4 genera and 13 species were described for the Çayraz formation, 5 genera and 7 species have been described in the Altıpınar formation. five larger benthic foraminiferal zones (SBZ 14, 15, 16, 17 and 18) were identified for Çayraz formation. In the Altıpınar formation, five larger benthic foraminiferal zones (SBZ 13, 14, 15, 16 and 17) were presented in the Boztepe section.

The 22 test samples were collected from Çayraz and Boztepe sections in order to perform major, trace and rare earth element analyses. In this analyses, different species which are belong to Nummulitidae, were used to avoid vital and micro-habitat effects. The values of Ni in Boztepe section and Çayraz section are in the range 2.7-3.9 ppm and 3.3-11.6 ppm, respectively. At the same time, the ratios of Mo, As, Zn and Pb in Boztepe section are higher than Çayraz section. While the ratios of Mo, As, Zn and Pb is increasing, diversity and abundance of benthic foraminiferal are decreasing based on the benthic foraminiferal distributions of both section. But, increasing in the ratio Ni led to enrichment in diversity and abundance of benthic foraminiferal as in Çayraz section.

Key words: *Benthic foraminifera, geochemical, Eocene, biostratigraphy*



ERKEN OLİGOSEN’DE YENİ NEOPLANORBULINID BİREYLERE AİT ÖN ÇALIŞMA, MALATYA HAVZASI, DOĞU TOROSLAR

Fatma GEDİK

MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06800, Çankaya-Ankara

ÖZ

İlk olarak Batı Pasifik’teki Saipan ve Mariana Adaları Alt Miyosen’inden tanımlanan *Neoplanorbulinella* Matsumaru (1976), Malatya Havzası’nda (Doğu Toroslar, Doğu Türkiye) Alt Oligosen’de elde edilmiştir. *Neoplanorbulinella* konik şekilli kavkısı, koni çevresinde düzensiz sıralanmış çeşitli büyüklükteki ekvatorial locaları ve ombilikal boşluktaki şüpheli lateral localarıyla karakteristiktir. Bu çalışmada saptanan bireyler konik kavkısı, koni etrafındaki ekvatorial ve ombilikal boşluktaki lateral localarının varlığı ile *Neoplanorbulinella* cinsine yaklaşıır. Ancak yeni Neoplanorbulinid bireyler koni etrafındaki düzenli sıralanmış ekvatorial locaları ve localar arası bağlantıyı sağlayan stolon sistemiyle *Neoplanorbulinella* cinsinden farklıdır.

Anahtar kelimeler: Paleontoloji, Erken Oligosen, *Neoplanorbulinella*, Malatya Havzası, Doğu Toroslar.

Değınilen Belge:

Matsumaru, K. 1976. Larger foraminifera from the islands of Saipan and Guam, Micronesia, in Y. Takayanagi, and T. Saito, eds., Progress in Microplaeontology. Microplaeontology Press Special Publication New York: American Museum of Natural History, 190-213.



THE PRE-STUDY OF THE NEW NEOPLANORBULINID SPECIES FROM THE EARLY OLIGOCENE IN TURKEY, MALATYA BASIN, EASTERN TAURIDS

Fatma GEDİK

MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06800, Çankaya-Ankara

ABSTRACT

Neoplanorbulinella Matsumaru (1976) firstly identified in the Lower Miocene in the Saipan and Mariana Islands in the Western Pacific, is obtained in the Lower Oligocene in the Malatya Basin (Eastern Taurids, E Turkey). Neoplanorbulinella is characterized by a conical test, having several sized equatorial chambers irregular arranged around the cone and lateral chambers underdeveloped in umbilical cavity. In this study, the species resemble Neoplanorbulinella by having conical test, equatorial chambers around the cone and lateral chambers in the umbilical cavity. However, the new Neoplanorbulinid species differ from Neoplanorbulinella by having regular arranged equatorial chambers around the cone and stolon system connecting the chambers.

Key words: *Paleontology, Early Oligocene, Neoplanorbulinella, Malatya Basin, Eastern Taurids.*

Reference:

Matsumaru, K. 1976. Larger foraminifera from the islands of Saipan and Guam, Micronesia, in Y. Takayanagi, and T. Saito, eds., Progress in Micropaleontology. Micropaleontology Press Special Publication New York: American Museum of Natural History, 190-213.

KAVAK KÖYÜ (DELİCE, KIRIKKALE) ORTA EOSEN YAŞLI MOLLUSK FAUNASI TAKSONOMİSİ VE PALEOEKOLOJİSİ

Müjde GÜRSOY¹, İbrahim K. ERTEKİN¹, Levent KARADENİZLİ²
Neşe OYAL¹, Sevilay SÜREKÇİ¹

¹MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi, Ankara

²MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdları Dairesi, Ankara
(mujde.gursoy@mta.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışma, MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nde yürütülmekte olan "Türkiye'nin Oligosen Stratigrafisi ve Paleocoğrafyası" projesi kapsamında yapılan araştırmaların bir kısmını oluşturmakta olup çalışmada Kavak Köyü (Delice-Kırıkkale) civarında yüzlek veren Orta Eosen yaşlı Kocaçay Formasyonuna ait faunalar incelenmiş ve paleoekolojiye yönelik önemli veriler elde edilmiştir.

Orta Anadolu'nun önemli havzalarından biri olan Çankırı-Çorum Havzası, Tersiyer boyunca, Torid, Anatolid ve Sakarya kıtaları arasında yer alan ve Neo-Tetis'in kuzey kolunda (İzmir-Ankara-Erzincan Okyanusu) gelişen ve daha sonra kapanan sıkışma rejiminin kontrolünde şekillenmiş bir çarpışma havzasıdır (Tüysüz vd. 1992). Havzada ofiyolitik temel üzerinde Paleosen'den Pliyosen'e kadar kesintisiz tortul birikimine sahip bir istif bulunur (Karadenizli, 2003). Bu istifte Orta Eosen'e kadar denizel fasiyesler gelişirken, Orta Eosen'den sonra çökelimler karasal fasiyesler gelişmiştir.

Kavak köyündeki (Delice-Kırıkkale) Orta Eosen yaşlı Kocaçay Formasyonuna ait birimler kumtaşı, kıltaşı ve en üstte kireçtaşı tabakalarından oluşmaktadır. Çalışma alanında, Kocaçay Formasyonu alta ofiyolitikler, üstte ise Alt Oligosen yaşlı İncik Formasyonu ile uyumsuzdur. Kocaçay Formasyonu içerisinde bol miktarda foraminifer, echinid, mercan ve mollusk fosilleri bulunmaktadır. Çeşitli seviyelerden alınan örneklerden, mollusk faunasına ait 4 adet pelecypod, 9 adet gastropod olmak üzere toplam 13 tür ayırt edilmiştir. Yapılan tanımlamalar sonucu faunanın Lütesiyen katına ait olduğu ve paleoekolojik özelliklerine göre ortamın, sıg ve sıcak olup karbonatlı-kırıntılı karışımı bir kıyı fasiyesinde geliştiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çankırı-Çorum Havzası, Orta Eosen, Pelecypod, Gastropod.

Değinilen Belgeler

Karadenizli, L. 2003. Çankırı-Çorum Havzası Batı Kenarının Erken-Orta Miyosen Paleocoğrafik Evrimi. MTA Dergisi 126, 69-86.

Tüysüz, O., Dellaloğlu, A.A., Terzioğlu, N. 1995. A magmatic belt within the Neotethyan suture zone and its role in the tectonic evolution of northern Turkey. Tectonophysics 243, 173-191.



TAXONOMY AND PALEOECOLOGY OF THE MIDDLE EOCENE MOLLUSCAN FAUNA OF KAVAK VILLAGE (DELİCE, KIRIKKALE)

**Müjde GÜRSOY¹, İbrahim K. ERTEKİN¹, Levent KARADENİZLİ²
Neşe OYAL¹, Sevilay SÜREKÇİ¹**

¹MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi, Ankara

²MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdlere Dairesi, Ankara
(mujde.gursoy@mta.gov.tr)

ABSTRACT

This study includes the field researchs which take place in the project of MTA Natural History Museum called "Oligocene Stratigraphy and Paleogeography of Turkey". In this study, fauna of middle Eocene aged Kocaçay Formation in the Kavak village, Delice, Kırıkkale was examined and important datas about paleoecology were held out.

During the Tertiary era, Çankırı-Çorum Basin was one of the most important basins in Central Anatolia, among the Tauride, Anatolide and Sakarya continents. That is an impact basin which developed at the north branch of Neo-tethys (İzmir-Ankara-Erzincan ocean) and than formed under the control of compression regime of Neo-Tethys Ocean during closure (Tüysüz et. al. 1995). There is a sequence with continuous sediment accumulation on the ophiolitic basement from Paleocene to Pliocene in the basin (Karadenizli, 2003). This sequence shows oceanic basin feature until Middle Eocene. After the Middle Eocene, sedimentation developed in the form of continental facies.

Units of middle Eocene aged Kocaçay formation in the Kavak village, Delice, Kırıkkale consist of sandstone, claystone and limestone at the top. In the study area, the Kocaçay formation shows unconformity with ophiolites at the basement and early Oligocene İncik Formation at the top. Kocaçay Formation includes plenty of foraminifera, echinoids, corals and mollusca faunas. Samples from various levels contain 13 species (four pelecypod species and nine gastropoda species).

After the definitions we have found that the fauna belongs to Lutetian; according to the paleoecological features environment was shallow and warm also, evolved in the shore facies with detrital-carbonate mixture.

Key words: Çankırı-Çorum Basin, Middle Eocene, Pelecypod, Gastropod.

References

- Karadenizli, L. 2003. Çankırı-Çorum Havzası Batı Kenarının Erken-Orta Miyosen Paleocoğrafik Evrimi. MTA Dergisi 126, 69-86.
- Tüysüz, O., Dellaloğlu, A.A., Terzioğlu, N. 1995. A magmatic belt within the Neotethyan suture zone and its role in the tectonic evolution of northern Turkey. Tectonophysics 243, 173-191.

URLA (İZMİR, BATI TÜRKİYE) MESOZOYİK KARBONAT İSTİFİNİN JEOLJİSİ, FOSİL İÇERİĞİ VE TRIYAS-JURA GEÇİŞİ KATMANLARI

İsmail İŞİNTEK¹, Nehir GÜRSU²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir, Türkiye, (ismail.isintek@deu.edu.tr)

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir Türkiye

ÖZ

Bu çalışma İzmir-Urla çevresinde yayılım sunan, Karaburun Yarımadası karbonat istifi ile Bornova Karmaşığı kayalarının sınırında yer alan, Mesozoyik karbonat istifine ait Üst Triyas Alt Jura karbonatlarını fosil içeriği ve biyofasiyes özelliklerine dayanarak incelenmesini amaçlar.

İstifin Üst Triyas bölümü Karaburun yarımadası Karbonat istifiyle ileri derecede benzerdir. İstif gelgit altı, gelgit arası ortamlarında çökelmiş büyük Megaladont'lu, fosilli mikritik kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarından oluşur. Karbonatların bu bölümü *Aulotortus* sp., *Aulotortus friedli*, *Aulotortus impressus*, *Aulotortus communis*, *Aulotortus friedli*, *Aulotortus* gr. *sinuosus*, *Auloconus permodisoides*, *Reophax* sp., ve *Endoteba* sp., *Endotriadella* sp., *Duotaxis* sp., *Gandinella falsofriedli*, *Triasina hantkeni* 'den oluşan Noriyen-Resiyen (Geç Triyas) yaşlı bir bentik foraminifer topluluğu içerir. Üst Triyas karbonatları uyumlu olarak Alt Jura kireçtaşları tarafından üstlenir.

Alt Jura kireçtaşları kalın katmanlı alg ve foraminiferli biyomikritik ve intrabiyosparitik kireçtaşlarıyla başlar. Üste doğru çok sayıda çakıllı litoklastlı mikritik kireçtaşları içerir ve en üstte mercanlı, süngerli bryozoalı resifal kireçtaşlarıyla sonlanır. Alt jura karbonatları alt bölümlerinde Karaburun Yarımadası istifiyle çok benzer ancak orta ve üst bölümlerinde farklıdır. Alt bölüm *Paleomayncina termieri*, *Orbitopsella praecursor*, *Orbitopsella* sp., *Reophax* sp., *Duotaxis metula*, *Palaeodasycladus mediterraneus*, *Bosniella* sp., *Siphovalvulina* sp., *Meandrovoluta asiagoensis*, *Pseudocyclammina* sp., *Lituosepta* sp. *Everticyclammina* cf. *praevirguliana* 'dan oluşan bir orta Liyas topluluğu, üst bölüm ise *Mesoendothyra* sp. ve bol resifal organizmalar içerir. Bu özelliklerine göre Urla istifi, Karaburun platformunun Orta Liyas'dan itibaren daha çok çöken bölümlerini temsil etmektedir.

Anahtar kelimeler: Urla-İzmir, Üst Triyas, Alt Jura, foraminifer



GEOLOGY, FOSIL CONTENT AND TRIASSIC – JURASSIC TRANSITION BEDS OF URLA MESOZOIC CARBONATE SEQUENCE (İZMİR, WESTERN TURKEY)

İsmail İŞİNTEK¹, Nehir GÜRSU²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir, Türkiye,
ismail.isintek@deu.edu.tr

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir Türkiye

ABSTRACT

The study aims to investigate the Upper Triassic to Lower Jurassic carbonates belonging to Mesozoic carbonate sequence which are found between the Karaburun carbonate sequence and the Bornova Flish Zone rocks, depending on fosil content and biofacies characteristics.

The Upper Triassic part of the sequence is extremely similar with Karaburun Peninsula carbonate sequence. The sequence consists of Grand Megalodont bearing, fosiliferous micritic limestones and dolomitic limestones precipeted in subtidal and inter tidal environments. This part of carbonates includes a Norian-Rhaetian (Late Triassic) foraminifer assamblage consisting of Aulotortus sp., Aulotortus friedli, Aulotortus impressus, Aulotortus communis, Aulotortus friedli, Aulotortus gr. sinuosus, Auloconus permodiscoides., Reophax sp., and Endoteba sp., Endotriadella sp., Duotaxis sp., Gandinella falsofriedli and Triasina hantkeni. The Upper Triassic carbonates conformably overlien by Lower Jurassic limestones.

Lower Jurassic limestones starts with alg and foraminifer bearing biomicritic and intrabiosparitic limestones. Towards to top, they includes numerous peble and lithoclast bearing micritic limestone beds and they end with coral, sponge and bryozoa bearing reefal limestone in the uppermost part. The lower parts of Lower Jurassic carbonates is very similar with Karaburun sequence, however, the middle and the upper parts are different. Lower part icludes a middle Liassic foraminiferal assamblages consisting of Paleomayncina termieri, Orbitopsella praecursor, Orbitopsella sp., Reophax sp., Duotaxis metula, Palaeodasycladus mediterraneus, Bosniella sp., Siphovalvulina sp., Meandrovoluta asiagoensis, Pseudocyclammina sp., Lituosepta sp. and Everticyclammina cf. praevirguliana. The upper part contains Mesoendothyra sp. and abundant reefal organizm. With respect to this characteristics the Urla sequence represents more collapsed parts of the Karaburun Platform, begening from Middle Liassic.

Key words: Urla-İzmir, Upper Triassic, Lower Jurassic, foraminifer.

TRABZON YÖRESİNDEKİ GEÇ KAMPANIYEN KALSİKLASTİKLERİNDEKİ ÇÖKEL, BİYOFASİYES VE KONTROL KAYITLARI (DOĞU PONTİDLER, TÜRKİYE)

Raif KANDEMİR¹, Bilal SARI², Huriye DEMİRCAN³, Dilek SOFRACIOĞLU³

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Fener-Rize,
(raif.kandemir@erdogan.edu.tr)

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe-İzmir

³MTA GenelMüdürlüğü, Jeoloji Etüdları Dairesi, Ankara

ÖZ

Trabzon yöresinde bulunan ve Tonya formasyonu olarak adlandırılan Geç Kampaniyen kalsiklastikleri doğu Pontidler’de Mesozoyik istifinin en üst seviyesini oluşturmaktadır. Bahsi geçen formasyon, çalışılan kesitlerde (Hayrat, Araklı, Hacımehmet ve Gürbulak) farklı oranlarda kalkarenit, kalkrudit, çamurtaşı, killi kireçtaşı ve kiltaşlarının araldanmasından oluşmaktadır. Kalsiklastik deniz altı yelpaze sistemlerinde iki temel litoloji baskındır. Bunlar; karbonat kırıntılı çökeller (kalkarenit/kalkrudit) ve çamurlardır. İncelenen kesitlerdeki bu çökel miktarları farklılıklar sunmaktadır. Hacımehmet ve Gürbulak kesitleri birbirine çok benzerken, Hayrat yöresindeki fasiyeslerde çamurtaşları daha baskın, Araklı yöresinde ise kalkrudit ve resifal fasiyesler daha yaygındır. İncelenen çökellerdeki baskın karbonat dokusu moloztaşı, tanetaşı ve istiftaşlardır. İncelenen kalsiklastiklerde bileşen olarak yoğun şekilde çeşitli biyojen parçaları, litoklastlar ve terijen bileşenler gözlenmiştir. Kalsiklastiklerdeki biyojen parçaları; bentik foraminiferler, algler, ekinitler, rudist kavkı parçaları, bryozoa parçaları, çeşitli kavkı parçaları, *Polystrata alba*, inosaremid parçaları, planktik foraminiferler, radyolaryalar ve kalsisferlerden oluşmaktadır. Bu bileşenlerin kırıklı, parçalı durumları, kalsiklastiklerle eş yaşlı bir karbonat çökelim ortamını işaret etmektedir. Örneklerin mikrofasiyes ve fauna tanımlamaları bu kalsiklastiklerin gravite kökenli olduğunu göstermektedir. İncelenen kesitlerde, litoloji değişimlerinin temel alındığı morfolojik olarak basit, yatay, düşey formlarının baskın olduğu sığ-derin denizel ortamı ifade eden 10 iknotür tanımlanmıştır. Gürbulak kesitinde yer alan taban altı yapılarından kalsiklastik kayaçlardaki bileşenlerin D-GD’ daki sığ bir ortamdan kaynaklandığını göstermektedir. Çalışılan istiflerdeki tabaka kalınlıkları ve tane boyutuna göre yapılan sınıflamalarda, çökellerin karbonat kırıntılı deniz altı yelpaze sistemlerine ait oldukları düşünülmektedir. Geç Kretase kalsiklastik sistemi bölgesel tektonik duraysızlıklarla ilişkilendirilebilir. Bu tektonik hareketlerin Neotetis Okyanusunun kapanması ve Karadeniz’in açılmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler:Doğu Pontidler, Tonya Formasyonu, Kampaniyen, Kalsiklastik, Mikrofasiyes



SEDIMENTARY, BIOFACIES AND CONTROL RECORDS IN CALCICLASTICS AT THE LATE CAMPANIAN IN TRABZON (EASTERN PONTIDES, TURKEY)

Raif KANDEMİR¹, Bilal SARI², Huriye DEMİRCAN³, Dilek SOFRACIOĞLU³

*¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Fener-Rize,
(raif.kandemir@erdogan.edu.tr)*

*²Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe-İzmir
³MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdlere Dairesi, Ankara*

ABSTRACT

Late Campanian calciclastics in the Trabzon region are called as Tonya Formation, which constitutes the uppermost unit of the Mesozoic sequences in the Eastern Pontides. This formation consists alternations of calcarenite, calcrudite, mudstone, clayey limestone and claystone in different proportions in the studied sections (Hayrat, Araklı, Hacımehmet and Gürbulak). Two fundamental lithologies are dominant in the calciclastic submarine fan systems; namely carbonate terrigenous sediments (calcarenite / calcrudite) and mudstones. These sediment proportions exhibit differences in the studied sections. While Hacımehmet and Gürbulak sections are very similar, mudstones are more dominant in Hayrat region and calcrudite and reefal facies are more dominant in Araklı region. Rudstone, grainstone, packstone are the dominant carbonate textures in the studied thin sections. Different biogene parts, lithoclasts and terrigenous particles are observed in the investigated calciclastics. Biogene parts in calciclastics are formed benthic foraminifers, algae, echinoids, rudists fragments, different shell fragments, Polystrata alba, inoceramid fragments, planktonic foraminifers, radiolarias, calcispheres. Fractured structure of these components indicate the presence of a close contemporaneous carbonate depositional environment during their deposition. The microfacies descriptions and fauna determinations shows that these calciclastics have a gravity origin. Based on lithological changes, 10 ichnofacies and ichnospecies indicative for shallow-deep marine environments were identified where ?forms dominate with basic and flat morphologies. Paleocurrent measurements from Gürbulak section show that components in the calciclastics were derived from shallow environment from east-southeast provenance. Bed thickness and classifications of grain size from studied sections suggest that investigated calciclastics are belongs to calciclastic sub marine fan systems. The late Cretaceous calciclastic system could be reasonably linked to regional tectonic instabilities. This tectonism was probably associated with closing of the Neotethys ocean and opening of the Black Sea.

Key words: Eastern Pontides, Tonya Formation, Campanian, Calciclastic, Microfacies



ANADOLU GEÇ MİYOSEN BOVIDAE FAUNASI ÜZERİNE YENİ BULGULAR VE YORUMLAR

Seval KARAKÜTÜK

Ege Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bornova 35100, İzmir

ÖZ

Günümüzde geniş bir coğrafi dağılım gösteren Bovidler özellikle Neojen sonunda çeşitlenip, yayılımları Avrasya'da geniş alanlara ulaşmıştır. Bu durum tür çeşitliliğinin fazla olmasıyla ve adaptasyon yeteneklerinin iyi olmasıyla açıklanabilir. Ülkemizde de Geç Miyosen yaşlı Omurgalı fosil lokalitelerinde Bovidae familyası bir çok takson ile temsil edilmektedir.

Türkiye'de yaklaşık 176 adet Geç Miyosen lokalitesi bulunur. Ama bu sayı özellikle sistematik çalışmaları tamamlanmamış faunalar yüzünden bu kadar fazladır. Paleontolojik çalışmalara konu olan fauna sayısı bu rakamın çok altındadır. Bu lokalitelerden en önemli ve zenginleri; Denizli (Sazak ve Mahmutgazi), Afyon (Garkın, Kınık), Kırıkkale (Akkaşdağı, Sivas (Hafik), Çankırı (Çorakyerler), Çanakkale (Gülınar), Uşak (Kemiklitepe) İstanbul (Küçükçekmece), Ankara (Sinap, Elmadağı) ve Muğla (Şerefköy, Salihpaşalar)'dır. Bu çalışmada yukarıda belirtilen lokalitelerde tanımlanan Bovidae türlerinin revizyonu, dağılımları, paleocoğrafyafik ve paleoekolojik ilişkileri irdelenerek ilgili faunaların paleocoğrafik evrimini yorumlamayı hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bovidae, Geç Miyosen, Anadolu, Paleocoğrafya,



NEW RECORDS AND COMMENTS ON ANATOLIAN LATE MIOCENE BOVID FAUNAS

Seval KARAKÜTÜK

Ege Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bornova 35100, İzmir

ABSTRACT

Today, the Bovids show a wide geographical distribution, starting from Middle Miocene throughout Eurasia. This case can be explained by the adaptability and diversity of this unique family as in Anatolia, Bovidae has been represented by numerous fossil taxons during Late Miocene.

In Turkey there are over 176 Late Miocene dated fossil mammalian localities though many of them never been studied in terms of detailed systematics. The Late Miocene localities which were subjected to paleontological studies and yielded rich Bovid collections are so far: Denizli (Sazak ve Mahmutgazi), Afyon (Garkın, Kınık), Kırıkkale (Akkaşdağı, Sivas (Hafik), Çankırı (Çorakyerler), Çanakkale (Gülpınar), Uşak (Kemiklitepe) İstanbul (Küçükçekmece), Ankara (Sinap, Elmadağı) and Muğla (Şerefköy, Salihpaşalar). This presentation will try to demonstrate the latest revision of the aforementioned localities Bovid faunas and their paleogeographic evolution during Miocene.

Keywords: *Bovidae, Late Miocene, Anatolia, Paleogeography*

DEVELİ (AKÇADAĞ, MALATYA BATISI) ÇEVRESİ PALEOJEN İSTİFİNDEN ELDE EDİLEN BAZI VERİLERİN BİLGİSAYAR PROGRAMLARI YARDIMIYLA DEĞERLENDİRİLMESİ

Sibel KAYGILI¹, Ercan AKSOY², Niyazi AVŞAR³

¹Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

²Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bitlis

³Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana
(skaygili@firat.edu.tr, eaksoy@beu.edu.tr, avsam@cu.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Malatya batısında Develi (Akçadağ) çevresinde, Malatya L39 b2, Malatya L39 b3 ve Malatya L39 b4 paftalarında yer almaktadır.

Paleontolojik çalışmalarda bilgisayar programları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bazı bilgisayar programlarının paleontolojide hangi amaçlarla kullanılabileceği hakkında uygulamalı olarak bilgi verilmiştir. Bu kapsamda Global Mapper programı yardımıyla koordinatlandırma yapılmış, paftalar birleştirilmiş, örnek yerleri harita üzerinde belirtilmiş ve üç boyutlu görüntüler hazırlanmıştır. Adobe Illustrator programı kullanılarak çizilen çalışma alanının jeolojik haritası Global Mapper programı yardımıyla üç boyutlu hale getirilmiştir. SPSS programı yardımıyla istatistiksel olarak değerlendirilen veriler, Grapher programı yardımıyla grafik haline dönüştürülmüştür.

Jeolojinin diğer dallarında olduğu gibi Paleontolojide de verilerin bilgisayar programları yardımıyla değerlendirilmesi hem zaman kazandırmakta hem de verilerin görsel olarak sunulmasına imkân vermektedir.

Katkı Belirtme: Bu çalışma 115Y035 numaralı TÜBİTAK 1002 projesi kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Adobellustrator, Akçadağ, Develi, Global Mapper, Grapher, Malatya Batısı, SPSS



EVALUATION OF THE SOME DATA OBTAINED FROM DEVELİ (AKÇADAĞ, WESTERN MALATYA) AREA PALOEGENE SEQUENCE WITH THE HELP OF COMPUTER PROGRAMS

Sibel KAYGILI¹, Ercan AKSOY², Niyazi AVŞAR³

¹Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

²Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bitlis

*³Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana
(skaygili@firat.edu.tr, eaksoy@beu.edu.tr, avsar@cu.edu.tr)*

ABSTRACT

The study area is located in Develi (Akçadağ) area at western Malatya and in Malatya L39 b2, Malatya L39 b3 and Malatya L39 b4 sheets.

Computer programs are widely used in paleontological studies. In this study, practical information is given about for what purpose of the computer programs are used in paleontology. In this context, with the help of Global Mapper software, coordinating are made, sheets are combined, sample locations are specified on the map and three-dimensional images are prepared. Geological map of the study area which is drawn with Adobe Illustrator program has been made three-dimensional. The data that are evaluated statistically by using SPSS program was plotted with the help of the Graph program.

As in the other branches of the Geology, the evaluation of the data by computer programs in Paleontology, not only saves time but also allows data to be presented visually.

Acknowledgements: *This study is supported by the TUBITAK 1002 project (project number 115Y035).*

Key words: *Adobe Illustrator, Akçadağ, Develi, Global Mapper, Grapher, Western Malatya, SPSS*

ANADOLU’NUN IPR-VEJETASYON ANALIZI SONUÇLARINA BAĞLI GEÇ OLIGOSEN, MIYOSEN-ERKEN PLIYOSEN’E AIT PALEORTAMSAL YORUMLAMALARI

Mine Sezgül KAYSERİ-ÖZER¹, Funda AKGÜN²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Haydar Aliyev Bul. No: 100, 35340 İnciraltı-İzmir, Turkey

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tinaztepe-Kaynaklar Kampus, Tinaztepe 35160 Buca-İzmir, Turkey
(sezgul.kayseri@deu.edu.tr, funda.akgun@deu.edu.tr)

ÖZ

Paleovejetasyon ve iklimsel koşullar yeniden yapılandırılması, paleoortamsal koşulların anlaşılması için önem taşımaktadır. Bu çalışmada “Integrated Plant Record bitki örtüsü analizi” ve “Coexistence Approach yöntemi” kullanılarak, Anadolu’nun Geç Oligosen’den Pliyosen’e bölgesel eski bitki örtüsü ve paleoiklimsel eğilim sunulmuştur.

Geç Oligosen’e ait paleovejetasyon karışık orman topluluğu (MMF) ile temsil edilmektedir. Batı ve Orta Anadolu’da geç Erken-erken Orta Miyosen boyunca yaygın bitki örtüsü tipi, yarı nemli sclerophyllous ormanı olarak gözlenmektedir (SCLF), ve kuzey-batı Anadolu’da bu ormana genellikle karışık orman topluluğu eşlik etmiştir. Geniş yapraklı, yaprak dökün bitki bileşenlerinin oranı (BLD), batı Anadolu’dan orta Anadolu’ya artmıştır ve ayrıca geç Erken-erken Orta Miyosen boyunca geniş yapraklı her daim yeşil ormanın bileşenlerinin oranı, batı ve orta Anadolu’da artış göstermiştir.

Batı ve Orta Anadolu’da geç Orta Miyosen boyunca, SCLF ve MMF yaygındır. Erken Geç Miyosen boyunca, Orta ve Doğu Anadolu’da ısıtımın azalması ve artık nemlilik gözlenmiştir. Bununla birlikte Geç Miyosen-Pliyosen boyunca Anadolu’nun zonal vejetasyonu kurakçıl otsul ve step vejetasyon tipi ile karakterize edilmektedir. İklimde Erken Pliyosen’de ısıtım ve Orta Pliyosen’de serinleme kayıt edilmiş ve BLD bileşenleri Pliyosen’de artmıştır.

Anahtar kelimeler: IPR Vejetasyon Analizi, Biraradalık Yaklaşımı Yöntemi, Geç Oligosen, Miyosen, Pliyosen, Anadolu



PALAEOENVIRONMENTAL INTERPRETATIONS OF THE LATE OLIGOCENE, MIOCENE-EARLY PLIOCENE BASED ON THE IPR-VEGETATION ANALYSIS RESULTS OF ANATOLIA

Mine Sezgül KAYSERİ-ÖZER¹, Funda AKGÜN²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Haydar Aliyev Bul. No: 100, 35340 İnciraltı-İzmir, Turkey

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe-Kaynaklar Kampus, Tınaztepe 35160 Buca-İzmir, Turkey

(sezgul.kayseri@deu.edu.tr, funda.akgun@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Reconstructions of past vegetation and climate were crucial for our understanding of palaeoenvironments, and this study was presented the regional palaeovegetational and palaeoclimatic trend from the Late Oligocene to Pliocene of Anatolia using the Integrated Plant Record vegetation analysis and the Coexistence Approach Method.

Palaeovegetation of the Late Oligocene was represented by mixed mesophytic forests (MMF). During the late Early-early Middle Miocene, the subhumid sclerophyllous forest (SCLF) was common vegetation type in the western and central Anatolia, and this forest generally accompanied to the MMF in the north-western Anatolia. The proportion of the broad leaved deciduous components (BLD) increased from the western to northern Anatolia, and also the percentage of the Broad-Leaved Evergreen Forest (BLE) components were increased in the western and central Anatolia.

During the late Middle Miocene, SCLF and MMF were common in the western and central Anatolia. The early Late Miocene was characterized the decreasing temperature and increasing humidity were observed in the central and eastern Anatolia. Besides, zonal vegetation of Anatolia during the Late Miocene-Pliocene are represented by zonal xeric grasslands or steppe vegetation type. The warming of the palaeoclimate in the Early Pliocene and cooling in the Middle Pliocene are recorded, and BLD components increased in the Pliocene.

Key words: IPR-vegetation analysis, Coexistence Approach Method, Late Oligocene, Miocene, Pliocene, Anatolia

BOLKAR DAĞLARI (ORTA TOROSLAR) GÜNEYİNDEKİ MAASTRIHTİYEN İSTİFLERİNİN STRATİGRAFİSİ VE FASİYESLERİ, G TÜRKİYE

Hayati KOÇ¹, Kemal TASLI¹, Erol ÖZER¹

¹Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin
(hakoc@mersin.edu.tr)

ÖZ

Bolkar Dağları güneyindeki Geç Kretase çökellerinin stratigrafik ve fasiyes analizi iki farklı ve birbirine zıt fasiyeslerin varlığını göstermiştir. Geç Kampaniyen-Maastrichtiyen çökelleri Aladağ Birliği'nde kıta yamacı ve havza koşullarını yansıtan pelajik kireçtaşları ve bunları üzerleyen ofiyolitik kökenli kırıntılı egemen olduğu türbiditik çökellerle (Yavca Formasyonu) temsil edilirken, güneydeki Geyikdağı Birliği'nde dış platform-yamaç koşullarında çökelmiş kireçtaşları (Hayvandağı Formasyonu) ile temsil edilir.

Aladağ Birliği'nin türbiditik istifinin alt kesiminde Geç Kampaniyen yaşına işaret eden ve *Radotruncana calcarata* türünü içeren bir plaktonik foraminifer topluluğu belirlenmiştir. Üst kesiminde ise Maastrichtiyen yaşını belgeleyen *Contusotruncana walfischensis* içeren bir plaktonik foraminifer topluluğu bulunmuştur. Geyikdağı Birliği'ndeki kireçtaşı istifinde ise Geç Maastrichtiyen yaşına işaret *Racemiguembelina fructicosa* ve *Gansserina wiedenmayeri* türlerini içeren bir planktonik foraminifer topluluğu ile *Orbitoides apiculatus*, *Siderolites calcitrapoides*, *Sirtina orbitoidiformis*, *Omphalocyclus macroporus* türlerini içeren bentik foraminifer topluluğu belirlenmiştir. Bu bentik foraminifer topluluğu Orta Toroslar'da ilk defa kaydedilmiştir. Maastrichtiyen'deki belirgin fasiyes değişimi Geyikdağı Birliği'nin ofiyolit bindirme kuşağına uzak ve Aladağ Birliği'ne göre daha güneydeki bir konumda olması ile açıklanabilir. Bu fasiyes değişimi Geyikdağı ve Aladağ birliklerini birbirinden ayırt etmek için kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Geç Kretase, Biyostratigrafi, Fasiyes, Orta Toroslar, Türkiye.



STRATIGRAPHY AND FACIES OF THE MAASTRICHTIAN SEQUENCES IN SOUTHERN PART OF THE BOLKAR MOUNTAINS (CENTRAL TAURIDES), S TURKEY

Hayati KOÇ¹, Kemal TASLI¹, Erol ÖZER¹

¹Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin
(hakoc@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Stratigraphic and facies analysis of the Late Cretaceous deposits in the southern part of the Bolkar Mountains (Central Taurides) showed that two different and contrast facies exist. In the Aladağ Unit, Late Campanian-Maastrichtian sediments are represented by red pelagic limestones and overlying siliciclastic turbidites dominated by ophiolite-derived clastics (called as Yavca Formation) deposited on slope to basin, while in the Geyikdağ Unit they are represented by limestones (called as Hayvandağı Formation) deposited on outer platform-slope.

*Lower part of the turbiditic sequence in the Aladağ Unit contains a planktonic foraminiferal assemblage with *Radotruncana calcarata* which indicates Late Campanian age. A planktonic foraminiferal assemblage comprising *Contusotruncana walfischensis*, indicating Maastrichtian age, was found in upper part of the sequence. The pure limestone sequence in the Geyikdağı Unit includes a planktonic foraminiferal assemblage comprising *Racemiguembelina tructicosa* and *Ganssserina wiedenmayeri* accompanying a benthic foraminiferal assemblage comprising *Orbitoides apiculatus*, *Siderolites calcitrapoides*, *Sirtina orbitoidiformis*, *Omphalocyclus macroporus* which indicates Late Maastrichtian age. The submentioned benthic foraminiferal assemblage has been firstly recorded from the Central Taurides. This conspicuous facies change during the Maastrichtian time may be explained by reason of that the Geyikdağı Unit was faraway from the ophiolite overthrust belt and positioned further south in comparison with the Aladağ Unit. This facies change can be used for differentiation between Geyikdağı and Aladağ Units.*

Key words: Late Cretaceous, Biostratigraphy, Facies, Central Taurides, Turkey.

İNALTI FORMASYONU'NUN (ZONGULDAK İLİ) YAPISAL JEOLJİSİNE BENTİK FOSİL KAYITLARI İLE YENİ BİR YAKLAŞIM

Merve MENTEŞ¹, Duygu İŞBİL¹, İzver ÖZKAR ÖNGEN¹

¹İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar-İstanbul
(merve.mentes@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanında yer alan çökel istifin Paleozoyik'in Karbonifer döneminden günümüze kadar farklı deformasyon etkilerine maruz kalmış olduğu ve bölgenin genellikle K-G ve KD-GB sıkışma rejiminin etkisi altında gelişerek yapısal unsurlarla şekillendiği birçok araştırmalardan bilinmektedir. Bu yörelerde yapılmış birçok jeolojik amaçlı çalışmalar bulunmakla birlikte, istifin günümüze dek uzanan sürecinde, baskın olarak hangi sistem veya sistemlerin etkisinde kalarak son haline eriştiği, ayrıntılı paleontolojik çalışmaların verileriyle daha önce ortaya konmamıştır. Yapılan bu çalışma ile istifte yer alan İnalıtı Formasyonu'nun bölgeye çökelimi - çökelim sonrası sürecinde geçirmiş olduğu deformasyonlarla içerdiği bentik fosil faunasına dayandırılarak yaş verilerinin denestirilmesi ve bölgenin evrim sürecine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Altta Karbonifer birimleri üzerine uyumsuz olarak yerleşen ve üst sınırı ise Erken Kretase yaşlı Kilimli Formasyonu ile uyumluluk gösteren İnalıtı Formasyonu'ndan ölçülmüş stratigrafik kesitleri derlenmiştir. Kesitlerden elde edilen sonuçlara göre; bu bentik fosil toplulukları içinde yer alan orbitolinidler, *Neotrocholina*'lar ile makrofosillerden rudistlerin ve mercanların yaygın olduğu gözlenmiştir. Formasyon'da biyozonasyon ayırımına gidildiğinde ise; alttan üste doğru; agli zon, rudist'li zon, miliolid'li zon, trocholin'li zon, orbitolinid'li zon ve küçük bentik foraminifer ara katkılı zonlar ayrırtlanmıştır.

İnceleme alanında gerçekleştirilen ayrıntılı arazi çalışmaları kapsamında İnalıtı Formasyonu'nun kireçtaşı ve kumtaşı birimleriyle temsil edilen kesimlerinden derlenen sistematik, sık aralıklarla alınmış ince kesit örneklerinin incelenmesi sonucundaki paleontolojik bulgulara göre; çeşitli Orbitolinidae familyasına ait cins ve türler, küçük bentik foraminiferler, alger ve planktik foraminiferlere dayandırılarak birimin yaşı tarafımızdan Barremiyen-Apsiyen olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: İnalıtı Formasyonu, Bentik Foraminifer, Yapısal Evrim



A NEW APPROACH TO STRUCTURAL GEOLOGY OF THE İNALTI FORMATION (ZONGULDAK) WITH BENTHIC FOSSIL RECORDS

Merve MENTEŞ¹, Duygu İŞBİL¹, İzver ÖZKAR ÖNGEN¹

¹*Istanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar-İstanbul
(merve.mentes@istanbul.edu.tr)*

ABSTRACT

Many studies shows that, sedimentary pile in study area has been exposed different deformation effects from Palaeozoic Carboniferous age to today and the region generally has been shaped structural factors advancing under N-S and NE-SW compressional regime. Along with many geological purposed studies in the region, which system or systems finalized extant process of the pile dominantly hasn't been proved with detailed paleontological studies. In this study, it is aimed to correlated age data of the containing benthic fossil fauna and deformations which substantiate precipitation - post precipitation of The İnalı Formation and contribute to the evolution process of the region.

Measured stratigraphic section have been compiled from İnalı Formation which has a unconformably bottom contact with Carboniferous units and has a conformably upper contact with Lower Cretaceous Kilimli Formation. According to the results obtained from the section; the units widely contain benthic foraminifera, Orbitolina, Neotrocholina, Rudists and Anthozoa of the macrofossils. When unbundling biozonation in the formation, algae zone, rudist zone, miliolid zone, trocholina zone, orbitolinidae zone and the zone interfingered with small benthic foraminifera are distinguished from bottom to top.

As a part of detailed field studies done on study area, age of İnalı Formation has been stated as Barremiyen-Apsiyen by us, based on species and genus of vary Orbitondinidae family, small benthic for foraminifera, algae and planktic foraminifera family, according to the paleontological findings result of analyzed systematic, frequent interval thin section compiled of represent limestone and sandstone units of İnalı Formation.

Key words: *İnalı Formation, Benthic Foraminifera, Structural Evolution*

MİYOSEN YAŞLI GÜNEYCE FORMASYONU (GÜNEYBATI TÜRKİYE) İZ FOSİLLERİ, ÇÖKELME ORTAMI VE OKSİJEN DURUMU

Jan Kresten NIELSEN¹, Muhittin GÖRMÜŞ², Kubilay UYSAL³, Süveyla KANBUR³

¹VNG Norge AS, Filipstad Brygge 1, NO-0252 Oslo, Norway
(taphofacies@hotmail.com)

²Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

³Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta

ÖZ

Güneyce Formasyonu'nun ritmik silikiklastik çökelleri, Isparta Üçgeninin (Büklümü'nün) kuzeyinde yer alan Dereboğazı–Ağlasun–Sagalassos çevresinde yaygın bir şekilde gözlenir. Bu sedimentler bölgesel olarak geniş bir Neotetis Okyanus havzasında birikmişlerdir. Güneyce Formasyonu 500-750 metre kalınlıkta ve yanal olarak kilometrelerce bir yayılıma sahiptir. Litolojik özellikler ve fosil bulgular transgresif bir seriden regresif bir seriye değişen denizel bir istifin geliştiğini ortaya koymaktadır. Mikrofosiller ve nannofosiller Akitaniyen-Burdigaliyen-?Langiyen yaş aralıklarını işaret etmektedir. Biyotürbasyon olaylarıyla şekillenmiş iz fosiller bol miktarlarda gözlenir. Bu iz fosiller geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Tanımlanabilen iz fosiller şunlardır: *Chondrites intricatus*, *C. targionii*, ?*Cosmorhappe* isp., *Helminthopsis* isp., *Helminthorhappe flexuosa*, *Lorenzina* isp., *Naviculichnium marginatum*, ?*Nereites* isp., *Ophiomorpha rudis*, ?*Phycosiphon incertum*, *Planolites beverleyensis*, cf. *Rhizocorallium* isp. and *Thalassinoides suevicus*. Çalışılan arazide *Ophiomorpha rudis* iknoalfasiyesi, *Nereites* iknofasiyesinin *Paleodictyon* iknoalfasiyesi ve *Zoophycos* iknofasiyesinin varlığı da ortaya konmuştur. Çalışılan formasyon proksimal (yakınsak) türbiditik bir istiften daha açık denizel bir ortamda çökelmiş distal (uzaklaşan) düşük oksijenli şeyli çamurtaşına kadar yanal yönde bir değişim göstermektedir. Çökellerdeki biyotürbasyon faaliyetleri ise hızlı türbiditik çökeltme sıklığına, zeminin sabit olup olmamasına ve dip deniz suyunun oksijen durumuna bağlı olarak gelişmiştir.

Anahtar kelimeler: Güneyce Formasyonu, Miyosen, İz fosiller



DEPOSITIONAL CONDITIONS AND OXYGENATION AS INDICATED BY TRACE FOSSILS IN THE MIOCENE GÜNEYCE FORMATION (SOUTHWEST TURKEY)

Jan Kresten NIELSEN¹, Muhittin GÖRMÜŞ², Kubilay UYSAL³, Süveyla KANBUR³

¹VNG Norge AS, Filipstad Brygge 1, NO-0252 Oslo, Norway
(taphofacies@hotmail.com)

²Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Tandoğan, TR-06100 Ankara, Turkey.

³Süleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, TR-32260 Isparta, Turkey.

ABSTRACT

Rhythmical siliciclastic sediments of the Güneyce Formation occur widespreadly in the Dereboğazı–Ağlasun–Sagalassos area, which is located in the northern part of the Isparta Angle. The sediments accumulated in a regionally large basin of the Neotethys Ocean. The Güneyce Formation is 500–750 m thick and extends laterally for many kilometres. Lithological characteristics and fossils reflect a transgressive to regressive marine succession. Microfossils and nanofossils indicate an Aquitanian–Burdigalian–?Langhian age. Trace fossils formed by bioturbation are abundant and the large variety includes *Chondrites intricatus*, *C. targionii*, ?*Cosmorhapha isp.*, *Helminthopsis isp.*, *Helminthorhapha flexuosa*, *Lorenzina isp.*, *Naviculichnium marginatum*, ?*Nereites isp.*, *Ophiomorpha rudis*, ?*Phycosiphon incertum*, *Planolites beverleyensis*, cf. *Rhizocorallium isp.* and *Thalassinoides suevicus*. Trace-fossil assemblages representing the *Ophiomorpha rudis* ichnosubfacies, *Paleodictyon* ichnosubfacies of the *Nereites* ichnofacies and *Zoophycos* ichnofacies are present. The formation shows a lateral trend from proximal turbiditic successions to distal low-oxygen shaly mudstone formed in deeper marine environments. The bioturbation activity was dependent upon the frequency of rapid turbiditic deposition, substrate consistency and oxygenation of the bottom water.

Key words: Güneyce Foormation, Miocene, Trace fossils



ANADOLU MEMELİ BİYOÇEŞİTLİLİĞİNİN SENZOYİK DÖNEM BOYUNCA DEĞİŞİMİNİN EVRİMSEL VE EKOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Şakir Önder ÖZKURT

Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir/Türkiye

ÖZ

Memelilerin Anadolu'da bilinen en eski fosilleri 52 milyon yıl öncesine tarihlendirilmektedir. Bu çalışmaya konu olan Anadolu'da 458 lokaliteden elde edilen fosil Memeliler 52 - 0,01 milyon yıllar arasında yaşamışlardır. Fosil Memeliler 15 takım 63 familya, 348 cins ve 396 türden oluşan bir biyoçeşitlilik sergilemektedir. Bu gün ise Memeliler Anadolu'da 8 takım 36 familya, 82 cins ve 168 tür ile temsil edilmektedir. Anadolu'nun jeolojik evrimi ile birlikte gerçekleşen ekolojik değişimler sonucu; Memeli biyoçeşitliliğinde 7 takım 27 familya, 266 cins ve 228 türlik bir azalma olmuştur. Bu veriler ışığında Anadolu biyocoğrafyasında memeli biyoçeşitliliğinin senozoik dönem boyunca değişimine evrimsel ve ekolojik bir bakış sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Memeli, Biyoçeşitlilik, Evrim, Anadolu.



EVOLUTIONARY AND ECOLOGICAL EVALUATION OF THE CENOZOIC ERA MAMMALS ALONG THE ANATOLIAN BIODIVERSITY CHANGE

Şakir Önder ÖZKURT

Ahi Evran University, Kırşehir/Turkey

ABSTRACT

The oldest known fossil of mammals in Anatolia is dated back to 52 million years. The fossil mammals in Anatolia obtained from 458 localities in this study lived between 52 - 0.01 million years. Fossil mammals represented a biological diversity of 15 orders, 63 families, 348 genus and 396 species. Today, mammals is represented by 8 orders, 36 families, 82 genus and 168 species in Anatolia. As a result of ecological changes that occur during the geological evolution of Anatolia; 7 orders, 27 families, 266 genus and 228 species in mammalian biodiversity has been decreased. In the light of evolutionary and ecological changes, Anatolian mammal biodiversity was presented with an overview throughout the Cenozoic era in Anatolian biogeography.

Key words: *Mammalia, Biodiversity, Evolution, Anatolia.*



YAŞAMIN YENİDEN ÜRETİMİ: BİYOTEKNOLOJİ (DÜNYA VERSİYON 2.0)

Arda ÖRÇEN

Geen Biyoteknoloji San. Ar-Ge Ltd. Şirketi, Çiftelavuzlar Mahallesi, Eski Londra Asfaltı
Caddesi, 151/1G B2 Blok, No. 113, Esenler/İstanbul
(orcenarda@gmail.com)

ÖZ

Günümüzün disiplinlerarası çalışma alanlarından biri olan biyoteknoloji, kimya, fizik, biyoloji gibi temel bilimlerin kavramlarını mühendislik bilimleri ile birleştirmektedir. Sonuç olarak, doğanın ihtiyacı olan ve doğada az olarak bulunan ürünlerin artırılması ya da bulunmayan ürünlerin tasarlanıp oluşturulmasını sağlayan bir bilim dalı ortaya çıkmaktadır. Biyoteknoloji ayrıca, insan, hayvan ve bitki hücrelerinin fonksiyonlarını anlamak ve değiştirmek amacıyla uygulanan çeşitli teknikleri ve işlemleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Canlıların iyileştirilmesi ya da endüstriyel kullanıma yönelik ürünler geliştirilmesini, modern teknolojinin doğa bilimlerine uygulanmasını kapsar.

Organizmalarının genetiğinin değiştirilmesi, biyoteknolojinin kullandığı yöntemlerden birisidir. GDO'lar tıptan gıdaya, tekstilden eczaya, inşaattan savunma sektörüne kadar geniş bir alanda kullanılmaktadır. Özellikle gıda sektöründe kullanımı günümüzün temel tartışma konularından birisidir. Bu çalışma, genetiği değiştirilmiş organizmaların biyoteknolojideki yeri insan hayatına etkisi tartışmalar bağlamında ele alınarak açıklanmayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Biyoteknoloji, GDO, İnsan yaşamı, Doğa



REPRODUCE OF LIFE: BIOTECHNOLOGY (WORLD VERSION 2.0)

Arda ÖRÇEN

*Geen Biyoteknoloji San. Ar-Ge Ltd. Şirketi, Çiftehavuzlar Mahallesi, Eski Londra Asfaltı
Caddesi, 151/1G B2 Blok, No. 113, Esenler/İstanbul
(orcenarda@gmail.com)*

ABSTRACT

As an interdisciplinary biotechnology compound terms of chemistry, physic and biology with engineering sciences. As a result of this, a new discipline which design or reproduce new products that are rather or can't find in nature. Biotechnology also use as a term for technics and procedures which are used for understand functions of human, animal and plants cells. It involve to imply modern technology to nature science, to improve living things and to develop new product to industrial using.

Modifying genes of organisms one of the technics of biotechnology. GMOs are using in medical, food, textile, medicine, construction, defens sectors. Especially using in food sector is a hot topic of nowadays. This study aims to explain the place of genetically modified organisms in biotechnology and affect to humanbeing in context of discussions.

Key words: *Biotechnology, GMO, Human life, Nature*



DÜNYANIN OLUŞUMUNDAN GÜNÜMÜZE YOKOLUŞLARA BİR YAKLAŞIM

Sefer ÖRÇEN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik – Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
65080, Zeve Kampüsü, Van
(orcensefer@gmail.com)

ÖZ

Yerküre, oluşumundan günümüze jeolojik periyodlar boyunca; 1.Ordovisiyen-Silüriyen, 2. Geç Devonyen, 3. Permian-Triyas, 4. Triyas sonu, 5. Kretase-Tersiyer olarak beş ana kitlesel yokoluşun etkisinde kalmıştır. Bu yokoluşlara daha az etkileşimleri bakımından Kambriyen, Miyosen, Geç Pleyistosen zaman dilimleri de eklenebilir. Yerkürede sözü edilen zaman dilimlerine ilişkin yaşamış olan organizmaların meteor yağmurları, kıtaların iç dinamik olaylarla yer değiştirmeleri, iklim değişimleri faktörlerinin etkisiyle ortadan kalktukları söylenebilir. Bu çalışmada özellikle, tek hücreli ve çok hücreli omurgasız ile omurgalı organizmaların ilk ortaya çıkışları ve sönümlenmeleri, geçirdikleri evrim süreci içinde popülasyonlardaki gen sıklığında yaşanan değişiklikleri (Mikroevrim) ve biyo çeşitlilikteki artış gibi tür düzeyinin üzerinde gerçekleşen her tür değişimler (Makroevrim) bakımından irdelenmiştir. Yerküre tarihi boyunca beş ana dönem içinde canlıların yaşamlarındaki kesintili dönemlere bakıldığında geçirdikleri değişimler makroevrimsel boyutuyla yeni dönüşümlere uğramışlardır. Öncelikle bu dönüşümlere analitik bakışla; şüphesiz mikroevrim süreçlerindeki soy çizgilerine ilişkin değişimleri doğru okumak gerekmektedir. Bu kalkış noktasıyla izleyeceğimiz çizgi, paleontoloji – Jeokimya – paleoekoloji ekseninde yapacağımız çalışmaların sonucunda bizlere günümüzdeki yaşam ve geleceği için katkı sağlayacak nitelikte bir yönetime olanak sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Jeolojik zamanlar, yokoluş, evrim



AN APPROACH TO MASS EXTINCTIONS SINCE THE DAY EARTH FORMED TO RECENT

Sefer ÖRÇEN

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik – Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080,
Zeve Kampüsü, Van
(orcensefer@gmail.com)*

ABSTRACT

Since its formation, Earth has been affected by five major mass extinction throughout the geological time periods. These mass extinctions can be listed as 1. Ordovician- Silurian, 2. Late Devonian, 3. Permian-Triassic, 4. End of Triassic, 5. Cretaceous-Tertiary. Besides the major ones, Cambrian, Miocene and Late Pleistocene can also be added to these extinctions in terms of their lesser interaction as minor ones.. It can be told that organisms lived in the above time intervals have been extinct due to the effects of meteor streams, climate changes and internal dynamics of plates. First appearance and extinction of mono-and multi-cellulars invertebrate and vertebrate organisms, the changes in their gene frequency during their evolution period (micro-evolution), and any kind of variation beyond genres such as increase in bio-diversity (macro-evolution) are the main concerns analyzed within the context of the study. Considered the discontinuous period of life in the five main periods of Earth history, changes of livingbeings in macro-evolutional dimension leads their new transformation. First of all, undoubtedly, it is necessary to study the changes of gen lines in the micro-evolution periods correctly by looking at these transformations analytically. The way we follow together with the findings of paleontology-geochemistry-paleoecology studies will enable us to create a new approach which will contribute the life and its future.

Key words: Geological times, mass extinction, evolution



KÜLTÜR, TARIM, GIDA GÜVENLİĞİ

İlke ÖRÇEN YİĞİT

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü, Van
(orcenilke@gmail.com)

ÖZ

Tarım insan tarihinde önemli bir dönüm noktasıdır. İnsanlığın ilk devrimi, ‘yeşil devrim’ olarak da adlandırılan tarım faaliyeti yeni bir toplumsal ve ekonomik yapının da temelini oluşturmuştur. Bu bağlamda Anadolu ‘Bereketli Hilalin’ sınırları içerisinde buğday tarımının anavatanı olarak insanlık tarihinde önemli rol oynamış coğrafyalardan biridir. Buğday tarımı, insanın biyolojik ve toplumsal evrimine katkıda bulunduğu gibi insan da buğdayın evrim sürecinde önemli bir etken olmuş ve Anadolu 10000 yıllık bir faaliyetin sonucu olarak farklı buğday türlerinin ve oldukça kadim bir kültürün mirasçısı olmuştur.

1000 yıl öncesinden günümüze dünya nüfusun büyük bir hızla artışı sonucu, beslenme ve gıdaya erişim, uluslararası düzeyde tartışılır bir konu haline gelmiştir. Günümüzde gıda güvenliği, gıda kaynaklarının üretiminden tüketimine, dağıtım ve bölüşüm ilişkilerini de kapsayan bir kavramdır. Beslenmenin temel kaynaklarından biri olarak kullanılan buğday üretimi ve tüketimi de gıda güvenliği bağlamında en çok tartışılan konulardan biridir. Bu çalışmada buğday tarımı gıda güvenliği bağlamında ele alınarak değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Tarım kültürü, Gıda güvenliği.



CULTURE, AGRICULTURE, FOOD SECURITY

İlke ÖRÇEN YİĞİT

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü, VAN
(orcenilke@gmail.com)*

ABSTRACT

Agriculture is an important turning point of human life. Agricultural activity is named the first revolution of humanity or 'green revolution' and it provided bases of a new social and economic system. In this context, Anatolia is one of the important place that plays an important role in human history in yhe boundaries of 1Fertil Crescent'. While wheat agriculture has been to contribute biological and social evolution of human, human has played an important role in evolution of wheat. In this way Anatolia became an inheritor of an ancient culture and different kind of wheat as a result of an ten millenarian activity.

During ten thousand year, world population has increase rapidly so that nutrition and food access became a problem at issue. Nowadays food security is a concept which include producing and consuming of food resources, distribution and dividing relations. As an important food resource wheat agriculture and wheat consumption have became an topical issue. In this study wheat agriculture is analysed in the context of food security.

Key words: *Wheat, Agriculture, Food Security.*

BAFA GÖLÜ ÇÖKELLERİNİN BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARI

Bilgehan TOKSOY¹, Elmas KIRCI-ELMAS², Özlem BULKAN¹

¹İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü İstanbul, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Çalışma alanını, Büyük Menderes Deltasının Güneydoğusunda bulunan Bafa Gölü ile yakın çevresi oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında gölün batı kesiminde yapılan sondaj (BS) ve doğu kesiminden alınan karot (BAF3B) üzerinde çalışılmıştır. Göl çökellerinin ve bataklık istifinin içerdiği bentik foraminifere bakılarak sayısal ve yüzdesel bollukları hesaplanmıştır.

Bataklık istifi boyunca (12m) 20 örnek üzerinde bentik foraminifere bakılmıştır. Bataklık istifine ait örneklerde; *Ammonia compacta* Hofker, *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny), *Ammonia* spp., *Ammonia tepida* (Cushman), *Elphidium* sp., *Haynesina depressula* (Walker and Jacob), *Porosonion subgranosum* (Egger), *Quinqueloculina laevigata* d'Orbigny bentik foraminifer türleri gözlenmiştir. Sondaj istifi boyunca görülen bentik foraminiferlerin bollukları yüzdelere bakıldığında %5 in üzerinde bolluk gösteren türler; *Ammonia parkinsoniana*, *Ammonia* spp., *Ammonia tepida* ve *Haynesina depressula*'dır.

Baf3B karotu (50cm) boyunca hazırlanan 13 örnek üzerinde bakılan bentik foraminifer türlerinden, *Ammonia compacta* Hofker, *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny), *Ammonia* spp., *Ammonia tepida* (Cushman), *Aubignyna perlucida* (Heron-Allen & Earland), *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *Elphidium advenum* (Cushman), *Elphidium crispum* (Linnaeus), *Elphidium macellum* (Fichtel and Moll), *Elphidium* sp., *Haynesina depressula* (Walker and Jacob), *Porosonion subgranosum* (Egger), *Rosalina* sp. gözlenmiştir. BAF3B karotu boyunca yüzdesel bolluklara bakıldığında %5 in üzerinde bolluk gösteren türler; *Ammonia parkinsoniana*, *Ammonia* spp., *Ammonia tepida*'dır. Mikropaleontolojik incelemeler sonucunda gölü doğu-batı eksenini boyunca bentik foraminifer tür çeşitliliğinin ve değişkenliğinin az oluşu, düşük tuzluluklu göl ortamına işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Bafa Gölü, Bentik Foraminifer Topluluğu, Büyük Menderes Deltası

Katkı belirtme: Bu çalışma 113Y070 numaralı TÜBİTAK projesi ve 28942 ve 17828 numaralı İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu projeleri kapsamında desteklenmektedir.



FORAMINIFERA ASSOCIATIONS OF LAKE BAFA SEDIMENTS

Bilgehan TOKSOY¹, Elmas KIRCI-ELMAS², Özlem BULKAN¹

¹*Istanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü İstanbul, Türkiye*

²*Istanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*

ABSTRACT

The study area, which is located in the South-east of Great Menderes Delta, is the Lake Bafa and its surroundings. Within the frame of the study, an east parts of lake two short cores (Baf3B: 50cm, Baf 3:30 cm) and from the western swamp area a long drilled section (BS: 12m) were retrieved. Within the aim lake and swamp sediments reference to numerical and percentage abundance of benthic foraminifera.

Benthic foraminifera associations are investigated in 20 samples from the BS drilled section. Ammonia compacta Hofker, Ammonia parkinsoniana (d'Orbigny), Ammonia spp., Ammonia tepida (Cushman), Elphidium sp., Haynesina depressula (Walker and Jacob), Porosonion subgranosum (Egger), Quinqueloculina laevigata d'Orbigny are investigated in the samples. . Mainly higher contributions of (>5%) Ammonia parkinsoniana, Ammonia spp., Ammonia tepida and Haynesina depressula are observed along the drilled section.

Benthic foraminifera associations are also investigated in 13 samples from the BAF3B core. Ammonia compacta Hofker, Ammonia parkinsoniana (d'Orbigny), Ammonia spp., Ammonia tepida (Cushman), Aubignyna perlucida (Heron-Allen & Earland), Elphidium aculeatum (d'Orbigny), Elphidium advenum (Cushman), Elphidium crispum (Linnaeus), Elphidium macellum (Fichtel and Moll), Elphidium sp., Haynesina depressula (Walker and Jacob), Porosonion subgranosum (Egger), Rosalina sp. are investigated in the samples. The relative percentages of these species are also determinated with the dominance of Ammonia. Mainly higher contributions of (>5%) Ammonia parkinsoniana, Ammonia spp., Ammonia tepida are observed. According to micropaleontological study, benthic foraminifera dataset with low range variations of Benthic Foraminifera diversity and variability reflect mainly a lacustrine facies with a high range of salinity variations.

Key words: Diatom, Lake Iznik, Palaeoenvironment, Quaternary

Acknowledgements: *This study is supported by the TUBITAK-ARDEB 1001 project (project number of 113Y070) and Istanbul University research foundations (project number of 28942 and 17828).*

ÇEŞMELER FORMASYONU'NUN TURONİYEN-KONİASİYEN (GEÇ KRETASE) RADYOLARYALARI (MAÇKA, TRABZON)

Emine TÜRK ÖZ¹, Şenol ÇAPKINOĞLU¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon
(eturk@ktu.edu.tr)

ÖZ

Doğu Karadeniz Bölgesi, Kretase tortularının yaygın olarak yüzelediği alanlardan birini oluşturmaktadır. Maçka ilçesi (Trabzon) civarında yaygın yüzeylemeleri olan, litolojisini başlıca kumtaşı, silttaşı, kumlu kireçtaşı, marn ve tüflerin oluşturduğu Geç Kretase yaşlı Çeşmeler Formasyonu'nun Sukenarı ölçülü stratigrafik kesitindeki (425 m) marn ve kumlu kireçtaşı araseviyelerinden Turoniyen-Koniasiyen'i (Geç Kretase) tanımlayan bir radyolarya faunası elde edilmiştir.

Alievium, *Amphipyndax*, *Archaeospongoprimum*, *Cavaspongia*, *Cavidiscus*, *Crucella*, *Dictyomitra*, *Holocryptocanium*, *Orbiculiforma*, *Paronaella*, *Phaseliforma*, *Patellula*, *Pseudoaulophocus*, *Pseudodictyomitra*, *Praeconocaryomma*, *Pessagnobrachia*, *Patulibracchium*, *Stichomitra* cinslerine ait toplam 26 tür ilk kez bu çalışmayla tanımlanmıştır.

Crucella cachensis, *Alievium superbus*, *Cavidiscus fiskensis* türlerinin birlikte bulunuşuyla *Alievium superbus* (Turoniyen) biyozonu, *Alievium praegallowayi*, *Archaeospongoprimum bipartitum*'un ilk bulunuşuyla ise *Alievium praegallowayi* biyozonu kurulmuştur.

Anahtar kelimeler: Doğu Karadeniz Bölgesi, Kretase, Turoniyen-Koniasiyen, radyolarya



TURONIAN-CONIACIAN (LATE CRETACEOUS) RADIOLARIANS OF ÇEŞMELER FORMATION (MAÇKA, TRABZON)

Emine TÜRK ÖZ¹, Şenol ÇAPKINOĞLU¹

¹Karadeniz Technical University, Department of Geological Engineering, Trabzon
(eturk@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

The Eastern Black Sea Region is one of the areas where the Cretaceous deposits extensively outcrop. A Turonian-Coniacian (Late Cretaceous) radiolarian fauna was obtained from marl and sandy-limestone intervals in the Sukenarı Measured Stratigraphic Section (425 m) of the Çeşmeler Formation, consisting mainly of sandstone, siltstone, sandy-limestone, marl and tuff.

Twenty-six species of genus Alievium, Amphipyndax, Archaeospongoprimum, Cavaşpongia, Cavidiscus, Crucella, Dictyomitra, Holocryptocanium, Orbiculiforma, Paronaella, Phaseliforma, Patellula, Pseudoaulophocus, Pseudodictyomitra, Praeconocaryomma, Pessagnobrachia, Patulibracchium, Stichomitra were defined the first time by this study.

Alievium superbus biozone (Turoniyen) by the joint occurrence of Crucella cachensis, Alievium superbus, Cavidiscus fiskensis and Alievium praegallowayi biozone (Koniastian) by the first occurrence of Alievium praegallowayi, Archaeospongoprimum bipartitum were established from this section.

Key words: Eastern Black Sea Region, Cretaceous, Turonian-Coniacian, radiolarian

HOYA FORMASYONUNUN (SİİRT BATISI) MİKROFASİYES ÖZELLİKLERİ

Çetin YEŞİLOVA¹, Sefer ÖRÇEN¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik – Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Siirt İli ve çevresinde yüzeyleyen Orta – Üst Eosen zaman aralığında çökelmiş Hoya Formasyonunun sedimantolojik özellikleri, arazi çalışmaları ve mikrofasiyes analizlerine dayalı olarak belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında bölgenin Orta – Üst Eosen paleocoğrafyasına bir yaklaşım sağlanmıştır. İnceleme alanında yüzeyleyen Hoya formasyonundan üç adet ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. Bu kesitler Bardaklı Köyü civarında bulunan Dodan antiklinalinin her iki kanadından ve Erdurağı köyü güneyinden alınmıştır.

İnceleme alanında yapılan arazi çalışmalarından sonra gerçekleştirilen laboratuvar çalışmaları sonucunda, Hoya formasyonu 7 mikrofasiyese ayrılmıştır. Bu mikrofasiyesler şunlardır; (1) Kırmızı algli – bentonik foraminiferli vaketaşı fasiyesi, (2) Kırmızı algli – bentonik foraminiferli çakıltaşı fasiyesi, (3) Kırmızı algli – iri bentonik foraminiferli istifası fasiyesi, (4) Çamurtaşı fasiyesi, (5) Kavkı parçalı – bentonik foraminiferli vaketaşı fasiyesi, (6) Kavkı parçalı – bentonik foraminiferli çakıltaşı fasiyesi, (7) Ekstraklastlı vaketaşı - istifası fasiyesi. Belirlenen bu mikrofasiyeslerle Hoya Formasyonunun paleocoğrafik evrimine ışık tutulmaya çalışılmıştır. Arazi gözlemleri ve mikrofasiyes incelemelerindeki bulgular, Hoya Formasyonunun kırmızı alglerin ve bentik foraminiferlerin yayılım gösterdiği şelf lagünü, sığ şelf ortamında oluştuğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Hoya formasyonu, mikrofasiyes analizi, Dodan Antiklinali



MICROFACIES PROPERTIES OF HOYA FORMATION (WEST OF SİİRT)

Çetin YEŞİLOVA¹, Sefer ÖRÇEN¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik – Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the sedimentological characteristics of Middle – Upper Eocene aged Hoya Formation that outcrops around of Siirt Center were determined by means microfacies analysis and field study. Using these data, an approach to establish the Middle – Upper Eocene paleogeography of the study area was made. It was taken three measured sections of Hoya Formation which outcrop in study area. These sections was taken the Dodan anticlinallin of the Bardaklı Village and south of the Erdurağı Village.

After field studies, laboratory studies were undertaken and the Hoya Formation was separated into 7 micro facieses. These are (1) Wackestone facies with red algae and bentonic foraminifera, (2) Conglomerate facies with red algae and bentonic foraminifera, (3) Packstone facies with red algae and coarse bentonic foraminifera, (4) Mudstone facies, (5) Wackestone facies with shell fragments and and bentonic foraminifera, (6) Conglomerate facies with shell fragments and and bentonic foraminifera, (7) Wackestone - packstone facies with ekstraclasts. These facieses were used in an approach to the paleogeographical evolution of Hoya Formation. Observations in field studies and findings in acies analysis indicate that theHoya Formation was deposited in a shelf lagoon, shallow shelf which bears abundant red algae and bentonic foraminifera.

Key words: Hoya Formation, microfacieses analysis, Dodan anticlin.

İZNIK GÖLÜ SONDAJ KAROTLARINDA TANIMLANAN KUVATERNER DİATOM TOPLULUĞU VE PALEOORTAM YORUMU

Ayşegül YILDIZ¹, Zeki Ünal YÜMÜN², Engin MERİÇ³

¹Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray

²Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bl., 59860, Çorlu

³Moda Hüseyin Bey Sokak, 15/4, 34710 Kadıköy-İstanbul

(ayildiz10@hotmail.com; zyumun@gmail.com; ienginmeric@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, İznik Gölü tabanında yer alan Kuvaterner birimleri içinde biri 30 metre (su derinliği 9.00 metre) (SK-1: 713832.75 d D/4484224.23 m K), diğeri 39 metre (su derinliği 11.00 metre) (SK-2: 729997.54 d D/4480846.06 m K) derinliğinde olan sondajlardan elde edilen karot örneklerindeki diatom topluluğu ve paleoortamsal özellikleri araştırılmıştır. Her iki sondajdan elde edilen karot örneklerinin farklı derinliklerinde *Amphipecta*, *Campylodiscus*, *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Epithemia*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Stephanodiscus* ve *Stenopterobia* olmak üzere toplam 11 diatom cinsine ait 20 tür tanımlanmıştır. SK-1 Sondajı diatom yönünden fakirdir. Sadece 29. metrede sığ, besin oranı ve sıcaklığı düşük, asit özellikli olan tatlı su ortamını yansıtan bir diatom türüne rastlanmıştır. SK-2 Sondajı diatom yönünden daha zengindir. Sondajın 27.5 ; 27 ; 26.5 ; 26 ; 24.2 – 24.3 ; 24 ; 13.7 – 13.8 ve 13.5 metreleri olmak üzere 8 düzeyde diatom türleri tanımlanmıştır. Sondajın 27.5 – 24 metreleri arasında tanımlanan diatom türleri genel olarak sığ, ılıman-sıcak, besin oranı yüksek, bazik tatlı su ortamını yansıtırken, sondajın 13.7 – 13.8 metrelerinde tanımlanan türler genellikle sığ, sıcaklığı düşük olan asit özelliğindeki tatlı su ortamını işaret etmektedir. Ayrıca, sondajın 27.5 ; 26.5 ve 24. metrelerinde rastlanılan *Nitzschia* türleri sondajın bu seviyelerinde oksijen'in az, organik maddenin ise çok fazla olduğunu gösterirken, 27.5 ve 24.2-24.3. metrelerinde tanımlanan *Amphipecta pellucida* (Kützing) Kützing sondajın bu seviyelerinde kalker içeriğinin düşük olduğuna işaret etmektedir. İznik Gölü'nde yapılan bu çalışmada tanımlanan diatom türlerinden *Campylodiscus echeis* Ehrenberg, *Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck, *Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson, *Epithemia turgida* var. *granulata* (Ehrenberg) Brun, *Nitzschia commutata* Grunow ve *Nitzschia vermicularis* (Kützing) Hantzsch önceki araştırmacıların Karadeniz'de yaptıkları çalışmalarda da tespit edilmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Diatom, İznik Gölü, Paleoortam, Kuvaterner



QUATERNARY DIATOM COMMUNITY AND PALAEOENVIRONMENTAL INTERPRETATION OF LAKE İZNIK DRILLING CORES

Ayşegül YILDIZ¹, Zeki Ünal YÜMÜN², Engin MERİÇ³

¹Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray

²Namik Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bl., 59860, Çorlu

³Moda Hüseyin Bey Sokak, 15/4, 34710 Kadıköy-İstanbul

(ayildiz10@hotmail.com; zyumun@gmail.com; ienginmeric@hotmail.com)

ABSTRACT

In this study, diatom community and their palaeoenvironmental properties of two drilling cores were investigated in the Quaternary age units of the base of İznik Lake. One of the drilling cores is 30 meters deep (depth of water is 9.00 meters) (SK-1: 713832.75 d E/4484224.23 m N), and the other is 39 meters (depth of water is 11.00 meters) (SK-2: 729997.54 d E/4480846.06 m N) deep. Totally twenty species of eleven diatom genera as Amphipleura, Campylodiscus, Cocconeis, Cyclotella, Epithemia, Gomphonema, Gyrosigma, Navicula, Nitzschia, Stephanodiscus and Stenopterobia were identified in the core samples which are obtained from different depths of both drillings. The drilling SK-1 is poor in terms of diatoms. Only one species was found that is reflecting shallow, nutrient and temperature low, acid featured fresh water environment in 29th meters of this drilling's. The drilling SK-2 is richer in terms of the diatom. Diatom species have been identified in this drilling's different eight levels such as 27.5 ; 27; 26.5 ; 26 ; 24.2 – 24.3 ; 24 ; 13.7 – 13.8 and 13.5 meters. Diatom species that are defined in 27.5 to 24 meters of the drilling while reflecting shallow, temperate-hot, nutrient high, alkaline freshwater environment, determined species in the drilling's 13.7 – 13.8 meters refer to the usually shallow, temperature low, acid character fresh water environment. In addition, encountered Nitzschia species at the 27.5 ; 26.5 and 24 meters of the drilling while showing low Oxygen and too much organic substances these levels of the drilling. Determined Amphipleura pellucida (Kützing) Kützing in 27.5 and 24.2 – 24.3 meters of the drilling indicates that a low limestone content in these levels of the drilling. The diatom species such as Campylodiscus echeneis Ehrenberg, Cocconeis placentula var. lineata (Ehrenberg) Van Heurck, Epithemia adnata (Kützing) Brébisson, Epithemia turgida var. granulata (Ehrenberg) Brun, Nitzschia commutata Grunow, and Nitzschia vermicularis (Kützing) Hantzsch identified in this study at Lake İznik were identified in previous studies of other researchers in the Black Sea.

Key words: Diatom, Lake İznik, Palaeoenvironment, Quaternary

MURAT DAĞI'NIN (GEDİZ/KÜTAHYA) STRATİGRAFİSİ

Ali Kamil YÜKSEL¹, Talip GÜNGÖR², Ali Murat KILIÇ¹

¹Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir

²Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir

ÖZ

Metapelitik, metarudit ve metapsamitik kayalardan oluşan Orta-Geç Triyas yaşlı İkibaşlı Formasyonu inceleme alanında stratigrafik olarak en alt bölümü oluşturur. En altta Triyas öncesine ait çakıllar içeren konglomera ile başlayan formasyon, üste doğru serizit–kuvars şist, klorit–serizit şist, biyotit–serizit–kuvars şist ve kloritoyit şiste geçiş yapar. Dolomitik kireçtaşlarından oluşan Jura yaşlı Çiçeklikaya Formasyonu, İkibaşlı Formasyonu üzerinde uyumlu bir dokanak boyunca yer alır. Mesozoyik yaşlı bu birimler Muratdağı Melanjı tarafından düşük açılı tektonik dokanak ile üzerlenmektedir. Alp–Himalaya kuşağı içerisinde kalan Batı Anadolu'daki bu ofiyolitlerin ultramafikleri ve melanjları arasında tektonik olarak metamorfik taban kayaları yer almaktadır. Bu metamorfik kayaların hornblendleri üzerinde ⁴⁰Ar/³⁹Ar yaş analizi yaptırılmış ve 100.7±1.3 my plato yaşı bulunmuştur. Başlıca biyotit, hornblend, plajiyoklas, K-feldspat ve kuvarslardan oluşan Baklan Graniti, ofiyolitik napların yerleşiminden sonra Mesozoyik kayalar içerisine sokulum yapmıştır. Kırmızı çimento içerisinde, Mesozoyik yaşlı kayaların çakıl ve bloklarından oluşan Erken Miyosen yaşlı Kürtköyü Formasyonu bölgedeki daha yaşlı tüm kayaları uyumsuz olarak örtmekte ve Erken-Orta Miyosen yaşlı, kömür içeren gölsel Yeniköy Formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülmektedir. Yeniköy Formasyonu'nun sedimantasyonu sırasında etkin olan volkanizmanın ürünleri Karacahisar Volkanikleri olarak adlandırılmaktadır. Karacahisar Volkanikleri riyolit, trakit, dasit türü lav ve piroklastik malzemelerden oluşmaktadır.

Anahtar kelimeler: Murat Dağı, melanj, ⁴⁰Ar/³⁹Ar, İkibaşlı Formasyonu



STRATIGRAPHY OF THE MOUNT MURAT (GEDİZ/KÜTAHYA)

Ali Kamil YÜKSEL¹, Talip GÜNGÖR², Ali Murat KILIÇ¹

¹Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir

²Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir

ABSTRACT

The stratigraphically lowest part of the investigated area consists of metapelitics, metarudites and metapsammities of Middle-Upper Triassic age, and is named as İkibaşlı Formation. The formation begins with conglomerate of Pre-Triassic age at the bottom. The upper part of the formation commonly comprises sericite- quartz schist, chlorite-sericite schist, biotite-sericite-quartz schist and chloritoid schist. Çiçeklikaya Formation which comprises of dolomitic limestones of Jura age conformably overlies İkibaşlı Formation. All these Mesozoic aged unit are tectonically over-thrusted by the Muratdağı Mélange with a low-angle. Metamorphic sole rocks are tectonically located between the ultramafics and mélange of ophiolites of Western Anatolia in Alp-Himalaya belt. ⁴⁰Ar/³⁹Ar age analyses were performed on hornblendes of metamorphic rocks and the plateau age of 100.7±1.3ma was determined. The Baklan Granite, composed of mainly biotite, hornblende, plagioclase, K-feldspat and quartz, intruded into Mesozoic rocks after the emplacement of the ophiolitic nappe. The Lower Miocene aged Kürtköyü Formation, comprises Mesozoic rock gravels in reddish cement, and discordantly overlies the older formations. The Kürtköyü formation is conformably overlain by Lower-Middle Miocene coal bearing lacustrine Yeniköy Formation. Miocene aged sedimentation of Yeniköy Formation is accompanied by volcanism and named as Karacahisar Volcanics. The Karacahisar Volcanics are composed of rhyolite, trachyte, dacite and pyroclastic materials.

Key words: Mount Murat, mélange, ⁴⁰Ar/³⁹Ar, İkibaşlı Formation

ERDEK KÖRFEZİ (MARMARA DENİZİ GÜNEYİ, BALIKESİR-TÜRKİYE) GÜNCEL SEDİMANLARINDA AĞIR METAL KONSANTRASYONLARININ FORAMİNİFERLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Zeki Ünal YÜMÜN

Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü TR-59000
Çorlu-Tekirdağ (zyumun@nku.edu.tr; zyumun@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada Erdek Körfezinde (Marmara Denizi güneyi, Türkiye) deniz tabanında yer alan güncel sedimanların ağır metal konsantrasyonlarının Foraminiferler üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Bu kapsamda Erdek Körfezi'nde yapılmış bir adet deniz sondajından elde edilen sedimanlar ve 15 ayrı noktadan alınan grap numuneler incelenmiştir. Deniz sondajından elde edilen karot numuneleri 40 cm'lik bölümlere ayrılarak toplam 20 adet sondaj numunesinin ve 15 adet grap numunesinin bentik foraminifer toplulukları ve ağır metal içeriği incelenmiştir. Sondaj numuneleri ile düşey yönde ve grap numuneleri ile de yatay yöndeki ağır metal konsantrasyon değişimleri saptanmıştır. Bu numunelerden elde edilen bentik foraminiferlerin taksonomik tanımlamalar yapılmış ve SEM fotoğrafları çekilerek morfolojik farklılaşmaları saptanmıştır. Ağır metal analizleri için foraminiferlerin derlendiği düzeylerden alınan sediman örneklerinde 12 adet ağır metalin (Co, Fe, Pb, As, Cr, Cu, Zn, Al, Mn, Ni, Hg ve Cd) konsantrasyon analizi yapılmıştır. Ayrıca deniz suyu ve balık numunelerinin pH, tuzluluk ve iletkenlik özellikleri de ölçülerek değerlendirilmiştir.

Bentik foraminifer içeriği için alınan 15 gr kuru sediman numunesi 125 µm.'lik elekte yıkanmış ve her örnekte bulunan bentik Foraminiferler'in tanımlamalar yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda "*Adelosina cliarensis*, *A.dutcharsi*, *A.mediterranensis*, *A.pulchella*, *Ammonia compacta*, *A.parkinsonia*, *A.tepida*, *Coscinospirahemprichii*, *Criboelphidium poeyonum*, *Cycloforina contorta*, *Elphidium aculeatum*, *E.complanatum*, *E.crispum*, *E.galvestonense*, *Lobatulalobatula*, *Massilinassecans*, *Miliolinella subrotunda*, *Pseudotriloculina oblonga*, *P.rotunda*, *Quinqueloculina lamarciana*, *Q.seminula*, *Q.polygona*, *Spiroloculina angulosa*, *S.excavata*, *Textularia sp.*, *Triloculina marioni*" foraminifer türleri saptanmıştır.

Erdek Körfezinden alınan grap numunelerinde saptanan *Elphidium crispum*, *Massilinassecans* ve *Ammoniacompacta* foraminifer türlerinde morfolojik değişimlere rastlanmıştır. Morfolojik değişimlerin gözleendiği bu lokasyonlarda Zn, Pb ve Cd konsantrasyonlarında aşırı artışlar izlenmiştir. Sondaj numunelerinin üst düzeylerindeki ağır metal konsantrasyonlarının alt düzeylere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca deniz tabanında sedimanların üst düzeylerini temsil eden grap numunelerinin Zn, Pb ve Cd konsantrasyonları ortalamasından sondaj numunelerinin ortalamasından çok fazla olduğu anlaşılmıştır. Foraminiferlerde gözlenen morfolojik değişimlerde rolü olduğu düşünülen bu elementlerin, çevrenin tarım faaliyetlerinden (ilaçlama ve gübreleme) kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ağır Metal Kirliliği, Marmara Denizi, Erdek, Çanakkale, Foraminifer,



EFFECTS OF HEAVY METAL CONCENTRATIONS ON FORAMINIFERALS IN CURRENT SEDIMENTS OF ERDEK GULF (SOUTH OF MARMARA SEA, BALIKESIR-TURKEY)

Zeki Ünal YÜMÜN

Namık Kemal University, Çorlu Engineering Faculty, Department of Environmental Engineering,
TR-59000 Çorlu-Tekirdağ, Turkey (zyumun@nku.edu.tr; zyumun@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, effects of heavy metal concentrations on foraminifera in current sediments in seabase of Erdek Gulf (South of Marmara Sea, Turkey) are researched.

Within this scope, sediments from an off-shore drilling in Erdek Gulf and grab samples taken from 15 different points are investigated. Core samples from offshore drilling have been divided into parts of 40 centimeters and benthic foraminifera groups and heavy metal content of 20 off-shore drilling samples and 15 grab samples have been investigated. Perpendicular heavy metal concentration changes have been determined with off-shore drilling samples and horizontal changes have been determined with the help of grab samples. Benthic foraminifera from these samples have been specified taxonomically and their morphological differentiation has been determined after taking SEM photos. For heavy metal analyses, concentration analysis of 12 heavy metals (Co, Fe, Pb, As, Cr, Cu, Zn, Al, Mn, Ni, Hg ve Cd) has been conducted in sediment samples taken from the levels in which foraminifera are collected. Moreover, pH value, saltiness and conductivity of salt water and clay have been measured and assessed.

15 grams of dry sediment sample, taken for benthic foraminifer's content, have been washed in 125 µm of sieve and benthic foraminifera spesifications, present in each sample, have been made. As a result of this study, foraminifera types of "Adelosina cliarensis, A.dutcharsi, A.mediteranensis, A.pulchella, Ammonia compacta, A.parkinsonia, A.tepida, Coscinospira hemprichii, Cribroelphidium poeyonum, Cycloforina contorta, Elphidium aculeatum, E.complanatum, E. crispum, E. galvestonense, Lobatula lobatula, Massilina secans, Miliolinella subrotunda, Pseudotriloculina oblanga, P.rotunda, Quinqueloculina lamarciana, Q.seminula, Q.polygona, Spiroloculina angulosa, S.excavata, Textularia sp., Triloculina marioni" have been determined.

No morphological alterations have been observed in foraminifera of Elphidium crispum, Massilina secans and Ammonia compacta, seen in grab samples taken from Erdek Gulf. In these locations, where morphological changes have been observed, excessive increases in Zn, Pb and Cd concentrations have also been monitored. Heavy metal concentrations in upper levels of off-shore drilling samples turned out to be more than those of lower levels. Moreover, it has been understood that average Zn, Pb and Cd concentrations of grab samples representing upper levels of sediments in sea base are higher than average of off-shore drilling samples. These elements are thought to have played roles in morphological alterations seen in foraminifera and the source of these elements has been determined as agricultural activities (disinfection and dressing).

Anahtar kelimeler: Heavy Metal, Marmara Sea, Erdek, Çanakkale, Foraminifera,





3 BİLDİRİLER





DENİZLİ HAVZASINDA (GÜNEYBATI TÜRKİYE) KUVATERNER YAŞLI KARASAL BİRİMLERDE BULUNAN YENİ CİNS VE TÜR MURIDAE (RODENTIA) ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Hüseyin ERTEN

Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli
(herten@pau.edu.tr)

ÖZ: Yeni cins ve tür Muridae (Rodentia) olarak düşünülen fosiller Denizli havzasında Kuvaterner yaşlı karasal birimlerde bulunmuştur. M1 in (üst birinci azı dişi) dil bölümünde bulunan neoenterostyle ada şekilli özelliğiyle benzersizdir. Ayrıca tüm cupsların birbiriyle bağlantısının olması (complete sterphanodonty) ayrırcı diğer bir özelliktir.

Anahtar Kelimeler: Yeni cins, Kuvaterner, Denizli, Türkiye

STUDIES ON A NEW GENUS AND SPECIES OF MURIDAE (RODENTIA) FROM THE QUATERNARY DEPOSITS OF DENİZLİ BASIN (SOUTHWESTERN TURKEY)

ABSTRACT: Fossils of a new genus and species of Muridae (Rodentia) from the Quaternary aged terrestrial deposits of Denizli Basin (Southwestern Turkey) are found. They are unique in having an island shaped neoenterostyle in the lingual part of M1 and complete sterphanodonty is another distinctive feature.

Key words: New genus, Quaternary, Denizli, Turkey

1. GİRİŞ

Denizli Havzası MN6 (erken orta Miyosen) ve MNQ19 (erken Pleyistosen) aralığında meydana gelmiş karasal birimlerden oluşur (Erten vd. 2014). Yeni cins ve tür olarak düşünülen memeli fosilleri daha önce MNQ18-19 olarak yaşlandırılan (Erten vd. 2015) Gökpınar lokalitesinden (GOP) derlenmiştir. Bu lokalitede daha önce *Dryomys tosaensis*, *Dryomys* sp., *Mus denizliensis*, and *Apodemus sylvaticus-flavicollis* türleri tanımlanmıştır (Erten vd. 2015). Fosil sayısı bakımından oldukça zengin olan bu lokalitede yeni cins ve türe ait sadece 3 adet (2 tane M1 ve 1 tane m1) fosil bulgusuna rastlanılmıştır.

Denizli havzasında Kuvaterner yaşlı lokalitelerde yapılan çalışmalar genellikle

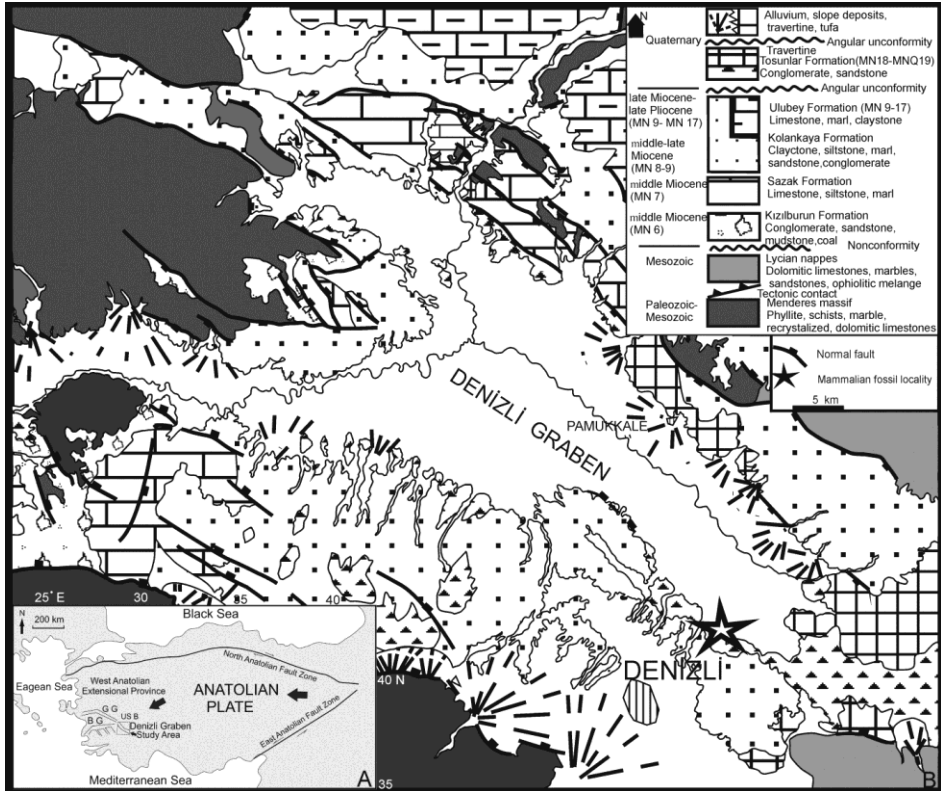
travertenlerde bulunan büyük memeliler üzerinedir. Travertinlerde yapılan ilk çalışmada *Equus* aff. *suessenbornensis*, *Bos* sp. and *Dama* sp. (Erten vd. 2005) türleri tanımlanmıştır. Boulbes vd. (2014) de yaptığı çalışmada daha fazla büyük memeli fosili üzerine çalışmış ve Erten vd. (2005) de tanımlanan fosilleri revize etmiştir. Bu çalışmada *Archidiskodon meridionalis meridionalis*, *Stephanorhinus* cf. *etruscus*, *Equus* cf. *altidens* s.l., E. cf. *apolloniensis*, *Metacervoceros rhenanus*, *Palaeotragus* sp., Bovinae gen. and sp. indet türlerini tanımlanmıştır. Ayrıca yine aynı travertenlerde Türkiyede ilk *Homo erectus* bulgusuna rastlanılmıştır (Kappelman vd. 2008). Bu çalışmanın amacı Gökpınar lokalitesinde

bulunan fakat henüz isimlendirilmeyen yeni cins ve türe ait bilgileri sunmaktır.

2. DENİZLİ HAVZASI KUVATERNER BİRİMLERİ

Denizli havzası farklı jeoloji birimlerini bulunduran ve Pamukkale travertenleri ile bilinen bir havzadır (Şekil 1). Havza içerisinde küçük memeli faunası Gökpınar lokalitesinden derlenmiştir. Fosil bulguların gözlemlendiği çökellerin temelinde Miyosen yaşlı sedimanlar yer alır. Bulgular orta Miyosen-Pliyosen birimleri üzerine uyumsuz olarak gelen ve Şimşek (1984) tarafından adlandırılan Kuvaterner yaşlı Tosunlar Formasyonu içerisinde bulunmuştur. Formasyon tabanda konglomera, kumtaşı, silttaşı ardalanmasından ve bunların üstüne gelen travertenlerden oluşur. Tabandaki birimler genellikle

kırmızımsı kahve renktedir ve ara ara gri ve sarımsı katmanlarda görülür. Bu birimler içindeki bazı katmanlarda daha yaşlı birimlerden taşınmış gastropoda ve lamelli brans parçaları da görülür. Tosunlar Formasyonu alüvyonal özellikle çökellerle başlar, flüvial çökellerle üste doğru devam eder. En üst kesimlerde ve özellikle havzanın güney bölümlerinde travertenler alttaki çökelleri uyumsuz olarak örter. Travertenler yönünden bakıldığında Denizli havzası, Türkiye hem de dünya için önemli bir konumdadır. Hala oluşmakta olan Pamukkale travertenleri ve yaşlı travertenler havzanın kuzeybatısında fay hatları boyunca uzanırlar. Eski ve yeni travertenler 100 km² den fazla yer kaplar ve yaklaşık 60 m kalınlığa sahiptir (Erten vd. 2005).



Şekil 1. A, Denizli Havzasının Batı Anadolu'daki yeri (Bozkurt, 2003); B, Denizli Havzasının jeolojik haritası ve memeli lokalitesinin yeri (Erten vd. 2014. den değiştirilmiştir).

Eski travertenler mermer sektörü için önemlidir ve pek çok ocak bulunmaktadır. Özellikle büyük memeli fosilleri bu ocaklarda yapılan mermer kesme işlemi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Lebatard vd. 2014'de yaptıkları çalışmada bu travertenlerin oluşum yaşını 1.1Ma olarak belirlemişlerdir.

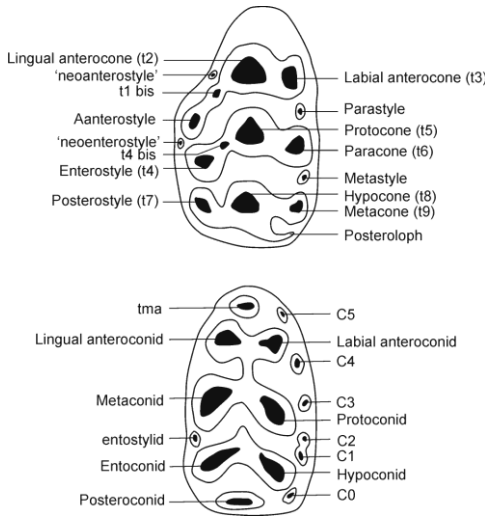
3. SYSTEMATIC PALEONTOLOGY

Yeni fosil cinsin burada yalnızca tanımlama ve karşılaştırma özellikleri sunulmuştur. Devam eden çalışmalar sonrasında isimlendirmelerin yapılması düşünülmektedir.

Order RODENTIA Bowdich, 1821
Family MURIDAE Gray, 1821

Tanımlama:

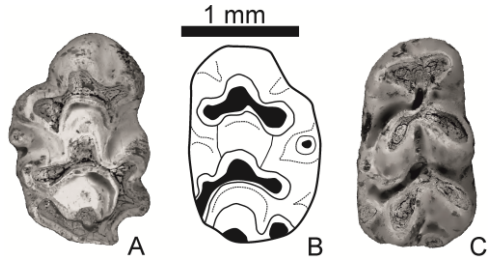
M1: M1 in çiğneme yüzeyindeki tüm cups lar birbiriyile bağlantılıdır (complete sterphanodonty; Cordy, 1976. Üst azı dişinde bütün cupsların birbirleriyle sırtlar tarafından bağlı olması). Biri az aşınmış (Arka bölümü biraz kırık) biri aşınmış 2 adet M1 imiz vardır. Her iki örnekte de t1, t2 and t3 güçlü bir bağlantı halindedir. t1-t5 ve t3-t5 arasında ince bir sırt halinde (longitudinal crests) bağlantı görülür. t4-t5-t6-t9-t8 ve t7 arasında güçlü ve



Şekil 2. Muridae ailesinin üst ve alt azı dişlerinin terminolojisi (Lazzari vd. 2010)

çelenk tipinde bir bağlantı görülür. t4-t7 bağlantısı az aşınmış örnekte görülmezken aşınmış örnekte mine bağlantısı görülür (Şekil 3)

m1: 1 adet m1 imiz vardır. m1 de tma görülmez. Labial-lingual anteroconid arasındaki bağlantı protoconid-metaconid arasındaki bağlantıya göre daha güçlüdür.



Şekil 3. Gökpinar lokalitesinde bulunan yeni cins ve tür olduğu düşünülen küçük memeli fosillerinin çiğneme yüzeyleri.

Örnekte lingual anteroconid-metaconid arasında zayıf bir bağlantı görülürken, labial anteroconid ile protoconid arasında bağlantı görülmez. hypoconid-entoconid bağlantısı oldukça güçlüdür ve entoconid-metaconid arasında ince bir sırt halinde (linked) bağlantı görülür. posteroconid dişin arka bölümünde adacık şeklinde görülür. Örneğimizde c1 ve c2 birbirine bağlı durumda görülür. dişin lingual bölümündeki vadiler, labial bölümündekilere çok daha derindir.

Karşılaştırma

Örneklerimiz Gökpinar lokalitesinde bulunan başka bir muridae türünün iç varyasyonumu mu diye karşılaştırdık. Gökpinar lokalitesinde *Mus denizliensis* ve *Apodemus sylvaticus-flavicollis* olmak üzere iki tane muridae türü tanımlanmıştır (Erten vd. 2015). *Mus denizliensis* M1 inde örneklerimizden farklı olarak hem t4-t5-t6-t9-t8 arasında garland bağlantı görülmez hemde longitudinal crests yoktur. Bu nedenle örneklerimiz bu türün iç varyasyonu olamaz. *Apodemus sylvaticus-flavicollis* M1 inde örneklerimize benzer şekilde t4-t5-t6-t9-t8 arasında garland bağlantı görülür, ancak longitudinal crests yoktur. Ayrıca m1 de örneklerimizden farklı olarak t12 and tma is well developed. Bu nedenle

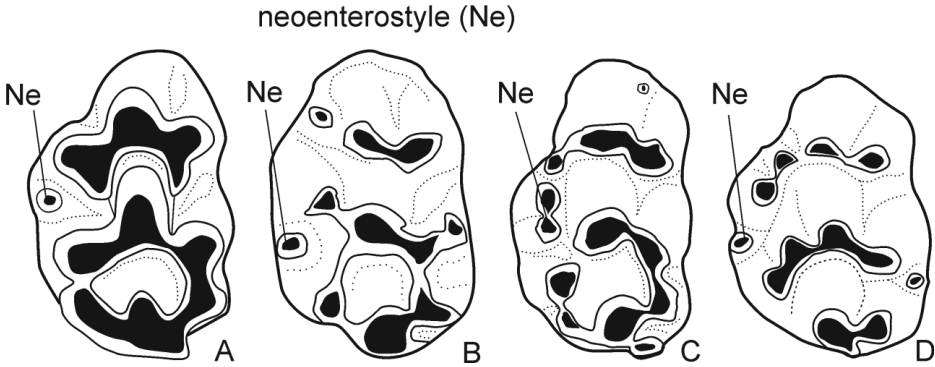
örneklerimiz bu türün de iç varyasyonu olamaz.

Örneklerimiz hariç neoenterostyle a sahip tür sayısı sadece üç tanedir; *Leilaomys zhudingi*, Storch ve Ni (2002), *Orientalomys cf. similis* Storch (1987) and *Progonomys clauzoni* Lazzari vd. (2010) (Şekil 4). ayrıca *Apodemus* and *Stephanomys* cinslerim M1 leri stephanodonty özelliğe sahip olması ve, t4-t5-t6-t9-t8 cusp ları arasında çelenk tipi bağlantı özelliklerine sahip olmalarından dolayı örneklerimizle karşılaştırılabilir.

Leilaomys cinsi sadece tek bir türe sahiptir (*Leilaomys zhudingi*). M1 örneklerimiz de t1, t2 and t3 güçlü bir bağlantı halindedir ancak

Leilaomys de t1 arkaya doğtubir sırt gibi uzanır ve t2-t3 arasında güçlü bir bağlantıya sahiptir olması nedeniyle farklılık gösterir. Ayrıca M1 örneklerimizde t4-t5-t6-t9-t8 ve t7 arasında güçlü ve çelenk tipi bir bağlantı varken *Leilaomys* cinsinde bu özellik görülmez. Bu nedenlerle örneklerimiz *Leilaomys* cinsine katılamaz.

M1 örneklerimiz, t2 and t2-t3 arasındaki güçlü bir bağlantı ve t4-t5-t6-t9-t8 ve t7 arasında güçlü ve çelenk tipi bir bağlantıya sahip olması nedeniyle *Orientalomys* cinsine katılamaz. *Orientalomys cf. similis* örneklerimize benzer şekilde neoenterostyle



Şekil 4. M1 inde neoenterostyle olan türlerin karşılaştırması. A: Gökpınar lokalitesi (Denizli), B: *Orientalomys cf. similis*, fossil taxa (Storch 1987: Pl. 3, Şekil 22); C, *Leilaomys zhidingi*, (Storch ve Ni 2002: Şekil 2-6); D, *Progonomys clauzoni*, (Lazzari vd. 2010: Şekil 1-1)

sahiptir ancak örneklerimizden farklı olarak t1 ve t4 birbirlerinde çok ayrı durumdadır ve bu cinsde longitudinal crests görülmez. Bu nedenle örneklerimiz bu türden farklılık gösterir.

Progonomys cinsinde t6 ve t9 arasında bağlantı görülmez ve bu cinsde t7 yoktur (Freudenthal ve Martín Suárez. 1999), örneklerimizde t6 and t9 arasında güçlü bir bağlantı ve t7 görüldüğü için bu cinsine katılamaz. Lazzari vd. (2010) *Progonomys clauzoni* üzerine yaptıkları çalışmada 38 M1 örneğinin 5 inde neoenterostyle in görüldüğünü belirtmişlerdir. Örneklerimizden farklı olarak bu türde t1, t2 and t3 bağlantısı zayıftır, t6 and t9 arasında bağlantı görülmez

ve longitudinal crests yoktur. Bu nedenlerle örneklerimiz bu türe de katılamaz.

Apodemus cinsi M1 inde stephanodonty özellik görülmesi, t4-t5-t6-t9-t8 cusp larının çelenk tipi yapıya sahip olması ve buna ek olarak m1 (alt 1 inci ağız dişi) in de c1, c2 ve c3 görülmesi (Freudenthal ve Martín Suárez. 1999, Storch, 2004) nedeniyle örneklerimize en yakın cinslerden biridir. Bununla birlikte örneklerimizden farklı olarak tüm fosil *Apodemus* türlerinde t12 ve tma is iyi gelişmiştir, t1-t5, t3-t5 (longitudinal crests) bağlantısı görülmez ve bunlara ek olarak hiç bir *Apodemus* türünde neoenterostyle

görülmemesi nedeniyle örneklerimiz bu cinsle katılamaz.

Stephanomys M1 inde stephanodonty özellik görülmesi, t4-t5-t6-t9-t8 cusps larının çelenk tipi yapıya sahip olması ve t1-t5, t3-t5 (longitudinal crests) bağlantısının olması nedeniyle örneklerimize benzerdir. Tüm *Stephanomys* türlerinin M1 in de görülen t1 bis veya t4 bis örneklerimizde görülmez ve örneklerimizde görülen neoenterostyle bu cinsin hiçbir türünde yoktur.

Sonuç olarak örneklerimiz yeni bir cins ve tür olarak tanımlanabilir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Renaud vd. (2005) and Rodrigues vd. (2013) de yaptıkları çalışmada sterphanodonty ve çelenk tipi karakter gösteren murid cinslerini iki gruba ayırmıştır. Hem sterphanodonty hemde çelenk tipi karakter gösteren *Progonomys hispanicus-Occitanomys-Stephanomys* soy ve sadece çelenk tipi karakter gösteren *Progonomys castilloae-Apodemus* soy. Lazzari vd. (2010) yaptığı çalışmada 'neoenterostyle' özelliği gösteren muridlerden *Progonomys clauzoni-Leilaomys zhidingi-Orientalomys* cf. *similis* soy unu oluşturmuştur. M1 örneklerimizde hem sterphanodonty hemde çelenk tipi karakter görülür. Bu nedenle *Progonomys hispanicus-Occitanomys-Stephanomys* soyuna benzerdir. Ancak bu grupta neoenterostyle görülmediği için bu gruptan farklıdır. M1 örneklerimiz neoenterostyle a sahiptir bu nedenle *Progonomys clauzoni-Leilaomys zhidingi-Orientalomys* cf. *similis* soyuna benzerdir ancak bu grubu oluşturan üç türde de sterphanodonty ve çelenk tipi karakter görülmez (Şekil 4). Bu nedenle örneklerimiz bu gruptanda farklıdır. Bulduğumuz fosillerin orijini ve akrabalık ilişkileri açık değildir.

DEĞİNİLEN BELGELER

Boulbes, N., S. Mayda, V. V. Titov, M. C. Alçiçek. 2014. Les grands mammifères pléistocènes des travertins du Bassin de Denizli, Sud-ouest de l'Anatolie, Turquie (The large Upper Villafranchian mammals from the Denizli Basin travertines, southwest Anatolia, Turkey). *Anthropologie* 118, 44–73.

- Cordy, J. M. 1976. Essai sur la microévolution du genre *Stephanomys*, Rodentia Muridae. *Front Cover. J.-M. Cordy. Université de Liège, Faculté des Sciences*, 351 pages.
- Erten, H., Sen, S., Özkul, M. 2005. Pleistocene mammals from travertine deposits of the Denizli Basin (SW Turkey) *Annales de Paléontologie* 91 (3), 267–278.
- Erten, H., Sen, S., Görmüş, M. 2014. Middle and late Miocene Cricetidae (Rodentia, Mammalia) from Denizli Basin (southwestern Turkey) and a new species of Megacricetodon. *Journal of Paleontology* 88 (3), 504–518.
- Erten, H., Sen, S., Sagular, E.K. 2015. Miocene and early Pleistocene Rodents (Mammalia) from Denizli Basin (Southwestern Turkey) and a new species of fossil *Mus* (Basımada)
- Freudenthal, M., Martin Suárez, E.1999. Family Muridae. Pp. 401-409, in *The Miocene land mammals of Europe* (G. E. Rössner and K. Heissig, eds.). Dr. Friedrich Pfeil, München, 515 pp.
- Dam J.A. van. 1996. Stephanodonty in fossil murids. A Landmark- Based Morphometric approach. In Marcus L.F., Corti M., Loy A., Naylor G.J.P. & Slice D.E. (eds), *Advances in Morphometrics*. Plenum Press, New York: 449-461.
- Kappelman, M. Alçiçek, C., Kazancı, N., Schultz, M., Özkul, M., Şen, Ş. 2008. Brief communication: first *Homo erectus* from Turkey and implications for migrations into temperate Eurasia. *Am J Phys Anthropol*, 135 (2008), pp. 110–116.
- Lazzari V, Aguilar, JP., Michaux, J. 2010. Intraspecific variation and micro-macroevolution connection: illustration with the late Miocene genus *Progonomys* (Rodentia, Muridae). *Paleobiology* 36: 641–657.
- Lebatard, A.E., Alçiçek, M.C., Rochette, P., Khatib, S., Vialet, A., Boulbes, N., Bourlès, D.L., Demory, F., Guipert, G., Mayda, S., Titov, V.V., Vidal, L., de Lumley, H. 2014 Dating the *Homo erectus* bearing travertine from Kocabas (Denizli, Turkey) at at least 1.1Ma
- Renaud, S., Michaux, J., Schmidt, D. N., Aguilar, J. P., Mein, P. and Auffray, J. C. 2005. Morphological evolution, ecological diversification and climate change in rodents. *Proceedings of the Royal Society of London, B, Biological Sciences*, 272, 609–617.
- Rodrigues H.G, Renaud S, Charles C, Le Poul Y, Sole F, Aguilar JP, Michaux J, Tafforeau P, Headon D, Jernvall J, Viriot L. 2013. Roles of dental development and adaptation in rodent evolution. *Nature Communications* 4:2504.
- Storch, G. 1987. The Neogene mammalian faunas of Ertemte and Harr Obo in Inner Mongolia (Nei



-
- Mongol), China. 7. Muridae (Rodentia). Senckenbergiana Lathaea 67, 401–431.
- Storch, G., Ni, X.J. 2002. New Late Miocene murids from China (Mammalia, Rodentia). Geobios, 35 (2002), pp. 515–521
- Storch, G. 2004. The fossil history of Murinae (Rodentia), in particular of Apodemus. Terra Nostra 2: 242-243. In: Maul, L. C. & Kahlke, R.-D. (eds.): VI International Paleontological Colloquium in Weimar, Late Neogene and Quarternary biodiversity and evolution: Regional developements and interregional correlations*. Conference volume.
- Şimşek, Ş. 1984. Denizli-Kızıldere-Tekkehamam-Tosunlar-Buldan- Yenice alanının jeolojisi ve jeotermal enerji olanakları. Maden Tetkik Arama Raporu 7846:8



HAYAT NEREYE DOĞRU GİTMEKTEDİR? EBEDİ BİR ÖTEKİ DÜNYA HAYATINA MI? KAOTİK BİR SONA MI? GİTTİKÇE DEĞİŞİP-GELİŞEN BİR EVRENSEL SİSTEME MI?

İsmet GEDİK

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon
(ismet.gedik@gmail.com)

ÖZ: Zaman kavramının doğadaki değişim-dönüşümlerin bir sonucu olarak ortaya çıktığı ve bilgi faktörü ile ilişkili olduğu, bilginin ise üssel (eksponansiyel) olarak geliştiği görüşü ilk defa Gedik (1998)de ortaya atılır. Bu yıllarda Haken (2000) tarafından “information & self-organisation” olarak özetlenen dinamik sistemler fiziğini temelleri atılır ve “bilgi=information” kavramı ilk defa fizik formülasyonlarına girmiş olur.

Bilgi faktörünün doğadaki tüm oluşumlarda yönlendirici faktör olduğunun ortaya konulması ve eksponansiyel şekilde gelişmesi, bu faktörün tüm varlıkların en temel bileşenlerinde de var olması gerekliliğini zorunlu kılar, çünkü eksponansiyel fonksiyonların türevleri hep eksponansiyel olarak kalırlar. Bu nedenle atomlar ve atom-altı-öğeler dünyasının da bilgiye göre işlem yapmak zorunda olduğu anlaşılır. Zaten kuantum fiziği deneyleri durumun böyle olduğunu gösteriyordu. Fizikçileri şaşkına çeviren ve “kimse kuantsal sistemin davranışlarını anlayamamaktadır” R. Feynman (1985) şeklindeki ifadeler bu nedenle söylenmiştir.

Son çeyrek asırda yapılan araştırmalar, doğadaki tüm oluşum ve gelişimlerin “bilgi” oluşturma potansiyeline göre geliştiğini, atom-molekül-hücre gibi alt sistemlerin “bilgili ve bilinçli” davrandıklarını gösteren yayınlarla dolup-taşmaktadır. Bir örnek olarak, biyofoton denilen hücreler-arası haberleşme sisteminin keşfi ve buna dayalı olarak, evrimin rastgele mutasyonlarla değil de “bilgi oluşturmaya dayalı yapılaşmalarla” gerçekleştiğinin gösterilmesidir Ho & Popp (1991). Bu araştırmaların en önemlisi ise, bir astrofizikçi Chaisson (2001, 2010) tarafından ortaya konulan “Energy Rate Density” kavramına dayalı değerlendirmelerdir.

Tüm bu yeni araştırmalar zaman içinde bilgi-düzeyinin gelişmekte olduğunu ve maddelerin değişik kombinasyonlara sokularak daha kısa zamanda daha çok iş-yapacak şekilde re-organize edildiklerini göstermektedirler. Doğadaki her varlık aynı tür atom ve moleküllerden oluşmaktadır, değişen tek şey bu atom ve moleküllerin kombinasyon şekilleridir.

►1- Dolayısıyla, evrende hiçbir şey değişmez olarak kalamamaktadır, yani ebedi bir şey (öteki dünya, vs.) mümkün değildir.

►2- Fizikçi ve klasik evrimcilerin tasarladıkları şekilde evrenimizin kaotik bir sona doğru gittiği görüşü doğrudur.

►3- Evrende bilgi-ve bilince dayalı, “information & self-organization” temel ilkesine göre işleyen bir düzen oluşturmaya yönelik negatif-entropik bir gidişat vardır.

Anahtar kelimeler: Bilgi, enerji, zaman, evrim

WHERE THE LIFE IS HEADING ON? IS IT HEADING TO AN ETERNAL LIFE? OR TO A CHAOTIC END? OR IS IT HEADING TO AN EVER-EVOLVING COSMIC SYSTEM?

ABSTRACT: The concept of time is as a result of the changes that occur in nature. This term is associated with the information factor. Gedik (1998) showed that information is growing exponentially on the earth, parallel to the development of ever complicated structures. Haken

(2000) established the basics of dynamical systems theory, introducing "information" concept to physical formulations.

The fact that Information is the principal factor of developments in nature and that it is progressing exponentially, impose us to accept that it must have its origin at subatomic levels. Then derivatives exponential functions remains always exponential. This conclusion let us inevitably assumes that atomic and subatomic-items must behave consciously. Quantum physical experiments show evidently that they behave deliberately, which puzzled physicists and let them say "we do not understand the behaviour of quantum world" R. Feynman (1985).

Studies in the last quarter century indicate that all developments in nature progress according to the rules of physics of dynamical systems, summarized as "Information & self-organisation". The information-building potential is getting ever greater with time. And time is the result of chemical composition change-overs, getting ever complicated. The discovery of biophoton as intracellular communication systems in multicellular organisms is an example as shown by Ho& Popp (1991) proving that evolution didn't develops by random mutations, but through conscious behaviour of cells.

The most important of these studies is the concept of "Energy Rate Density", proposed by an astrophysicist Chaisson (2001, 2010).

All those new researches are indicating that information potential is progressing through composition-development of matters, which creates the time concept. There is the tendency in the use of energy to do more effective works in less time interval than before. Every entity in nature consists of the same type of atoms and molecules, the only changing thing are combination-styles of these atoms and molecules.

►1- Therefore, nothing in the universe remain immutable, so that eternal life is not possible.

►2-The opinion of physicists that cosmos is heading towards a chaotic end is not realistic either.

►3-There is a tendency in our world towards a negative-entropic development, basing on information & self-organisation.

Key words : Information, energy, time, evolution

1. GİRİŞ

Chaisson (2001, 2010) basitten karmaşık yapılaşmalara doğru gelişimlerin, enerji akışı yoğunluğunun artırılmasına bağlı olarak geliştiğini gösteren bir çalışma ortaya koyar. Enerji-akış-yoğunluğu, bir saniye içinde bir gramlık kütlede akan-geçen enerji miktarı olarak tanımlanır (erg/s/g).

Örnekler:

►1-1880'lerde keşfedilen ilk Otto-motorlarında enerji akışı yoğunluğu 40000 erg/s/g iken, 1890'larda keşfedilen Daimler motorlarında 220000 erg/s/g olmuş, günümüz Boeing 707lerde ise 23000000 erg/s/g gibi yüksek bir orana ulaşmıştır.

►2- Hayvanlar aleminde,

500 milyon yıl önce ortaya çıkan balıklarda 4000 erg/s/g;

320 milyon yıl önceleri oluşan sürüngenlerde 3000;

200 milyon yıl önceleri ortaya çıkan memelilerde 40000 erg/s/g;

125 milyon yıl önceleri ortaya çıkan kuşlarda 90000 erg/s/g değerleri görülür.

►3- Bitkiler aleminde:

6-700 milyon yıldan önceleri oluşan fitoplanktonlarda 900 erg/s/g

350 milyon yıl önceleri oluşan çam gibi iğne yapraklılarda 5500 erg/s/g

125 milyon yıl önceleri oluşan çınar gibi ağaçlarda 7200 erg/s/g

30 milyon yıl önceleri oluşan mısır, şeker kamışı gibi bitkilerde 22500 erg/s/g değerleri vardır.

Görüldüğü üzere sadece insanların ürünlerinde değil, doğadaki tüm hayvanlar ve bitkiler aleminde zaman içinde gittikçe artan enerji-akışı-yoğunluklu varlık oluşumları söz konusudur.

2. DEĞERLENDİRME

Tüm bu oluşumları, galaksi, yıldız (Güneş), gezegen (yer-yuvarı) gibi kozmik ölçekli varlıklardaki enerji-akışı-yoğunluğu değerleriyle bir diyagram üzerinde gösterilirse, şekildeki durum ortaya çıkar.

Bu durum, şu gerçekleri ortaya koyar:

►1- Bilgi ve bilince dayalı evrim, fiziksel, biyolojik ve kültürel sistemler gibi evrendeki her sistemde geçerlidir.

►2- Tüm bu oluşumlarda geçerli olan ortak “para birimi = değer yargısı “enerji”dir.

►3- Doğadaki tüm enerji sistemleri ise kuantsal kökenlidir.

Peki, varlıkları daha-enerjik duruma geçmeye yönelten-veya zorlayan faktör nedir? Bu soruyu şu olguları gözden geçirdikten sonra yanıtlayalım.

►1- Sakin duran bir at 8.10^3 (8000) erg/s/g kadar bir enerji kullanırken koşan bir at 5.10^5 (500000) erg/s/g değerinde bir enerji kullanır. Peki atı daha enerjik duruma sürükleyen faktör nedir?

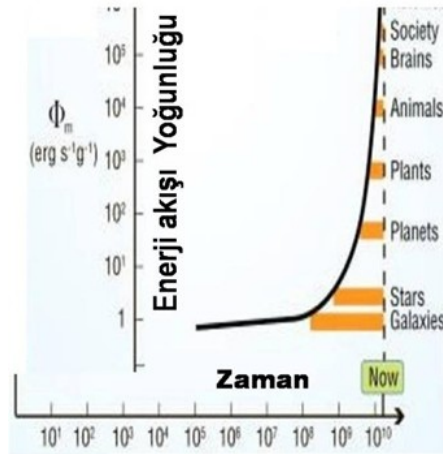
■- Ya bir tehlike durumudur, ya da kendisini dürtten veya çeken bir etken vardır. Yani at çevre faktörlerinden etkilenerek, enerji-kullanımını artırmak zorunda kalmıştır.

Doğadaki gelişme, en tabandaki kuantsal öğelerle başlayıp, atom → molekül → hücre → beden gibi gittikçe büyüyen sistemler şeklinde devam ettiğinden, yeni bir şey oluşturulması ve yapılması, hep o sistemi oluşturan taban öğelerin (molekül, hücre, vs) yeteneklerine bağlıdır. Tabandaki öğeler ise, enerjilerini kuantsal enerji bankasından aldıklarından ve bu enerji bankası hep en ekonomik sistemlere yatırım yapma prensibini uyguladığından, doğada yeni çevre koşullarına uyum sağlanmasında canlılar arasında büyük bir rekabet oluşması kaçınılmaz olmuştur. Rekabet yarışmasında, enerjiyi daha hızlı aktararak, diğer varlık(lar)a üstünlük sağlanması temel hedef olmuştur. Bu tür eylemler ise, tür çeşitliliğinin artmasındaki ana faktör olmuştur.

Bu çeşitlenmeyi anlamak için toplum hayatından bir örnek verelim.

Bir insan her şeyi hücreleri vasıtası ile yapar. Marangozun çekici şu yönde şu kadar kuvvetle sallaması emrini beyindeki hücreleri oluştururlar ve verirler. Böcekleri araştıran bir insanın gördüğü bir böceği tanıması işlemi,

o insanın beyindeki hücreler gerçekleştirirler. Bitkileri araştıran bir insanın gördüğü bir yaprağı tanıması işlemi, o insanın beyindeki hücreler gerçekleştirirler. Bir insan hem marangoz, hem böcek-uzmanı, hem bitki uzmanı olamaz, çünkü beyindeki bu işlerle görevlendirilecek hücre sayısının belli sınırları vardır. Onun için uzmanlaşma denilen mesleki ayrımlar gerekir. Bu sayede çok daha fazla bilgi oluşturma olanağı ortaya çıkar. Toplum hayatı bu nedenle iş-ve-meslek-mensupları arası bir ortaklık olmak zorundadır.



Şekil 1. Evrendeki çeşitli sistemlerde “Enerji-akışı-yoğunluğu” değerleri (Chaisson 2010)

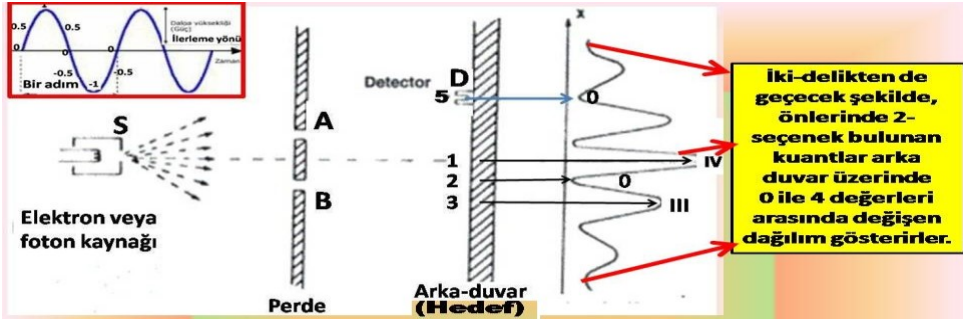
Doğadaki tür çeşitliliği artışı da aynen bu nedenle oluşur. Örneğin denizlerdeki mavi-, yeşil-, kırmızı-alg gibi farklı yosun gruplarının oluşması, değişik dalga boylarındaki ışığı fotosentezle kimyasal enerjiye dönüştürme işlemlerinde kolaylık sağlamasına yöneliktir. Bir yosun, hem kırmızı hem mavi ışıktan yararlanacak bir yapılaşmaya giderse, bu işlemi yapacak protein moleküllerini sürekli değiştirmesi gerekir, çünkü aynı yapıdaki bir protein, belli bir türdeki enerjinin dönüştürmesine uygundur; başka türde bir enerji ortaya çıktığında, protein bileşiminde değişiklik yapılması gerekir. Bu nedenle, belli türlerde enerjiye konsantre olmak ve o enerji türünden yararlanacak şekilde protein molekülleri üretecek bir yapılaşmaya

girmek, doğada uygulanan en yaygın yöntem olmuştur.

3. KUANTSALENERJİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİ:

Dinamizm kuantum sistemine bağlıdır. En temel enerji öğeleri olan kuantlar canlıdır. Bu canlılıklarını anlamak için önce bir fizik deneyi verelim: (Deney Feynman 1985'ten derlenmiştir).

Laboratuarda şekilde görüldüğü gibi deney hazırlansın. (S) noktasına bir foton kaynağı ve (D) noktasına da bir detektör yerleştirilsin. Aralarındaki perde üzerinde de -(A) noktasına-bir delik açılsın. Deliğin boyutu, (S)deki kaynaktan 100 foton gönderildiğinde, delikten sadece bir foton geçebilecek şekilde ayarlınsın.



Şekil 2. Foton-elektron gibi kuantal öğelerin davranışlarını gösteren diyagram.

Aynı boyutta bir ikinci delik (B), biraz daha aşağıdaki bir noktada açılınsın. (A) deliği kapatıldığında, (B) deliğinden de, gönderilen 100 fotondan sadece bir tanesinin geçtiği doğrulansın. Her iki delik birlikte açık tutulduğunda ise, normal bir mantığa göre, gönderilen 100 fotondan 2 tanesinin geçmesi ve detektörden 2 kayıt işareti alınması beklenir.

Ama durum hiç de böyle olmamaktadır. Daha önce mutlaka bir foton kaydeden detektörün, (şekilde gösterilen (S) konumunda) artık hiç foton algılamadığı görülür. Detektörün konumu kaydırıldıkça foton algılamaya başladığı fark edilir. Örneğin (1) nolu konumda dört (IV) tane algılarken, (2)ye doğru kaydırıldıkça bu sayının gittikçe düştüğü ve sıfır olduğu saptanır. Bu değişimin hangi kurala göre olduğu araştırıldığında ise, fotonların şöyle bir olasılık hesabı yaparak davranışlarını belirledikleri ortaya çıkmaktadır (Feynman 1985).

Kuantal sistemlerde fizikçiler bir dalga-boyundan söz ederler. Bu "dalga-boyu" kavramı, gerçekte bir dalga-boyu değil, kuantal öğelerin salınım-adımlarıdır. Kuantal öğeler hedeflerini bu salınım adımlarıyla

ölçerek değerlendirirler. (D)'ye ulaşmak isteyen bir fotonun önünde iki seçenek vardır. Ya (A) deliğinden geçecektir, ya da (B). Foton her iki seçeneği de teker-teker değerlendirir: Örn. (A) yolunu salınım adımına göre hesaplamaya başlar; 1 adım, 2 adım, 3,4,5,6, adım vs.(D) hedefine vardığında salınım adımının hangi degerde bulunduğu bakar. Diyelim maksimum (+1) degeriyle son buldu. Şimdi diğer (B) yolunu aynı şekilde hesaplamaya başlar; diyelim minimum (-1) degeriyle son buldu. Foton bu iki degeri toplar: +1-1=0. Sıfırın karesini alır; yine sıfır. Ve foton kararını verir: Bu durumda hedefe varmanın hiçbir yararı yok; (S)den gönderilen 100 fotondan hiçbirini delikten geçemez ve (D) detektörüne hiçbir foton ulaşmaz.

Başka bir ölçüm sonucu şöyle olsun: (SAD) yolu sonunda ulaşılan deger (+1), (SBD) yolu sonunda ulaşılan deger de (+1) ise, +1 +1 = 2. 2'nin karesi alınır: 4 eder. Bu durumda (S)den gönderilen 100 fotondan 4 tanesi deliklerden geçer ve (D) detektörü 4 foton kayıt eder. Delikler normalde birer foton geçirecek kadar büyüklükte olmalarına rağmen, normalde 2 fotonun geçebileceği deliklerden 4 tane foton geçer!

Olasılık hesaplı işlemlerin ilginç yönü bu noktadadır. Normal değer 1 = bir olarak kabul edildiğinde, hesaplama sonucu 1'den büyük olan değerlerin karesi alındığında sonuç çok büyük oranda artarken, 1'den küçük sonuç değerlerinin kareleri gittikçe küçülürler. Örneğin 1.5'in karesi 2.25 gibi büyüyen bir değer verirken, 0.5'in karesi 0.25 gibi küçülen bir sonuç verir. Doğadaki tüm olaylar ve işlemler de böyle bir olasılık hesabı sonucuna göre yapılmaktadır.

Peki fotonlar neden davranış değiştiriyorlar? Çünkü fotonlara seçme olanağı sunuluyor: Sadece bir delik açık olduğunda, fotonun önünde sadece bir seçenek olduğu için, foton gösterilen o hedefe gitmektedir. Ama iki delik birlikte açık olduğunda, fotona seçenek sunulmaktadır. Ve foton da bir olasılık hesabı yaprak davranmak zorunda kalmaktadır. Yani varlıkların en temel yapıtaşları olan kuantsal sistem, rastgele değil, bilgi ve bilinçle işlem yapmaktadırlar.

3.1. Şimdi de kuantsal sistemi oluşturan atom-altı- ve atomik öğelerin şu özelliklere de sahip olduğunu belirtip, canlılık belirtilerinin neler olduklarını gösterelim:

Dinamizm kuantum sistemine bağlıdır. Kuant denilen temel enerji öğeleri canlıdır. Bu canlılıkları şu özelliklerinden anlarız:

►1- Gidecekleri hedefi rastgele değil, "bilgi" oluşturarak belirlerler.

►2- Gidecekleri yerin belirlenmesinde, fizikçilerin dalga-boyu dedikleri salınım-adımlarını kullanırlar. Salınımın anlamı vardır, pozitif (yapıcı) ve negatif (yıkıcı) özelliklidirler. Bu özellikleri de minimum-maksimum arası değişir. Gidecekleri (veya gitmeyecekleri) yerleri gitmeden önce bu salınım adımları ile değerlendirirler. Salınım adımları ölçümü sonunda hangi oranda bir salınım yükseklığı değeri görüldüğüne göre, gidip-gitmeyeceklerine ve hangi oranda yapıcı veya yıkıcı davranacaklarına karar verirler. "Girişim" denilen aydınlık-karanlık şeritler, yapıcılık-yıkıcılık oranı görüntüleridir.

►3- Hep en ekonomik konumu tercih ederler. Bu en ekonomik konuma gitmek için önlerinde aşılması gereken yüksek bir engel varsa, o engeli aşabilmek için "tunneling effect" denilen bir kuantsal özellikten yararlanırlar,

yani gerekli enerjiyi "kuantsal sistemin Allah'ından" ödünç alırlar (Greene 1999).

►4- Doğadaki tüm varlıkları oluşturan 92 civarındaki temel kimyasal elementlerin (ki bunlara atom denir) kütlelerinin neredeyse tamamı "çekirdek" denilen ve proton+nötron'dan oluşan merkezlerinde toplanmıştır. Bir atomun çekirdeğini bir portakal boyutunda düşünürsek, onu çevreleyen elektron-haleleri yaklaşık 13 km uzaklıkta bulunurlar. Yani madde dediğimiz varlıklar sabun-köpüğünden daha seyrek bir dokudadırlar. Çekirdek ise tam bir canlılık ve yaşam merkezidir. Proton ve nötron, "quark" adlı atom-altı-öğelerce oluşturulurlar. Kuarklar üç farklı kütlede ve 3 farklı enerji düzeyine sahip öğelerden oluşurlar ve asla tek başlarına bulunmazlar; ya 2li, ya 3lü kombinasyonlar şeklinde bulunurlar. Kuarklar "birbirlerinden uzaklaştıkça, aralarındaki çekim gücü artan" bir özelliğe sahiptirler ki, bu da onların birbirlerinden uzaklaştıkça enerji potansiyellerinin artması anlamına gelir ve belli bir değerden sonra, yeni bir "kuark-çifti" doğmalarına yol açar (Feynman (1985) Wilczek (2008)). Yani $E=mc^2$ formülündeki madde-enerji dönüşümü gerçekleşir. Protonların hepsi (+) yüklüdürler ve aynı yüklü öğeler birbirlerini itmek zorundadırlar. Ama çekirdek içinde protonlar hep bir aradadırlar. Onları birbirine yakın tutan güç ise, nötron ve protonların hepsinin kuarklardan oluşması ve kuarkların da kendi aralarında bir enerji-alışverişi sistemine sayılı kutuplaşma (bir çeşit doğum-ölüm döngüsü) ile sürekli bir değişim-dönüşüm içinde olmalarıdır. Yani madde dediğimiz varlıkların oluşumunda-kökeninde, değişim-dönüşüm ve dinamizm vardır. (Quark-gluon plasma, Martin 2006, Wilczek 2008).

►5- Aynı kökenli kuantlar evrensel ölçekte birbirleriyle anında haberleşirler ve bu sayede evrensel ölçekte enerji dengeleşmesi oluşumunu sağlarlar (Aspect vd. 1982).

►6- Kuvvet denilen itici-yapıcı güç, enerjinin bir yerden bir yere akması sonucu oluşur. Enerji ise kuantum denilen ($h=6.62606896 \times 10^{-27}$ (üzeri eksi 27) erg.s) çok küçük enerji kümeciklerinden oluşurlar.

3.2. Enerji-akışı-yoğunluğunun artmasına neden olan faktör = Rahatlama dürtüsü (Gedik 2006)

Tek başına yaşayan bir insan sürekli bir koşuşturma içindedir. Hem sebze, tahıl üretecek, hem tahılları öğütüp un yapacak, hem yiyeceği eti sağlayacak, hem pişirecek bir fırın, tabak, kaşık vs yapacak! Böyle bir koşuşturma içindeki insanın dinlenmeye ayracak zamanı olamaz.

Toplumsal bir sistem içinde yaşayan bir insan ise, bu görevlerden sadece birini yapar ve diğer insanlarla ürününü veya hizmetini takas ederek yaşar. Bu sayede çok daha az koşuşturur ve daha çok dinlenme zamanı olur. Aynı tür bir rahatlama doğadaki tüm diğer varlıklarda da söz konusudur.

Bir protonun kütlesi 1.007 atomik kütle birimi (akb), bir nötronun kütlesi ise, 1.008 akb kadardır.

Bir C atomu, 6 proton ve 6 nötrondan oluşur ve kütlesi ise 12.01 akb'dir. Hâlbuki 6 proton + 6 nötron'un toplam kütleleri 12.09 akb'dir.

Peki, proton ve nötron ayrı olduklarında niye daha ağırlar ve birleşip bir element oluşturduklarında niye daha hafif bir kütleyle oluşuyor?

İşte bu soru, ortaklık sistemleri oluşturmanın sırrını oluşturur. Proton ve nötronlar yalnız başlarına olduklarında, çok hareketli olmak zorundadırlar. Bu fazla hareketlilik onların çok daha fazla enerji kullanmalarına yol açar. Kullanılan ekstra enerji $E=mc^2$ formülüne göre kütle etkisi yapar ve bu nedenle daha "ağır" olurlar.

Bu nedenle, doğadaki tüm varlıklar, daha rahat bir duruma ulaşabilmek için birleşme-birlikte yaşama- sistemleri oluşturma çabaları içindedirler.

4. ENERJİNİN MADDELERE BAĞLANMASI

Enerjin maddelere nasıl bağlandığını ve nasıl yeni kuvvet türleri oluşumuna yol açtığını örnek vererek açıklayalım:

Dünyamızın temel enerji kaynağı güneş ışınlarıdır. Güneşten gelen ışınlar fotosentez olayıyla şeker gibi bir madde içinde depolanırlar.

$6 H_2O + 6 CO_2 + \text{Güneşten gelen fotonlar} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

Bu denklemin sol tarafındaki madde miktarı ile sağ tarafındaki madde miktarı aynıdır. Ama enerji içerikleri farklıdır. $C_6H_{12}O_6$ olarak gösterilen glikoz molekülü güneşten gelen fotonları depolamıştır. Enerji, maddeye bağlanmış durumdadır. Güneş enerjisini maddeye dönüştüren bu bitkiler değişik bir enerji türü kaynağı oluşturlar. Her tür enerji kaynağı, doğadaki varlıklar için yeni bir hedef oluşturur. Çünkü doğada önceleri foton olarak yer alan bir sürü enerji paketçisi, başka türde bir kombinasyon olarak piyasaya çıkmıştır. Her ürünün bir alıcısı vardır. Glikozu yiyen hayvanlar, temel enerji birimi olan kuantları (dolayısıyla fotonları) protein gibi başka bir madde içinde bir araya getirirler. Bu şekilde kuantsal enerji et denilen bir başka madde içinde depolanmış olur. Enerji aktarımı bu şekilde devam eder ve her yeni oluşturulan madde, enerjiyi başka bir "madde bileşimi" şeklinde depolamış olur. Her farklı maddenin farklı rengi, farklı kokusu, farklı tadı vardır. Bu farklılıklar farklı çekim güçleri oluşturlar. Ve tüm bu farklı çekim güçleri temelde belli sayıda kuant = h kümeleşmelerinden oluşurlar. Farklı kuvvet türleri bu şekilde oluşurlar.

Her canlı, hayatının devamı için enerjiye muhtaç olduğundan ve ana enerji kaynağını da bağımlı olduğu belli canlı türleri (veya foton türleri) oluşturduğundan, neyin neye bağımlı olarak oluşup geliştiğinin kayıtlarını sürekli olarak tutmak zorundadır. Bu şekilde information & self-organisaton olarak özetlenen dinamik sistemli doğa ortaya çıkmış olur. Buradaki "bilgi = information" kavramı, enerjinin nerden nereye akacağını gösterir ve varlıkların fiziksel-kimyasal yapısallaşmalarında kayıtlıdır. Yani doğada her yeni bir varlık oluşturulduğunda, daha önce var olan her varlık, o yeni varlığın yaydığı sinyali algılayarak, o varlıkla etkileşim içine girer.

Enerji taşıyıcıları olan bu kuantsal ögeler çeşitli üst-sistemler içinde birleştikçe, doğadaki enerji de, çeşitli üst-sistemler içinde yer değiştirmiş olur. Bu nedenle, yeni bir şey yapımı, ne tür yenilikler olduğu konusunda yeni bilgiler oluşturulmasını gerektirir. Enerjinin çeşitli üst-sistemler içinde depolanır duruma geçmesi, tüm varlıkları, özellikle de canlıları, bu yeni yapısallaşma türlerini



algılamaya yönelik organlar (detektörler) oluşturma arayışlarına yönelmiştir. Tüm bu işlemler, olasılık hesaplamaları sonuçlarına göre gerçekleştirildiğinden, tüm varlıklar olasılık hesabı yapma bilgileri oluşturmak ve bu bilgileri geliştirmek zorundadırlar.

5. SONUÇ

Evrenimiz gittikçe gelişen düzenli bir sisteme doğru gitmektedir. Muazzam canlılık özellikleri olan en temel enerji-öğeleri (kuantlar) birbirleriyle etkileşimlere girerek doğayı oluştururlar. Rahatlama dürtüsü nedeniyle başlayan değişim-dönüşüm sürecinin ilk aşamasında, sayıları 10 üzeri 120 civarında olduğu hesaplanan kuantal ögenin kombinasyonlarından sayıları yaklaşık 10 üzeri 80 olarak hesaplanan, proton-nötron-elektron gibi atom-altı-öğeleri oluşurlar. Bu proton+nötron+elektronların farklı kombinasyonları ise, atom dediğimiz 93 farklı türü bulunan temel kimyasal elementleri; bu elementlerin farklı kombinasyonları ise doğadaki aşına olduğumuz tüm canlı-cansız varlıkları oluşturmaktadırlar.

◀Doğadaki tüm varlıklar proton nötron elektron gibi, 10 üzeri 80 kadar temel ögeden oluşurlar. Günümüzde bunların %72-73ünün Hidrojen gibi tek protonlu (0, 1 veya 2 nötronlu), %25inin He gibi 2 protonlu (1-4 nötronlu) olduğunu, diğer çok protonlu tüm elementlerin ise sadece %3lük bir orana sahip oldukları görülmektedir. Yani evrenin ancak %3lük bir kısmı zaman içinde gelişme göstermiştir. Evrenimizin %97lik büyük kısmı hala en ilkel devirde (H-He döneminde) bulunmaktadır.

Bu %3lük kısımdaki gelişmeler ise şu aşamalardan geçişlerdir.

◀Başlangıçta sadece 1-2 protonlu (ve o kadar sayıda elektronlu) elementlerden (H ve He) oluşan evrende, birer proton artışı ile oluşan 3 protonlu lityum, 8 protonlu oksijen, 26 protonlu demir, 92 protonlu uranyum gibi diğer temel elementler oluşurlar. Bu çok protonlu elementlerin çekirdeklerindeki (hepsi pozitif yüklü ve bu nedenle birbirlerini itmek zorunda olan) protonların birbirlerini itmemeleri için nötron denilen bir başka öğeyle sürekli değişim-dönüşüm içinde tutan (strong force =güçlü etkileşimli) atom

çekirdekleri oluşturularak birbirleriyle bir arada tutulurlar.

◀Bu temel elementler birleşerek molekül gibi daha karmaşık formüllü kimyasal bileşikler oluştururlar (gezegenlerde);

◀Sonra bu atom ve moleküller birleşerek çekirdeksiz prokaryotik canlılar (bakteriler) oluştururlar (Dünyamızda);

◀Sonra bu bakteri ve diğer moleküller birleşerek çekirdekli tek hücreli canlıları oluştururlar;

◀Sonra tüm bu oluşmuş varlıklar birleşerek hayvan-bitki gibi çok hücreli canlıları oluştururlar.

Bu şekilde doğada alt-sistemlerden üst-sistemlere doğru gelişen bir yapılaşma ortaya çıkar. Alt-düzeylerle üst-düzeyler arasında ise "Theory of integrative levels" olarak bilinen şu temel özellikler mevcuttur (Feibleman 1954):

►a- Her düzey, altındaki düzey(ler)inkine ek, yeni bir özellik taşır ve üst düzeylere doğru karmaşıklık derecesi artar.

►b- Herhangi bir düzeyde oluşan bir bozukluk, ilişkili tüm diğer düzeyleri de etkiler.

►c- Her sistemde, üst düzey alt düzeye bağımlıdır; karar erki alt düzeydedir; üst düzey hedef göstermekle yükümlüdür.

Zaman içinde bilgi-düzeyi gelişmekte ve maddeler değişik kombinasyonlara sokularak daha kısa zamanda daha çok iş-yapacak şekilde re-organize edilmektedirler. Doğadaki her varlık aynı tür atom ve moleküllerden oluşmaktadır, değişen tek şey bu atom ve moleküllerin kombinasyon şekilleridir.

►1- Dolayısıyla, evrende hiçbir şey değişmez olarak kalamamaktadır, yani ebedi bir şey (öteki dünya, vs.) mümkün değildir.

►2- Fizikçi ve klasik evrimcilerin tasarladıkları şekilde evrenimizin kaotik bir sona doğru gittiği görüşü doğru değildir.

►3- Evrende bilgi-ve bilince dayalı, "information & self-organization" temel ilkesine göre işleyen bir düzen oluşturmaya yönelik negatif-entropik (Schrödinger 1944) bir gidişat vardır.

DEĞİNİLEN BELGELER

Aspect, A., Dalibard, J., Roger, G. 1982. "Experimental test of Bell's inequalities using



- time-varying analyzers. *Physical Review Letters* 49 #25, 1804
- Chaisson, Eric J. 2001. *Cosmic Evolution: The Rise of Complexity in Nature*, Harvard U. Press.
- Chaisson E. J. 2010. Energy Rate Density as a Complexity Metric and Evolutionary Driver. *Complexity*, 2010 Wiley Periodicals, Inc ., 16 (3), 27–40.
- Haken, H. 2000. *Information and Self-Organization. A Macroscopic Approach to Complex Systems*. Springer Verlag, 222 pp. 62 figs.
- Ho, M.W., Popp, F.A. 1991. The evolution of biological form and organization without natural selection. *Proceedings of the AAAS symposium on nonrandom evolution: "Matter, life, mind"*. Washington, DC, 14.-19.
- Feibleman, J.K. 1954: Theory of integrative levels. *Brit. J. Phil. Sci.*, 5, 59-66
- Feynman, R.P. 1985. *QED – The Strange Theory of Light and Matter*. Princeton Univ. Press. 175 s.
- Gedik, İ. 1998. Dünyanın Oluşumundan İnsanlığın Gelişimine: Değişimler ve Dönüşümler. *Jeoloji Mühendisliği* 52, 75-139. Ankara.
- Gedik, İ. 2006. The Main Cause of Ant-Social Behaviours among Humanity. In: *The İstanbul Conference on Democracy & Global Security*, June 9-11, 2005, İstanbul; Edited by Turkish National Police, p 581-589. (ISBN: 975-585-575-0)
- Greene, B. 1999. *The Elegant Universe*. Norton & Company, New York, 448 s.
- Martin, B. R. 2006. *Nuclear and Particle Physics*. John Wiley & Sons. 415 p.
- Schrödinger, E. 1944. *What is life? The physical aspects of the living cell*. Univ. Press, Cambridge.
- Wilczek, Frank: 2008. *The Lightness of Being: Mass, Ether, and the Unification of Forces*. Basic Books. ISBN 978-0-465-00321-1.



TÜRKİYE *ORBITOIDES*'LERİNDEKİ ÇALIŞMALAR VE OLAĞAN OLMAYAN GÖRÜNÜMLER

Muhittin GÖRMÜŞ

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ankara
Ankara Üniv. YEBİM, Ankara (mgormus@ankara.edu.tr)

ÖZ: Kampaniyen-Maastrichtiyen zaman aralığını karakterize eden *Orbitoides* cinsi gerek Dünya gerekse de ülkemizde yayılımı ve özellikleri açısından dikkate değer önemli iri bir bentik foraminifer cinsidir. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de *Orbitoides* cinsi üzerinde şimdiye değin gerçekleştirilen araştırmaların nerelerde ve hangi amaçlar doğrultusunda gerçekleştiğini ortaya koymak ve *Orbitoides*’lerde gözlenen ilginç görünümleri zaman ve mekan açısından irdelemektir. Bu amaç doğrultusunda yeni örnekler Nallıhan çevresinden sunulmuştur. Cinsin özellikle embryonu, ekvatorial locaları farklı görünümler sunmaktadır. *Orbitoides* kavkılarındaki mikro biyoerozyonal yapılar ve üreme anındaki görünümler de biyolojik ve paleoekolojik açıdan önemli verilere sahiptir. Eldeki veriler *Orbitoides medius* ve *O. megaliformis* türlerinin dörtlü ve üçlü localara sahip bir embriyona; *O. gruenbachensis* ve *O. apiculatus*’un ise iki localı bir embriyonu bulundurduğunu desteklemektedir. Maastrichtiyen sonlarında ve özellikle silikiklastik zeminlerde embriyonun iri hale geldiği, regresif serilerde ve çok sığ platformlarda mikrobiyoerozyonal yapıların geliştiği ortaya konmuştur. Diğer daha küçük bentik foraminiferlerin *Orbitoides* kavkılarında parazitik ve hermit yaşadığı, algerin ise *Orbitoides*’lerle simbiyotik bir ilişki içerisinde olabileceği de örneklerle vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Türkiye, *Orbitoides*, anormal görünümler

ORBITOIDES INVESTIGATIONS IN TURKEY AND ITS UNUSUAL OCCURRENCES

ABSTRACT: *Orbitoides*, an index form for Campanian to Maastrichtian is a well known benthic foraminifera in both Turkey and the world in the views of significant characteristics and paleogeographic distribution. The aims of this study are to bring out the *Orbitoides* studies in Turkey showing their localities, purposes and to present unusual occurrences in time and place. New materials related to the main topic are from the Nallıhan area (NW Ankara). Particularly the embryo and equatorial chamberlets of the genus have different views. Besides microbioerosional structures and reproduction views within the *Orbitoides* tests also include significant data. The obtained data support that *Orbitoides medius* and *O. megaliformis* include quatralet and trilet embryonic chamberlets while *O. gruenbachensis* and *O. apiculatus* contain bilocular embrionic views. At the end of Maastrichtian and especially within siliciclastic sediments, *Orbitoides* embryo become larger. The *Orbitoides* tests within the regressive very shallow platform siliciclastics comprise abundantly microbioerosional structures. The study also emphasises that smaller foraminifera lived within the *Orbitoides* tests as parasite and hermit. Symbiotic life related to algae is also seen around the *Orbitoides* tests.

Key words: Türkiye, *Orbitoides*, abnormal occurrences

1. GİRİŞ

Türkiye'nin farklı lokasyonlarında *Orbitoides* cinsi üzerinde yapılan araştırmalar, sistematik tanımlamalar, biyostratigrafi, üreme, biyometri, biyofabrik-taşınma gibi ana konuları içermektedir (Şekil 1). Bilindiği gibi *Orbitoides* geç Kretase dönemini ve sığ denizel ortamı işaret eden iri bir bentik foraminiferdir. *Omphalocyclus*, *Lepidorbitoides*, *Postomphalocyclus*, *Pseudomphalocyclus*, *Siderolites*, *Simplorbites*, *Loftusia* gibi iri bentik foraminiferler genellikle aynı zaman aralığını ve ortamı işaret eden ve konu edinilen cins ile beraber bulunan diğer iri bentik foraminiferlerdir. *Hellenocyclina* ve *Sulcoperculina* gibi daha küçük boyutlardaki bentikler de bazen bol miktarlarda görülebilmektedir. Genellikle aynı zaman ve ortamlarda bulunan bu cinslerden *Orbitoides* Türkiye'de en bol olan bir cinstir. Bu nedenle *Orbitoides* cinsi Türkiye ve Dünya'da farklı amaçlar doğrultusunda çalışılmıştır.

Olağan olmayan görünümün cinsin geçmişini anlamamız için önemli veriler sunmaktadır. *Orbitoides* kavkılarında şimdide değin gözlenen anormal görünümün 1) mikrobiyerozyonal yapılar, 2) kavki konik şekli, 3) ikiz, üçüz çok embriyonlu bireyler, 4) ekvatorial localardaki farklı büyüme görünüşleri, 5) üreme görünümleri ve 6) yan locaların embriyon içerisinde bulunması (*Simplorbites* cinsi) olarak verilmiştir (Görmüş ve Meriç, 2000). Anormal bu görünümlerin nedenleri ise genetik ve fosilleşme öyküleri ile bağdaştırılmıştır. Biyofabrik ve taşınma verileri de ilginç görünümlere sahiptir. Olağan olmayan bu görünümlerin yeni verilerle yeniden değerlendirilmesinin cinsin anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülür. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı cinsin üzerindeki araştırmaların bir sentezini oluşturmak, yeni verilerini sunmak, anormal görünümlerinin nedenlerini tartışmak ve problemleri ortaya koymaktır.



Şekil 1. Türkiye *Orbitoides*'lerindeki ayrıntılı çalışma lokasyonları, parantez içi numaralar 1.Meriç 1964, 2.Meriç 1965, 3.Meriç 1966a, 4.Meriç 1966, 5.Meriç 1967, 6.Meriç 1970, 7.Neumann & Poisson 1970, 8.Meriç 1971, 9.Meriç 1972, 10.Meriç 1974a, 11.Meriç 1975, 12.Meriç 1987, 13.Meriç & Tansel 1987, 14.Görmüş 1990, 15.Avşar 1991, 16.Özcan, 1993, 17.Görmüş vd. 1994, 18.Görmüş vd. 1995, 19.Görmüş 1996-1997, 20.Görmüş 1997, 21.Meriç vd. 1997, 22.Özcan & Özkan-Altın 1997, 23.Görmüş & Sagular 1998, 24.Özcan & Özkan-Altın 1999a, 25.Özcan & Özkan-Altın 1999b, 26.Görmüş & Meriç 1999, 27.Özcan & Özkan-Altın 2001, 28.Görmüş vd. 2003, 29.Nielsen & Görmüş 2004, 30.Görmüş vd. 2005, 31.Görmüş ve Nielsen 2006, 32.Özcan 2007 referanslarını, ok üreme, biyometrik, mikrodelti, tanımlama çalışmaları bulunan, daire yalnızca mikrodelti, tanımlama gözlenen, sarı iğne yalnızca üreme, tanımlama, mavi iğne yalnızca tanımlama ve kare *Omphalocyclus* biyometrik çalışma bulgusu olan lokasyonlarını işaret etmektedir, D. Devam eden çalışma



2. MALZEME VE YÖNTEM

Türkiye'nin değişik yerlerinde *Orbitoides* cinsini konu edinen araştırma materyalleri ve yazarın önceki araştırmalarında elde ettiği malzemeler bu çalışmanın ana malzemesini oluşturmaktadır. Ayrıca Nallihan yöresinden derlenmiş çok sayıda *Orbitoides* bireylerinden ekvatorial kesitler hazırlanmış ve anormal görünümlere ait yeni bulgular bu çalışmada ilk kez sunulmuştur. Dış parametreler öncelikle ölçülmüş, her bir birey cam üzerinde ekvatorial düzlemine kadar üstten aydınlatmalı mikroskop altında kontrol edilerek aşındırılmıştır. *Orbitoides* embriyonu belirginleştiğinde lam üzerine yapıştırılmıştır. Tekrar aşındırılarak ekvatorial kesit elde edilmiştir. Image J programı kullanılarak morfometrik parametreler ölçülmüştür. Görüntüler Ankara Üniversitesi YEBİM'e ait Leica araştırma mikroskobu ve Nükleer Bilimler bünyesinde bulunan SEM'de elde edilmiştir.

3. ORBİTOİDES ARAŞTIRMALARI

Dünya: Cinsin üzerinde 19. Yüzyıldan günümüze kadar birçok araştırmacı farklı konuları ele alarak çalışmışlardır. İlk çalışmalar cinsin tanımlanması ve sınıflama üzerinedir. İlk tanımlama Defrance (1823) tarafından yapılmıştır. Tip türün adı *Lycophris faujasii* olarak verilmiştir. Daha sonra d'Archiac (1837) *Orbitolites media* olarak farklı bir tür tanımlamıştır. Tüm bunlar *Orbitoides*'in sinonimleri olup, *Orbitoides* cins adı ilk kez d'Orbigny tarafından kullanılmıştır (Lyell, 1848). İlk araştırmalarda tanımlanan *Hymenocyclus* (Bronn ve Roemer, 1853, tip tür *Lycophris faujasii*), *Silvestrina* (Prever, 1904a,b, tip tür *Orbitoides apiculata* Schlumberger, 1902), *Schlumbergeria* (Silvestri, 1910, tip tür *Linderina? douvillei* Silvestri, 1910, sinonim *Monolepidorbis douvillei* Astre, 1928), *Monolepidorbis* (Astre, 1928, tip tür *Monolepidorbis sanctaepelagiae* Astre, 1928) ve *Gallowayina* (Ellis, 1932, tip tür *Gallowayina browni* Ellis, 1932) cinslerinin de *Orbitoides* cinsinin sinonimleri olduğu belirtilmiştir (Loeblich ve Tappan, 1988). Orbitoididae aile ismi ilk kez Schwager (1876) tarafından verilmiştir (Loeblich ve Tappan, 1988). Schlumberger *O. apiculata* türünü tanımlamış ve makaleler yayınlamıştır

(Schlumberger, 1901, 1902, 1903, 1904). Douvillé (1915, 1920, 1922, 1923, 1927), Visser (1951), Papp ve Küpper (1953), Küpper (1954), Papp (1955, 1956a,b), Hofker (1959), Köhler (1962), MacGillavry (1963), Neumann (1958, 1972a, b) gibi birçok araştırmacı cinsin embriyon şekil özelliklerini dikkate almışlar ve jeolojik zaman içerisindeki evrimini konu edinmişler ve tanımlamaları yapmışlardır.

Cins üzerinde 1965 sonrası yapılan ayrıntılı araştırmalar ile farklı yaklaşımlarda bulunulmuştur. Örneğin Hinte (1965, 1966a, b 1968) morfometrik parametreleri tanıtmıştır. Hinte (1976) bazı değişikliklerle tanımlamalarda iç parametreleri kullanmıştır. İç parametrelerden embriyon büyüklüğü (Li+li), oksilyer loca sayısı (E) ortalama değerleri ve (spiral parametre, Y) cinsin türlerinin tanımlanmasında ana kriterler olarak verilmiştir. Borza vd. (1977) tarafından da Slovakya'dan tanımlar yapılmıştır.

Gorsel (1978) tarafından yazılan kitap *Orbitoides* ve diğer orbitoidal foraminiferleri dikkatli bir şekilde sentez etmektedir. Kitap içerisinde konu edinilen

Orbitoides adelis Checchia-Rispoli & Gemmellaro 1907, *O. panormitana* Checchia-Rispoli & Gemmellaro 1907, *O. pileolus* Checchia-Rispoli & Gemmellaro 1909, *O. sicula* Checchia-Rispoli & Gemmellaro 1909, *O. vandenbroeckii* (Prever, 1904), *O. apiculata plana* Köhler 1962, *O. brinkae* Visser 1951, *O. caucasica* Bogdanovich 1906, *O. erdagi* Meriç 1967, *O. haymanensis* Meriç 1967 türlerinin *O. apiculatus*'un sinonimleri olduğu belirtilmiştir.

O. apiculata pamiri Meriç, 1974, *O. decipiens* Checchia-Rispoli & Gemmellaro 1909, *O. media planiformis* Papp 1955 türlerinin *O. medius*'un sinonimleri olduğundan söz edilmiştir. *O. concavatus* Rahaghi, 1976 türünün *O. hottingeri*'ye yakın bir tür olduğu, *O. dordoniensis* (Hofker, 1959) türünün *O. hottingeri* ile *O. douvillei* türleri arasında özellikler bulundurduğu, *O. orientalis* Rahaghi 1976 türünün ise *O. douvillei*'nin farklı bir görünümünü belirttiği ve *O. palmeri* Gravell 1930, *O. vredenburgi* Douvillé 1916 türlerinin de *O. tissoti*'ye benzerliği de konu edilmiştir. *O. apiculata* var. *aplanata* Rengarten, 1931, *O. apiculata* var. *depressa* Rengarten 1931, *O. apiculata* var. *obtusa*

Renngarten 1931 ve *O. apiculata* var. *segmentoidea* Renngarten 1931 gibi daha önceden tanımlanan *Orbitoides* alt türlerinin farklı alt tür adlarıyla adlanmasının gerek olmadığına, *O. antiochena* David 1933, *O. januarii* Checchia-Rispoli 1907 ve *O. villasensis* türlerinin belirsiz türler olduğuna dikkat çekmiştir. *Orbitoides browni* üzerinde tartışma yapılmış ve *O. apiculata browni* adı benimsemiştir. *O. midorientalis* (Eames ve Smout 1955) *O. hottingeri*'nin sinonimi olabileceği ve yeniden çalışılması gerekliliği vurgulanmıştır. Dolayısıyla önceden tanımlanan bazı türlerin sinonim olabileceği, ayırtlama kriterleri bu kitapta sunulmuştur. *Orbitoides* türleri olarak zaman içerisinde alttan üste doğru şu şekilde belirtilmiştir: *Orbitoides* sp. *O. hottingeri*, *O. douvillei*, *O. tissoti*, *O. media* (*O. media media*, *O. media megaliformis*) ve *O. apiculatus* (*O. apiculata gruenbachensis*, *O. apiculata apiculata*).

Drooger ve Klerk (1985) cinsin iç parametreleri üzerinde yaptıkları araştırma bulgularını bir kitap içerisinde yayınlamışlardır. Neumann (1987) tarafından yazılan makale cinsin türlerinin sistematığı ve tanımlamaları üzerine yazılmış önemli bir makaledir. Embriyon uzunluğu (Li) değer ortalamalarının ya da oksilyer loca sayısı ortalamalarının (E) biyostratigrafik çalışmalarda yeterli olabileceğini vurgulayan araştırmalar da bulunmaktadır (Baumfalk, 1986; Caus vd. 1996). Caus vd. (1996) *Orbitoides* iç parametrelerin ortamsal değişikliklerden etkilenebileceğini de belirtmiştir. Son yıllardaki en önemli araştırmalardan biri Georgescu ve Almogi-Labin'e (2008) aittir. Araştırmacı *Orbitoides* mikrosferik bireylerinin ilk loca düzenlemelerinin *Heterohelix* ile bağlantılı olabileceği üzerine SEM ve tomografi araştırmaları yapmışlar ve bulgularını sunmuşlardır. Renana ve Hart (2012) ise iri bentik foraminiferlerin sistematığı üzerine yoğunlaşmışlardır. Abyat vd. (2013) cins üzerinde İran'daki bulguları sunan en son araştırmalardan biridir.

Türkiye: Türkiye'de ayrıntılı *Orbitoides* araştırmaları ilk kez Meriç (1964, 1965, 1967) tarafından gerçekleştirilmiştir. Meriç araştırmalarında çoğunlukla sistematik, tür

tanımları ve üreme üzerine yoğunlaşmıştır. Eski Kahta, Kahta-Çörtinek, Kızılöz (Ankara), Yenişehir-Eğerce (Bursa), Kırıkhan-Alanyaylası (Antakya) Malabadi, Silivanka (Siirt), Başpınar - Yeleme (Korkuteli), Bilecik çevrelerindeki üreme bulgularından bazıları Dünya literatürüne de girmiş üreme verileridir (Meriç, 1964, 1965, 1966a, b, 1970, 1971). Konu üzerinde Meriç (1976a) tarafından yazılan kitap orbitoidal foraminiferlerdeki üreme çeşitlerini tartışmış ve diğer bulguları da içerecek şekilde hazırlanmıştır. Üreme çeşitlerinden makrosferik bireylerindeki makrosferik embriyonların dışarıya atılma düşüncesi Eggink ve Baumfalk (1983), Baumfalk (1986), Baumfalk ve Willemsen (1986) tarafından tartışılmış ve bunların yerinde oluşan anormal oluşumlar olduğu belirtilmiştir. Gorsel (1978), Meriç tarafından tanımlanan *O. erdagi* Meriç 1967, *O. haymanensis* Meriç 1967 türlerinin *O. apiculatus*'un, *O. apiculata pamiri* Meriç, 1974 türünün ise *O. medius*'un sinonimi oldukları konusunda yorumlar yapmıştır. Meriç (1976b) *Orbitoides* tür tanımlarındaki takılar üzerinde de makale hazırlamış fakat önerilen takı adları çoğu yabancı araştırmacılar tarafından kullanılmamıştır. Bununla birlikte Meriç (1976b) tarafından önerilen ad takılarının önemsenmesi gerekliliği düşünülür. Ayrıca, Meriç (1974b) *Orbitoides* ve diğer orbitoidal foraminiferlerin yan ve ekvatorial loca yapılarını da tartışmıştır.

Meriç (1987) ve Meriç ve Tansel (1987) cinsin biyostratigrafisini ortaya koymuşlardır. Biyostratigrafik bulgular Hekimhan yöresinde de irdelenmiştir Görmüş (1992a).

Orbitoides cinsi üzerinde biyometrik araştırmalar Görmüş tarafından başlatılmıştır. Görmüş (1990, 1992b) tarafından gerçekleştirilen biyometrik araştırmalara benzer çalışmalar Özcan-Özkan-Altiner (1997, 1999a, b) tarafından da yapılmıştır. Biyometrik araştırmalar Hekimhan, Darende, Başpınar-Yeleme (Korkuteli), Osmaneli, Pazarcık (Görmüş, 1990, 1992b, 1997, 1996-1997, Görmüş vd., 1994, 2003), Haymana, Kahta, KB Anadolu (Özcan, 1993, 1995, Özcan & Özkan-Altiner, 1997, 1999a, b, 2001) çevrelerinde gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda ise Nallıhan çevresinde yazarın proje



yürütücülüğünde benzer araştırmalar devam etmektedir.

Orbitoides kavkılarındaki mikro-biyerozoynal yapılar ilk kez Görmüş (1996a, 1996-1997) tarafından ortaya konmuştur. Bu mikrodelgiler Nielsen ve Görmüş (2004) tarafından *Maeandropolydora osmaniensis* olarak isimlendirilmiştir. Ayrıca *Orbitoides* kavkılarında *Curvichnus* isp. bulguları da verilmiştir (Nielsen ve Görmüş, 2006). *Orbitoides* kavkılarındaki bu mikrodelgiler diğer iri bentik foraminiferlerdeki delgiler ile karşılaştırılmıştır (Görmüş ve Nielsen, 2006). Mikrodelgilerin yorumları ve yeni bulgular da Türkiye'nin değişik yörelerinden verilmiştir (Görmüş vd., 2005). Kilyos, Osmanieli, KB Bolu, Nallıhan, Haymana, Darende, Hekimhan bu lokasyonlardan önemli olanlardır (Görmüş ve Sagular, 1998, Görmüş vd., 2005). Parazit ve hermit tipi yaşamın verileri tartışılmıştır.

Orbitoides üzerinde diğer önemli çalışılan bir konu fosilleşme öyküsüdür (Görmüş, 1996a, b, Görmüş vd., 2004, Sagular ve Görmüş, 2006). Zaman ve mekan içerisinde taşınmayı konu edinen bu araştırmalarda biyofabrik dokusal özelliklere de değinilmiştir. Bununla birlikte biyofabrik dokusal çalışmaların daha ayrıntılı araştırılması gerekliliğine inanılmaktadır.

4. ANORMAL GÖRÜNÜMLER

Görmüş ve Meriç (2000) tarafından ele alınan anormal görünüm bu çalışmada genetik-paleoekolojik ve tafonomik-diyajenetik olmak üzere iki alt başlık altında irdelenmiş ve yeni bulgular ile birlikte tartışılmıştır (Şekil 2). Embryon görünümünün de zaman ve mekan içerisinde değişimleri tartışılmıştır (Şekil 3).

Genetik - paleoekolojik anormal oluşumlar: Bunlar üreme anında fosilleşme (1), parazitik, simbiyotik yaşam (2), ikiz, üçüz çok embriyonlu bireyler, embryon bozuklukları (3), ekvatorial localarda farklı büyüme yapıları (4) şeklinde ele alınabilir.

Üreme: *Orbitoides* juvenil yeni embriyonlarının kavkı kenarlarında şekillendiği ve kavkının parçalanması ile dışarı çıktıkları ve yeni bireylerin oluştuğu şeklinde yorumlanmaktadır. Bu konu üzerinde ayrıntılar Meriç (1976) tarafından belirtilmiştir.

Parazitik, simbiyotik yaşam: Şimdiye değin *Orbitoides* kavkılarındaki düzenli dar delgilerin (*Maeandropolydora osmaniensis* Nielsen ve Görmüş 2004) parazitik bir yaşam ile bağlantısı olduğu verilmiştir. Yeni veriler Nallıhan yöresinde de bulunmuştur (Levha 1). Ayrıca *Orbitoides* kavkılarını çevreleyen alglerin varlıkları da Tokat yöresine ait bazı ince kesitlerde izlenmiştir. Keza foraminifer-alg arasındaki simbiyotik ilişki Hallock (1979) tarafından da irdelenmiştir.

Polivelant bireyler, embryon bozuklukları: Embryonları yapışık olanların ya da birbirine yakın olanların polivelant bireyler olduğu düşünülür. Nallıhan yöresinde de birbirine yapışık iki embryon açık bir şekilde görülebilmektedir (Levha 1-2). Embryon da gözükken şekil bozukluklarının da genetik olabileceği düşünülür. Bu görünümün üreme ile bağlantılı olup olamayacağı tartışılabilir.

Ekvatorial loca büyümeleri: Bu yapıların kavkı kenarlarına doğru farklı şekiller alması kavkı boyutları ile bağlantılıdır. İri kavkılarda genellikle kenarlara doğru diktörtgenimsi localar görülebilmektedir. Kesit yönlenmesi ile de bağlantılı olabilir.

Tafonomik - diyajenetik anormal oluşumlar:

hermit tipi yaşam (1), zaman ve mekanda taşınma-biyofabrik dokusal özellikler (2) ve kavkı konik şekilliliği (3) şeklinde düşünülür

Hermit tipi yaşam: *Orbitoides* ölümlerini izleyen süreçte kavkuları konak yeri olarak seçen diğer küçük bentik foraminiferlerin oluşturdukları kavuklar, oyuklar bu tip yaşam ile bağdaştırılmaktadır. Nallıhan yöresinde de bu tip oyuklara rastlanılmıştır.

Biyofabrik: *Orbitoides* kavkılarının zaman ve mekan içerisinde taşınmaları kırıklı yapılara, kavkı yönlenmelerine vedaha genç fosillerle beraber gözükmelerine neden olmaktadır (Görmüş vd., 2004; Görmüş ve Sagular, 2003; Sagular ve Görmüş, 2006). Bu yapıların henüz ayrıntıları çalışılmamıştır.

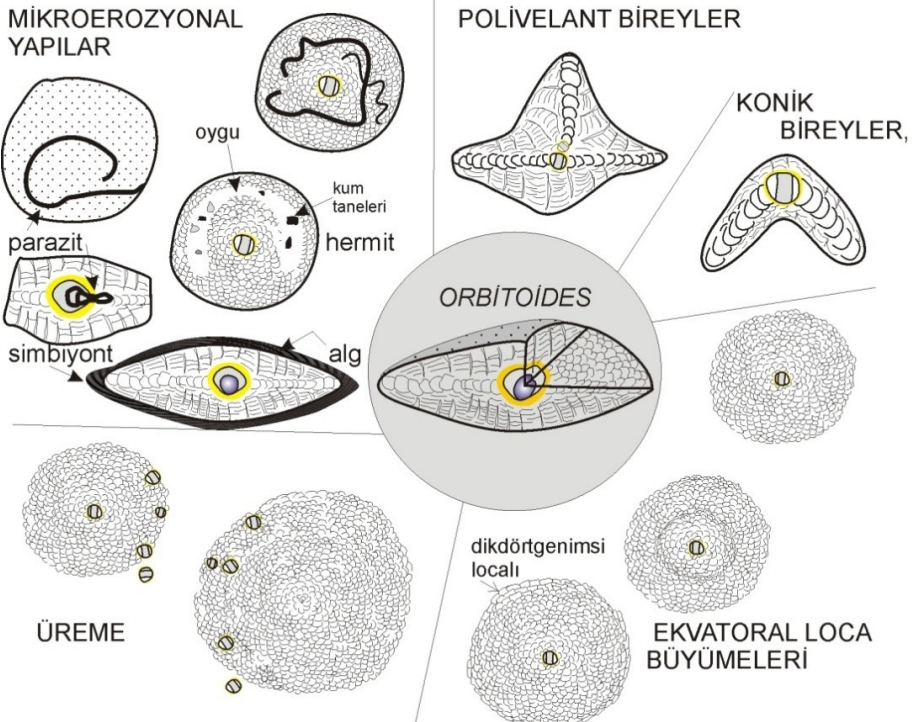
Konik şekillilik: *Orbitoides* kavkılarındaki konik şekilliliğin taşınma sürecinde fiziksel olarak gelişebileceği düşünülür.

Embryon parametreleri ve tartışma:

Orbitoides cinsinin iç parametreleri embryon ölçümlerini ve loca düzenlemelerini içerecek

şekilde Hinte (1965, 1966a, 1976) tarafından önerilmiştir. *Orbitoides* türlerinin iç parametre değerlerinin özeti aşağıdaki çizelgede sunulmuştur. Gorsel (1978) tarafından da dikkate alınan bu değerler ile tür tanımları yapılmaktadır. Bunlardan yalnızca Li ya da Li+Li değerlerinin yeterli olabileceğini belirten araştırmalar da mevcuttur (Baumfalk, 1986; Görmüş, 1998). *Orbitoides* tür adlarını farklı şekilde kullanan araştırmalarda dikkat çekicidir. Alt tür belirtenler olduğu gibi yalnızca tür adı şeklinde dikkate alan araştırmalar da bulunmaktadır. Bu nedenle *Orbitoides* tür tanımlarında üç önemli problem görülmektedir. Bunlardan ilki Li+Li ve E değerlerinin birey olarak ya da topluluğun ortalama değerlerinin ele alınmasıdır. Ortalama değerlerinin dikkate alınması durumunda kaç bireyin ince kesitinin

yapılacağı da tartışılabilir. Bizim yaptığımız çalışmalarda en az yirmi bireyin ekvatorial kesiti hazırlanmış ve ortalama değerler dikkate alınmıştır. Birey bazında tanımlamalarda yaklaşık isimlendirmeler yapılmıştır. İkinci problem Li+Li ve E değerlerinin Hinte (1976) tarafından önerilen sınır değerler kullanılması durumunda çelişkiler içermesidir. Bu nedenle yalnızca Li ya da Li+Li ortalama değerlerinin ne denli tür tanımında doğru sonuçlar verdiği de tartışma konusu olabilir. Diğer bir konu tür ve alt tür tanımlarıdır. *Orbitoides* embryon görünümünün zaman içerisinde irileştiği açıkça görülebilmektedir (Görmüş, 1998). Bu irileşme zemin ve derinlik ile bağlantılı olup olmadığı tartışılmıştır (Görmüş, 1992a). Bununla birlikte yapılan araştırmalar *O. medius* türlerinde protokonk, dötörkonk



Şekil 2. *Orbitoides* kavkılarında gözlenen olağan dışı görünümler (Görmüş ve Meriç, 2000'den değiştirilmiştir).

Çizelge 1. *Orbitoides* türleri ve tanıma kriterleri (Gorsel, 1978; Görmüş, 1998'den değiştirilmiştir), Li+li: embryon büyüklüğü, E: toplam oksiler loca sayısı, n: kesit sayısı

	$\sum(Li+li)/n$	$\sum E/n$	Diğer özellikler
<i>O. apiculatus</i>	>1000 μ	>11?	Basık, büyük kavkılı
<i>O. gruenbachensis</i>	750-1000 μ	6,5-11	Dikörtgenimsi ekvatorial localı
<i>O. megaliformis</i>	600-750 μ	5-8	üçlü, dörtlü embryon
<i>O. medius</i>	500-600 μ	4-5,5	üçlü, dörtlü embryon
<i>O. tissoti</i>	500-400 μ	3,9-4	küçük dörtlü embryon
<i>O. douvillei</i>	<400	2-3,9	az ya da yan locasız
<i>O. hottingeri</i>		<2	yan locasız
<i>O. sp.</i>			

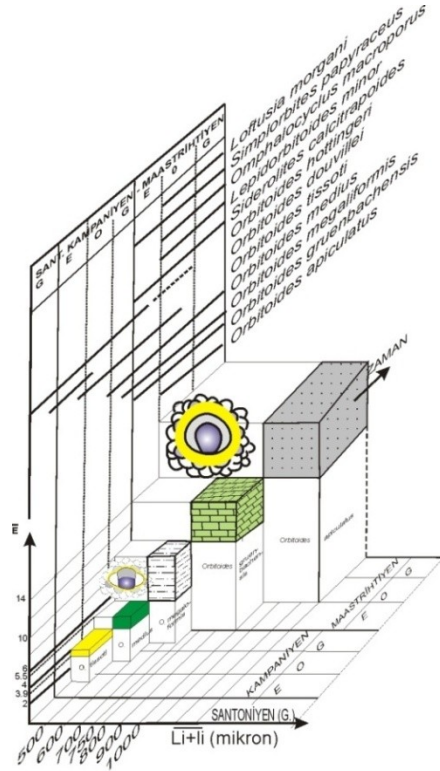
ve embryon yan loca üçlüsünün embriyonda üçlü dörtlü embryon görünümü verdiği; *O. apiculatus* türlerinde ise protokonk ve dötörükonkun genellikle ikili bir loca görünümü sunduğu gözlenmiştir. *O. medius* türlerinin erken Maastrichtiyen zaman aralığında yaygın olduğu, *O. apiculatus* türlerinin ise orta-geç Maastrichtiyen zamanında bol bulunduğu sonucuna varılmıştır. Embryon irileşmesinin paleoekolojik (iklim ve zemin tipi) koşullarla bağlantılı olabileceği düşünülür. Nallıhan yöresindeki embryon görünümüleri *O. apiculatus* ve *O. gruenbachensis* türlerinin bu yörede yaygın bir şekilde çok sığ silikliklastik ortamlarda yaşadığını göstermektedir. Embryonlar ikili loca görünümlere sahiptir. Mikrodalgiler de bol miktarlarda gözlenmektedir (Levha 1).

Cinsin embryon ve kavkı görünümüleri, büyüklükleri yakın ilişkili oldukları *Simplorbites*, *Sivasella*, *Ilgazina*, *Pseudomphalocyclus*, *Postomphalocyclus*, *Omphalocyclus*, *Praeomphalocyclus*, *Mardinella*, *Selimina*, *Hellenocyclina* ve *Lepidorbitoides* gibi cinslerle karşılaştırılabilir (Meriç, 1967, 1980, 1982; Meriç ve Çoruh, 1991a,b; İnan, 1992, 1996; İnan vd.1996; Erdoğan, 1995; Meriç vd. 2010).

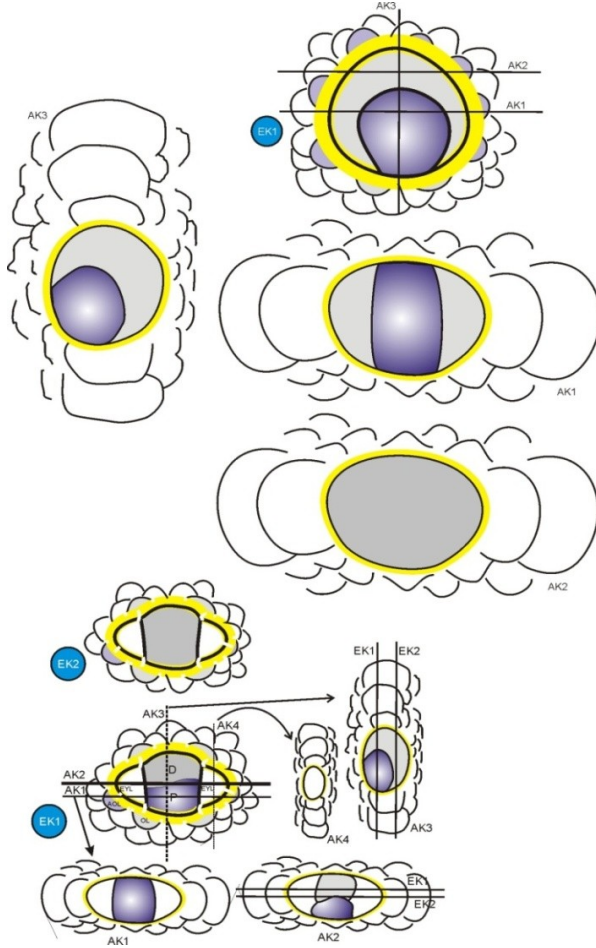
SONUÇLAR

Orbitoides cinsi üzerindeki araştırmalar 1) tür tanımlarındaki kriterlerin, 2) anormal görünüm nedenlerinin ve 3) fosilleşme öykülerinin tartışılmalı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma ile Türkiye'de *Orbitoides* cinsi üzerinde şimdiye değin gerçekleştirilen araştırmaların nerelerde ve hangi amaçlar doğrultusunda gerçekleştiği ortaya konulmuş ve *Orbitoides*'lerde gözlenen anormal

görünümlerinin genetik-paleoekolojik ve tafonomik-diyajenetik oluşumlarla bağlantılı olduğu tartışılmıştır. Konu üzerinde yeni bulgular sunulmuştur. Ayrıca *Orbitoides medius* ve *O. megaliformis* türlerinin dörtlü ve



Şekil 3. *Orbitoides* türlerinin zaman içerisindeki dağılımları ve zemin özelliklerine göre embryon büyüklükleri (Görmüş, 1998'den değiştirilmiştir).



Şekil 4. *Orbitoides apiculatus* ve *O. medius* türlerindeki embriyon görünüşleri ve kesit yönlendirmeleri, EK1-EK2. Ekvatorial kesit görünüşleri, AK1, AK2, AK3. Aksiyal kesit görünüşleri, P. Protokonk, D. Dötörökonk, EYL. Embryon içi yan loca, OL. Oksiler loca, AOL. Ad-oksiler loca

üçlü localara sahip bir embriyon görünümüne; *O. gruenbachensis* ve *O. apiculatus*'un ise ikili bir embriyon bulundurduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Maastrichtiyen sonlarında ve özellikle siliklastik zeminlerde embriyonun iri hale geldiği, regresif serilerde ve çok sığ platformlarda mikrobiyoerozyonal yapıların geliştiği de ortaya konmuştur. Diğer daha küçük bentik foraminiferlerin *Orbitoides* kavkılarında parazitik ve hermit tipi bir yaşam sürdükleri, algerin ise *Orbitoides*'lerle

simbiyotik bir ilişki içerisinde olduğu örneklerle vurgulanmıştır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Abyat, A., Afghah, M., Feghhi, A. 2013. Stratigraphy and Foraminiferal Biozonation of Upper Cretaceous Sediments in Southwest Sepid Dasht, Lurestan, Iran. World Applied Sciences Journal 28 (9), 1199-1207.
- d'Archiac, A. 1837. Mémoire sur la formation Crétacé du sud-ouest de la France. Mémoires de la Société Géologique de France 2(7), 157-192.
- Astre, G., 1928. Sur *Monolepidorbis* foraminifere voisin des Lindérines et des *Orbitoides*. Bulletin



- de la Société Géologique de France, sér. 4 27, 387-394.
- Avşar, N. 1991. Osmaniye (Adana) yöresi Üst Kretase (Maastrichtiyen) bentik foraminifer faunası. MTA Enstitüsü Dergisi, Ankara, 113, 141-152.
- Baumfalk, A.Y. 1986. The Evolution of “*Orbitoides media*” (Foraminiferida) in the Late Campanian. Journal of Foraminiferal Research 16(4), 293-312.
- Baumfalk, A.Y., Willemsen, F. 1986. Ecophenotypic Variation of the Larger Foraminifer “*Orbitoides apiculata*” from the Maastrichtian Stratotype. Geol. Mijnbouw 65, 23-34.
- Bogdanovich, K. I. 1906. Das Dibrar System im südöstlichen Kaukasus (Russian with German summary). Mém. Comité Geol. St. Petersburg, n.s. 26, 94-166.
- Borza, K., Köhler, E., Began, A., Samuel, O. 1977. Orbitoidavy'vyvin Kriedy Zapadneho Slovenska. Geol. Prace, Spravy, Bratislava 67, 73-92.
- Bronn, H.G., Roemer, F., 1853. Lethaea Geognostica, vierte Periode: Kreide-Gebirge: Aufl. 3, Bd. 2, Theil 5 (1851-1852). Stuttgart: E. Schweizerbart.
- Caus, E., Bernaus, J.M., Gomez-Garrido, A. 1996. Biostratigraphic utility of species of the genus *Orbitoides*. Journal of Foraminiferal Research 26(2), 124-136.
- Cecchia-Rispoli, G. 1907. Nota preventiva sulla serie Nummulitica dei dintorni in provincia di Palermo 26, 156-188.
- Cecchia-Rispoli, G., Gemmellaro, M. 1907. Prima nota sulle Orbitoidi del Sistema Cretaceo della Sicilia. Giorn. Sci. nat. Ed econom. 27, 3-15.
- Cecchia-Rispoli, G., Gemmellaro, M. 1909. Seconda nota sulle Orbitoidi del Sistema Cretaceo della Sicilia. Giorn. Sci. nat. Ed econom. 27, 158-175.
- David, E. 1933. Foraminifères sénoniens et éocènes de la Syrie septentrionale. In: Contribution à l'Étude Géologique de la Syrie Septentrionale (eds. L. Dubertret et al.), Beyrouth.
- Defrance, M.J.L. 1823. Mineralogie et Géologie. In: Dictionnaire des Sciences Naturelles 26, 1-555, F.G. Levrault, Paris.
- Douvillé, H. 1915. Les “*Orbitoides*” Developpement et Phase Embryonnaire: Leur Evolution Pendant la Crétaçé. C. R. Acad. Sci. Paris, 664-670.
- Douvillé, H. 1916. Le Crétaçé et l'Éocène du Tibet central. Palaeont. Indica (V) 3, 1-52.
- Douvillé, H. 1920. Revision des “*Orbitoides*”. Première Partie: “*Orbitoides*” Crataces et Genre “*Omphalocyclus*”. Bull. Soc. géol. France, Paris, 20 (4), 209-232.
- Douvillé, H. 1922. *Orbitoides* de la Jamaïque. Pseudorbitoides, Trechmanni, nov. Gen. Nov. Sp. C.R. somm Soc. Géol., France 203-204.
- Douvillé, H. 1923. Les *Orbitoides* et leur évolution en Amérique. Bull. Soc. géol., France (4) 23, 369-376.
- Douvillé, H. 1927. Les *Orbitoides* de la région pétrolifère du Mexique. C. R. Somm. Soc. géol., France 4, 34-35.
- Drooger, C. W., de Klerk, J. C. 1985. The Punctuation in the Evolution of “*Orbitoides*” in the Campanian of South-West France. Bull. Utrecht Micropaleontology 33, 1-143.
- Eames, F. E., Smout, A.H. 1955. Complanate alveolinids and associated foraminifera from the Upper Cretaceous of the Middle East. Ann. Mag. Nat. Hist., London, ser 12, 8, 505-512.
- Eggink, W.J., Baumfalk, A.Y. 1983. The exceptional reproduction and embryonic morphology of *Orbitoides gensacicus* (Late Cretaceous, France). Journal of Foraminiferal Research 13(3), 179-190, pls. 1-5.
- Ellis, B. F. 1932. *Gallowayina browni*, a new genus and species of orbitoid from Cuba, with notes on the American occurrence of *Omphalocyclus macropora*. Am. Mus. Nat. Hist., Am. Mus. Novitates 568, 1-8.
- Erdogan, K. 1995: A new genus and species of an orbitoidal foraminifera *Ilgazina unilateralis* n gen, n sp. Türkiye Jeoloji Bulteni. Mayıs, 11-23.
- Georgescu, M. D., Almogi-Labin, A. 2008. New data to suport the phylogenetic relationship between the serial planktonic foraminifera (Family Heterohellicidae Cushman, 1927) and some large-sized benthic foraminifera (Family Orbitoididae Schwager, 1876) of the Late Cretaceous. Revue de Paléobiologie, Genève (juin 2008) 27 (1), 15-24
- Gorsel, J.T. Van, 1978. Late Cretaceous Orbitoidal Foraminifera. In “Foraminifera” Hedley, R.H. ve Adams, C. G. (eds.), Akademik Press, London, 1-120.
- Görmüş, M., 1990. Stratigraphy and foraminiferal micropaleontology of Upper Cretaceous in Hekimhan, NW Malatya, Turkey: Üniv. Hull. PhD thesis, 429p.
- Görmüş, M., 1992a. Hekimhan (KB Malatya) Yöresindeki İstiflerin Biyostratigrafik İncelemesi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni 7, 179-191.
- Görmüş, M. 1992b. Quantitative Data on the Relationship between the *Orbitoides* genus and its Environment. Revista Espanola de Micropaleontologia, XXIV (3), 13-26, Madrid.
- Görmüş, M. 1994. Campanian-Maastrichtian Foraminiferid Fauna in the Hekimhan Area. 10th. Petroleum Congress, Geology, 165-198, Ankara.
- Görmüş, M. 1996a. *Orbitoides*'lerde fosilleşmeye Hekimhan (KB Malatya) ve Darende'den (B Malatya) örnekler. SDÜ, IX. Müh. Sempozyumu, 29-31 Mayıs 1996, Jeo. Mühendisliği Sektörünü, 21-28, Isparta.

- Görmüş, M. 1996b. Foraminiferler ile Fosilleşme Analizine Bir Örnek: Isparta Dolayları Kretase-Tersiyer İstifleri. Geosound, Çukurova Üniv. 28, 103-124, Adana.
- Görmüş, M. 1996-1997. Osmaneli (Bilecik) yöresindeki Orbitoides'lerde fosilleşme ve mikroiz aktivite. İst Üniv. Yerbilimleri, 10, 47-58, İstanbul.
- Görmüş, M. 1997. Osmaneli (Bilecik) yöresindeki Orbitoides'lerin biyometrik incelemesinin ön bulguları, Geosound 30, 151-173, Adana.
- Görmüş, M. 1998. Türkiye'den örneklerle Orbitoides parametreleri ve bunların zaman-mekan içerisindeki değişimi üzerine bir tartışma. Türkiye Jeoloji Bülteni 41 (1), 85-98, Ankara.
- Meriç, E., Görmüş, M. 1999. Orbitoides gruenbachensis Papp'ın Maastrichtiyen (Geç Kretase) Tetis Okyanusu'ndaki paleocoğrafik yayılımı. Türkiye Jeoloji Bülteni, 42 (2), 1-11, Ankara.
- Görmüş, M., Meriç, E. 2000 Unusual forms of orbitoidal foraminifera in the Maastrichtian of Turkey. Cretaceous Research 21 (6), 801-812.
- Görmüş, M., Nielsen, J.K. 2006. Borings in large benthic foraminifers from Turkey and their palaeoenvironmental significance. Journal of Foraminiferal Research 36 (2), 152-165.
- Görmüş, M., Sagular, E.K. 1998. Microboring activity in Orbitoides accumulations from Turkey. Israel Journal of Earth Science 47(1), 61-67.
- Görmüş, M., Meriç, E., Avcı, N. 1994. Pazarcık (K.Maraş) ve Darendeli (B Malatya)-Hekimhan (KB Malatya) Yörelerindeki Orbitoides Parametrelerinin Karşılaştırılması. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni 9, 109-125, Ankara.
- Görmüş, M., Meriç, E., Avcı, N. 1995. Pazarcık (K.Maraş) Yöresi Maastrichtiyen Bentik Foraminiferlerinin Sistematik İncelemesi, Paleokoşoloji ve Hekimhan (KB Malatya) Yöresi ile Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enst. Derg. 1, 65-84, Isparta.
- Görmüş, M., Meriç, E., Bozcu, M., Poisson, A. 2003. Başpınar (Yeşilirmak) (Korkuteli, KB Antalya) yöresi Kretase-Tersiyer havzasının tektono-stratigrafik özellikleri, Orbitoides ve Loftusia sayısal verileri ve Üst Kretase bentik foraminiferleri. TPJD Bülteni 15(2), 109-127.
- Görmüş, M., Meriç, E., Uysal, K., Nielsen, J.K. 2005. Orbitoides kavkılarındaki izlere ait yeni bulgular ve bu izlerin ortamsal önemi. Geosound 46, 25-40.
- Görmüş, M., Sagular, E.K., Bozcu, A., Uysal, K., Poisson, A. 2004. Why is reworking important? An example from the Cretaceous and Tertiary sediments around Isparta (SW Turkey). 4. EMMM Congress Isparta, Turkey, September 13-18, 2004, Extended Abstracts (Eds. Yanko-Hombach et al.), 84-87
- Gravell, D.W. 1930. The genus Orbitoides in America, with description of a new species from Cuba. J. Paleont. 4, 268-270.
- Hallock, P. 1979. Trends in Test with Depth in Large, Symbiont-Bearing Foraminifera. Journal of Foraminiferal Research 9 (1), 61-69.
- Hinte, J.E. Van, 1965. An Approach to "Orbitoides". Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Seri B, 68, 57-71.
- Hinte, J.E. Van, 1966a. "Orbitoides" from the Campanian Type Section. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Seri B 69, 79-110.
- Hinte, J.E. Van, 1966b. Orbitoides hottingeri n.sp. from Northern Spain. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Seri B 69, 79-110.
- Hinte, J.E. Van, 1968. Late Cretaceous larger foraminifer Orbitoides douvillei (Silvestri) at its type locality Belvez, SW France. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Seri B, 71, 359-372.
- Hinte, J.E. Van, 1976. A Cretaceous Time Scale. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 60(4), 498-516.
- Hofker, J. 1959. Les foraminifères des Craies tuffoïdes de Charente et Dordogne de l'Aquitaine, France Sud-Ouest. 84 Congr. Soc. Sav., Dijon, Colloque sur le Crétacé sup., 253-368.
- İnan, N. 1992. İç Anadolu Üst Maastrichtiyen'inde yeni bir cins (Foraminifer) ve türü: Postomphalocyclus merici. Türkiye Jeoloji Bülteni 35 (2), 1-8.
- İnan, N. 1996. Selimina spinalis n. gen. n. sp., a new Upper Maastrichtian foraminifer from northeastern Turkey. Revue de Paléobiologie 15 (1): 215-223.
- İnan, N., Meriç, E., Özgen, N. 1996. A different asexual reproduction in Simplorbites papyraceus (Bouée) samples of Karaçam Highland (Niksar-Türkiye): A_{ix} individuals. Revue de Paléobiologie, 15 (2), 449-459.
- Köhler, E. 1962. Die Grossforaminiferen im Senon des Brezovské Pohorie. Geol. Sbornik 13, 91-128.
- Küpper, K. 1954. Notes on Upper Cretaceous larger foraminifera II. Genera of the subfamily Orbitoidinae with remarks on the microspheric generation of Orbitoides and Omphalocyclus. Contr. Cushman Fnd. For. Res. 5, 179-184.
- Loeblich, A.R.Jr., Tappan, H. 1988. Foraminiferal genera and their classification: Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2 volumes, 970p. plus 222p. 847pl.
- Lyell, C. 1848. On the relative age and position of the so-called Nummulite limestone of Alabama. Quart. J. Geol. Soc., London 4, 10-16.
- Mac Gillavry, H.J. 1963. Polytypomorphogenesis and Evolutionary Trends of Cretaceous Orbitoidal Foraminifera. In: Evolutionary trends in Foraminifera, Koenigswald, G.H.R. Van Emeis, J.D., Buning, W.L., Wagner, C.W. (eds), Elsevier, Amsterdam, London, 139-197.



- Matsumaru, K., Meriç, E., Görmüş, M. 2000. Teratological individuals in orbitoidal Foraminifera. Journal of Saitama University, Faculty of Education (Mathematics & Nat. Sci.) 49 (1), 51-58, Saitama, Japan.
- Meriç, E. 1964. A propos de la reproduction des Orbitoididae. Bull. Min. Res. Explor. Inst. Turkey 63, 25-32, pls. 1-4, text-figs. 1-3.
- Meriç, E. 1965. Kahta-Nemrut dağı arasındaki bölgenin jeolojik ve paleontolojik etüdü. *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm.*, B, 30 (1-2), 55-107.
- Meriç, E. 1966a. A propos de la reproduction des Orbitoididae (Deuxieme partie). Bull. Min. Res. Explor. Inst. Turkey 66, 147-153, pls. 1-3.
- Meriç, E. 1966b. A propos d'un cas de schizogonie dans un indivi d'*Orbitoides media* (d'Archiac). Bull. Min. Res. Explor. Inst. Turkey 67, 93-96.
- Meriç, E. 1967a. Türkiye'deki bazı Loftusiidae ve Orbitoididae'ler hakkında. *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm.*, B, 32 (1-2), 1-58, İstanbul.
- Meriç, E. 1967. An aspect of *Omphalocyclus macroporus* (Lamarck). *Micropaleontology* 13 (3), 369-380, 1-4.
- Meriç, E. 1970. Schizogony in *Orbitoides apiculatus* var. *gruenbachensis*. *Micropaleontology* 16(2), 227-232, pls. 1-2, text-figs. 1-3.
- Meriç, E. 1971. An additional aspect of reproduction in the Orbitoididae. *Micropaleontology*, 17(1), 99-104, pls. 1-2.
- Meriç, E. 1972. A Propos d'une forme teratologique d'*Orbitoides* cf. *medius* (d'Archiac). *Rev. Fac. Sci. Univ. of Istanbul*, B, 37 (3-4), 239-243, pl. 1.
- Meriç, E. 1974a. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger *pamiri* n. ssp. du Maestrichtien supérieur du Taurus Lycian (Turquie). *Revista Espanola de Micropaleont.* 6 (1), 135-144, 1-4.
- Meriç, E. 1974. Characteristic internal features of the walls of equatorial and lateral chambers of various genera and species belonging to the Orbitoididae family". *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm.*, B, 39 (3-4), 211-217, İstanbul.
- Meriç, E. 1975. A new aspect of reproduction in the Orbitoididae. *Micropaleontology* 21(3), 342-345, text-figs. 1-3.
- Meriç, E. 1976a. Bazı Üst Kretase ve Tersiyer bentonik foraminiferlerinde çoğalma. *İTÜ Kültüphanesi*, no. 1064, 89s.
- Meriç, E. 1976b. On some suffix changes concerning the species-group names of the Orbitoididae family. *M.T.A.Enstitüsü Dergisi*, 85, 173-175, Ankara.
- Meriç, E. 1980. *Pseudomphalocyclus blumenthali*, a new genus and species from the Upper Maestrichtian of southern Turkey. *Micropaleontology* 26 (1), 84-89.
- Meriç, E. 1982. A review for the validity of subspecies of *Orbitoides* (*Simplorbites*) *gensacicus* (Leymerie). *Revista Espanola de Micropaleontologia*, 14, 145-149, 1-2.
- Meriç, E. 1987. Adıyaman yöresinin biyostratigrafik incelemesi. Türkiye 7. Petrol Kongresi. Bildiriler-Jeoloji, 141-153, Ankara.
- Meriç, E., Çoruh, T. 1991a. *Mardinella*, a new genus and discussion on *Orbitolites shirazensis* Rahaghi, 1983, *J. Islam Acad. Sci.*, 4 (2), 166-169.
- Meriç, E., Çoruh, T. 1991b. Discussion on *Omphalocyclus* Bronn 1853, *Orbitoides concavatus* Rahaghi 1976 and *Praeomphalocyclus* nov. gen. *Journal of Islamic Academy Sciences*, 4, 203-206.
- Meriç, E., Görmüş, M. 1997. *Simplorbites* ve *Orbitoides* cinslerinde olağan olmayan bir üreme tipi üzerine düşünceler. *Türkiye Jeoloji Bülteni* 40 (2), 73-82, Ankara.
- Meriç, E., Görmüş, M. 1999. *Orbitoides gruenbachensis* Papp'ın Maastrichtiyen (Geç Kretase) Tetis Okyanusu'ndaki paleocoğrafik yayılımı. *Türkiye Jeoloji Bülteni* 42 (2), 1-11, Ankara.
- Meriç, E., Görmüş, M. 2000. *Orbitoides medius* (d'Archiac) makrosferik şizontunun aseksüel üremesi hakkında, Hacettepe Üniv. Yerbilimleri Dergisi 22, 13-19, Ankara.
- Meriç, E., Tansel, İ. 1987. Adıyaman (GD Anadolu) yöresinde *Omphalocyclus macroporus*-*Orbitoides medius* biyozonunun stratigrafik konumu. *Jeoloji Müh.* 30/31, 43-46.
- Meriç, E., İnan, N., Görmüş, M. 1997. Schizogony in *Orbitoides apiculatus* Schlumberger from the Maestrichtian of Şereflikoçhisar (Central Anatolia-Turkey). *Revue de Paléobiologie* 16 (2), 481-487, Genève.
- Neumann, M. 1958. Revision des *Orbitoides* du Cretace et de l'Eocene en Aquitaine Occidentale. *Memoire de la Societe Geologique de France. Nouvelle Serie*, tome 37, fasc. 2-3, no. 83, 174p. and 36pls.
- Neumann, M. 1972a. A propos des *Orbitoides* du Crétacé supérieur et de leur signification stratigraphique. I. Genre *Orbitoides* d'Orbigny (1847). *Rev. Micropaleont.* 14, 197-226.
- Neumann, M. 1972b. Sur les Orbitoididés du Crétacé supérieur et du Tertiaire. II. Structure and classification. *Rev. Micropaleont.* 15, 163-189.
- Neumann, M. 1987. Le Genre "*Orbitoides*". I. Reflexion sur les Especies Primitives Attribuees a'ce Genre. *Rev. Micropaleont.*, 29 (4), 220-261.
- Neumann, M., Poisson, A. 1970. A propos de la reproduction chez *Orbitoides media* d'Archiac. *Rev. Micropaleontol.*, 13(2), pp. 122-127, pls. 1-2, text-figs. 1-2.
- Nielsen, J.K., Görmüş, M. 2004. Ichnotaxonomy and Ethology of borings in shallow-marine benthic foraminifers from the Maestrichtian and Eocene of Northwestern and Southwestern Turkey. *Rivista*

- Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 110 (2), 493-501.
- Özcan, E., 1993. Late Cretaceous benthic foraminiferal proliferation on the Arabian platform: taxonomic remarks on the genus *Orbitoides* d'Orbigny, 1848. Geological Journal 28, 309-317.
- Özcan, E. 1995. Evolution of the nepionic chamber arrangement in *Lepidorbitoides bisambergensis* (Jaeger, 1914), Early Maastrichtian, SE Turkey. Revue de Paleobiologie 14, 195-208.
- Özcan, E. 2007. Morphometric analysis of the genus *Omphalocyclus* from the Late Cretaceous of Turkey: new data on its stratigraphic distribution in Mediterranean Tethys and description of two new taxa, Cretaceous Research 28, 621-641
- Özcan, E., Özkan-Altuner, S. 1997. Late Campanian-Maastrichtian evolution of orbitoidal foraminifera in Haymana Basin succession (Ankara, Central Turkey). Revue Paleobiol., Geneve 16(1), 271-290.
- Özcan, E., Özkan-Altuner, S. 1999a. The genus *Lepidorbitoides*: Evolution and stratigraphic significance in some Anatolian Basins (Turkey). Revue de Micropaleontologie 42(2), 111-131.
- Özcan, E., Özkan-Altuner, S. 1999b. The genera *Lepidorbitoides* and *Orbitoides*: evolution and stratigraphic significance in some Anatolian Basins. Geological Journal 34, 275-286.
- Özcan, E., Özkan-Altuner, S., 2001. Description of an early ontogenetic evolutionary step in *Lepidorbitoides*: *Lepidorbitoides bisambergensis asymmetrica* subsp.n., early Maastrichtian (Central Turkey). Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia 107 (1), 137-144.
- Papp, A. 1955. Orbitoiden aus der Oberkreide der Ostalpen (Gosauschichten). Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math. Naturw. Kl. (I) 164, 303-315.
- Papp, A. 1956a. Die morphologisch-genetische Entwicklung von Orbitoiden und ihre stratigraphische Bedeutung im Senon. Paläont. Z 30, Sonderheft, 45-49.
- Papp, A. 1956b. Orbitoiden aus dem Oberkreide flysch des Wienerwaldes, Verhandl. Geol. Bundesanst., 133-143.
- Papp, A., Küpper, K. 1953. Die foraminiferen fauna von Guttaring und Klein St. Paul II. Orbitoiden aus Sandsteinen von Pemberger bei Klein St Paul. Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math. Naturw., Kl. I (162), 65-82.
- Prever, P.L. 1904a. Osservazioni sulla sottofamiglia della Orbitoidinae. Riv. Ital. Paleont. 10, 111-127
- Prever, P.L. 1904b. Osservazioni sopra alcune nuove *Orbitoides*. Atti R. Acc. Sci., Torino 39, 3-10.
- Rahaghi, A. 1976. Contribution al'étude de quelques grands foraminifères de l'Iran. Société National Iranienne des Pétroles Laboratoire de Micropaléontologie 6 (1-3), 79 pp.
- Renama W., Hart, M.B. 2012. Larger benthic Foraminifera of the type Maastrichtian. Scripta Geologica, 08, Special Issue
- Renngarten, V. 1931. Les *Orbitoides* et les *Nummulites* du versant Sud du Caucase. Trans. Geol. And Prosp. Serv. U.S.S.R. 24, 1-42.
- Sagular, E.K., Görmüş, M. 2006. New stratigraphical results and evidence of reworking based on nanofossils, foraminiferal and sedimentological data in the Eocene sequence from the Derebogazi area, N Isparta Angle, SW Turkey. *Journal of Asian Earth Sciences*, 27 (1), 78-98.
- Schwager, C. 1876. Saggio di una classificazione dei foraminiferi avuto riguardo alle loro famiglie naturali. Bolletino R. Comitato Geologico d'Italia 7, 475-485.
- Schlumberger, C. 1901. Première note sur les *Orbitoides*. Bulletin dela Société Géologique de France ser.4, 1, 459-467.
- Schlumberger, C. 1902. Deuxième note sur les *Orbitoides*. Bulletin dela Société Géologique de France ser.4, 1, 459-467.
- Schlumberger, C. 1903. Troisième note sur les *Orbitoides*. Bulletin dela Société Géologique de France ser.4, 3, 273-289.
- Schlumberger, C. 1904. Quatrième note sur les *Orbitoides*. Bulletin dela Société Géologique de France ser.4, 4, 119-135.
- Silvestri, A. 1910. Probable origine d'alcune Orbitoidinae. Riv. Ital. Paleont. 13, 79-81.
- Visser, A.M. 1951. Monograph on the Foraminifera of the type-locality of the Maestrichtian. Leidsche Geol. Mededel 16, 197-359.

LEVHA AÇIKLAMALARI

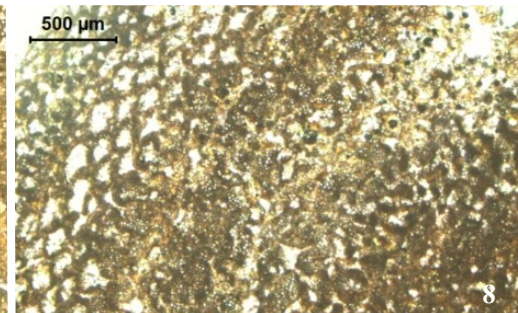
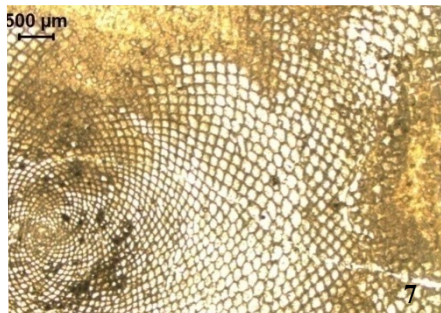
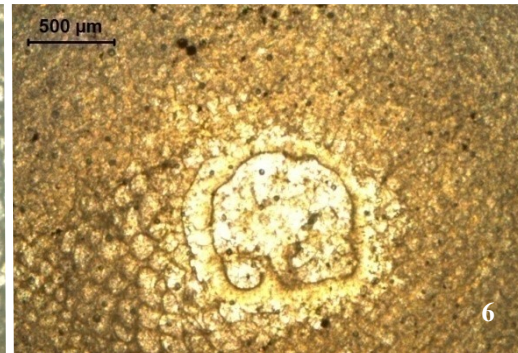
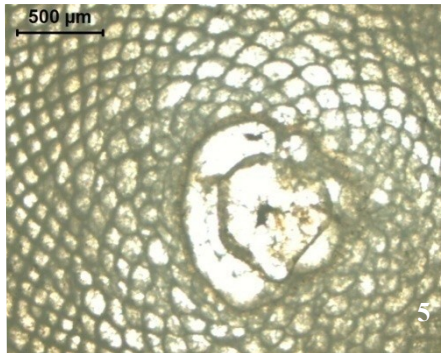
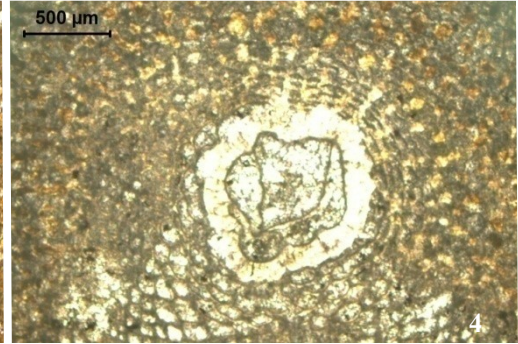
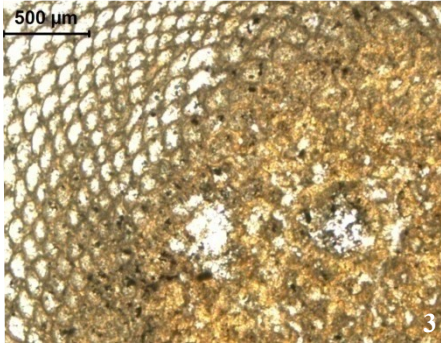
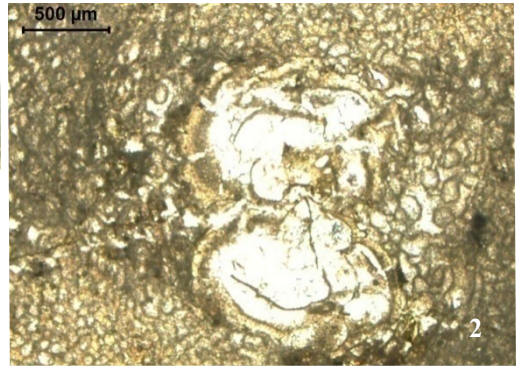
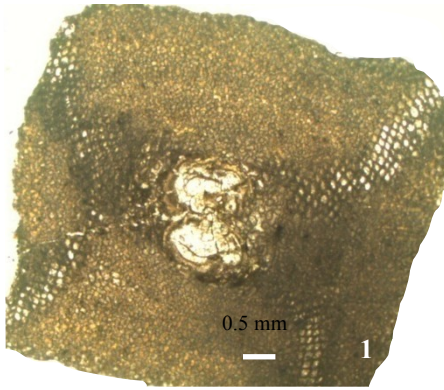
LEVHA 1

1-2. *Orbitoides apiculatus*, iki embriyonlu polivelant birey, Güzelöz (Nallıhan), 3. İki embriyonlu birey, Emincik, 4-6. Embryon bozuklukları olan ya da üreme anında fosilleşmiş bireyler, Emincik, 7. Farklı büyümelere sahip ekvatorial localar, 8. Ekvatorial locaların yakından görünümü, Emincik

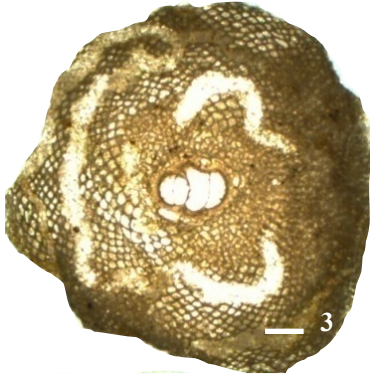
LEVHA 2

1. *Orbitoides* embriyonunun SEM görünümü, Güzelöz, 2. Dış görünüm, SEM, Güzelöz, 3-4. Mikrodelgiler içeren bireyler, Güzelöz, 5. *Orbitoides* bireyleri içeren incekesit görünümü (mikrodelgilere-md bakınız, ik. İnce kum matriksi), Dereköy, çizgisel ölçekler 0,5mm

LEVHA 1



LEVHA 2



OSTRAKOD KAVKI MORFOLOJİSİ VE ORTAMSAL YORUM: DEVONİYEN VE MİYOSEN OSTRAKODLARI

Atike NAZİK¹, Emine ŞEKER¹, Anne-Marie BODERGAT²

¹Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Adana
(anazik@cu.edu.tr)

²Centre de Paléontologie stratigraphique et Paléoécologie associé au CNRS, URA 11, Université
Claude Bernard Lyon 1, Fransa

ÖZ: Ostrakodlar, eklembacaklılar dalına ait küçük kabuklulardır. Bütün sulu ortamlarda (denizel ve denizel olmayan) ve her türlü tuzlulukta (tatlısudan, <0.5 ve çok tuzlu, >40) yaşama özeliğine sahiptirler. Ostrakodların kavkı şekli ve yapısı paleoortam analizlerinde kullanılan önemli parametrelerdir. Bu çalışmada amaç; Kuzeybatı Anadolu, İstanbul Zonu Devoniyen yaşlı ve Doğu Anadolu (Arguvan-Malatya) Geç Miyosen yaşlı ostrakodların kavkı morfolojisinden yararlanılarak paleoortam analizlerini yapmaktır. Devoniyen’de ostrakodları kavkı morfolojisine göre “Eyfeliyen Mega-Topluluk, Türingiyen Mega-Topluluk ve Entomozocean Mega-Topluluk” olarak gruplandırılmaktadır. “Eyfeliyen Mega-Topluluğu”, sığ suda, yüksek enerjili ortamda, kalın kavkılı, bentik ostrakodlar oluşturur. “Türingiyen Mega-Topluluk”, düşük enerjili ortamda, ince duvarlı, spinli, zayıf şarniyere sahip kavkılı olan bentik ve nektobentik ostrakodlarla temsil olunur. “Entomozocean Mega-Topluluk” ise pelajik parmak izi yapılı ostrakodları içerir. Bulunan cinsler, İstanbul Zonu’nda Erken-Orta Devoniyen (Emsiyen-Eyfeliyen) yaşlı Kartal Formasyonu ostrakodları Eyfeliyen ve Türingiyen Mega-Topluluklarını, Orta-Geç Devoniyen (Jivesiyen-Famenniyen) yaşlı Büyükada Formasyonu ostrakodları Eyfeliyen, Türingiyen ve Entomozocean Mega-Topluluklarını temsil etmektedir. Bu ostrakod toplulukları, Kartal formasyonu’nun litoral-derin şelf ortamında ve Büyükada Formasyonu’nun ise sığ-derin deniz ortamında çökeldiğini göstermektedir. Ostrakod kavkısı elektipi delikler de paleoortam analizlerinde tuzluluk değişimlerinin belirlenmesinde önemlidir. Ostrakodlardan *Cyprideis torosa* kavkılı düz, noktalı, retiküllü, tüberküllü ve kavkı üzerinde yer alan elektipi delikleri ise yuvarlak, oval ve düzensiz olarak gözlenmektedir. Arguvan-Malatya yöresindeki Parçikan Formasyonu örneklerindeki *Cyprideis torosa* kavkılı üzerinde bulunan süsler incelenmiş ve elektipi delikler sayılmıştır. Elek tipi deliklerin; % 65-96’sı yuvarlak, % 8-31’i oval, % 0,74-4,65 ise düzensiz olarak gruplandırılmıştır. Bu değerler tuzluluk değişimi korelasyon çizelgesine yerleştirildiğinde, Parçikan formasyonu paleotuzluluk değerinin yaklaşık olarak % 0,4 ile 2,5 arasında olduğu ve birimin tatlı su ortamında çökeldiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ostrakod, kavkı, süsler, elektipi delikler, paleoortam.

OSTRACODA CARAPACE MORPHOLOGY AND ENVIRONMENTAL INTERPRETATION: DEVONIAN AND MIOCENE OSTRACODES

ABSTRACT: *Ostracoda* are small crustaceans from Phylum Arthropoda and microscopic size. They are living all water bodies (marine and nonmarine) and salinities (freshwater, < 0.5‰ and high salinity >40‰). Their carapace morphology and structure are important parameters for using interpretation of palaeoenvironmental analysis. The aim of study is to make palaeoenvironmental analysis to use the carapace morphology from Devonian aged ostracod in İstanbul Zone and Late Miocene aged ostracod in Eastern Anatolia (Arguvan-Malatya). The

Devonian ostracods according to carapace morphology are grouped as „Eifelian Mega-Assemblage, Thuringian Mega-Assemblage and Entomozoacean Mega-Assemblages“. Eifelian Mega-Assemblage contains thick-walled benthic ostracods in high-energy environments. Thuringian Mega-Assemblage is represented by the the benthic and nectobenthic ostracodes with thin-walled, spines, weak hinges in low-energy environments. Entomozoacean Mega-Assemblage also contains pelagic ostracodes with fingerprint sculpture. The finding genera are represented by Eifelian and Thuringian Mega Assemblages in Early-Middle Devonian (Emsian-Eifelian) aged ostracodes from Kartal Formation, Eifelian, Thuringian and Entomozoacean-Mega Assemblages in Middle-Late Devonian (Givetian-Famennian) aged ostracodes from Büyükkada Formation. These ostracod assemblages point out deposited Kartal Formation in littoral-deep shelf environment and also Büyükkada Formation in shallow-deep marine environments. Also, the sieve-pore types in ostracod carapace is important for the salinity range in palaeoenvironmental analysis. Cyprideis torosa carapaces are observed as smooth, pointed, reticule, tubercule and sieve-pore types of their carapaces as round, ovate and irregular. The ornamentation of Cyprideis torosa carapaces is observed and their sieve-pore types counted in the samples from Parçikan Formation around Arguvan-Malatya. They are grouped as the round of 65-96%, ovate of 8-31%, irregular of 0,74-4,65 of the sieve-pore types. The paleosalinity values of Parçikan Formation is determined approximately 0.4 to 2.5 ‰ by these values placing in the correlation chart of the range of salinity and the unit deposited in fresh water environment.

Key words: *Ostracoda, carapace, ornamentation, sieve-pore types, palaeoenvironment.*

1.GİRİŞ

Canlı dağılımını etkileyen tuzluluk, sıcaklık, yükseklik, derinlik, su kimyası, besin zinciri gibi birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörler vardır. Ostrakodlar metazoa grubuna ait mikroorganizmalar olup bentik ve planktonik olarak yaşayan mikrofosillerdir. Kambriyen'den beri jeolojik zamanlarda biyostratigrafinin kurulmasında ve ortam/paleortam analizlerinde önemli bir canlı/fosil topluluğudur. Kavkı morfolojik özellikler (şekli, boyutu, süsler, seksüel dimorfizm, dişi/erkek oranı, ergin/yavru oranı vb) ve kavkı bileşimi (kavkı kimyası, izotoplar, renk, DNA vb) çalışmaları ortamsal yorumlarda kullanılmaktadır (Boomer vd. 2003). Ostrakod kavkılarının ortam/paleortam yorumlarında morfometri çalışmaları (Baltanas ve Geiger 1998, Baltanas ve Danielopol, 2011), kimyasal analizler Mg/Ca (paleosıcaklık), Sr/Ca (paleotuzluluk), Oksijen izotopları (tuzluluk ve sıcaklık) (Carbonel, 1980; Chivas vd. 1983; Bodergat vd. 1998; De Decker vd. 1999; Holmes vd. 1999; Alvarez Zirikian vd. 2000; Anadon vd. 2002; Boomer ve Eisenhauer, 2002; Cronin ve Vann, 2003; Ruiz vd. 2004) elek tipi delik analizi (Rosenfeld ve Vesper, 1977), ekofenotipik değişiklikler (Hartmann, 1964; Sandberg,

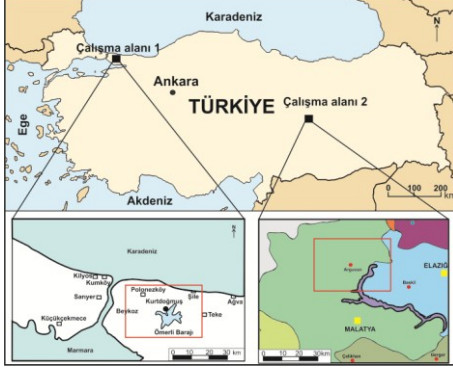
1964; Kilenyi, 1972; Vesper, 1972a,b; Frenzel, 1991; Van Harten, 2000; Maillet vd. 2013) kullanılmaktadır. Devoniyen ostrakodları ve paleortam ilişkileri ile ilgili ortaya konmuş birçok çalışma yer almaktadır (Bandel ve Becker, 1975; Becker ve Bless, 1990; Olempska, 1992, 1997; Becker ve Blumenstengel, 1995; Becker, 1999; Groos-Uffnerde vd. 2000; Casier 2004; Becker vd. 2004).

Bu çalışma İstanbul Zonu Devoniyen birimlerini içeren İstanbul-Şile ve Doğu Anadolu (Arguvan-Malatya) civarında yüzeleyen Üst Miyosen birimlerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Bu çalışmada amaç, ostrakodların morfolojik özellikleri değerlendirilerek İstanbul Zonu Devoniyen birimlerinden Kartal ve Büyükkada Formasyonlarının ve elek tipi delik analizleri ile Geç Miyosen yaşlı Parçikan Formasyonu'nun paleortamsal yorumunu yapmaktır.

2. MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışmada ostrakodların ortam belirleyici özellikleri ile birimlerin litolojik özellikleri kullanılarak paleortam analizi yapılmıştır. Bu analiz için, KB Anadolu İstanbul Zonu Devoniyen birimleri ostrakod cins ve tür

dağılımları ile Doğu Anadolu Arguvan/Malatya yöresi Geç Miyosen biriminde bulunan *Cyprideis torosa* türünün kavkılarında yer alan elek tipi delikler çalışılmıştır.



Şekil 1. İnceleme sahasının yer bulduru haritası

İstanbul Zonu'nda yer alan Devoniyen birimleri Darlık (6 örnek), Korucuköy (12 örnek), Darlık B (3 örnek), Yörükali (11 örnek), Karamandere (5 örnek), Değirmen Bayırı (27 örnek) ve MT (12 örnek) Ölçülü Stratigrafi Kesitleri'nden alınan örneklerin ostrakod içeriği DEVEC-TR, MMF2009YL56 ve MMF2012BAP4 projeleri kapsamında çalışılmıştır. Bulunan cins ve türler Gross-Uffenorde vd. 2000 ile Casier ve Preat, 2003 tarafından önerilen paleoortam diyagramlarında belirtilen "Eyfeliyen Mega-Topluluk, Turingiyen Mega-Topluluk ve Entomozoocan Mega-Topluluk" ostrakodları ile karşılaştırılarak Kartal ve Büyükada Formasyonlarının paleoortam analizi yapılmıştır.

Doğu Anadolu (Arguvan/Malatya) yöresinde ise, MMF2004-YL53 no'lu proje kapsamında çalışılan HBP Kesiti'nden alınan 23 örnekte bulunan *Cyprideis torosa* türüne ait elek tipi delikler çalışılmıştır. Bu çalışmada, Taramalı Elektron Mikroskopta (SEM) *Cyprideis torosa* kavkılarının ayrıntılı olarak fotoğrafları çekilmiştir. Bu fotoğraflardan yararlanılarak yuvarlak, düzensiz ve oval elek tipi delikler gruplandırılarak sayılmış ve yüzde oranları belirlenmiştir. Bulunan sonuçlar, Rosenfeld ve Vesper, 1977 tarafından geliştirilen "*Cyprideis torosa* kapaklarında bulunan elek tipi delikler

ve tuzluluk ilişkisi" diyagramı kullanılarak Parçikan Formasyonu için tuzluluk analizi yapılmıştır.

3.BULGULAR

3.1. İstanbul Zonu Devoniyen İstifi

İstanbul Devoniyen istifi Yumrukaya grubunun üst seviyelerini oluşturan Erken Ludloviyen-Pragiyen yaşlı İstinye Formasyonu (Sedefadası, Gebze, Kaynarca üyesi) ile başlar. İstinye formasyonu altındaki Geç Silüriyen yaşlı Dolayoba formasyonu ile geçiş göstermektedir. Bu formasyonun alt bölümü laminalı kireçtaşı-şeyl ar dalanmasından (Sedefadası üyesi), orta kesimleri kireçtaşlarından (Gebze üyesi), üst kısmı ise iri yumru kireçtaşı-şeyl ar dalanmasından (Kaynarca üyesi) oluşmaktadır. İstinye formasyonu ile geçişli olan Emsiyen-Eyfeliyen yaşlı Kartal Formasyonu şeyl, kumtaşı, kireçtaşı ar dalanmasından ve birimin orta seviyelerinde yer alan Kozyatağı üyesi ise, yeşilimsi gri, gri ve beyazımsı bej renkli kireçtaşı ile gri renkli şeyl ar dalanmasından oluşmaktadır. Kartal formasyonunun üzerinde uyumlu olarak Geç Emsiyen-Fameniyen yaşlı Denizliköy grubuna ait Büyükada (Bostancı, Yörükali, Ayineburnu üyesi) formasyonu gelmektedir. Formasyon koyu renkli şeyl arakatlı biyomikritik Bostancı üyesi ile başlayıp sarımsı kahverengi silisifiye şeyl ve siyah kahverenkli çört-radyolarit ar dalanmalı Yörükali üyesi ile devam etmektedir. Büyükada formasyonunun üst üyesi olan Ayineburnu üyesi ise açık gri kırmızı renkli ince yumru kireçtaşı ve gri pembe renkli çok ince şeyl ar dalanmasından oluşmaktadır (Paeckelmann 1938; Haas 1968; Kaya 1973; Önal 1997/1988; Göncüoğlu 1997; Göncüoğlu ve Kozur 1998,1999; Gedik ve Önal 2001; Gedik vd. 2005; Yalçın ve Yılmaz, 2010; Özgül, 2012).

3.2.Doğu Anadolu (Arguvan/Malatya) Parçikan Formasyonu

Doğu Anadolu Bölgesindeki Malatya fay zonu üzerinde yer almakta olup Malatya Neojen havzasının kuzeydoğusunda küzeyleyen Alibonca formasyonu (Üst Oligosen-Alt Miyosen), Maastricht volkanitleri (Alt-Orta Miyosen) ve birbiriyle yanal-düşey ilişkili olan Küseyin, Parçikan ve Boyaca

formasyonları'ndan (Üst Miyosen) oluşmaktadır (Türkmen vd. 2004; Nazik vd. 2008).

3.3.Devoniyen Birimleri Ostrakod Topluluğu ve Paleoortam Analizi

3.3.1.Kartal Formasyonu Ostrakod Topluluğu

Kartal Formasyonu'nda kalın kavkılı ve iri beyrichiacean ostrakodlardan *Zygobeyrichia roemeri*, *Z. subcylindrica*, *Gibba schmidti* ile *Ctenolocolina latisulcata*, *Semibolbina alcaldei*, *Bodzentia cf. sulcata*, 'Selebratina' sp., *Ulrichia (Subulrichia) fragilis*, *Berdanella igesohni*, *Aechmina tenuispina*, *Eridoconcha spinosa*, *Jenningsina planocostata*, *Absina ectina*, *Microcheilinella ex gr. clava*, *Praepilatina ex gr. Praepilata*, *Acravicula moniellana*, *Baschkirina* sp., 'Cytherellina' *inconstans* bulunmuştur (Nazik vd. 2007, 2009, Jansen vd. 2014; Olempska vd. 2015). Erken-Orta Devoniyen (Emsiyen-Eyfeliyen) yaşlı Kartal Formasyonu ostrakodları Eyfeliyen ve Turingiyen Mega-Topluluklarını karakterize etmektedir (Şekil 2).

3.3.2.Büyükada Formasyonu Ostrakod Topluluğu

Büyükada Formasyonu Bostancı, Yörükali ve Ayineburnu Üyeleri ile temsil edilmektedir.

3.3.2.1.Bostancı Üyesi Ostrakod Topluluğu

Bostancı üyesi ostrakod topluluğu, *Ctenolocolina*, *Parabolbina* sp., *Hanaites* sp., *Microcheilinella fecunda*, *Baschkirina* sp., *Acratia* sp., *Tricornina prantli* oluşturmaktadır (Nazik vd. 2015). Orta Devoniyen (Jivesiyen) yaşlı Bostancı Formasyonu ostrakodları Eyfeliyen Mega-Topluluğunu karakterize etmektedir (Şekil 2).

3.3.2.2.Yörükali Üyesi Ostrakod Topluluğu

Yörükali Üyesi taban seviyelerinde *Ctenolocolina*, *Parabolbina* sp., *Hanaites* sp., *Microcheilinella fecunda*, *Baschkirina* sp., *Acratia* sp., *Tricornina prantli*'den oluşan ostrakod topluluğunu, üst seviyelerinde ise *Entomoprimitia concentrica*, *Entomoprimitia nitida*, *Entomoprimitia kayseri*, *Entomoprimitia sartenaeri*, *Nehdentomis pseudorichterina*, *Rabienella reichi*,

Rabienella materni, *Richterina (Volkina) zimmermanni*, *Waldeckella erecta*, *Franklinella calcarata* oluşan ostrakod topluluğu bulunmuştur (Nazik vd. 2015; Nazik ve Uffenerde, 2011; Şeker, 2011). Orta-Geç Devoniyen (Jivesiyen-Frasniyen) yaşlı Yörükali Formasyonu ostrakodları Eyfeliyen ve Entomozoacean Mega Topluluklarını karakterize etmektedir (Şekil 2).

3.3.2.3. Ayineburnu Üyesi Ostrakod Topluluğu

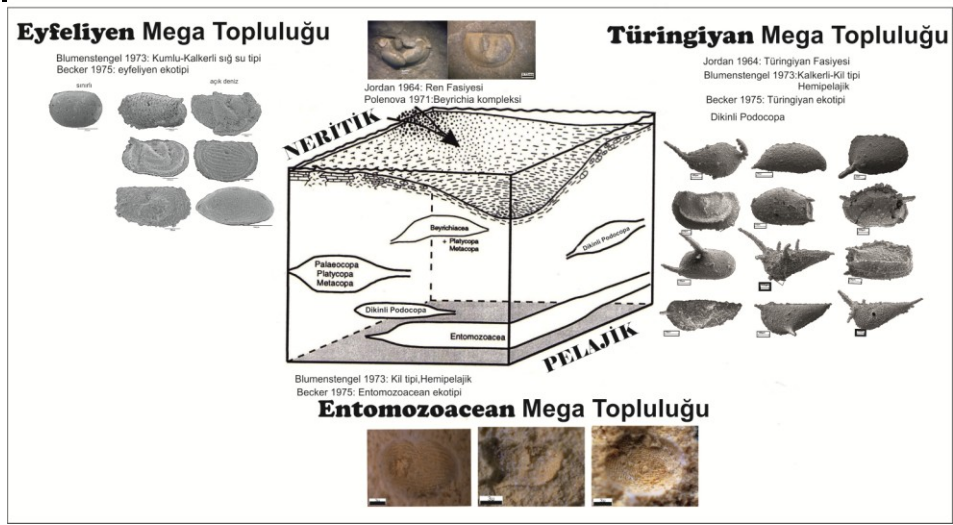
Ayineburnu üyesi ostrakod topluluğunu "Pribylites" *elongatus*, *Acanthoscapha* sp., *Acratia (Cooperina) rostrataformis*, *Acratia cooperi*, *Amphissites centrocostatus*, *Bairdia (Rectobairdia) venterba*, *Bairdia (Bairdia) feliumgibba*, *Bairdia (Bairdia) hypsela*, *Bairdia (Bairdia) nidensis*, *Baschkirina montoensis drewerensis*, *Beckerhealdia circumreptata*, *Bohlenatia rhenothuria*, *Ceratacratia cerata*, *Clinacratia clinata*, *Coryellina cf. grandis*, *Coryellina* sp., *Healdia ratra*, *Healdia thuringensis*, *Orthonaria rectagona*, *Parabairdiocypris demigrans*, *Paraberounella cuneata*, *Paraberounella gattendorffina*, *Polycope sphaerula*, *Praebythoceratina brueggei*, *Praepilatina adamczaki*, *Processobairdia beckeri*, *Rectonaria inclinata*, *Rectonaria muelleri*, *Triceratina nasuta*, *Tricornina (Tricornina) communis*, *Tricornina (Bohemina) paragracilis* oluşturmaktadır (Nazik vd. 2012). Geç Devoniyen (Frasniyen) yaşlı Ayineburnu Formasyonu ostrakodları Turingiyen Mega Topluluğunu karakterize etmektedir (Şekil 2).

3.4.Üst Miyosen Parçikan Formasyonu

Ostrakod Topluluğu ve *Cyprideis torosa* kavkısında Elek Tipi Delik Analizi

Parçikan Formasyonu ostrakod topluluğu *Cyprideis pannonica*, *Cyprideis (C.) anatolica*, *Cyprideis torosa*, *Ilyocypris gibba*, *Candona angulata*, *Candona neglecta*, *Candona (C.) parallela pannonica* ve *Heterocypris salina*'dan oluşmaktadır. *Cyprideis torosa* türleri düz, noktalı, nodüllü ve retiküllü süslere sahiptir.

Elek tipi deliklerin; % 65-96'sı yuvarlak, % 8-31'i oval, % 0,74-4,65 ise düzensiz olarak



Şekil 2. Devoniyen ostrakodları paleoekolojisi (Gross-Uffenerde vd. 2000'den değiştirilerek).

belirlenmiştir. Bu değerler tuzluluk değişimi karşılaştırma çizelgesine yerleştirilmiştir. Parçikan formasyonunda belirlenen paleotuzluluk değerinin yaklaşık olarak % 0,4 ile 2,5 arasında değişmekte olduğunu ve birimin tatlı su ortamında çökeldiğini göstermektedir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada, seçilen farklı yaş aralığında iki farklı bölgede ostrakod kavkılarının morfolojik özelliklerinden yararlanılarak paleoekolojik değerlendirmeler yapılarak aşağıdaki sonuçlar ortaya konmuştur.

KB Anadolu İstanbul Zonu Devoniyen birimlerinden;

- Erken-Orta Devoniyen (Emsiyen-Eyfeliyen) yaşlı Kartal Formasyonunun taban seviyelerinin büyük bentik ostrakodlardan beyrihiaceanların bulunması ile yüksek enerjili sığ denizel ortamda ve üst seviyelerinin Türingiyen Mega Topluluğu gösteren bentik/nekto-bentik dikenli, zayıf şarniyerli ostrakodların bulunması düşük enerjili ortamda,
- Orta Devoniyen (Jivesiyen) yaşlı Bostancı Üyesinin üst seviyeleri ve Yörükali Üyesinin alt seviyelerinin Eyfeliyen Mega-Topluluk ostrakodlarını içermesiyle sığ denizel ortamda, Yörükali Üyesinin Geç Devoniyen (Frasniyen)

yaşlı üst seviyelerinin Entomozocean Mega Topluluğu yansıtan ostrakodların bulunmasıyla pelajik ortamda dış şelfte,

- Geç Devoniyen (Fameniyen) yaşlı Ayineburnu Formasyonunun Türingiyen Mega Topluluğunu karakterize eden ostrakodları içermesiyle düşük enerjili ortamda çökeldiğini göstermektedir.

Doğu Anadolu Malatya/Arguvan yöresinde Parçikan Formasyonu *Cypriideis torosa* kavkılarında bulunan süsler incelenmiş ve elektipi delikler sayılmıştır. Elek tipi deliklerin; % 65-96'sı yuvarlak, % 8-31'i oval, % 0,74-4,65 ise düzensiz olarak gruplandırılmıştır. Bu değerler tuzluluk değişimi karşılaştırma çizelgesine yerleştirilerek Parçikan formasyonunda belirlenen paleotuzluluk değerinin yaklaşık olarak % 0,4 ile 2,5 arasında değişmekte olduğu ve aynı zamanda ostrakod kavkılarında nodüllerinin bulunması tuzluluğun düştüğüne işaret etmekte olup birimin tatlı su ortamında çökeldiğini göstermektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Álvarez Zarikian, C.A., Blackwelder, P.L., Hood, T., Nelsen, Featherstone, C. 2000. Ostracods as indicators of natural and anthropogenically-induced changes in coastal marine environments. Proceedings of the 17th

- International Conference of the Coastal Society. Coasts at the Millenium, Portland, 896–905.
- Anadón, P., Gliozzi, E., Mazzini, I., 2002. Palaeoenvironmental reconstruction of marginal marine environments from combined paleoecological and geochemical analyses on ostracods. In: Holmes, J., Chivas, A. (Eds.), *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research*, Geophysical Monograph, 131, 227–247.
- Baltanás, Danielopol, 2011. Geometric Morphometrics and its use in ostracod research: a short guide. *Joannea Geologie Paläontologie*, 11, 235–272.
- Baltanás A. Geiger W. 1998. Intraspecific morphological variability: morphometry of valve outlines. In: Martens K (ed) Sex and parthenogenesis: evolutionary ecology of reproductive modes in non-marine ostracods, Backhuys, Leiden, 127–142
- Bandel, K., Becker, G. 1975. Ostracoden aus paläozoischen pelagischen Kalken der Karnischen Alpen (Silurium bis Unterkarbon). *Senckenbergiana Lethaea*, 56, 1–83.
- Becker, G., Bless. M. J. M. 1990. Biotope indicative features in Palaeozoic ostracods: a global phenomenon. In: R. Whatley & C. Maybury (eds) *Ostracoda and Global Events*, 421–436. British
- Becker, G., Blumenstengel, H. 1995. The importance of the Hangenberg event on ostracod distribution at the Devonian/Carboniferous boundary in the Thuringian and Rhenish Schiefergebirge. In: J. Riha (ed.), *Ostracoda and Biostratigraphy*, 67 J 8. Balkema, Rotterdam.
- Becker, G. 1999. Verkieselte Ostracoden vom Thüringer Ökotyp aus den Devon/Karbon-Grenzschichten (Top Wocklumer Kalk und Basis Hangenberg-Kalk) im Steinbruch Dreuer (Rheinisches Schiefergebirge). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 218, 1–159.
- Becker, G., Lazreq, N., Weddige, K. 2004. Ostracods of Thuringian provenance from the Devonian of Morocco (Lower Emsian–middle Givetian; south-western Anti-Atlas). *Palaeontographica A*, 271, 1–109.
- Bodergat, A.M., Ikeya, N., Irzi, Z. 1998. Domestic and industrial pollution: use of ostracods (Crustacea) as sentinels in the marine coastal environment. *Journal de Recherche Océanographique* 23, 139–144.
- Boomer, I., Horne, D.J., Slipper, I., 2003. The use of ostracodes in paleoenvironmental studies, or what can you do with an ostracod shell? *Paleontological Society Papers* 9, 153–180.
- Boomer, I., Eisenhauer, G. 2002. In: *Ostracod faunas as palaeoenvironmental indicators in marginal marine environments*. *American Geophysical Union*, Washington D.C.. 131, 9.
- Carbonel, P. 1980. Les ostracodes et leur intérêt dans la définition des écosystèmes estuariens et de plateforme continentale. *Essais d'application à des domaines anciens*. Mémoires de l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine, 11, 350.
- Casier, J.G. 2004. The mode of life of Devonian entomozocean ostracods and the Myodocopid Mega-Assemblage Proxy for hypoxic events. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 74, 73–80.
- Chivas, A.R., De Deckker, P., Shelley, J.M.G., 1983. Magnesium, strontium, and barium partitioning in nonmarine ostracod shells and their use in paleoenvironmental reconstructions—a preliminary study. In: Maddocks, R.F. (Ed.), *Applications of Ostracoda*. University of Houston Geoscience, Houston, 238–249.
- Cronin, T.M., Vann, C.D. 2003. The sediment record of climatic and anthropogenic influence on the Patuxent Estuary and Chesapeake Bay ecosystems. *Estuaries* 26, 196–209.
- De Deckker, P., Chivas, A.R., Shelley, J.M.G. 1999. The uptake of magnesium and strontium in the euryhaline ostracod *Cyprideis* determined from in vitro experiments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 148 (1–3), 105–116.
- Frenzel, P., 1991. Die Ostracodenfauna der tieferen Teile der Ostsee-Boddenengewässer Vorpommerns. *Meyniana* 43, 151–175.
- Gedik, I., Önal, M. 2001. Çamdağ (Sakarya İli) Paleozoyik stratigrafisine ait yeni gözlemler. *İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi* 14, 61–76.
- Gedik, İ., Pehlivan, Ş., Timur, E., Duru, M., Altun, İ., Akbaş, B., Özcan, İ. ve Alan, İ. 2005. Kocaeli Yarımadası'nın Jeolojisi. MTA, Rapor No 1000774, Ankara.
- Groos-Uffendorde, H., Lethiers, F., Blumenstengel, H. 2000. Ostracodes and Devonian Stratigraphy. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 220, 99–111.
- Göncüoğlu, M.C. 1997. Distribution of Lower Paleozoic rocks in the Alpine terranes of Turkey. In: Göncüoğlu, M.C. & Derman, A.S. (eds) *Early Paleozoic in NW Gondwana*. Turkish Association of Petroleum Geologists Special Publication 3, 13–23.
- Göncüoğlu, C., Kozur, H. W. 1998. Facial development and thermal alternation of Silurian rocks in Turkey. In: Guterrez-Marco J.C. & Rabano I. (eds), *Proceedings, 1998 Field-Meeting, IUGS Subcommission on Silurian Stratigraphy*, Temas Geologico-Mineros ITGE 23, 87–90.



- Göncüoğlu, C., Kozur, H. W. 1999. Remarks on the pre-Variscan development in Turkey. In: Linnemann, U., Heuse, T., Fatka, O., Kraft, P., Brocke, R., Erdtmann, B.T. (eds) Prevariscan Terrane Analyses of "Gondwanan Europa". Proceedings, Schriften des Staatlichen Museums Mineralogie Geologie Dresden 9, 137-138.
- Haas, W. 1968. Das Alt-Paläozoikum von Bithynien (Nordwest Türkei). Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen 131, 178-242.
- Hartmann, G. 1964. Das Problem der Buckelbildung auf Schalen von Ostracoden in ökologischer und historischer Sicht. Mitteilungen Hamburger Zoologisches Museum und Institut, 61, 59-66.
- Holmes, J.A., Darbyshire, F., Heaton, T. 1999. Oxygen, Carbon and Strontium Isotope Ratios in Ostracod Shells from late Quaternary of Jamaica. EOS Supplementum AGU, 177.
- Jansen, U., Nazik, A., Nalcioğlu, G., Özkan, R., Groos-Uffenorde, H., Şeker, E., Brocke, R., Sancay, R. H., Bozdoğan, N., Yılmaz, İ., Yalçın, M.N., Schindler, E. 2014. New Paleontological Data from the Devonian of Turkey and Their Paleobiogeographical Implications. 67th Geological Congress of Turkey, 674-675, Ankara.
- Kaya, O. 1973. Paleozoic of İstanbul. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi 40, 143.
- Kilenyi, T.L. 1972. Transient and balanced genetic polymorphism as an explanation of variable nodding in the ostracod *Cyprideis torosa*. Micropaleontology 18, 47-63.
- Nazik, A., Groos-Uffenorde, H. and Nalcioğlu, G. 2007. Beyrichiacean Ostracodes from NW Turkey and their palaeogeographical relations. 19th International Senckenberg Conference, Europeans Ostracodologist's Meeting VI, Abstract Volume, p.35.
- Nazik, A., Groos-Uffenorde, H. 2008. Devonian ostracode assemblages from NW Anatolia (Turkey) and their paleogeographic implications. IGCP 497 "The Rheic Ocean: Its Origin, Evolution and Correlatives" and IGCP 499 "Devonian Land-Sea Interactions: Evolution of Ecosystems and Climate" (DEVEC), 20th International Senckenberg Conference & 2nd Geinitz Conference: From Gondwana and Laurussia to Pangaea: Dynamics of Oceans and Supercontinents Frankfurt, Germany, Abstract and Programme, p. 113.
- Nalcioğlu, G., Nazik, A., Jansen, U. 2009. Batı Pontidler ve Doğu Toroslarda Devoniyen Brachiopod ve Ostrakod toplulukları ve paleocoğrafik yaklaşımlar. 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı, Cilt II., 668-669, Ankara.
- Nazik, A., Groos-Uffenorde, H., 2011. First Records of Late Devonian Entomozoacean Ostracodes in NW Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences 20, 167-178.
- Nazik, A., Çapkınoğlu, Ş., Olempska, E., Özgül, N. Şeker, E. 2015. Ludlow (Silürian) and Givetian (Devonian) Ostrakods and Conodonts from the İstanbul Zone (Kartal and Tuzla Peninsula), NW Anatolia. In: Perrier, V. & Meidla, T. (eds). Abstracts, 8th European Ostracodologists' Meeting. Tartu, Estonia, 22-30 July 2015. Tartu, 2015, 55.
- Maillet, S., Milhau, B., Vreulx, M., Danelian, T., Monnet, C., Nicollin, J.P. 2013. Ecophenotypic variation of the Devonian benthic ostracod species *Cavellina rhenana* Krömmelbein, 1954: A paleoenvironmental proxy for the Ardenne (France-Belgium) and Rheno-Hercynian realm. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 392, 324-334.
- Olempska, E. 1992. Shell structure of the entomozoaceans: allegedly planktonic ostracodes of the Palaeozoic. Acta Palaeontologica Polonica 36, 373-398.
- Olempska, E. 1997. Changes in benthic ostracod assemblages across the Devonian Carboniferous boundary in the Holy Cross Mountains. Acta Palaeontologica Polonica 42 (2), 291-332.
- Olempska, E., Nazik, A., Çapkınoğlu, Ş., Saydam-Demiray, G. 2015. Lower Devonian ostracods from the İstanbul area, Western Pontides (NW Turkey): Gondwanan and peri-Gondwanan affinities, Geological Magazine 152 (2), 2015, 298-315
- Önalın, M. 1987/1988. İstanbul Devoniyen çökellerinin sedimenter özellikleri. İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi 6, 93-108.
- Özgül, N. 2012. Stratigraphy and some structural features of the İstanbul Palaeozoic. Turkish Journal of Earth Sciences 21, 817-66.
- Paecckelmann, W. 1938. Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie, Palaeontologie und Petrographie der Umgegend von Konstantinopel. 2. Geologie Thraziens, Bithyniens und der Prinzeninseln. Abhandlungen der Preussisch Geologischen Landesanstalt, N.F. 186, 1-202.
- Rosenfeld, A., Vesper, B. 1977. The variability of the sieve-pores in *Cyprideis torosa* (Jones 1850), recent and fossil, as an indicator for salinity and paleosalinity. In Löffler, H and Danielpol, D., Eds., Aspects of Ecology and Zoogeography of Recent and Fossil Ostracoda: Junk, The Hague, p. 55-66.
- Ruiz, F., Gonzalez-Regalado, M.L., Borrego, J., Abad, M., Pendon, J.G. 2004a. Ostracoda and foraminifera as short-term tracers of environmental changes in very polluted areas:



- the Odiel Estuary (SW Spain). Environmental Pollution 129, 49–61.
- Sandberg, P.A. 1964. The ostracod genus *Cyprideis* in the Americas. Acta Universitatis Stockholmiensis, Contributions in Geology 12, 178.
- Şeker, E. 2011. İstanbul (Kuzeybatı Türkiye) Geç Devoniyen Ostrakod Biyostratigrafisi ve Paleocoğrafik özellikleri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 107.
- Türkmen, İ., Koç, C., Aksoy, E., Avşar, N. ve Dinçer, F. 2004. Arguvan (Malatya) güneyinde yüzeyleyen Neojen birimlerinin stratigrafisi ve çökme ortamları, Geosound/Yerbilimleri 44-45, 57-73.
- Van Harten, D. 2000. Variable nodding in *Cyprideis torosa* (Ostracoda): an overview, experimental results and a model from Catastrophe Theory. Hydrobiologia 419, 131-139.
- Vesper, B. 1972a. Zum Problem der Buckelbildung bei *Cyprideis torosa* (Jones, 1850) (Crustacea, Ostracoda, Cytheridae). Mitteilungen Hamburger Zoologisches Museum und Institut 68, 79–94.
- Vesper, B. 1972b. Zur Morphologie und Ökologie von *Cyprideis torosa* (Jones, 1850) (Crustacea, Ostracoda, Cytheridae) unter besonderer Berücksichtigung seiner Biometrie. Mitteilungen Hamburger Zoologisches Museum und Institut, 68, 21–77.
- Yalçın, M.N., Yılmaz, I. 2010. Devonian in Turkey – a review. Geologica Carpathica 61, 3, 235-253.

MANAVGAT HAVZASINDAKİ GENÇ DENİZEL KIRINTILI TORTULLARIN GERÇEK ÇÖKELİM ZAMANI HANGİSİ? YENİ NANNOFOSİL VE ASCİDİAN FOSİL BULGULARINA DAYANAN YENİ BİR STRATİGRAFİK YORUM

Enis Kemal SAGULAR¹, Eda AYDEMİR¹, Gülin YAVUZLAR¹, Nur Seçil
YÜZGÜL¹, Kubilay UYSAL¹, Muhittin GÖRMÜŞ², Ayşegül YILDIZ³, Erdal
KOŞUN⁴

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta
(eniskemal@gmail.com)

²Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler-Ankara

³Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray

⁴Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

ÖZ: Bu çalışma, Manavgat havzasında bulunan, Langiyen yaşlı Oymapınar Kireçtaşı üzerine gelen ve stratigrafik-sedimentolojik bakımdan birbirlerinin devamı olarak kabul edilen Geceleme ve Karpuzçay Formasyonları'nın bir Neojen (Langiyen-Tortoniyen) çökelişi oldukları yorumlarına karşın; bu formasyonlara ilişkin elde edilen yeni ascidian ve nannofosil bulgularını ve bu bulgulara dayanan yeni stratigrafik yorumları tartışmaya açmaktadır. Manavgat kuzeyi ve doğusunda farklı inceleme noktalarından alınan kayaç örneklerinde, %50-70 taşınmış türlerin de katıldığı zengin bir nannofosil topluluğu saptanmıştır. Bu nannofosil topluluğu içerisinde 3 farklı biyozon ve stratigrafik (çökelim) düzeyinin bulunduğu saptanmıştır: (1) NN5 – *Sphenolithus heteromorphus* Zonu (Langiyen-Serravaliyen), (2) NN16 – *Discoaster surculus* Zonu (erken Geç Pliyosen), (3) NN19 - *Pseudoemiliana lacunosa* Zonu (Erken Pleyistosen). Ayrıca Pliyo-Kuvaterner düzeylerinde yer yer sığ deniz/geçiş ortamını temsil eden *Micrascidites vulgaris*, *Riguadia* sp., *Bonetia* sp. gibi didemnid ascidian fosillerine rastlanmıştır. Bu bulgular, bölgede Langiyen-Tortoniyen (Orta Miyosen)'de çökelen iki devamlı-geçişli formasyona ayrılan denizel kıtıntılı istifin, aslında Orta Miyosen, Geç Pliyosen ve Erken Pleyistosen'de çökelen uyumsuz bir istifi kapsadığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Ascidian, biyostratigrafi, Kuvaterner, Manavgat, nannofosil, Neojen

WHICH IS THE TRUE SEDIMENTATION TIME OF THE YOUNG MARINE CLASTIC DEPOSITS IN THE MANAVGAT BASIN? A NEW STRATIGRAPHIC INTERPRETATION BASED ON NEW NANNOFOSSIL AND ASCIDIAN FINDINGS

ABSTRACT: This study bring the new stratigraphic interpretations based on the findings obtained from ascidian and nannofossil up for discussion against the previous interpretations which claims Geceleme and Karpuzçay formations are considered stratigraphic and sedimentological continuation of each other located in Manavgat basin landing on Langhian Oymapınar Limestone to be Neogene (Langhian-Tortonian) deposits. A rich nannofossil community; 50-70 % of reworked species are also included; was found from the rock samples taken from different observation points from the north and east of Manavgat. 3 different biozone and stratigraphic (deposit) levels were determined in this nannofossil community: (1) NN5 – *Sphenolithus heteromorphus* Zone (Langhian-Serravallian), (2) NN16 - *Discoaster surculus* Zone (early Late Pliocene), (3) NN19 - *Pseudoemiliana lacunosa* Zone (Early Pleistocene). Besides,

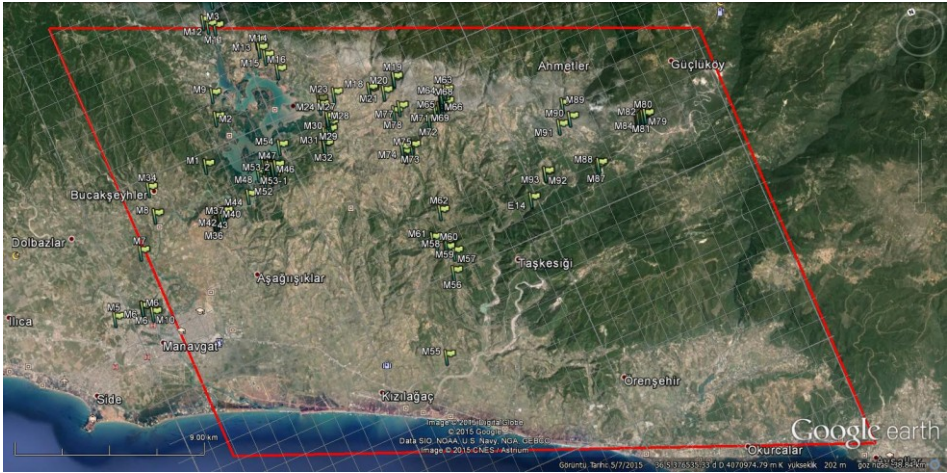
didemnid ascidian fossils as Micrascidites vulgaris, Riguardia sp., Bonetia sp. which represents shallow/transition environment was found in Plio-Quaternary levels. These findings show marine clastic rocks separated two continuous-transitive formation deposited in Langhian-Tortonian (Middle Miocene) is actually showing that covers a disharmonic sequence deposited in Middle Miocene, Late Pliocene and Early Pleistocene.

Key words: Ascidian, biostratigraphy, Manavgat, nannofossil, Neogene, Quaternary,

1. GİRİŞ

Çalışma alanı, Manavgat, Manavgat'ın kuzeyinde Oymapınar Barajı, Avsallar,

kuzeydoğusunda Güçlüköy ile sınırlanan, yaklaşık 680 km² alanı kapsamaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanının Google Earth uydü görüntüsü ve inceleme noktalarının yerleri

Bölgede stratigrafik, genel jeolojik, sedimantolojik amaçlı çalışmalar arasında Akay vd., (1985), Flecker vd., (1995), Flecker vd., (1998), Glover ve Robertson (1998), Karabıykoğlu vd., (2000), Deynoux vd., (2005), Flecker vd. (2005), Karabıykoğlu vd., (2005) bulunmaktadır. Bu çalışmalarda, hemen hemen ortak görüşleri savunan araştırmacılar tarafından, genel olarak çökelimleri Langiyen'de başlayıp Tortoniyen'de sınırlanan bir Neojen (karbonatlı) kırıntılı istifinin varlığı üzerinde yorumlar yapılmıştır (Şekil 2). Bu nedenle tanımlanan Geceleme ve Karpuzçay Formasyonları, Orta-Geç Miyosen'de çökelidiği belirlenen bu denizel istifin bileşenleri olarak adlandırılmıştır. Bununla birlikte, her ne kadar önceki çalışmalarda yanal ve düşey geçişli olarak tanımlanmış olsalar da, bu iki birimin jeolojik haritadaki sınırları belirgin değildir. Önceki çalışmalarda

Şenel vd., (1985), Flecker vd., (1998), Deynoux vd., (2005), Flecker vd., (2005), çökelim yaşlarını az sayıda nannofosil ve foraminifer türüne dayanarak yorum yapmıştır. Varol (1982), az sayıda noktasal örnek içerisinde belirlediği az sayıda Miyosen nannofosil türü saptamış ve ilk olarak Antalya'da id ascidian fosillerini bulmuştur. Sagular (2009), Manavgat havzasına ait farklı kayalardan alınan noktasal örneklerde Pliyo-Kuvaterner yaşlı nannofosil tür ve biyozonlarını saptayarak, bu örneklerde rastlanan farklı tür didemnid ascidian spiküllerinin krono-biyostratigrafik uyarlamalarını yapmış ve yorumlamıştır.

Token ve Akay (1987), önceki çalışmalarda daha çok Miyosen yaşını temsil edecek şekilde yapılan, nannofosillere dayalı biyozon tanımlamalarında kullanılan eksik veri ve

genelleştirilmiş biyo-kronostratigrafik yorumlara ilişkin bir tartışma ilk ve son olarak Bu çalışmada, Manavgat kuzeyi ve doğusunda uzanan, daha önce Miyosen yaşlı olarak tanımlanan Geceleme ve Karpuzçay Formasyonlarının yayılım gösterdiği geniş bir alanda yapılan saha çalışmalarında, farklı inceleme noktaları ve ölçülü stratigrafi kesitlerinden alınan 20 adet ince taneli kayaç (kıltaşı, siltaşı, çamurtaşı, marn, killi kireçtaşı, kalkarenit vb.) örneğinde yapılan biyostratigrafik incelemelerin ön sonuçlarını ele alınmaktadır. Kayaç örneklerinde, stratigrafik kökenlerine göre ayrılan yeni nannofosil tür, topluluk ve biyozonları yanında, bazı fosil ascidian spikül türleri de kaydedilmiştir. Elde edilen bu yeni nannofosil ve fosil ascidian bulguları, önceki çalışmalarda belirlenen krono-biyostratigrafik bulgu ve yorumlardan farklı yeni sonuçlar ortaya koymasına bakılmından büyük önem taşımaktadır

	Alky ve diğ. 1985	Şenel 1998	Flecker ve diğ. 1998	Flecker ve diğ. 2005	Deynoux ve diğ. 2005	Karabıyıklı ve diğ. 2006	Sagular 2009	Bu Çalışma
Holosen								
Pleistosen								
Gelasien								
Pliyosen								
Zankleyen								
Mesasiyen								
Tortoniyen								
Sarmatiyen								
Langiyen								
Burdigalyen								
Altariyen								
	Karabıyıklı Formasyonu	Karpuzçay Formasyonu	Nesden Tonluları	Geceleme Formasyonu	Karpuzçay Formasyonu	Karpuzçay Formasyonu	Karpuzçay Formasyonu	Geceleme Formasyonu
	Oymapınar Kireçtaşı			Oymapınar Kireçtaşı	Oymapınar Kireçtaşı	Oymapınar Kireçtaşı	Oymapınar Kireçtaşı	Oymapınar Kireçtaşı

Şekil 2. Çalışma alanındaki Geç Tersiyer veya sonrası denizel kırıntılı kayaç istiflerinin (Oymapınar Kireçtaşı, Geceleme ve Karpuzçay Formasyonları) bazı önceki çalışmalardaki stratigrafik yorumu ile karşılaştırması

2. MALZEME VE YÖNTEM

Nannofosiller, Perch-Nielsen (1985) tarafından açıklanan geleneksel yöntemle hazırlanan preparatlar, geleneksel yöntemle x40, x100 büyütme objektif, x10 oküler, x1, x5, x10 foto ara mercekle, x20 büyütme dijital kamera kullanılarak polarizan mikroskop yardımıyla incelenmiştir. Mikroskop incelemelerinde, Perch-Nielsen (1985) tarafından kullanılan polarize (PL), normal (NL), kontrast (CL) ışıklarda yapılan görüntülemelere ek olarak; Reinhardt (1972) ve Romein (1979) tarafından önerilen polarize ışık konumunda ve jips kaması devredeyken yapılan görüntüleme ve Sagular (2009)'da kullanılan polarize ışıkta

kuvars kaması ile elde edilen görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır.

Ayrıca incelemelerde orta-kaba taneli tabakalı kayaçlardan hazırlanan yaklaşık 20-25 mikrona kadar inceltilmiş petrografik ince kesitlerin polarizan mikroskopta incelenmesi ve bu kayaca eşlik eden ince taneli kayaç(lar)dan hazırlanan preparatlardaki fosil kayıtlarının karşılaştırılması yönteminden (Sagular, 2003) de yararlanılmaktadır.

Aragonit yapıları ascidian spikülleri de nannofosil araştırmaları için hazırlanan preparatlar ve ince kesitlerde, polarizan mikroskop yardımıyla araştırılmış ve görüntülenmiştir.

3. MANAVGAT HAVZASININ GENÇ (NEOJEN-KUVATERNER) DENİZEL TORTULLARINDA YENİ FOSİL BULGULARI

Manavgat doğusu ve kuzeyinde bulunan, önceki çalışmalarda Langiyen-Tortoniyen arasında yaş verilen Geceleme ve Karpuzçay Formasyonlarının yüzlek verdiği yerlerde 82 nokta yapılan gözlemler sırasında çok sayıda kayaç örneği alınmıştır. Bu çalışmada, ön inceleme yapılan 20 kayaç örneğinde belirlenen nannofosil ve ascidian spikül bulguları ve bunlara dayanan yeni stratigrafik yorumlar tartışmaya açılmaktadır. Çalışmada toplam 78 nannofosil ve 4 farklı fosil ascidian türüne rastlanmıştır. Saptanan nannofosil kayıtları, özellikle sözkonusu formasyonlara ait kayaçların nannofosil tür sayılarının, yorumları çeşitli bilimsel ortamlarda yayınlanan ve nannofosil tür sayısı 15'i geçmeyen bazı önceki çalışmalardan (Şenel vd., 1985; Flecker vd., 1998; Deynoux vd., 2005; Flecker vd., 2005 vb.) sayısal olarak farklı bir fosil içeriğinin varlığına işaret etmektedir.

3.1. Nannofosil Kayıtları

Ön inceleme yapılan 20 kayaç örneğinde 24 Erken Pliyosen, 31 Pliyosen, 19 Erken-Orta Miyosen, 12 Orta Eosen ve 2 Kretase nannofosil türü saptanmıştır (Tablo 1). M1(15)B, M2(15)A, M60(15)B, M60(15)D-E, M61(15)B, M61(15)D, M79(15)D, M80(15),

M82(15) no.lu kayaç örneklerinde *Calcidiscus leptoporus*, *Cd. macintyreii*, *Ceratolithus cristatus-rugosus*, *Coronosphaera binodata*, *Gephyrocapsa caribbeanica*, *Helicosphaera wallichii*, *Pseudoemiliana lacunosa*, *ovata*, *Scyphosphaera apsteinii*, *Scy. intermedia*, *Scy. kamptneri*, *Scy. lagena*, *Thoracosphaera albatrosiana*, *Th. cf. granifera* vb. nannofosil topluluğunun (Şekil 3) varlığı belirlenmiştir. Bu fosil topluluğu, incelenen bu kayaçların (?) NN18 Discoaster brouweri veya NN19 Pseudoemiliana lacunosa Zonu ile temsil edilen Gelasiyen-Erken Pleyistosen'de çökeldiğini göstermektedir. Bunun yanında aynı kayaç örneklerinde, %70-80 oranında Kretase, Orta Eosen, Erken-Orta Miyosen, Pliyosen nannofosillerinden oluşan ve havza dışından taşınmış bir nannofosil topluluğuna da rastlanmıştır.

Çalışma alanından alınan M215)B, M3(15)C, M5(15)B, M60(15)A, M70(15)B-C, M72(15)B no.lu örneklerde aralarında *Calcidiscus tropicus*, *Coronolithus mediterranea*, *Discoaster asymmetricus*, *D. brouweri*, *D. pansus*, *D. surculus*, *D. variabilis*, *Gephyrocapsa cf. aperta*, *Helicosphaera carteri*, *He. kamptneri*, *Pseudoemiliana lacunosa ovata*, *Reticulofenestra haqii*, *Re. minuta*, *Re. minutula*, *Re. pseudumbilica*, *Rhabdosphaera clavigera*, *Sphenaster metula*, *Sphenolithus abies*, *Sp. neoabies*, *Thoracosphaera heimii*, *Umbilicosphaera foliosa*, *Um. rotula*, *Um. sibogae* gibi türlerin bulunduğu nannofosil topluluğu (Şekil 3) belirlenmiştir. Bu fosil topluluğunun, genellikle NN15 *Reticulofenestra pseudumbilica* veya NN16 *Discoaster surculus* Zonlarını ve çoğunlukla bir erken (Erken-Orta) Pliyosen çökeline işaret ettiği sonucuna varılmıştır.

Çalışma alanının kuzeydoğusunda, Oymapınar Kireçtaşının üzerinde olasılıkla uyumlu olarak yer alan açık kahve-krem renkli marn ve killi kireçtaşı/kalkarenitlerden oluşan ardalı kayaçlar yer almaktadır. Bu kayaçlardan alınan M79(15)B no.lu kalkarenit örneğinde *Cyclicargolithus floridanus*, *Reticulofenestra haqii*, *Re. minuta*, *Scyphosphaera aranta*, *Scy. pulcherrima*, *Sphenolithus compactus*, *Sp. conicus*, *Sp. heteromorphus*, *Sp. moriformis*,

Thoracosphaera fossata gibi türlerin (Şekil 3) bulunduğu, Orta Miyosen (Langiyen-Serravaliyen) yaşlı NN5 *Sphenolithus heteromorphus* Zonu'na karşılık gelen bir çökelinin varlığına ilişkin kanıtlar elde edilmiştir.

İncelenen Pliyosen ve Pleistosen çökellerini temsil eden kayaç örneklerinde, bölgede daha önce çökelen tortul kayaçlardan (karadan) taşınmış nannofosil topluluğunun bulunduğu belirlenmiştir. Buna göre Pliyosen yaşlı kayaç örneklerinde Orta Eosen, Erken-Orta Miyosen yaşlı nannofosil topluluğunun katılım oranı yaklaşık %30-50 civarındadır. Erken Pleyistosen yaşlı kayaç örneklerinde ise Orta Eosen, Erken-Orta Miyosen, Pliyosen'i temsil eden, hatta az oranda Kretase yaşlı fosillerin de bulunduğu % 70-80 oranında bir havza dışı taşınmanın var olduğu saptanmıştır.

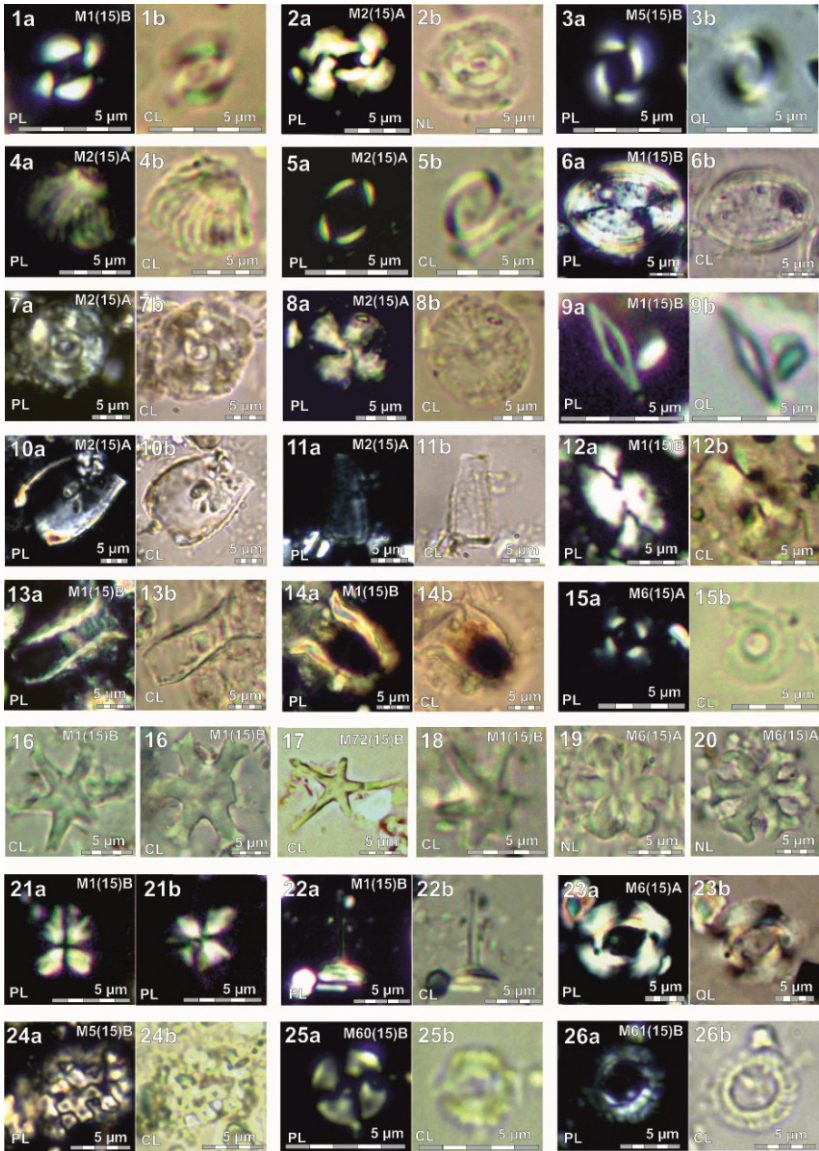
3.2. Fosil Didemnid Ascidian Spikülleri

Çalışma alanından alınan ve ön incelemesi yapılan Pliyosen (?) ve Pleyistosen yaşlı bazı kayaç örneklerinde fosil didemnid ascidian spiküllerine rastlanmıştır (Şekil 4).

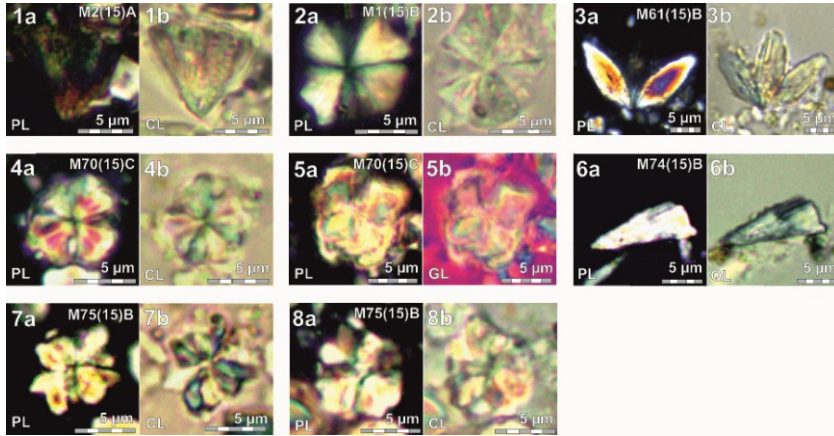
Varol (1982) ve Sagular (2009) Türkiye'de Miyosen ve sonrasında çökelen kayaçlarda bulunduğu belirlenen aragonitik fosil ascidian spikülleri arasında *Bonetia brevis*, *Micrascidites vulgaris*, *Monniotia fasciculata*, *Riguadia multiradiata* gibi türler bulunmaktadır. Genel olarak bitki kırıntılı, kumlu, flaser tabakalı, sığ deniz/litoral ortamda çökelmiş kayaçlarda belirlenen ascidian türlerinden *Monniotia* spp. türlerinin belirlendiği kayaçların olasılıkla Pleyistosen, *Riguadia* spp. ve *Bonetia* spp. türlerinin bulunduğu kayaçların ise Pliyosen veya Pleyistosen çökeline ait olduğu kanısına varılmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Önceki çalışmalarda Langiyen'de başlayan, ancak Tortoniyen'den daha genç olmayan bir çökelim zamanı ve süresi içerisine yerleştirilen Geceleme ve Karpuzçay Formasyonlarında, önceden belirlenen az sayıda tür çeşidi ve sayılarının aksine, kayaçlarda oldukça zengin ve karmaşık bir nannofosil içeriğinin



Şekil 3. Çalışma alanındaki Geç Tersiyer veya sonrası denizel kırıntılı (Gecelme ve Karpuzçay Formasyonları) kayalık örneklerinde bulunan eşyaşlı veya taşınmış nannofosiller (PL: polarize, NL: normal, CL: kontrast, QL: polarize+kuvars kamalı, GL: polarize+jips kamalı ışıkta): 1) *Gephyrocapsa caribbeanica*, 2) *Pseudoemiliana lacunosa ovata*, 3) *Reticulofenestra minutula*, 4) *Oolithotus cf. fragilis*, 5) *Coronosphaera binodata*, 6) *Pontosphaera discopora*, 7) *Calcidiscus macintyreii*, 8) *Cd. leptoporus*, 9) *Calciosolenia murrayi*, 10) *Scyphosphaera apsteinii*, 11) *Scy. lagena*, 12) *Helicosphaera carteri*, 13) *Scy. aranta*, 14) *Scy. pulcherrima*, 15) *Umbilicosphaera sibogae*, 16) *Discoaster surculus*, 17) *D. cf. surculus*, 18) *D. asymmetricus*, 19) *D. cf. brouweri*, 20) *D. pansus*, 21) *Sphenolithus abies*, 22) *Rhabdosphaera clavigera*, 23) *Re. pseudumbilica*, 24) *Thoracosphaera heimii*, 25) *Um. jafarii*, 26) *Ceratolithus cristatarugosus*.



Şekil 4. Çalışma alanındaki Geç Tersiyer veya sonrası denizel kırıntılı (Gecelme ve Karpuzçay Formasyonları) kayaç örneklerinde bulunan eşyaşlı veya taşınmış fosil ascidian spikülleri (PL: polarize, NL: normal, CL: kontrast, QL: polarize+kuvaris kamalı, GL: polarize+jips kamalı ışıkta): 1) *Monniotia cf. fasciculata*, 2) *Monniotia fasciculata*, 3) *Micrascidites vulgaris*, 4) *Riguadia multiradiata*, 5) *Mic. vulgaris*, 6) *Mon. cf. fasciculata*, 7) *Mic. vulgaris*, 8) *Mic. vulgaris*.

bulunduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bazı kayalarda bulunan bazı ascidian fosilleri, genel olarak sığ deniz ortamı ve Pliyo-Kuvaterner çökelinin işaretçisi olarak önem taşımaktadır.

Çalışma alanında farklı düzeylerden alınan kayaç örneklerinde yapılan incelemeler sonucunda, sahanın kuzeyinde bulunan Langiyen yaşlı Oymapınar Kireçtaşının üzerine gelen farklı yaşta üç denizel karbonatlı-kırıntılı istifin bulunduğu yönünde veriler elde edilmiştir. Oymapınar Kireçtaşının üzerinde olasılıkla uyumlu olarak Langiyen-Serravaliyen yaşlı krem-açık kahve renkli marn, killi kireçtaşı/kalkarenit ar dalanması bulunmaktadır. Bu birimler olasılıkla uyumsuz olarak, Pliyosen yaşlı gri-mavi/yeşil çamurtaşı/marn, kumtaşı, çakıltası ar dalanması tarafından örtülmektedir. Bu birimler olasılıkla uyumsuz olarak Erken Pleyistosen yaşlı gri, gri-kahve renkli kumlu/çakıllı çamurtaşı, kumtaşı ar dalanmalı az pekişmiş denizel kırıntılılar tarafından üzerlenmektedir.

Ön sonuçları elde edilen çalışmanın ilerleyen döneminde sistematik bulgular, bölgesel stratigrafinin çözümlenmesinde önemli bir katkı sağlayacaktır.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma, yazarlar tarafından Süleyman Demirel Üniversitesi'nin TÜBİTAK 114Y236 no.lu araştırma projesi kapsamında destek alınarak sürdürülmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akay, E., Uysal, S., Poisson, A., Cravatte, J., Müller, C. 1985. Antalya Neojen havzasının stratigrafisi [Stratigraphy of the Antalya Neogene Basin]. Geological Society Bulletin of Turkey 28,105–119.
- Çiner, A., Karabiyikoğlu, M., Monod, O., Deynoux, M., Tuzcu, S. 2008. Late Cenozoic sedimentary evolution of the Antalya Basin, Southern Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences 17, 1-41.
- Flecker, R., Ellam, R.M., Müller, C., Poisson, A., Robertson, A.H.F., Turner, J. 1998. Application of Sr isotope stratigraphy and sedimentary analysis to the origin and evolution of the Neogene Basins in the Isparta Angle, Southern Turkey. Tectonophysics 298, 83–101.
- Flecker, R., Poisson, A., Robertson, A.H.F. 2005. Facies and palaeogeographical evidence for the Miocene evolution of the Isparta Angle in its regional Eastern Mediterranean context. Sed. Geol., 173, 277-314.
- Glover, C.P., Robertson, A.H.F. 1998. Role of regional extension and uplift in the Plio-Pleistocene evolution of the Aksu Basin, SW Turkey. Journal of the Geological Society, London, 155, 365–387.

- Flecker, R., Robertson, A.H.F., Poisson, A., Muller, C., 1995. Facies and tectonic significance of two contrasting Miocene basins in south coastal Turkey. *Terra Nova* 7, 221-232.
- Karabıyıköğlu, M., Çiner, A., Monod, O., Deynoux, M., Tuzcu, S., Örçen, S. 2000. Tectonosedimentary evolution of the Miocene Manavgat Basin, Western Taurides, Turkey. In: Bozkurt, E., Winchester, J.A., Piper, J.D. (Eds.), *Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area*. Geol. Soc. London (Special Publication) 173, 217-294.
- Karabıyıköğlu, M., Tuzcu, S., Çiner, A., Deynoux, M., Örçen, S., Hakyemez, A. 2005. Facies and environmental setting of the Miocene coral reefs in the late-orogenic fill of the Antalya Basin, Western Taurides, Turkey: Implications for the Tectonic Control and sea-level changes. *Sed. Geol.*, 173, 345-371.
- Perch-Nielsen, K. 1985. Mesozoic Calcareous Nannofossils. In: Bolli HM, Saunders JB, Perch-Nielsen K. (eds.), *Plankton Stratigraphy*, Cambridge Earth Science Series, 329-426.
- Reinhardt, P. 1972. Coccolithen. Kalkiges Nannoplankton seit Jahrmillionen. *Neue Brehm Bücherei* 453, 1-99.
- Romein, A. J. T. 1979. Lineages in early Paleogene calcareous nannoplankton. *Utrecht Micropaleontol Bull.*, 22, 1-231.
- Sagular, E.K. 2003. Nannofossil verilerinin stratigrafik yaş ve ortamsal tanımlamalarda kullanımına ilişkin yeni bir inceleme yöntemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (Özel Sayı)* 7(2), 25-36.
- Sagular, E.K. 2009. Fossil didemnid ascidian spicule records in the Plio-Quaternary marine clastics of the Antalya basin (Eastern Mediterranean) and their stratigraphic calibration to new nannofossil data. *Geosciences Journal*, 13 (2), 121-131.
- Toker, V., Akay, E. 1987. Tartışma-Yanıt: Antalya Neojen havzasının stratigrafisi. *TJ Bült.*, 30 (2), 87-88.
- Varol, O. 1982. Calcareous nannofossils from the Antalya Basin, Turkey. *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.*, 244-256.
- Varol, O., Houghton, S.D. 1996. A review and classification of fossil didemnid ascidian spicules. *Journal of Micropalaeontology* 15, 135-149.



İZNİK GÖLÜ DİP TORTULLARINDA YAPILAN SK-2 SONDAJI KAYAÇ ÖRNEKLERİNDE SAPTANAN NANNOFOSİL VE FOSİL ASCİDİAN SPİKÜL KAYITLARI VE STRATİGRAFİK YORUMU

Enis Kemal SAGULAR¹, Zeki Ünal YÜMÜN² Engin MERİÇ³,

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
32260 Isparta (eniskemal@gmail.com)

²Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,
59860 Çorlu-Tekirdağ

³Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

ÖZ: Bu çalışma, İznik Gölü doğu kıyısında dip tortullarında yapılan sondaj çamurlarında belirlenen nannofosil ve fosil ascidian spikül bulgularını ve yorumlarını kapsamaktadır. Güncel olarak tatlı su özelliği taşıyan gölün dip tortullarında yapılan SK-2 sondajının 17-38,5 mt arasındaki bölümünden alınan pekişmemiş/az pekişmiş 17 çamurtaşı örneğinde yapılan incelemelerde, yüzde yüze yakın oranda havza dışından taşınmış 89 nannofosil türünün bulunduğu belirlenmiştir. Nannofosil topluluğu içerisindeki en genç karakteristik bazı türler, NN15 - *Reticulofenestra pseudumbilica* Zonu'na ve bir Geç Pliyosen denizel çökeliminin varlığına işaret etmektedir. Ancak bu kayalarda, aragonit kristallerinin ve özellikle aragonit bileşimli ascidian spiküllerinin bulunması, bu biyozon ve yaş verisinin yanıltıcı olduğunu göstermektedir. Buna karşın bu kayaç örneklerinde rastlanan, genellikle denizel geçiş ortamlarını temsil eden *Bonetia brevis* Varol ve Houghton, *Micrascidites vulgaris* Deflandre ve Deflandre-Rigaud, *Micrascidites pauciradiatus* Varol ve Houghton, *Rigaudia cf. multiradiata* Varol ve Houghton vb. didemnid ascidian spikülleri, çökelimin olasılıkla Pleyistosen'de gerçekleştiğini göstermektedir. Buna göre Pleyistosen'de İznik Gölü'nün olasılıkla Gemlik Körfezi gibi denizin uzantısı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ascidian, İznik Gölü, nannofosil, Pleyistosen.

NANNOFOSSIL AND FOSSIL DIDEMNID ASCIDIAN SPICULE RECORDS DEFINED IN THE ROCK SAMPLES OF SK-2 CORE WHICH WAS MADE IN DEEP SEDIMENTS OF THE İZNIK LAKE

ABSTRACT: This work comprises identified nannofossil and ascidian spicule fossil findings in the drilling muds of bottom sediments made in the eastern coast of the Iznik Lake. As closed to one hundred percent, 89 extrabasinal reworked nannofossil species in the unconsolidated or less-consolidated 17 mudstone samples taken place at the section between 17 to 38.5 m bottom sediments of the SK-2 drilling were identified which actually featured a fresh water lake. Some of the youngest characteristic species in the Nannofossil assemblages indicate to NN15 - *Reticulofenestra pseudumbilica* Zone and the presence of a Late Pliocene marine deposition. However, presence of aragonite crystals and especially ascidian spicules having an aragonitic composition shows that the biozone and age data is misleading in these rocks. In contrast, some didemnid ascidian spicules usually representing transition marine environments, such as *Bonetia brevis* Varol ve Houghton, *Micrascidites vulgaris* Deflandre ve Deflandre-Rigaud, *Micrascidites pauciradiatus* Varol ve Houghton, *Rigaudia cf. multiradiata* Varol ve Houghton, found in these rocks, indicates that the deposition possibly was occurred in Pleistocene. Accordingly, it appears

that the İznik Lake, probably being an extension of the sea similar to the Gulf of Gemlik, in Pleistocene.

Key words: *Ascidian, İznik Lake, nannofossil, Pleistocene.*

1. GİRİŞ

Bu çalışma, İznik Gölü doğusunda, İznik kıyısına yakın dip tortularında yapılan SK-2 sondajında, 17.-38,5. mt arasından (toplam 21,5 mt) karot ile alınan pekişmemiş/az pekişmiş 17 adet sistematik çamurtaşı örneğinde belirlenen nannofosil ve ascidian fosillerine ilişkin bulguları ve stratigrafik yorumunu tartışmaya açmaktadır.

İznik Gölü, Marmara Bölgesinde İznik, Orhangazi, Söğöz ve Boyalıca yerleşim alanları arasında yaklaşık 30 km boy ve 10 km eninesahip batı-kuzeybatıda bulunan Marmara Denizi- Gemlik Körfezine paralel yönelmiş bir tatlı su gölüdür. Bu göl, tatlısu gölü olmasına karşın bugünkü geometrisi yönünden

Gemlik Körfezinin geometrisine uygun görünümü nedeniyle, geçmişte Marmara denizi ile bir bağlantısının bulunabileceği izlenimini uyandırmaktadır. Bu nedenle, bu bağlantının bulunup bulunmadığına ilişkin sedimantolojik, petrografik, stratigrafik verilerinin araştırılması gerekmektedir. Özellikle bugün tatlısu özelliğinde bulunan bu küçük çökelim alanının içerdiği “tatlısu fauna ve florası” dışında, dip tortularında geçmişte “acısu” veya “tuzlu su” özelliği taşıyan bir makro- mikrofauna veya floranın varlığının araştırılması gerekmektedir. Bu çalışma, bu araştırmanın denizel yaşamın önemli iki grubuna (nannofosiller ve ascidian spikülleri) ait bulguları ve yorumlarını kapsamaktadır.



Şekil 1. İznik Gölü ve göl içerisinde sondaj yapılan noktaların (SK-2 gölün doğu kıyısında) Google Earth görüntülerindeki yerleri

2. MALZEME VE YÖNTEM

SK-2 sondajı, İznik Gölü içerisinde 2 adet sediman araştırma sondajından biridir. Sondaj, modüler olarak deniz üzerine kurulan 48 m² lik bir duba üzerinde ve yarı hidrolik, mekanik rotary tip sondaj makinası ile yapılmıştır. Yapılan sondajda 89 mm (HQ Tij) çapında sondaj muhafaza boruları ve muhafaza boruları içerisinde 76 mm (NQ) çapında sondaj tijleri kullanılmıştır. Hidrolik düşey

baskı ile susuz olarak rotari mekanizma ile her 1,5 m ilerlemeden sonra aynı seviyeye muhafaza borusu sürülerek. içte bulunan NQ tijlerin ucuna bağı karotiyer içinde biriken zemin alınarak karot sandıklarında koruma altına alınmıştır.

İncelenen nannofosil preparatları, Perch-Nielsen (1985) tarafından özetlenen geleneksel yöntemle hazırlanmıştır. Buna göre, öncelikle sondaj örneği (kayaç) yüzeyinden steril bir



iğne ucu yardımıyla bir lam üzerine kazınarak elde edilen çok ince kayaç tozu, distile (saf) su damlatılarak bir kürdan yardımıyla çamur haline getirilip olabildiğince ince bir tabaka halinde lam üzerine yayılır. Daha sonra bir sıcak bir düzlemsel ısıtıcı (hot-plate) üzerinde kurumaya bırakılır. Kurutma işlemi sürerken, üzerine sıvı kanada balzamu damlatılan bir lamel, ısıtıcı üzerinde, kanada balzamının uçucu gazlarının uzaklaştırılmasından sonra, lam üzerine kapatılır.

Preparatlar x40, x100 büyütme objektif, x10 oküler, x1, x5, x10 foto ara merceği, x20 büyütme dijital kamera kullanılarak polarizan mikroskopta incelenmiştir. Mikroskop incelemelerinde, Perch-Nielsen (1985) tarafından kullanılan polarize (PL), normal (NL), kontrast (CL) ışıklarda yapılan görüntülemelere ek olarak; Reinhardt (1972) ve Romein (1979) tarafından önerilen polarize ışık konumunda ve jips kaması devredeyken yapılan görüntüleme ve Sagular (2009)'da kullanılan polarize ışıkta kuvars kaması ile elde edilen görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır. Tür tanımlamalarında çoğunlukla Perch-Nielsen (1985a, 1985b) ve Young vd., (2014) çalışmalarından yararlanılmıştır.

Aragonit yapıyla ascidian spikülleri de, nannofosil araştırmaları için hazırlanan preparatlar yardımıyla incelenebilmekte ve polarizan mikroskopta görüntülenebilmektedirler. Dolayısıyla sadece bu fosil grubunu araştırmaya yönelik hazırlanacak slaytlar, yukarıda özetlenen "nannofosil preparasyon tekniği" kullanılarak yapılabilmektedir ve aynı yöntemlerle inceleme yapılabilmektedir.

3. BULGULAR

3.1. Nannofosil Bulguları

Toplam 21,50 m derinliğe sahip SK-2 sondajına ait 17 farklı düzeden alınan kayaç örneklerinden hazırlanan nannofosil preparatlarında yapılan incelemede 51 Geç Kretase (Tablo 1), 9 Daniyen, 11 Tanesiyen, 6 Eosen, 12 Neojen-?Kuvaterner (Tablo 2) nannofosil türü belirlenmiş, nannofosil türlerinin tanımlanmasında Perch-Nielsen (1985a-b), Young vd., (2014)'den yararlanılmıştır. Belirlenen bu tür dağılımına göre % 100'e yakın oranda taşınmış olan

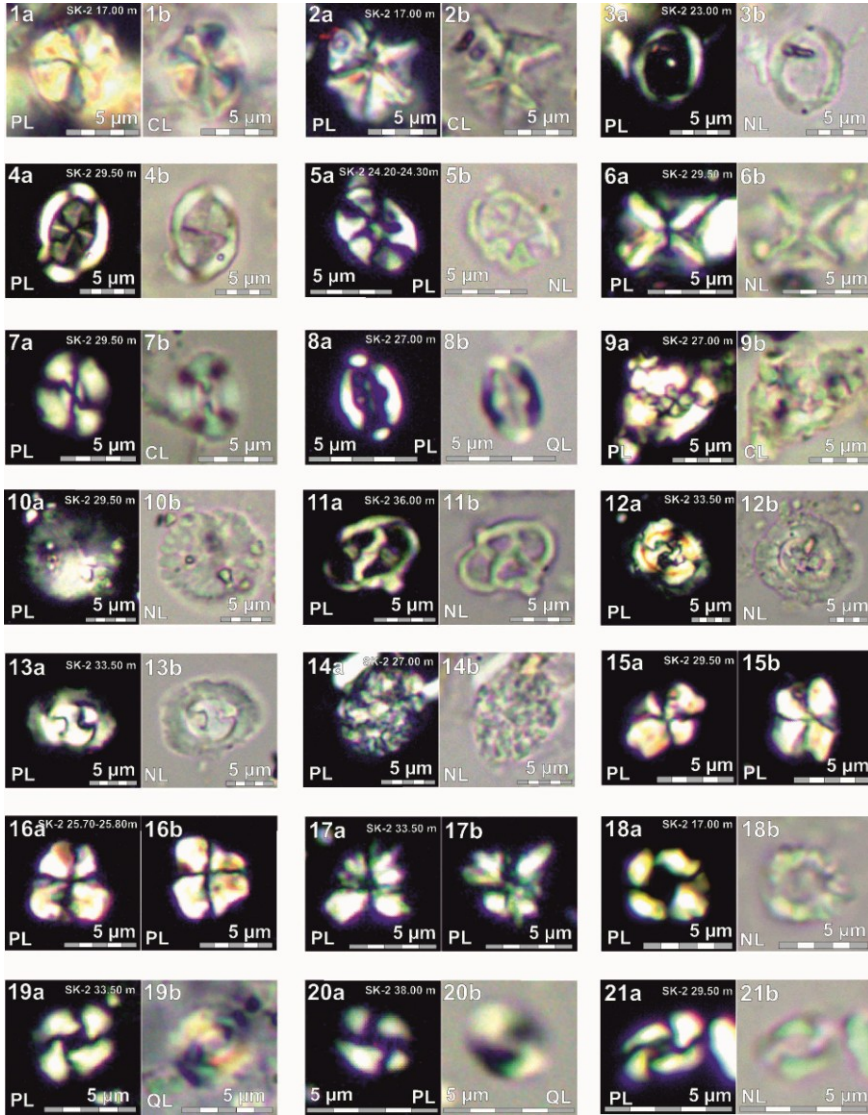
nannofosil türlerine bakılarak çökelim yaşı kesin olarak belirlemek olası değildir. Nannofosil türlerinden bazıları Şekil 1'de verilmiştir. Bununla birlikte olasılıkla Orta Pliyosen yaşı veren *Sphenolithus abies*, *Deutschlandia gaarderae* gibi türler dolaylı olarak NN15 – *Reticulofenestra pseudoumbilica* Zonu'na işaret etse de, bu biyozonu oluşturan asıl türlerin bulunmaması nedeniyle, çökelim Orta Pliyosen-Kuvaterner dönemindeki herhangi bir zamanda gerçekleştiği kanısına varılmıştır.

3.2. Fosil Didemnid Ascidian Spikülleri

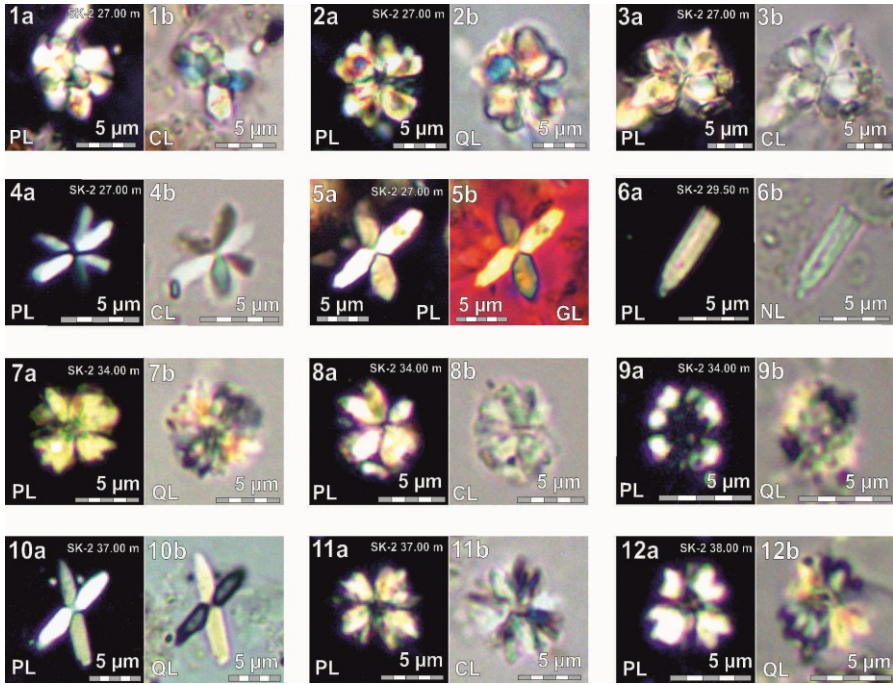
SK-2 sondajından alınan örneklerin tamamına yakınında fosil didemnid ascidian spikül kayıtlarına rastlanmıştır (Tablo 2). Ascidian türlerinin belirlenmesinde Varol ve Houghton (1996), Sagular (2009) çalışmalarından yararlanılmıştır. Şekil 2'de bazıları gösterilen bu ascidian spikülleri arasında Bonetia brevis Varol ve Houghton, *Micrascidites vulgaris* Deflandre ve Deflandre-Rigaud, *Monniotia sp.* Varol ve Houghton, *Rigaudia cf. praecisa* Varol ve Houghton vb. türler, taşınmış nannofosil kayıtları da dikkate alındığında, denizel çökelim daha çok litoral veya lagüner ortamda gerçekleştiğini düşündürmektedir. Belirlenen ascidian spikül türlerinin temsil ettiği yaş aralığı Varol ve Houghton (1996)'ya göre çoğunlukla (tip stratigrafik düzey) Geç Pleistosen veya sonrası olarak belirlenmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

SK-2 sondajının 17.00 – 38.50 metreleri arasındasistemati olarak alınan 17 karot örneğinde polarizan mikroskop yardımıyla yapılan incelemelerde 51 Geç Kretase, 26 Paleojen, 12 Neojen nannofosil türüne rastlanmıştır. Bunun yanında SK-2 sondajının 23,00, 25,70-25,80, 27,00, 28,00, 29,50, 33,50, 34,00, 34,50, 35,00, 36,00, 37,00, 37,20-37,30 ve 38,00. metrelerinde 4 tür fosil didemnid ascidian spikülü saptanmıştır. Sondajın 17,00, 24,20-24,30, 35,70-35,80 ve 38,50. metrelerinde isetaşınmış nannofosillerin bol bulunmasına karşın, ascidian spiküllerinin yokluğu, bu düzeylerde ortamın olasılıkla denizel olmayan bir çökelim ortamına (göl, bataklık vb) dönüştüğünü düşündürmektedir.



Şekil 2. SK-2 sondajından alınan karot örneklerinde saptanan, Üst Kretase-Tersiyer kayaçlarından taşınmış bazı nannofosil türleri (PL: polarize, NL: normal, CL: kontrast, GL: polarize-jips kamalı, QL: polarize-kuvars kamalı ışıkta; sağ üst köşedeki kod: sondaj derinliği): 1) *Biantolithus sparsus*, 2) *Rhombaster cuspis*, 3) *Loxolithus armilla*, 4) *Arkhangelskiella cymbiformis*, 5) *Eiffellithus turriseiffelii*, 6) *Micula staurophora*, 7) *Watznaueria barnesae*, 8) *Aspidolithus parvus*, 9) *Cruciplacolithus tenuis*, 10) *Discoaster multiradiatus*, 11) *Neochiastozitigus compactus*, 12) *Chiasmolithus solitus*, 13) *Toweius crassus*, 14) *Thoracosphaera heimii*, 15) *Sphenolithus dissimilis*, 16) *Sp. moriformis*, 17) *Sp. abies*, 18) *Deutschlandia gaarderae*, 19) *Reticulofenestra pseudoumbilica*, 20) *Re. haqii*, 21) *Re. minuta*



Şekil 3. SK-2 sondajından alınan karot örneklerinde saptanan bazı fosil didemnid ascidian spikül türleri (PL: polarize, NL: normal, CL: kontrast, GL: polarize-jips kamalı, QL: polarize-kuvars kamalı ışıkta; sağ üst köşedeki kod: sondaj derinliği): 1) *Bonetia* cf. *brevis*, 2-3) *Micrascidites vulgaris*, 4-5) *Rigaudia* cf. *praecisa*, 6) *Monniotia* sp., 7-9) *Mic. vulgaris*, 10) *Rig. cf. praecisa*, 11-12) *Mic. vulgaris*.

Varol, O., Houghton, S.D. 1996. A review and classification of fossil didemnid ascidian spicules. *Journal of Micropalaeontology* 15: 135-149.

Young, J.R., Bown P.R., Lees J.A. (eds) Nannotax3 website. International Nannoplankton

EDİRNE –KIRKLARELİ YÖRESİ TERSİYER ÇÖKELLERİNİN (EDİRNE-UZUNKÖPRÜ-ÇAVUŞLU, EDİRNE-KEŞAN- KÜÇÜKDOĞANCA, EDİRNE-SÜLOĞLU-YAĞCILAR, KIRKLARELİ-VİZE-HASBAĞKÖYÜ SONDAJLARI) MİKROPALEONTOLOJİK İNCELENMESİ

Ümit ŞAFAK¹, Manolya GÜLDÜREK¹

¹Çukurova Üniversitesi Müh.-Mim. Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü 01330 Sarıçam/ADANA

ÖZ: Bu çalışmada Edirne ile Kırklareli yöresinde MTA tarafından açılmış 4 adet sondajdan alınan örneklerin mikropaleontolojik değerlendirilmesi yapılmıştır.

Araştırma MTA tarafından 1972-1997 yılları arasında üçü Edirne, biri Kırklareli yöresinde açılmış sondajlardan dört tanesi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kumtaşı, açık renkli kilitaşı, tuf içeren killi kireçtaşı ile yeşilimsi gri, linyit arakatlı, siltli düzeylerden elde edilen ostrakodfaunası ile bazı seviyelerde çok iyi korunmuş mikro-mollüskler gözlenmiştir. Bu dört sondaj karot örneklerinin içerdiği mikrofauna ile çalışmanın yürütüldüğü istifin yaşı Tersiyer (Pliyosen-Oligosen) olarak belirlenmiştir.

Edirne yöresi sondaj örneklerinde Ergene formasyonunda Geç Miyosen-Pliyosen’de *Eucypris dulcifons* Diebel & Pietrzenik, *Heterocypris* sp., *Ilyocypris bradyi* Sarsgibi, Danişmen formasyonu içerisinde Erken Oligosen’de *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus), *Cladarocytherea postolescui* (Margerie), *Neocyprideisa postolescui* (Keij), *Hemicyprideis montosa* (Jones & Sherborn), *Cytheridea pernota* Oertli & Keij, *Ilyocypris boehli* Triebel, *Candona (Pseudocandona) fertilis* Triebel gibi; Kırklareli yöresi sondaj örneklerinde Trakya formasyonunda Geç Miyosen’de *Miocyprideis sarmatica* (Zalanyi), *Cyprideis pannonica* (Mehes), *Cyprideis* sp., *Candona* sp. *Heterocypris formalis* (Mandelstam) gibi, Süloğlu formasyonu ve balıklı seri birimlerinde Geç Oligosen’de *Cytheridea pernota* Oertli & Keij, *Ilyocypris boehli* Triebel, *Candona (Pseudocandona)* sp., *Darwinula* sp., *Cypria* sp; Erken Oligosen’e işaret eden *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus), *Cytheromorpha* sp., *Neocyprideis apostolescui* (Keij), *N. williamsoniana* (Bosquet), *Hemicyprideis montosa* (Jones & Sherborn), *H. elongata* Keen, *Ilyocypris* sp. gibi ostrakod cins ve türleri ile her iki bölgedeki sondajlarda Miyosen ve Oligosen’de *Avimacra* sp., *Viviparus* sp., *Valvata* sp. gibi mikro mollüskler bulunmuştur.

Çalışma bu bölgede daha önce yapılmış diğer çalışmalar, Paris-Akiten Havzası, Avrupa kuzeybatısı ve özellikle Doğu Paratetis havzalarında yapılmış ostrakod çalışmaları ile karşılaştırılmıştır.

Anahtarkelimeler:Edirne, Kırklareli/ Trakya, Tersiyer, ostrakod, Paratetis

MICROPALEONTOLOGICAL STUDY OF THE EDİRNE-KIRKLARELİ AREA TERTIARY DEPOSITS (EDİRNE-UZUNKÖPRÜ-ÇAVUŞLU, EDİRNE-KEŞAN-KÜÇÜKDOĞANCA, EDİRNE-SÜLOĞLU-YAĞCILAR, KIRKLARELİ-VİZE-HASBAĞKÖYÜ DRILLHOLES)

ABSTRACT: Micropaleontological investigations in this study were conducted through the use of samples from the four drillholes made by the MTA in the Edirne-Kırklareli area.

The study was carried out on four drill holes, including three by the MTA in the Edirne area and one in the Kırklareli area in 1972-1997. From the ostracod fauna identified in the study in

sandstone, light-colored claystone, tuff-bearing clay-rich limestone and greenish-gray, lignite interbedded siltstone layers, well-preserved micro-mollusks were observed. The microfauna contained in the samples from these four drillholes defined the study horizon as Tertiary (Pliocene-Oligocene).

The fossils identified in the drillcore samples from the Edirne area included *Eucypris dulcifons* (Diebel & Pietrzenuik), *Heterocypris sp.* and *Ilyocypris bradyi* (Sars) from the Ergene formation of the Late Miocene – Pliocene age; and *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus), *Cladocytherea postolescui* (Margerie), *Neocyprideisa postolescui* (Keij), *Hemicyprideis montosa* (Jones & Sherborn), *Cytheridea pernota* (Oertli & Keij), *Ilyocypris boehli* (Triebel) and *Candona* (*Pseudocandona*) *fertilis* (Triebel) from the Danismen formation of the Early Oligocene. The fossils identified in the Kırklareli area drillcore samples included *Miocyprideis sarmatica* (Zalanyi), *Cyprideis pannonica* (Mehes), *Cyprideis sp.*, *Candona sp.* and *Heterocypris formalis* (Mandelstam) from the Trakya formation of the Late Miocene age; *Cytheridea pernota* (Oertli & Keij), *Ilyocypris boehli* (Triebel), *Candona* (*Pseudocandona*) *sp.*, *Darwinula sp.*, *Cypria sp.* and fish-bearing units from the Süloğlu formation of the Late Oligocene age; *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus), *Cytheromorpha sp.*, *Neocyprideis apostolescui* (Keij), *N. williamsoniana* (Bosquet), *Hemicyprideis montosa* (Jones & Sherborn), *H. elongata* (Keen), *Ilyocypris sp.* and other ostracod species and types indicative of the Early Oligocene. Micro-mollusks *Avimactra sp.*, *Viviparus sp.* and *Valvata sp.*, being indicative of the Mio-Pliocene and Oligocene, were identified in samples from both areas.

The study was compared to others that had previously been conducted in the area and the Paris-Akiten Basin of northwestern Europe, and particularly to ostracod studies completed in the Eastern Paratethys Basin

Key words: Edirne, Kırklareli/ Trakya, Tertiary, ostracod, Paratethys

1. GİRİŞ

İnceleme alanı Edirne ve Kırklareli illerinin Uzunköprü, Keşan, Süloğlu, Vize İlçelerine bağlı Çavuşlu, Küçükdoğanca, Yağcılar ve Hasbağköy civarındadır (Şekil 1).

Çalışma alanı ve yakın civarında Akartuna (1953), Rückert-Ülkümen (1960), Sönmez (1963), Sönmez-Gökçen (1964,1973), İlhan (1965), Gökçen (1967), Gökçen (1975), Keskin (1966, 1974), Lebküchner (1974), Şenol (1980), Kasar vd. (1983), Umut vd. (1983), Sümengen vd. (1987), Sümengen ve Terlemez (1991), Siyako vd. (1989), İslamoğlu ve Taner (1995), Taner (1996), Aksoy (1998), Sakınç vd. (2000), Turgut ve Eseller (2000), Atalay (2002), Ünalır (2004), Yüzbaşıoğlu (2004), Rückert-Ülkümen vd. (2009), Şafak (2008, 2010a,b) gibi araştırmacılar genel jeoloji amaçlı çalışmalar yapmışlardır.

Bu çalışmada, 1/25.000 ölçekli Edirne F17c4, G17a2, E17b4, Kırklareli E19d3 paftalarında bulunan kömür arama amaçlı açılmış 4 kuyudan alınan karotlardaki istiflerin mikropaleontolojik olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

Açılmış 4 sondaja ait karot örneklerinden 80 yıkama örneği derlenmiş, karot sandıkları içerisinde oluşan numune ve de fosilli seviyelerin kaybı dolayısı ile 52 örnek incelenebilmiştir. Bu örnekler yıkama yöntemi uygulanmıştır. Laboratuvar çalışmaları ile ostrakod cins ve türlerine dayalı tayinler yapılmış, istiflerde yer alan mikromollusk ve chara gibi mikrofauna da cins aşamasında değerlendirilmiştir.

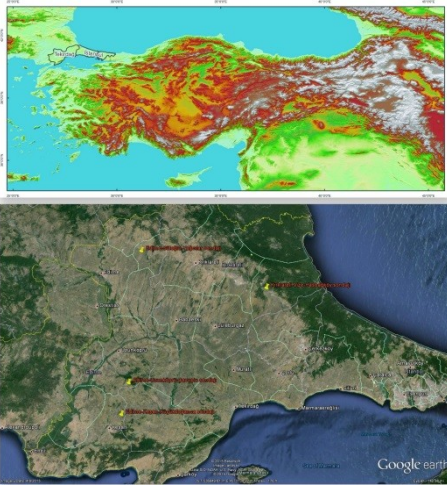
Ostrakodlardan 19 cins, 2 alt cins, 24 tür, mikro gastropodlardan 3 cins, pelesipodlardan 1 cins tanımlanmıştır. Tanımlanan ostrakod cins ve türleri sayılarak sayısal bollukları çıkarılmıştır. Dağılım tablosu hazırlanarak ostrakod frekanslarını açıklayan simgeler kullanılmıştır (Çizelge 1).

İnceleme alanının paleoortam yorumu için Van Morkhoven (1963), Attersuch vd., (1989), Bonaduce vd. (1976), lagüner ve limnik koşullara uyum sağlayan ostrakod, mikromollusk cinslerinin paleoortam özelliklerini değerlendirmede Bassiouni (1979), Freels (1980), Taner (1980), Sayar (1991) çalışmalarından yararlanılmış,

ostrakodlarda Remane (1958) tuzluluk ölçütleri kullanılmıştır.

Çizelge 1: Ostrakodların frekans tablosu (Sissingh 1972'den değiştirilmiştir)

FREKANS	SAYI	SEMBOL
Çok Nadir	1 - 2	+
Nadir	3 - 5	□
Yaygın	6 - 15	■
Sık	16 - 25	○
Çok Sık	>25	●



Şekil 1. İnceleme sahasının yer bulduru haritası

Çalışma içerisinde tanımlanan ve iyi fotoğraflanabilen bazı ostrakod cins ve türlerinin Elektron Mikroskop görüntüleri (SEM) hazırlanmıştır (Levha I-IV).

2. STRATİGRAFİ

İnceleme alanında temel birimleri Paleojen-Neojen yaşlı formasyonlar örtmektedir. Temelde, Istranca masifi, Paleozoyik birimleri ve Geç Kretase yaşlı İgneada Grubu birimleri yer almaktadır (Atalay, 2002). Paleojen ve Neojen birimleri ise Danişmen, Pınarhisar, Süloğlu, Balıklı seri, Trakya ve Edirne formasyonlarıdır (Boer, 1954 ve Beer ve Wright, 1960; Keskin, 1971; Boer, 1954; Akartuna, 1954; Umut vd., 1984; Boer, 1954).

2.1. Litostratigrafi

Çalışma alanında açılmış sondajlarda Danişmen, Pınarhisar, Süloğlu, Balıklı seri, Trakya ve Edirne formasyonları gözlenmektedir. İncelemede mikro-paleontolojik örnekleme bu formasyonlar içerisinde yapılmıştır. Danişmen Formasyonu birçok araştırmacı tarafından Oligosen (Kemper, 1961; Ozansoy, 1962; Lebküchner, 1974; Saraç, 1987; Şafak, 2008; Şafak ve Güldürek, 2014; Umut vd., 1984; Sümengen vd., 1987; Kasar ve Eren, 1986; Batı vd., 1993, 2002) Geç Oligosen-Miyosen (Alişan, 1985; Gerhard ve Alişan, 1984) olarak; Pınarhisar Formasyonu Oligosen (Sönmez-Gökçen, 1973; Gökçen, 1975; Şafak ve Güldürek, 2014) olarak; Süloğlu Formasyonu Oligosen (Boer, 1954; Umut vd., 1983; 1984; Şafak ve Güldürek, 2014); Balıklı Seri Geç Oligosen (Akartuna, 1953; Sönmez-Gökçen, 1973; Gökçen, 1975; Şafak ve Güldürek, 2014); Trakya Formasyonu Üst Miyosen, Üst Miyosen-Pliyosen (Umut vd., 1984) olarak; Ergene Formasyonu Üst Miyosen-Pliyosen (Boer, 1954; Ünal, 1967; Kasar vd., 1983; Turgut vd., 1983; Sümengen vd., 1987; Şentürk vd., 1998a, b) olarak yaşlandırılmışlardır (Şekil 2)

2.1.1. Danişmen Formasyonu

Tanım ve Ad: Birim ilk kez Boer (1954) ve Beer ve Wright (1960) tarafından Danişmen Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Daha sonra Ünal (1967), Kasar vd. (1983) tarafından da formasyon aşamasında kullanılmıştır.

Tip yeri, Tip Kesiti: Formasyon en yaygın ve en iyi yüzleklerini ve tip kesitlerini Keşan, Malkara, Uzunköprü, Meriç, Tekirdağ, Silivri ve de Marmara Denizi kıyılarında vermektedir (Boer, 1954; Atalay, 2002'den)

Kaya Türü: Formasyon kiltaşı, kumtaşı, linyit ve marn seviyeleri içermektedir.

Alt ve Üst sınırları: Bu çalışmanın yapıldığı alanda geniş yüzlekler veren bu formasyon regresif delta sisteminin en üst birimini temsil etmektedir. Danişmen Formasyonu, alttaki Osmancık Formasyonu ile dereceli geçişli olup, üstteki genç birimler tarafından uyumsuz olarak örtülür.

Kalınlık: Birimin kalınlığı Şenol (1980), Beer ve Wright (1960), Şafak (2008) tarafından 200-250m., 670m., 150 m bulunmuştur. Bu



60m., bu çalışmada ise sondaj verileri ile yaklaşık 200m. bulunmuştur.

Fosil topluluğu ve yaş: *Neocyprideis williamsoniana*, *Pokorniyella limbata*, *Cytheretta tenuistriata*, *Hermanites triebeli*, *Henryhowella asperrima echinata* gibi ostrakod türleri ile birime Oligosen yaşı (Gökçen, 1975) verilmiştir. Bu çalışmadaki veriler de bu formasyonun Erken Oligosen'de çökeldiğini göstermektedir.

Deneştirme: Gökçen (1975) formasyon olarak; Kasar vd., 1983; Türkecan ve Yurtsever, 2002 ve Siyako, 2002 tarafından Yenimuhacir Grubu'nda Pınarhisar Üyesi olarak üye mertebesinde; İslamoğlu ve Taner, 1995 çalışmasında formasyon ve bu çalışmada Danişmen Formasyonu eşdeğeri olarak formasyon mertebesinde kullanılmıştır.

Süloğlu Formasyonu

Tanım ve Ad: Bu birim ilk kez Boer (1954) tarafından Süloğlu Formasyonu olarak kullanılmıştır.

Tip yeri, Tip Kesiti: Formasyon Süloğlu su kanalı yarmalarında ve Pınarhisar yöresinde gözlenmektedir (Umut vd., 1983,1984). Birim Trakya havzasının kuzey kenarında batıdan doğuya doğru; Edirne, Süloğlu, Pınarhisar, Vize, Saray, Safaalan, Binkılıç yörelerinde yüzülemektedir.

Kaya Türü: Birim altta gri, kirlili sarı, açık kahverengi, bej renkli şeyl ile üstte sarımsı gri kumtaşı, yeşilimsi gri kiltası ardalanmasından oluşur. Kumtaşları yer yer sıkı tutturulmuş, ince-orta katmanlı, orta kaba taneli görünümündedir. Havzanın batı bölümü yer yer linyit bantları içermektedir (Umut vd., 1984). Kömürlü ve kumlu düzeyler, Danişmen formasyonunun kısmen karşılığı olmalıdır. .

Alt ve Üst Sınır: Umut vd. (1983) Süloğlu formasyonunun alttaki Pınarhisar formasyonu ile konkordan olduğunu, tavan ilişkisi konusunun net olmadığını belirtmişlerdir. Birim, Kabakça Köyü batısında, Bekirli köyü güneyinde Ergene formasyonu, Çatalca kuzeybatısındaki Beşkavaklar mevkiinde Trakya formasyonu tarafından uyumsuz örtülür (Sümengen vd. 1987, Ünalır, 2004'den). Bu araştırma esnasında elde edilen litolojik ve mikropaleontolojik verilerin ışığında da birimin alt sınırında Pınarhisar Formasyonu ile uyumlu, üst sınırında Balıklı

seri ile yanall geçişli konumda olduğu belirtilebilir.

Kalınlık: Umut vd. (1984) havza içinde birimin kalınlığını 400 m olarak belirtmiştir. Bölgede yapılan sondajlarda 50-350 m arasında, ayrıca 100m bir kalınlık olduğu saptanmıştır (Sümengen vd., 1987, Ünalır, 2004'den) (Şafak, 2010 b). Birimin bu çalışmanın sondajlarından ölçülen ortalama kalınlığı ise yaklaşık 30-40m.dir.

Fosil Topluluğu ve Yaş: Önceki çalışmalarda Birim içerisinde *Leptocythere* sp., *Neocyprideis apostolescui*, *N. williamsoniana*, *Hemicyprideis montosa*, *Xestoleberis convexa Darwinula* sp., *Candona (Candona) parallela pannonica*, *Candona (Pseudocandona) fertilis* Triebel, *C (Pseudocandona) sp.*, *Candona (Lineocypris) sp.*, *Eucypris* sp., *Heterocypris* sp., gibi ostrakod; *Viviparus* sp., *Valvata* sp., *Gyraulus* sp., *Modiolus* sp. gibi mikro mollusk cins ve türleri tanımlanmış ve birime Oligosen yaşı verilmiştir (Şafak, 2010b).

Bu çalışmada birimin Balıklı seri ile konumu da gözönünde tutularak Geç Oligosen'de çökeldiği söylenebilir.

Deneştirme: Bu birimin alt seviyeleri Danişmen Formasyonu ile deneştirilebileceği (Atalay,2002), açıklanmıştır. Ayrıca (Şafak, 2008) çalışmasında adı geçen Danişmen Formasyonu üst seviyelerine karşılık gelmektedir. (2010b) çalışmasında ise yine bu isimle ve Oligosen'de tanımlanmıştır.

2.1.3. Balıklı Seri

Tanım ve Ad: Birim ilk kez (Akartuna, 1953) tarafından kullanılmıştır. Pınarhisar Tip yeri,

Tip Kesiti: Pınarhisar yöresindeki Karanlıkdere tip yeri olup, yöreden alınan kesitlerde (Sönmez-Gökçen, 1973; Gökçen, 1975) tarafından Balıklı seri.(Kemper, 1961; Gökçen, 1975'den) (Aslaner, 1956; İslamoğlu ve Taner, 1995'den) tarafından Paper shale olarak adlandırılmıştır.

Kaya Türü: Bu birim Congeria'lı, balık dişleri içeren açık renkli killi kireçtaşı seviyelerinden oluşur.

Alt ve Üst Sınır: Birim tabanında Pınarhisar formasyonu ile bazı kesimlerde uyumlu, bazı yerlerde geçişli olarak bulunur. Özellikle Vize, Poyralı, Hisartaş civarında yayılımı gözlenen birim, Pınarhisar formasyonu ile yer yer litolojik ve de fosil içeriği yönünden benzerlik-

farklılık sunabilmektedir. Üstte Trakya Formasyonu ile uyumsuz konumdadır.

Kalınlık: Birim bu çalışmada 40 m kalınlıktadır.

Fosil Topluluğu ve Yaş: Birimde *Cytheromorpha zinndorfi*, *Paracytheridea pulvinata*, *Pokorniyella latorfi*, *Isomoenocypris pamiri* (Sönmez-Gökçen, 1973), *Cytheromorpha zinndorfi*, *Cytheridea pernota*, *Novocypris eocenana*, *Cypridopsis cf. soyeri* (Şafak ve Güldürek, 2014) gibi ostrakod türleri tanımlanmış, birim Oligosen olarak yaşlandırılmıştır.

Deneyişme: Birim Akartuna (1953), Aslaner (1956), Ülkümen (1960) *Congerina*'lı kireçtaşı, Doust ve Arıkan (1974), Pınarhisar Formasyonu eşdeğeri, Kasar ve Eren (1986); Kasar ve Okay (1992) Yenimuhacir Grubu içerisinde tanımlanmıştır.

2.1.4. Trakya Formasyonu

Tanım ve Ad: Hochsletter (1870) tarafından çimentolanmamış çakıltaşı, kumtaşı, seyrek kiltaşından oluşan bu birimi ilk kez 'Trakya Katı' olarak tanımlamıştır. Lebküchner (1974) aynı adla kullanmış, Umut vd. (1983) Yarmatepe, Umut vd. (1984) Trakya Formasyonu olarak kullanmışlardır.

Umut vd. (1983) tarafından Sinanlı Formasyonu olarak adlandırılan birim MTA Stratigrafi komitesi tarafından Ergene formasyonunun üyesi olarak kabul edilmiştir. Ülkümen vd. (2009), Witt (2011) çalışmalarında Ergene Formasyonu üzerinde ve Kırcaali Formasyonu olarak ele alınmıştır. Şafak (2010b) tarafından bu birim Trakya Formasyonu olarak incelenmiştir.

Tip yeri, Tip Kesiti: Lüleburgaz dolayında bulunan Sinanlı köyü ile, Kırköy civarı tip yeri olan bu birim Kırklareli, Istranca dağlarının etekleri ile Saray civarında net olarak izlenebilmektedir.

Kaya Türü: Killi, kumlu kiltası ve kireçtaşı litolojisindedir (Umut vd. (1983, Çağlayan ve Yurtsever, 1998). Bu çalışmada sadece Kırklareli bölgesindeki tek sondajın üst kesimlerinde gözlenen bu formasyon tuf ve kıl içeren, killi-kumlu kireçtaşından oluşmaktadır.

Alt ve Üst Sınır: Umut vd. (1983)'e göre birim Ergene Formasyonu ile yanal yönde girik olup, üzerinde yer alan Kırcaali Formasyonu ile

uyumsuzdur. Alt sınırında Süloğlu Formasyonu ve Balıklı Seri ile, üstte yer alan Kuvaterner alüvyonu ile uyumsuz olarak bulunur.

Kalınlık: Kalınlığı 10-40 m. arasında değişen bu birimin bu çalışmadaki (Vize-Hasbağköy sondajı) 35m.dir.

Fosil Topluluğu ve Yaş: Ülkümen vd. (2009), Witt (2011) bu formasyonda *Quinqueloculina sarmatica*, *Miocyprideis sarmatica*, *Fabaeformiscandona balatonica* gibi fauna ile, Witt (2011) *Cypridopsis modesta*, *Cyprideis pannonica*, *Hemicyprideis istanbulensis*, *Serocytheridea eberti*, *Miocyprideis sarmatica* gibi ostrakod türleri ile Sarmasiyen katımı kullanmışlardır. Bu çalışmada tanımlanan *Miocyprideis sarmatica*, *Cyprideis pannonica*, *Heterocypris formalis* gibi ostrakod türleri ile de birimin yaşı Geç Miyosen-?Pliyosen olarak belirlenmiştir.

Deneyişme: Birim Ergene formasyonu Umut vd. (1983, 1984) ile deneyişirilebilir.

2.1.5. Ergene Formasyonu

Tanım ve Ad: Birim ilk kez Boer (1954) tarafından Ergene Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyon ayrıca Ünal (1967), Kasar vd. (1983), Turgut vd. (1983) tarafından Ergene Grubu, Umut vd. (1983) tarafından Velimeşe formasyonu olarak tanımlanmıştır.

Tip yeri, Tip Kesiti: İstanbul-Belgrad Ormanlarıdır. Trakya'da Çeşmeköy-Karahamza, Demirköy batısı, İğneada-Avcılar yolunda bu birim yüzeylenmektedir. Doğu ve Kuzey Trakya'da açılmış kum ocaklarında, yol yarmalarında gözlenmektedir (MTA Stratigrafi Komitesi, 2006).

Kaya türü: Yaygın ve geniş bir alanda gözlenen bu formasyon Açık kahverenkli sarımsı bej, kötü boylanmalı, tutturulmamış, çapraz katmanlı çakıltaşı, bol bitki içeren kumtaşı, çamurtaşı ve kiltası litolojisinden oluşmaktadır.

Alt ve Üst sınır: Ergene Formasyonu Çorlu (GD Trakya)'nın değişik kesimlerinde altında bulunan Çantaköy Formasyonu ile geçişli, ayrıca daha yaşlı birimler ve üzerine gelen Kırcaali Formasyonu ile uyumsuzdur. Bu çalışmada, altında yer alan Danişmen Formasyonu ile uyumsuz konumludur.



Kalınlık: Diğer çalışmalarındaki kalınlığı havza kenarları ve ortalarında 60ile 350-400m arasında, Çorlu-Lüleburgaz arasında 1350m (Çağlayan ve Yurtsever, 1998) olup, bu çalışmadaki sondaj kuyularında yaklaşık olarak 50m.dir.

Fosil topluluğu ve yaş: Bu çalışmada Ergene Formasyonu içerisinde *Candona (Caspiocypris)* sp., *Ilyocypris bradyi*, *Eucypris dulcifons*, *Heterocypris salina* gibi ostrakodlar Geç Miyosen-Pliyosen'de tanımlanmıştır.

Deneştirme: Birim Ünal (1967), N.V.Turkse Shell (1972, MTA Stratigrafi Komitesi, 2006'dan) tarafından grup aşamasında; Kasar vd. (1983), Turgut vd. (1983) Kircasalih Formasyonu ile birlikte, Ergene Grubu adı altında incelemişlerdir. Sümengen vd. (1987), Şentürk vd. (1998a,b) ise Trakya'nın tamamını Ergene Grubu adı altında toplamışlardır.

2.2. SONDAJ LOGLARININ TANITIMI VE FOSİL İÇERİĞİ

Edirne yöresinden alınan 2 sondajda kil ve kilt-silt karışımı birimler, istifin alt kesimlerine doğru yerini kilttaşı, silttaşı, yer yer linyit bantları ve kumtaşına bırakırken, diğer bir sondajda sık tekrarlanmalı linyit bantları, marn ve killi linyit, siltli marn litolojisi gözlenir. Kırklareli yöresinden alınan 1 sondajda ise sarımsı krem renkli kil ve tüf içeren kumlu kireçtaşı istifi alta doğru inildikçe yerini kilttaşı ile geçişli killi kireçtaşı, kilttaşı, yer yer linyit bantları, *Conger*'li killi kireçtaşına bırakmıştır. Bu dört sondaj deneştirilmiş ve karot örneklerinin içerdiği ostrakod cins ve türlerine göre Neojen ve Paleojen yaşlı birimler ayırdedilmiştir. Herbir sondajın litoljik özelliği ve fosil içeriği ayrıntılı bir şekilde aşağıda verilmiştir.

2.2.1. Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı

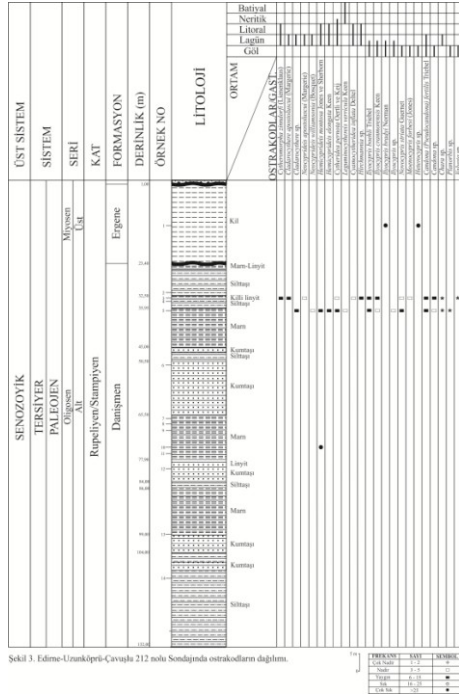
Bu sondaj 1/25000 ölçekli Edirne F17c4 paftasında X: 42521.00, Y: 82776.50, Z: 199.20 koordinatlarında yer almaktadır. Sondaj derinliği 132 m olup, 14 örnek derlenmiştir. Sondajda 1. metrede toprak dolgu, 23.40. metrede kil, 23.80. metrede marn, 24.00. metrede linyit,32.50. metrede silttaşı kesilmiştir. 32.45. metredeki killi linyit seviyesini 32.95. metrede silttaşı, 33.10.

metrede killi linyit, 35.9. metrede silttaşı seviyesi izler. Marn 45., kumtaşı 46.50., silttaşı 50.50., kumtaşı 65.50. metrede kesilirken; 77. 18. m.de marn, 77.90-78.70. metreler arasında linyit, 84. metrede kumtaşı, 99. metrede marn, 104. metrede kumtaşı birimleri geçilmiştir. Sondajda 111. metredeki silttaşını, 112. metrede kumtaşı, 132. metrede silttaşı düzeyi izler.

Bu sondajda Ergene Formasyonu'na ait 1 nolu örnekte *Ilyocypris bradyi*, *Heterocypris* sp. sık; 33.50. metreden alınan, Danişmen Formasyonu'na ait 3 nolu örnekte *Neocyprideis apostolescui*, *Cytheridea pernota*, *Cyamocytheridea inflata*, *Novocypris striata*, *Moenocypris forbesi* nadir; *Cytheromorpha zinndorfi*, *Cladarocythere apostolescui*, *Hirschmannia* sp., *Ilyocypris boehli*, *I. cranmaronsis*, *Candona (Pseudocandona) fertilis*, *Candona* sp., yaygın; 4 nolu örnekte *Chara* sp. ve *Valvata* sp. gibi mikro pelesipod ve gastropod cinsleri çok bol olarak gözlenmektedir. 36.00. metreden alınan 5 nolu örnekte *Neocyprideis williamsoniana*, *Hemicyprideis elongata*, *Leguminocythereis verricula*, *Ilyocypris cranmorensis* nadir; *Hemicyprideis montosa*, *Cytheridea pernota*, *Cladarocythere* sp., *Ilyocypris boehli*, *Novocypris striata* yaygın bulunan ostrakod, *Chara* ve *Planorbis* çok bol izlenen mikrofaunadır. Aynı örnekte *Ilyocypris* sp. sık kapak sayısında gözlenmektedir.73. metreden alınan 9 nolu örnekte ise *Hemicyprideis montosa* çok sık olarak bulunmuştur (Şekil 3).

2.2.2. Edirne-Keşan-Küçükdoğanca 97/İ-6 nolu Sondajı

Bu sondaj 1/25000 ölçekli Edirne G17a2 paftasında X: 3188888, Y: 7524654, Z: 69.64 koordinatlarında yer almaktadır. Sondaj derinliği 87 m olup, 12 örnek derlenmiştir. İstifte 0-3metre arasında toprak dolgu, 4.55. metrede kil, 8.10. metrede kil-silt, 11.15. metrede sarımsı kahverenkli kumtaşı-konglamera karışımı, 13.20. metrede sarımsı kahverenkli kumtaşı kesilmiştir. 20.30-32.50 metreler arasında yeşilimsi gri renkli kilttaşı, laminalı, yeşilimsi renkli silttaşı aralanımı gözlenirken;



Şekil 1. Edirne-Uzunköprü-Cavuşlu 212 nolu Sondajında ostrakodların dağılımı.

32.55. metrede çapraz tabakalı kumtaşı, 41.65-47.75 metreler arasında linyit arabantlı kiltası-silttaşı ardalanımlı devam etmektedir. İstif alta doğru 52.55. metrede yeşilimsi gri silttaşı-kumtaşı, 53.85. metrede siltli kiltası, 56.90. metrede bol fosilli kiltası, 72.15. metrede silttaşı-kumtaşı ardalanımlı, 80.50. metrede koyu gri renkli kumtaşı özelliği sunmaktadır. Sondajda 81.67. metrede bitki fosilli kiltası, 82. metrede linyit, 84.35. metrede gri renkli kiltası, 87.40. metrede silttaşı geçilmiştir.

Bu sondajda 9.75. metreden alınan Ergene Formasyonu'na ait 2nolu örnekte *Eucypris dulficons*, *Heterocypris salina* nadir, *Planorbis* sp. çok iyi korunmamış olarak; 42. metreden alınan Danişmen Formasyonu'na ait 6 nolu örnekte *Planorbis* sp. ve *Viviparus* sp. kıt sayıda; 53.80. metreden alınan 7 nolu örnekte *Candona* sp. nadir; *Cytheridea* sp., *Candona (Caspiocypris)* sp. yaygın; *Chara* sp., *Planorbis* sp., *Viviparus* sp. fazla sayıda bulunan ostrakod ve mikro pelesipod cins ve türleridir. 55.30. metreden alınan 8 nolu örnekte tanımlanan *Cytheridea* sp., *Novocypris striata*, *Candona (Candona) parallela*

annonica nadir; *Hemicyprideis montosa*, *Ilyocypris boehli*, *Candona (Caspiocypris)* sp., *Candona* sp. yaygın bulunan ostrakod cins ve türleridir (Şekil 4).

2.2.3. Edirne-Süloğlu-Yağcılar F4 nolu Sondajı

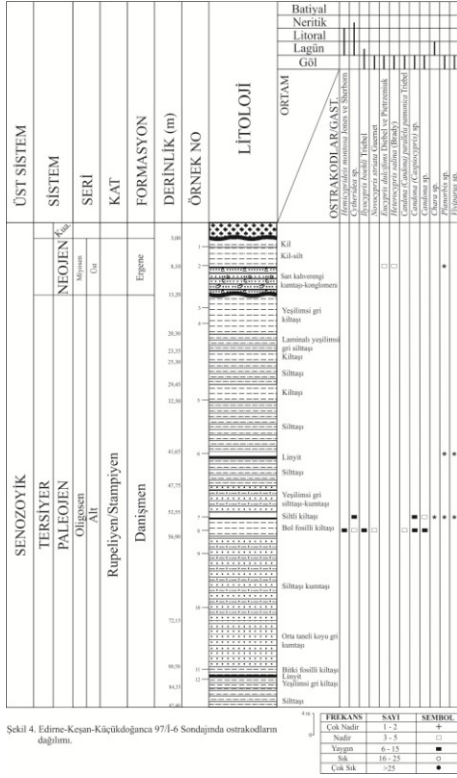
Bu sondaj 1/25000 ölçekli Edirne E17b4 paftasında X: 236602, Y: 842406, Z: 169.06 koordinatlarında yer almaktadır. Sondaj derinliği 66 m olup, 13 örnek derlenmiştir. İstifte 1. metrede toprak dolgu, 13.10. metrede marn, 13.30. metrede kil, 13.65. metrede killi linyit, 15.10. metrede marn, 16.30. metrede linyit, 16.60. metrede kum kesilmiştir. İstif alta doğru 18.45-26.00 metreler arasında linyit-kil ardalanımlı göstermektedir. 32. metrede marn, 40. metrede silt, 42. metrede marn, 44. metrede kil, 44.00-66.00 metreler arasında siltli marn geçilmiştir.

Sondajdaki istifte altında Danişmen Formasyonu'na ait 7 nolu örnekte *Cytheridea appendiculata*, *Eocytheropteron plicatoreticulatum*, *Moenocypris sherborni*, *Cypria* sp. nadir olarak; *Serrocycytheridea eberti*, *Eucypris pechelbronensis*, *Candona* sp. yaygın; 13 nolu örnekte *Candona* sp. yaygın olarak; 5, 10, 11, 13 nolu örneklerde *Viviparus* sp.; 1,5, 10, 11, 13 nolu örneklerde *Planorbis* sp. bol sayıda bulunan ostrakod ve mikro gastropod cins ve türleridir (Şekil 5).

2.2.4. Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı

Bu sondaj 1/25000 ölçekli Kırklareli E19d3 paftasında X: 9585910, Y: 5950610, Z: 191.66 koordinatlarında yer almaktadır. Sondaj derinliği 245 m olup, 13 örnek derlenmiştir. Sondajda toprak dolgu altında 15nci metrede sarımsı bej renkli kil, 22-28 metreler arasında tüflü, killi, kumlu kireçtaşı, 28-40 metreler arasında yanal geçişli kiltası-killi kireçtaşı ile kumtaşı birimi gözlenmiştir. 40-70 metreler arasında kiltası, fosilli killi kireçtaşı, kumlu kireçtaşı ile yeşilimsi gri renkli silttaşı bulunmaktadır. 70-178 metreler arasında killi kireçtaşı, kumtaşı, linyit arabantlı kiltası istif geçilmiştir. 178-200metreler arası açık renkli killi kireçtaşı ve kireçtaşı; 200-243 metreler arası grimsi yeşil renkli kiltası ve silttaşı litolojisindedir. Sondajın Trakya Formasyonu'na ait 1, 2 ve 3 nolu örneklerinde *Cyprideis pannonica* yaygın; *Miocyprideis*

sarmatica nadir ve yaygın; *Heterocypris formalis* yaygın gözlenen türlerdir.

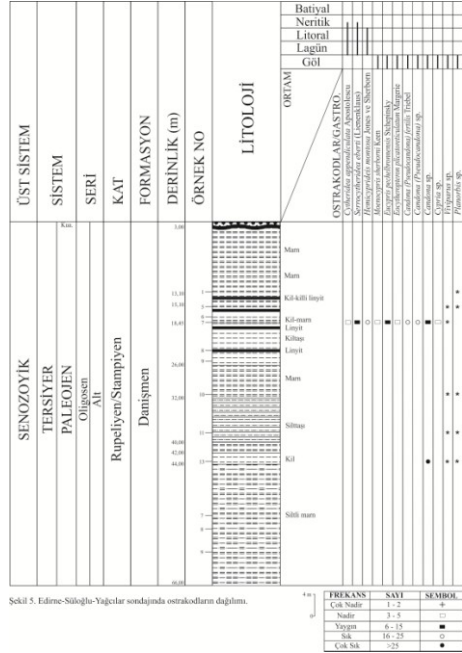


Şekil 4. Edirne-Keşan-Kaçtıdoğanca 97/1-6 Sondajında ostrakodların dağılımı.

İstifte Balıklı seri, Süloğlu, Pınarhisar formasyonlarına ait 6,7,8 nolu örneklerde *Cytheromorpha zinnendorfi* yaygın ve sık; 6 ve 9 nolu örneklerde *Cladarocythere apostolescui* çok nadir ve yaygın; 13 nolu örnekte *Neocyprideis apostolescui* nadir; 9 nolu örnekte *Neocyprideis williamsoniana* nadir olarak bulunur. 5 ve 13 nolu örneklerde *Moenocypris forbesi* seyrek; 5 ve 12 nolu örneklerde *Ilyocypris boehli* yaygın, *Ilyocypris cranmorensis* yaygın; 5 ve 13 nolu örneklerde *Candona (Pseudocandona) fertilis* sık ve yaygın; 5 ve 6 nolu örneklerde *Candona (Candona) parallela pannonica* nadir; 7 ve 12 nolu örneklerde *Cypria* sp. nadir; 5 nolu örnekte *Darwinula* nadir olarak; 7,8,9,12 ve 13 nolu örneklerde çok bol olarak rastlanan *Congeria* sp. gibi ostrakod ve pelesipod cins ve türleri yer almaktadır (Şekil 6).

2.3. Paleortamsal Yorum

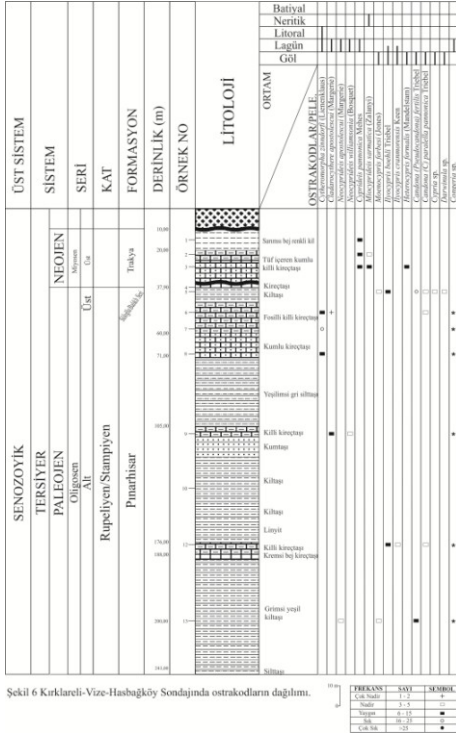
Bu çalışmada Edirne sondajları için Paleojen sisteminde Danışmen, Neojen sisteminde Ergene; Kırklareli sondajı için Paleojen sisteminde Pınarhisar, Süloğlu ve Balıklı Seri, Neojen sisteminde Trakya Formasyonu konu edilmiştir. Bu formasyonların genellikle lagün-göl ortamında çokeldiği gözlenmiştir.



Şekil 5. Edirne-Süloğlu-Valçılar sondajında ostrakodların dağılımı.

Bu çalışmanın Edirne yöresi sondajlarındaki Neojen birimi olan Ergene Formasyonu'nun kil seviyelerinde tanımlanan *Eucypris*, *Heterocypris*, *Ilyocypris*, *Planorbis* gibi ostrakod ve gastropod cinsleri göl ortamını; Paleojen birimi olan Danışmen Formasyonu'nun linyit bantlı killi, siltli seviyelerinde tanımlanan *Candona*, *Candona (Pseudocandona)*, *Candona (Caspicypris)*, *Eucypris*, *Ilyocypris*, *Moenocypris*, *Novocypris*, *Cypria*, *Planorbis*, *Viviparus* gibi ostrakod ve gastropod cinsleri göl ortamını; *Cytheromorpha*, *Cladarocythere*, *Neocyprideis*, *Hemicyprideis*, *Hirschmannia* lagün ortamını; *Cyamocytheridea*, *Cytheridea*, *Serrocyctheridea*, *Leguminocythereis* gibi

ostrakod cinsleri litoral-neritik ortamı temsil ederler.



Bu çalışmanın Kırklareli yöresi sondajındaki Neojen birimi olan Trakya Trakya Formasyonu'nun tuf içeren kumlu kireçtaşı seviyelerinde tanımlanan *Heterocypris* göl, *Cyprideis*, *Miocyprideis* lagün-litoral-neritik ortamı;

Paleojen birimi olan Balıklı Seri, Süloğlu ve Pınarhisar formasyonlarının linyit bantlı kilaşı, killi kireçtaşı ve kireçtaşı seviyelerinde tanımlanan *Ilyocypris*, *Moencypris*, *Candona* (*Pseudocandona*), *Candona*, *Cypria*, *Darwinula* göl; *Cytheromorpha*, *Cladarocythere*, *Neocyprideis*, *Congerina* lagün ortamını yansıtan ostrakod ve pelesipod cinsleridir.

Araştırmada tanımlanan ostrakod ve yanısıra mollusk cinslerinin paleoortamsal yorumunda Van Morkhoven (1963), Bonaduce vd. (1976), Bremer (1978), Bassiouni (1979), Freels (1980), Wenz (1922), Taner (1980), Attersuch vd., (1989), Sayar (1991) literatürlerinden yararlanılmıştır.

2.4. Ostrakod topluluğu ve stratigrafik dağılımı

Cytheromorpha zinndorfi Almanya'da Rupeliyen-Akitaniyen (Keij, 1957; Lienenklaus, 1905), Belçika'da Geç Eosen'de (Keij, 1957); Fransa ve Türkiye'de Alt Oligosen'de (Apostolescu, 1964; Estéouille vd., 1986 ve Sönmez-Gökçen, 1973; Gökçen, 1975; Şafak, 1997, 2008, 2010a, Şafak ve Güldürek, 2014, Şafak vd., 2015); İsviçre'de Oligosen'de (Oertli, 1956);

Neocyprideis apostolescui İngiltere, Fransa ve Türkiye'de yapılmış çalışmalarda Orta Eosen'de (Haskins, 1969; Oertli, 1985; Şafak, 1990; Nazik, 1993; Şafak, 2008, 2010 a, b; Şafak vd., 2013; Şafak ve Güldürek, 2014; Şafak vd., 2015);

Neocyprideis williamsoniana İngiltere ve Fransa'da Erken Oligosen'de (Haskins, 1969; Keen, 1972; Oertli, 1985; Şafak, 1993, Şafak, 2008, 2010 a, b; Şafak ve Güldürek, 2014; Şafak vd., 2015);

Cladarocythere apostolescui İngiltere ve Türkiye'de Erken Oligosen ve Geç Eosen'de (Keen, 1972; Şafak, 2008; Şafak vd., 2013; Şafak ve Güldürek, 2014; Şafak vd., 2015);

Cytheridea pernota İngiltere, Fransa, Macaristan-Romanya ve Türkiye'de Üst Eosen ve Alt Oligosen'de (Keen, 1972; Oertli, 1985, Monostori, 1983; Jiricek, 1983 ve Şafak, 2008, 2010 a; Şafak ve Güldürek, 2014; Şafak vd., 2015);

Cytheridea appendiculata Akiten Havzası'nda Eosen'de (Oertli, 1985);

Serrocyctheridea eberti Almanya'da Rupeliyen, Geç Oligosen'de (Lienenklaus, 1894, 1905); İsviçre'de Rupeliyen-Şattiyen'de (Oertli, 1956); Türkiye/Trakya'da Sannoisiyen'de, Oligosen'de (Sönmez-Gökçen, 1973; Witt, 2011), Paris Havzası'nda Stampiyen'de (Oertli, 1985); Fransa'da Akitaniyen'de (Colin and Carbonel, 1992);

Cyamocytheridea inflata, Akiten Havzası'nda Stampiyen'de (Oertli, 1985);

Leguminocythereis verricula, İngiltere'de Sannoisiyen'de (Keen, 1972)

Hemicyprideis montosa, *H. elongata* İngiltere, Fransa ve Türkiye'de Alt Oligosen'de (Keen, 1972; Oertli, 1985; Şafak, 1993; Şafak vd., 2005; Şafak, 2008, 2010 a, b; Şafak vd., 2015);



Cyprideis pannonica Avusturya , Macaristan, Çek Cumhuriyeti ve Yugoslavya'da Alt Pannoniyen'de (Kollmann, 1960; Mehes, 1908; Pokorny, 1944; Krstic, 1970), İtalya'da Üst Miyosen'de (Decima, 1964) ; Türkiye'de Bursa, Denizli, Ankara, Kayseri, Erzurum, Üst Miyosen'de (Bassiouni, 1979); İstanbul 'da Üst Miyosen -Pliyosen'de (Şafak, 1997; Nazik, 1998; Şafak vd., 1999; Şafak vd., 1999; Nazik vd., 2008);

Miocyprideis sarmatica Kuzey Bulgaristan'da Erken-Orta Sarmasiyen'de (Stancheva, 1965); Yugoslavya'da Tortoniyen'de (Krstic, 1973), Viyana Havzası ve Çek Cumhuriyeti'nde Sarmasiyen'de (Jiricek, 1974); Macaristan'da Sarmasiyen'de (Töth, 2008); Türkiye'de Malatya, Adana-Karsantı Baseni, Trakya'da Alt Miyosen ve Üst Miyosen'de (Bassiouni, 1979; Şafak, 1993; Rückert-Ülkümen vd., 2009);

Candona (Pseudocandona) fertilis Avrupa'da Oligosen'de (Triebel, 1963), Almanya'da Erken-Geç Oligosen'de (Carbonel ve Ritzkovski, 1969), İsviçre ve Fransa'da (Carbonel vd., 1985; Keen, 1972) ve Türkiye'de Geç ve Erken Oligosen'de (Ünlügenç vd., 1991; Şafak, 1993, Şafak, 2010a,b; Şafak ve Güldürek, 2014 ve Şafak vd., 2015) bulunmuştur.

Moencypris forbesi ve *Moencypris sherborni*, İngiltere'de ve Türkiye'de Sannoişiyen'de (Keen, 1972; Şafak ve Güldürek, 2014);

Ilyocypris boehli İngiltere'de Alt Oligosen'de (Keen, 1972); Türkiye'de Alt ve Üst Oligosen'de (Sönmez-Gökçen, 1973; Tanar ve Gökçen, 1990; Ünlügenç vd., 1991; Şafak, 1993; Şafak vd., 2005; Şafak vd., 2015) bulunmuştur.

Eucypris pechelbronnensis Fransa'da ve İngiltere'de Sannoişiyen'de (Stchepinsky, 1960; Keen, 1972); Türkiye'de Rupeliyen/Stampiyen'de (Şafak vd., 2015);

Novocypris striata Paris Havzası'nda Stampiyen-Erken Eosen'de ve Akiten Havzası'nda Eosen'de (Oertli, 1985); Türkiye/KB Trakya'da Oligosen'de (Şafak ve Güldürek, 2014; Şafak vd., 2015) bulunmuştur.

Eucypris dulcifons Kuzeybatı Çin'de Güncel ve Çin'de Orta Pleyistosen'de (Xiangzhong vd., 2010); Baltık Denizi'nde Geç Pleyistosen-

Holosen'de (Kossler and Strahl, 2011); NW Çin'de güncel (Mischke vd., 2003); Güney Urallar'da Geç-Orta Pleyistosen'de (Danukalova vd., 2007); Türkiye'de Geç Miyosen, Tortoniyen ve Pliyosen'de (Nazik vd., 1992, Aşar vd., 2006 ve Şafak vd., 1999; Şafak vd., 1999); Akyatan lagünü, Güncel (Nazik vd., 1999)

Heterocypris salina Kuzey ve Baltık Denizi'nde Geç Miyosen-Güncel'de (Meisch, 2000); Sırbistan'da Orta Miyosen'de (Krstic, 1972); Slovakya'da Üst Miyosen'de (Pipik, 2001); Batı Anadolu'da Üst Miyosen-Pliyosen'de (Witt, 2003); GB Anadolu'da Üst Miyosen'de (Freels, 1980); KB Anadolu'da Pannoniyen-Pleyistosen'de (Matzke-Karasz&Witt, 2005); Türkiye/Malatya'da Üst Miyosen'de (Nazik vd., 2008); Bakırköy Havzası'nda Tortoniyen'de (Şafak, 1997); İstanbul Batısı Pliyosen (Şafak vd., 1999), Denizli'de Geç Pliyosen'de (Şafak, 2010a)

Ilyocypris bradyi Avrupa, Kuzey Afrika, Orta Doğu, Merkezi Asya ve Güney Amerika'da Miyosen-Güncel dönem içerisinde (Meisch, 2000), Türkiye'de İstanbul batısında Pliyosen (Şafak vd., 1999); Bakırköy Havzası'nda Tortoniyen (Şafak, 1997); Sarız ve Tufanbeyl'dei Pliyosen (Şafak vd., 1992; Nazik vd., 1992); İstanbul Batısı'nda Pliyosen (Şafak vd., 1999), Yumurtalık Koyu'nda Güncel (Şafak, 2003)

Bu çalışma ile, bulunan fauna içeriği gözönüne alınarak Paleojen-Neojen istifinin Oligosen ve Miyo-Pliyosen yaş aralığında çökeldiği saptanmıştır.

3. SONUÇLAR

Bu çalışma Edirne ve Kırklareli'ye bağlı Uzunköprü, Keşan, Süloğlu ve Vize yerleşim merkezlerinde açılan 4 adet sondaj kuyusunun karot örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

MTA Genel Müdürlüğü'nün kömür arama amaçlı yapmış olduğu çalışmalarda alınan adet yıkama örneği derlenmiş, karot sandıkları içerisinde oluşan numune kaybindan dolayı 52 örnek incelenilebilmiş ve değerlendirilmiştir.

Sarımsı bej renkli kil ve tüflü kumlu kireçtaşı ile killi linyit, silttaşı, kumtaşı, siltli kilitaşı, çapraz tabakalı kumtaşı, siltli marn, kil-marn geçişi, fosilli killi kireçtaşı seviyelerinin yoğun olduğu istifte Ergene ve Trakya formasyonlarına ait örneklerden 5 ostrakod

cinsi ve 5 türü; Danişmen, Pınarhisar, Süloğlu ve Balıklı seri formasyonlarına ait örneklerden 14 ostrakod cinsi ve 24 türü ile 4 mollusk cinsi tayin edilmiştir.

Tanımlanan ostrakod türleri, Orta doğu, Kuzey Avrupa, Slovakya, Paris-Akiten Havzası'nda, İngiltere, Almanya, Macaristan, Romanya ve Türkiye'de yapılan çalışmalarla (Meisch, 2000; Krstic, 1972; Pipik, 2001; Oertli, 1985; Carbonel vd., 1985; Keen, 1972; Carbonel ve Ritzkovski, 1969; Monostori, 1983; Jiricek, 1983; Nazik vd., 1992; 2008; Şafak vd., 1999; 2005; Şafak, 2008, 2010 a,b) denestirilerek birimlere Oligosen, Geç Miyosen-Pliyosen yaşları verilmiştir.

Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu sondaj logunda ; istifin Ergene killeri ile başlayan bölümünde Ilyocypris, Heterocypris gibi limnik koşulları gösteren ostrakod cinsleri yer almaktadır. Alta doğru devam eden istifin killi linyit ve silttaşı ile karakterize olan seviyelerinde Ilyocypris, Novocypris, Moenocypris, Candona (Pseudocandona), Planorbis, Valvata gibi limnik; Cytheromorpha, Cladarocythere, Neocyprideis, Hirshmannia, Chara gibi lagüner; Hemicyprideis gibi lagün-litoral; Cytheridea, Cyamocytheridea, Leguminocythereis gibi neritik özellikli ostrakod ve diğer mikrofauna yer almaktadır. Bu durum lagün, litoral koşulların bulunduğu yerde ortama tatlısu girdisinin de olduğunu, bu durumun kömür oluşumunu da başlattığını yansıtmaktadır.

Edirne-Keşan-Küçükdoğanca sondaj logunda; istifin Ergene kili, sarı kahverenkli kumlu, kil-silt karışımı ile başlayan bölümünde Eucypris, Planorbis gibi limnik koşulları gösteren ostrakod, gastropod cinsleri yer almaktadır. Yeşilimsi gri kiltası, laminal silttaşı, çapraz tabakalı kumtaşı, linyit içeren aşağı seviyelerde ise, Ilyocypris, Novocypris, Candona (Casiocypris), Candona, Viviparus gibi limnik; Hemicyprideis gibi lagün-litoral; Cytheridea gibi lagün-epineritik özellikli ostrakod ve gastropodlar yer almaktadır. Bu sondaj istifte limnik koşulların daha çok hakim olduğunu, ortamda bu koşullar etkisi ile kömür oluşumunun gerçekleştiğini açıklamaktadır. Edirne-Süloğlu-Yağcılar sondaj logunda; toprak dolgu hemen alt seviyesinde başlayan killi linyit, killi marn, silt, siltli marn seviyelerinde Moenocypris, Eucypris,

Candona, Cyprina, Planobis, Viviparus gibi limnik; Hemicyprideis gibi lagün-litoral; Cytheridea, Serrocytheridea gibi lagün-epineritik ostrakod ve mikro gastropod cinsleri yer almaktadır. Linyit oluşumu bu logun kıvrıntılı seviyelerinde de tatlısu koşullarının baskınlığını yansıtmaktadır.

Kırklareli-Vize-Hasbağköy sondaj logunda; istifin sarımsı bej renkli kil, tüflü kumlu kireçtaşı seviyeleri ile başlayan bölümünde Cyprideis gibi lagüner, Miocyprideis gibi litoral-neritik, Heterocypris gibi limnik koşulların gözlemlendiği görülmektedir. Logda alta doğru yanal geçişli kiltası-kireçtaşı, kiltası, killi kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, linyit arabantlı killi kireçtaşı ve kireçtaşından oluşan istif Ilyocypris, Candona (Pseudocandona), Candona, Darwinula, Cyprina gibi tatlısu koşullarını; Cytheromorpha, Cladarocythere, Neocyprideis, Congeria gibi lagüner koşulları yansıtan ostrakod ve pelesipod cinsleri içerdiğinden, kömürleşmenin daha çok lagün ağırlıklı bir ortamda geliştiğini açıklamaktadır. Edirne yöresi ile Kırklareli yöresinden alınan bu sondaj karotlarında yapılan mikropaleontolojik inceleme sonucunda; Edirne yöresi Paleojen-Neojen birimlerinin ağırlıklı olarak limnik; Kırklareli yöresi Paleojen-Neojen birimlerinin, Edirne yöresi Paleojen-Neojen birimlerine oranla daha lagüner fasiyeste gelişmiş olduğu gözlenmiştir.

KATKI BELİRTME

Yazarlar, karot örneklerinin elde edilmesinde her türlü kolaylık ve desteği sağlayan MTA Genel Müdürlüğü Kömür Dairesi Başkanlığı'na, Jeoloji Yüksek Mühendisi Sn. Ali Üretürk'e (MTA, Ankara), Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanlığı ve elemanlarına, ostrakod fotoğraflarının SEM çekimlerini gerçekleştiren Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi (MEİTAM) Uzmanı Sn. Aynur Gürbüz'e teşekkür ederler.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akartuna, M., 1953, Çatalca-Karacaköy bölgesinin jeolojisi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri, 13, 88s.
- Aksoy, M. Z., 1998, Trakya Havzası Oligosen yaşlı deltapik istifinin yer altı verileri kullanılarak ayrıntılı sedimantolojik incelenmesi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 200 s.



- Alişan, C., 1985, Trakya "I" Bölgesi'nde Umurca-1, Kaynarca-1, Delen-1 kuyularında kesilen formasyonların palinostratigrafisi ve çökeltme ortamlarının değerlendirilmesi, TPAO Araştırma Grubu Arşivi, (yayımlanmamış) rapor no, 386, 60s., Ankara.
- Alişan, C. ve Gerhard, J.E., 1987, Kuzey Trakya havzasında açılan üç kuyunun palinostratigrafisi ve kaynak kaya özellikleri, Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildiriler Kitabı, 461-474.
- Apostolescu, V., 1964, Répartition stratigraphique générale des ostracodes du Paléogène des Bassins de Paris et Bruxelles, Collogue Paléogène, Mémoires. B.R.G.M., no. 28.
- Aslaner, M., 1956, Tozaklı, Poyralı linyitleri ve Pınarhisar civarının jeolojisi, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, 66, 126-142.
- Atalay, Z. 2002, Trakya bölgesindeki linyit formasyonlarının (Danışmen ve Ağaçalı Formasyonları) stratigrafisi fasiyes ve çökeltme ortamı özellikleri, Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri-A Yerbilimleri C. 19, S. 1, s 61-80, Sivas.
- Athersuch, J., Horne, D.J., Whittaker, J.E., 1989, Marine and Brackish Ostracods, Synopses of the British Fauna (N.S.), 43.
- Avşar, N., Nazik, A., Dinçer, F. ve , Darbaş, G., 2006, Adana Havzası Kuzgun formasyonunun mikrofosiller ile ortamsal yorumu, Yerbilimleri, 27 (1), 1-21
- Batı, Z., Erk, S. ve Akça, N., 1993, Trakya Havzası Tersiyer birimlerinin palinomorf, foraminifer ve nannoplankton biyostratigrafisi, TPAO Araştırma Grubu Arşivi, (yayımlanmamış) rapor no, 1947, 92s., Ankara
- Batı, Z., Alişan, C., Ediger, V. Ş., Teymur, S., Akça, N., Sancay, H., Ertuğ, K., Kirici, s., Erenler, M. ve Aköz, Ö., 2002, Kuzey Trakya havzasının Palinomorf, Foraminifer ve Nannoplankton Biyostratigrafisi, Türkiye Stratigrafi Komitesi Çalıştayı (Trakya Bölgesi'nin Litostratigrafi Adlamaları) Özleri, s. 14.
- Bear, H. and Wright J.A., 1960, Stratigraphy of the Ganosdağ, Korudağ and Keşan Hills District I, (Thrace), TPAO Arşiv no: 736, Ankara (Unpublished).
- Boer, N.P. de 1954, Report on geological reconnaissance in Turkish Thrace. G.A. Report no: Ç 25373, Petrol Dairesi, The Hague, February, 1954.
- Bremer, H., 1978, Paleontoloji, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi, No. 46, Bornova-İzmir.
- Carbonel, G. and Ritzkovski, S. 1969, Ostrokodes Lacustres de l'Oligocene (Melanienton) de la Hesse (Allemagne). Arch.Sc., Geneve, 22:1, 55-82.
- Carbonel, G., Weidmann, M. ve Berger, J.P., 1985, Les Ostrakodes Lacustres et saumates de la molasse de suisse occidentale. Revue de Paleobiologie, 4:2, 215-251.
- Colin, J.P. and Carbonel, P., 1992, Inventaire des ostracodes fossiles de la Réserve Naturelle Géologique de saucats-La Brède, Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux 20, 1, 3-35.
- Çağlayan, M.A., ve Yurtsever, A., 1998, Burgaz-A3, Edirne-B2, ve B3, Burgaz-a4 ve Kırklareli-B4, Kırklareli-B5 ve B6, Kırklareli C6 paftaları, 1: 100000 ölçekli açınama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları, No: 20, 21, 22, 23., Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü, Ankara.
- Danukalova, G. A., Yakovlev, A. G., Morozova, E. M., Alimbekova, L. I., 2007, Biostratigraphy of the Late Middle Pleistocene (Middle Neopleistocene) of the Southern Urals region, Quaternary International 160, 17-29
- Duman, T.M., Keçer, M., Ateş, Ş., Emre, O., Gedik, İ., Karakaya, F., Durmaz, S., Olgun, Ş., Şahin, H. ve Gökmenoğlu, O., 2004, İstanbul metropolü batısındaki (Küçükçekmece-Silivri-Çatalca) kentsel gelişme alanlarının yer bilim verileri, Özel Yayın Serisi-3, Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü, Ankara.
- Estéoule-Choux, J., Margerel, J-P., Guernet, C. et Rivoalland, H., 1986, Données sur le bassin stampien de Quessos (massif armoricain), Etude sédimentologique et micropaléontologique du gisement du moulin de Boguet, Revue de Micropaléontologie, V. 28, N. 4, p. 243-254, Paris.
- Freels, D. 1980, Limnische Osrakoden aus jungtertiar und Quartarder Turkey. Geol. Jahr.Reihe B, Heft 39, 172 s., Hannover.
- Gökçen, S.L., S., 1967, Eocene-Oligocene Sedimentation in the Keşan Area, SW Turkish Thrace, Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, No. 69, Ankara.
- Gökçen, N., 1975, Pınarhisar Formasyonu'nun yaşı ve ortam şartlarında görülen yanıl değişmeler (Kuzey, kuzeydoğu Trakya), Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Tebliğleri, s. 128-142, Ankara.
- Hartmann, G. and Puri, H., 1974, Summary of neontological and paleontological classification of Ostracoda, Mitteilungen aus dem hamburgischen Zoologischen Museum und Institut, 70, 7-73.
- Haskins, C.W., 1969, Tertiary Ostracoda from the Isle of Wight and Barton, Hampshire, England, Revue de Micropaléontologie, Part IV, N. 3, Paris.
- Hochstetter, F. von, 1870, Die geologischen Verhältnisse des östlichen Teiles der europäischen Türkei, Jahrbuch k.k. geol. Reichans., 20, 365-461, Wien.
- İlhan, E. 1965, Korudağ, Gelibolu Yarımadası ve Çanakkale Yakasında Yapılmış olan Jeolojik Etütler Hakkında Rapor. TPAO Rapor no: 331, Ankara.

- İslamoğlu, Y. ve Taner, G., 1995, Pınarhisar (Kırklareli) ve Çevresinin Tersiyer Mollusk Faunası ve Stratigrafisi, MTA Dergisi, 117, 149-169, Ankara.
- Jiricek, R., 1983, Redefinition of the Oligocene and Neogene Ostracod Zonation of the Paratethys, *Knihovnicka Zemniho plynu a nafyt (Nr.4)* pp. 195-236/6, Hodonin.
- Kasar, S., 1987, Edirne-Kırklareli-Saray (Kuzey Trakya) bölgesinin jeolojisi, Türkiye 7. Petrol Kongresi Tebliğleri Kitabı, 281-291.
- Kasar, S. ve Eren, A., 1986, Kırklareli-Saray-Kıyıköy bölgesinin jeolojisi, TPAO Arama Grubu Arşivi, (Yayımlanmamış) rapor no, 2208, 45s., Ankara.
- Kasar, S. ve Okay, A.I., 1992, Silivri-Kıyıköy-İstanbul Boğazı arasındaki alanın jeolojisi, TPAO Arama Grubu Arşivi (Yayımlanmamış) rapor no3119, 79s., Ankara.
- Kasar, S.,Bürkan, K., Siyako, M. ve Demir, O. 1983, Tekirdağ-şarköy-Keşan-Enez bölgesinin jeolojisi ve hidrokarbon olanakları, TPAO Arama Grubu, Arşiv no:1771, Ankara.
- Keen, M.C., 1972, The Sannoisian and some other Upper Palaeogene Ostracoda from North-west Europe, *Palaeontology*, V. 15, Part 2, London.
- Keij, A., 1957, Eocene and Oligocene Ostracoda of Belgium, Institut Royale Science Naturelles Belgique, Brussels, Mémoires No. 136:1-210.
- Kemper, E., 1961, The Kırklareli Limestone (Upper Eocene) of the northern basin rim. G. Deilman Bergbau GmbH jeolojik raporu, T37.
- Keskin, C., 1966, Pınarhisar resif karmaşığı mikrofasiyes incelemesi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakóltesi Dergisi, Seri B, 31, 109-146.
- Keskin, C., 1974, Kuzey Ergene Havzasının Stratigrafisi, Türkiye II. Petrol Kongresi Tebliğleri Kitabı, s. 137-163.
- Kopp, K.O., Pavoni, N. ve Schindler, C., 1969, Geologie Thrakiens IV. Dars Ergene-Becken, Beiheft zum Geol. Jahrb., Heft 76, 136 s., Hannover.
- Kossler, A. and Strahl J., 2011, The Late Weichselian to Holocene succession of the Niedersee (Rügen, Baltic Sea) – new results based on multi-proxy studies, *E&GQuaternary Science Journal*, Volume 60, Number 4, 434-454.
- Krstic, N., 1972, Neue Ostracoden aus der Obermiozän von Donja mutnica (Paracin, Serbien), *Bulletin Scientifique* A17, 153-155.
- Li, X., Liu, W., Zhang, L., Sun, Z., 2010, Distribution of Recent ostracod species in the Lake Qinghai area in northwestern China and its ecological significance, *Ecological Indicators* 10, 880-890.
- Lienenklaus, E., 1894, Monographie der Ostrakoden des Nordwestdeutschen Tertiärs, *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 46.
- Lienenklaus, E., 1905, Die Ostrakoden des Mainzer Tertiärbeckens, *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 1-67.
- Lebküchner, R.F., 1974, Orta Trakya Oligoseninin jeolojisi Hakkında, MTA Rap., No. 2983, Ankara.
- Matzke-Karasz, R. and Witt, W., 2005, Ostracods of the Paratethyan Neogene Kılıç and Yalakdere Formations near Yalova (İzmit Province, Turkey), *Zitteliana*, A45, 115-133, 2 figs, 3pls, 1 tab, München.
- Meisch, C., 2000, Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe, Süßwasserfauna von Mitteleuropa 8/3, Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Mischke, S., Herzsuh, U., Kürschner, H., Fuchs, D., Chen, F.H., Meng, F., Sun, Z.C., 2003, Sub-Recent Ostracoda from Qilian Mountains (NW China) and their ecological significance. *Limnologia* 33, 280-292.
- Monostori, M., 1983, Ostracodes of Eocene/Oligocene Boundary profiles in Hungary, *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de roland, Eötvös Nominatae Sectio Geologica tomus XXV*.
- Nazik, A., 1993, Darend Havzası Tersiyer İstifinin Mikropaleontolojik (Ostrakod ve Foraminifer) İncelenmesi, TJK Bülteni, Cilt 36, Sayı 1, Ankara.
- Nazik, A., şafak, Ü. and şenol, M., 1992, Micropaleontological Investigation (Ostracoda) of the Pliocene sequence of the Tufanbeyli (Adana) Area, *Yerbilimleri*, 1992 1st International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, proceedings and abstracts, 281-304, Adana.
- Nazik, A., Türkmen, İ., Koç, C., Aksoy, E., Avsar, N. and Yayık, H., 2008, Fresh and Brackish Water Ostracods of Upper Miocene Deposits, Arguvan/Malatya (Eastern Anatolia), *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol. 17, pp. 481-495.
- Nazik, A., Evans, G., Gürbüz, K., 1999, Sedimentology and palaeontology with special reference to the ostracoda fauna of Akyatan Lagoon (Adana-SE Turkey). *Geosound* 35, 127-147.
- Oertli, H.J., 1956, Ostrakoden aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, 74: 1-119, Basel.
- Oertli, H.J., 1985, Atlas des Ostracodes de France. *Bull. centres rech. explor.-prod. Elf-Aquitaine*, Mem. 9. Pau 1985. Mémoires Elf-Aquitaine, 9, p.17-311 Paléogène.
- Ozansoy, F., 1962, Doğu Trakya Alt Oligosen Antrakoterienleri, *Maden Tetkik Arama Enstitüsü Dergisi*, 58, 85-96, Ankara.
- Pipik, R., 2001, Les ostracodes d'un lac ancien et ses paléobiotopes au-Mioène supérieur: Le Bassin de



- Turiec (Slovaquie), Thèse Université Claude Bernard Lyon, 337.
- Remane, A., 1958, Die Biologie des Brackwassers. In: THIENEMANN, A.: Die Binenge wasser, Einzeldarstellungen aus der Limnologie und ihren Nachbargebieten, 22: 1-348.
- Rückert-Ülkümen, N. 1960, Trakya ve Çanakkale mıntıklarında bulunan Neojen balıkları formasyonları hakkında, İ.Ü.F.F. Monografileri, 16, 80s.
- Rückert-Ülkümen, N., Özkar-Öngen, İ. ve Çevik-Öner, B., 2009, Doğu Paratetis'in Ergene Havzası'ndaki paleobiyocoğrafik özellikleri, İstanbul Yerbilimleri Dergisi, C. 22, s.2, 119-140.
- Sakıncı, M., Yalıtırak, C. ve Oktay, F.Y., 2000, Kuzeybatı Türkiye'de (Trakya) Tetis-Paratetis ilişkisi ve Trakya Neojen Havzası'nın paleocoğrafyası ve tektonik evrimi, Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi, MTA, 107-135, Ankara.
- Saraç, G., 1987, Kuzey Trakya bölgesinde Edirne-Kırklareli- Saray-Çorlu-Uzunköprü-Dereikebir yörelerinin memeli paleofaunası, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri enstitüsü Jeoloji Müh. Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Ankara.
- Sayar, C., 1977, İstanbul yeni iskan yöreleri geoteknik ve sismik etüdü, B.Ü. Deprem Araştırma Enstitüsü (Yayımlanmamış) rapor no: 77-14T.
- Sayar, C., 1991, Paleontoloji Omurgasız Fosiller, İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi Sayı: 1435, İstanbul.
- Sissingh, W., 1972, Late Cenozoic Ostracoda of the South Aegean Island Arc, Utrecht Micropaleontological Bulletins, 6: 1-187.
- Siyako, M., 2002, Trakya Havzası Tersiyer Kaya Birimleri, Trakya Bölgesi Litostratigrafi Birimleri, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Stratigrafi Komitesi Litostratigrafi Birimleri Serisi-2, 43-77, Ankara.
- Siyako, M. ve Kasar, S., 1985, Edirne-Lalapaşa-Kırklareli bölgesinin jeolojisi, TPAO Arama Grubu Arşivi, (yayımlanmamış) rapor no, 2062, 78 s., Ankara.
- Siyako, M., Bürkan, K.A. ve Okay, A.İ. 1989, Biga ve Gelibolu Yarımadaı'nın Tersiyer Jeolojisi ve Hidrokarbon olanakları, TPJD Bülteni, c:1/3, s: 183-199.
- Sönmez, N., 1963, Deux nouveaux genres d'Ostracodes du Paléogène de Thrace (Turquie). Revue de Micropaléontologie, V. 6, no. 2, Paris.
- Sönmez-Gökçen, N., 1964, Notice sur le nouvel age determine par les Ostracodes de la serie a Congeria du Neogene des environs de Çatalca (Thrace). MTA Bulletin, No. 63, Ankara.
- Sönmez-Gökçen, N., 1973, Etude paléontologique (ostracodes) et stratigraphique de niveaux du Paléogène du Sud-Est de la Thrace, MTA Yayınlarından, No.147, Ankara.
- Schepinsky, A., 1960, Etude des Ostracodes du Sannoisien d'Alsace, Bulletin Service. Carte geologique Alsace Lorraine, 16, 3, 151-174, 1 pl.
- Sümengen, M., Terlemez I., Şentürk, K., ve Karaköse, C., 1987, Gelibolu Yarımadaı ve Güneybatı Trakya Tersiyer Havzası'nın Stratigrafisi, Sedimantolojisi ve Tektoniği, MTA Rapor No: 8128.
- Sümengen, M. ve Terlemez, İ., 1991, Güneybatı Trakya Yöresi Eosen Çökellerinin stratigrafisi, Maden Tetkik Arama Dergisi, 113, 17-30, Ankara.
- Şafak, Ü., 1990, Malatya Kuzeybatısının (Medik-Ebreme yöresi) Üst Lütisiyen Ostrakod Faunası, Ç.Ü. Müh-Mim Fak. Dergisi, Cilt 5, Sayı 1, 135-149, Adana.
- Şafak, Ü., 1993, Karsantı yöresinde (KKD Adana) yüzeyleyen Tersiyer istifinin Ostrakod dağılımı ve ortamsal özellikleri, Türkiye Jeoloji Bülteni, c.36 s. 1.
- Şafak, Ü., 1997, Bakırköy Havzası (İstanbul) Tersiyer Çökellerinin Ostrakod Faunası, Yerbilimleri, 30, 255-285.
- Şafak, Ü., 2003, Yumurtalık Koyu (Adana) Ostrakod Topluluğu, Maden Tetkik Arama Dergisi, 126, 1-10, Ankara.
- Şafak, Ü., 2008, Malkara (Tekirdağ) yöresi Erken/Alt Oligosen çökellerinin ostrakod faunası ve ortamsal özellikleri, Ç.Ü. Yerbilimleri Dergisi, Sayı:52, s 263-282, Adana.
- Şafak, Ü., 2010a, Güney-Buldan-Babadağ-Yenicekent-Kale (Denizli, GB Anadolu) Çevresi Tersiyer Çökellerinin Ostrakod Topluluğu ve Ortamsal Özellikleri, KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 13 (2), 44-62.
- Şafak, Ü., 2010b, Pınarhisar-Vize/Kırklareli (KB Anadolu) Yöresi Oligosen Yaşlı Linyitli Çökellerin Ostrakod Faunası ve Ortamsal Özellikleri, TPJD Bülteni, Cilt:22, Sayı:2, s. 11-29, Ankara.
- Şafak, Ü., 2015, Çorlu-Muratlı-Lüleburgaz-Babaeski (Güneydoğu Trakya) Tersiyer Çökellerinin Mikropaleontolojik ve Ortamsal Özellikleri, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, Proje No: MMF2012BAP5, Adana.
- Şafak, Ü., Avşar, N. ve Meriç, E., 1999, Batı Bakırköy (İstanbul) Tersiyer Çökellerinin ostrakod ve foraminifer topluluğu, Maden Tetkik Arama Dergisi, No. 121, s. 17-33, Ankara.
- Şafak, Ü., Avşar, N. and Meriç, E., 1999, Ostracoda and benthic foraminifera of tertiary sequence of western part of İstanbul, Yerbilimleri, 4 th European Ostracodologists Meeting, No:35, p. 173-201, Adana.
- Şafak, Ü., Kelling, G., Gökçen, N.S., Gürbüz, K., 2005, The mid-Cenozoic succession and evolution

- of the Mut basin, southern Turkey, and its regional significance, *Sedimentary Geology*, 173, p. 121-150.
- Şafak, Ü. ve Güldürek, M., 2014, KB Trakya Eosen-Oligosen geçişinin ostrakod topluluğu: Kırklareli Edirne yöresi 7KB Türkiye, 67th Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı, 726-727, Ankara.
- Şafak, Ü., Özsarı, F. ve Yıldız, C.E., 2015, Tekirdağ yöresi Oligosen çökellerinin (Hacısungurlu Sondajı) ostrakod faunası ve ortamsal özellikleri, 68th Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı, 552-553, Ankara.
- Şenol, M., 1980, Keşan (Edirne) ve Marmara Ereğlisi (Tekirdağ) Yörelerinde Oligosen Yaşlı Birimlerin Çökel Ortamları ve Linyit Oluşumları, TJK Bülteni, C. 23, 133-140, Ankara.
- Şentürk, K. ve Karaköse, C., 1998, Çanakkale-D2 paftası, 1: 100000 ölçekli açınama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları, No. 62, Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü, Ankara.
- Şentürk, K., Sümengen, M., Terlemez, İ., ve Karaköse, C., 1998a, Çanakkale-D3 paftası, 1: 100000 ölçekli açınama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları, No. 63, Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü, Ankara.
- Şentürk, K., Sümengen, M., Terlemez, İ., ve Karaköse, C., 1998b, Çanakkale-D3 paftası, 1: 100000 ölçekli açınama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları, No. 64, Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü, Ankara.
- Tanar, Ü. ve Gökçen, N., 1990, Mut-Ermenek Tersiyer İstifinin Stratigrafisi ve Mikropaleontolojisi, *Maden Tetkik Arama Enstitüsü Dergisi*, 110, 175-181, Ankara.
- Taner, G., 1980, Das Neogen der Umgebung Yalova, *Communications de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankara, Série C1, Géologie*, Tome 23, Ankara.
- Taner, G., 1996, Batı Trakya Havzası'nın Egeriyen Mollusk faunası, *TPJD Bülteni*, C. 8, S.1, s. 66-81, Ankara.
- Ternek, Z., 1949, Geological study of the region of Keşan-Korudağ, *Maden Tetkik Arama Enstitüsü Neşriyatı*, D12, 78s.
- Triebel, E. 1963, Ostrakoden aus dem Sannois und Jungeren Schichten des Mainzer Beckens: 1. Cypritidae, *Senckenbergiana*, Bd. 44, Frankfurt.
- Turgut, S., Siyako, M. ve Dilki, A., 1983, Trakya havzasının jeolojisi ve hidrokarbon olanakları, *Türkiye Jeoloji Kongresi Bülteni*, 4, 35-46.
- Türkecan, A. ve Yurtsever, A., 2002, İstanbul paftası, 1: 500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Serisi, *Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Turgut, S. and Eseller, G., 2000, Sequence stratigraphy, tectonics and depositional history in Eastern Thrace Basin, NW Turkey, *Marine and Petroleum Geology*, 17, 61-100.
- Umud, M., Kurt, Z., İmrik, M., Özcan, I., Sarıkaya, H. ve Saraç G. 1983, Tekirdağ, Silivri (İstanbul), Pınarhisar alanının jeolojisi, MTA Derleme Rapor no: 7349 (Yayımlanmamış).
- Ülkümen, N., 1960, Trakya ve Çanakkale mıntıkalarında bulunan Neojen balıkları formasyonları hakkında, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri*, 16, 80s.
- Ünal, O.T., 1967, Trakya jeolojisi ve petrol imkanları, TPAO Arama Grubu Arşivi, (Yayımlanmamış) rapor no, 391, 80 s., Ankara.
- Ünalır, Ş.M., 2004, Kırklareli-Pınarhisar yöresine ait kömür karotlarının mikropaleontolojik açıdan incelenmesi ve ortamsal yorumu, Ç. Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 64 s., (Yayımlanmamış), Adana.
- Ünlüenç, U.C., Demirkol, C. ve Şafak, Ü., 1991, Adana Baseni K-KD'nda yer alan Karsantı Baseni Çökellerinin Stratigrafik-Sedimentolojik Nitelikleri, A. Suat Erk Jeoloji Simpozyumu (2-5 Eylül 1991), *Bildirileri*, 1993, s. 215-227, Ankara.
- Van Morkhoven, F.P.C.M., 1963, Post-Palaeozoic Ostracoda, V.II, 478 p., Newyork.
- Wenz, W., 1922, Zur Nomenklatur tertiärer Land und Süßwassergastropoden, *Senckenbergiana*, Bd. IV, Heft 5, 2, 75-86, Frankfurt.
- Witt, W., 2003, Freshwater ostracods from Neogene deposits of Develiköy (Manisa, Turkey), *Zitteliana* A43, 93-108.
- Witt, W., 2011, Mixed ostracod faunas, co-occurrence of marine Oligocene and non-marine Miocene taxa at Pınarhisar, Thrace, Turkey, *Zitteliana*, A51, 237-254.
- Yüzbaşıoğlu, P., 2004, Tekirdağ-Malkara yöresine ait kömür karotlarının mikropaleontolojik açıdan incelenmesi ve ortamsal yorumu, Ç. Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 76 s., (Yayımlanmamış), Adana



LEVHA I

Şekil 1-2. *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus)

1. Kabuk, sağ yan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı, 7 nolu örnek

2. Sağ kapak, dıştan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 3 nolu örnek

Şekil 3-4. *Cladarocythere apostolescui* (Margerie)

3. Kabuk, sol yan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı, 9 nolu örnek

4. Sağ kapak, dıştan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 3 nolu örnek

Şekil 5. *Neocyprideis apostolescui* (Keij)

5. Kabuk, sol yan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 3 nolu örnek

Şekil 6. *Neocyprideis williamsoniana* (Bosquet)

6. Kabuk, sol yan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 5 nolu örnek

Şekil 7-8. *Hemicyprideis montosa* (Jones ve Sherborn)

7. Sağ kapak, dıştan görünüm, Edirne-Keşan-Küçükdoğanca 97/İ-6 nolu Sondajı, 8 nolu örnek

8. Kabuk, sol yan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 5 nolu örnek

LEVHA II

Şekil 1-2. *Hemicyprideis montosa* (Jones ve Sherborn)

1: Sağ kapak, dıştan görünüm, Edirne-Keşan-Küçükdoğanca 97/İ-6 nolu Sondajı, 8 nolu örnek

2: Kabuk, sağ yan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 9 nolu örnek

Şekil 3-4. *Hemicyprideis elongata* Keen

3. Kabuk, sol yan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 5 nolu örnek

4: Kabuk, sağ yan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 5 nolu örnek

Şekil 5. *Cytheridea pernota* Oertli ve Keij

5: Sol kapak, dıştan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 3 nolu örnek

Şekil 6-7. *Miocyprideis sarmatica* (Zalanyi)

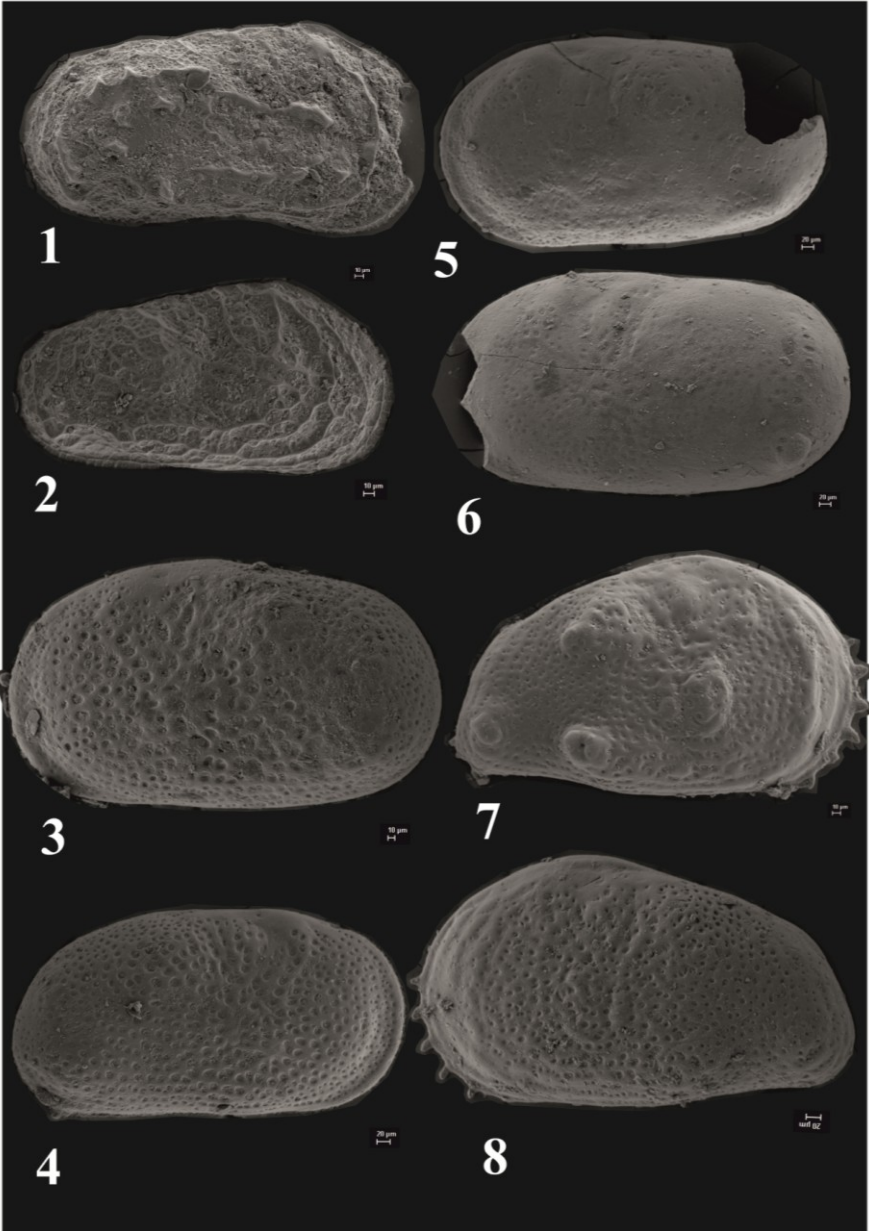
6. Kabuk, sol yan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı, 3 nolu örnek

7. Kabuk, sol yan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı, ***nolu örnek

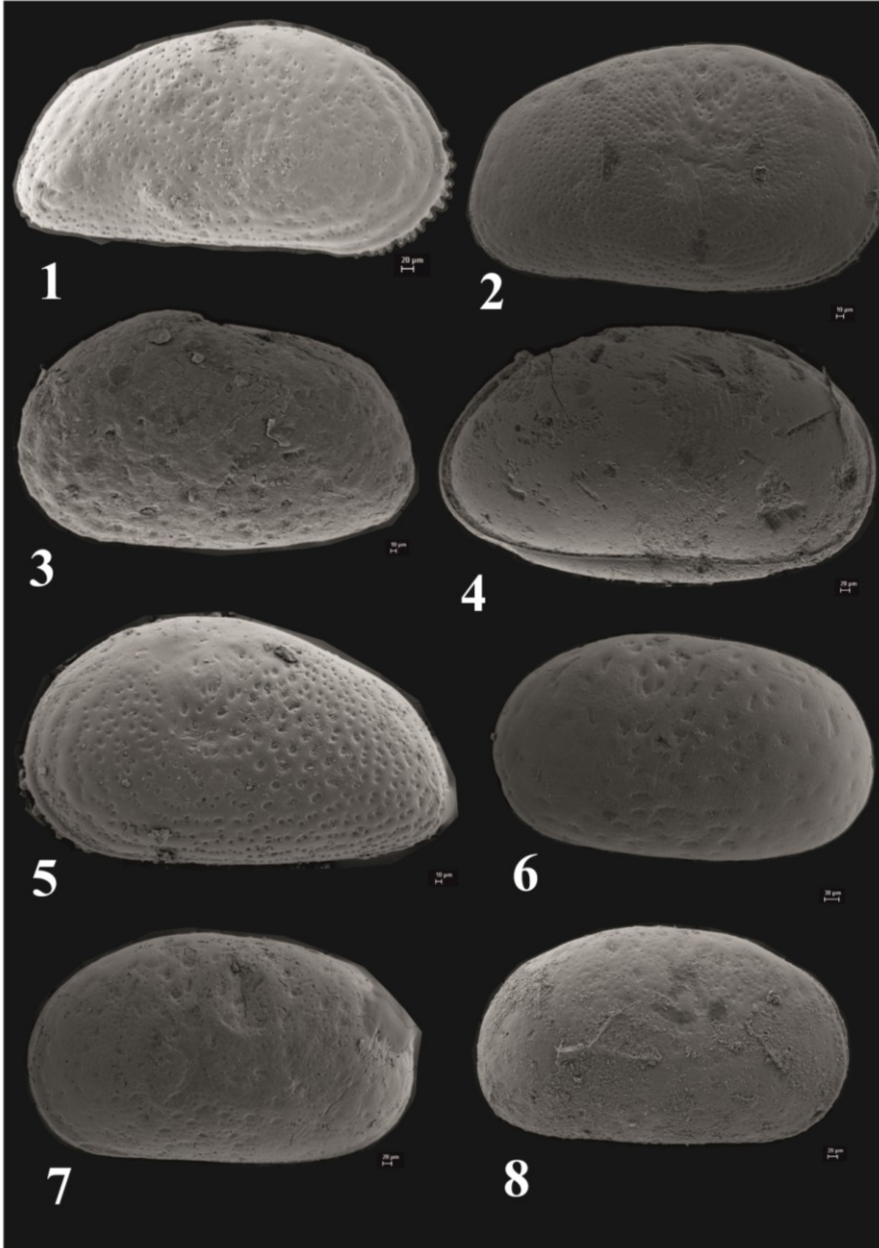
Şekil 8. *Cyprideis pannonica* (Mehes)

8. Sol kapak, dıştan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı, 3 nolu örnek

LEVHA I



LEVHA 2



LEVHA III

Şekil 1. *Cyprideis pannonica* (Mehes)

1:Kabuk, sağ yan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı, 3nolu örnek

Şekil 2. *Eocytheroteron plicatoreticulatum* Margerie

2: Kabuk, sağ yan görünüm, Edirne-Süloğlu-Yağcılar F4 nolu Sondajı, 7 nolu örnek

Şekil 3. *Ilyocypris cranmorensis* Keen

3:Sağ kapak, dıştan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı,12 nolu örnek

Şekil 4. *Ilyocypris bradyi* (Sars)

4:Kabuk, sol yan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 1 nolu örnek

Şekil 5-6. *Heterocypris salina* (Brady)

5. Sağ kapak, dıştan görünüm, Edirne-Keşan-Küçükdoğanca 97/İ-6 nolu Sondajı, 2 nolu örnek

6. Sol kapak, dıştan görünüm, Edirne-Keşan-Küçükdoğanca 97/İ-6 nolu Sondajı, 2 nolu örnek

Şekil 7. *Heterocypris formalis* (Mandelstam)

7:Kabuk, sağ yan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı,3nolu örnek

Şekil 8. *Eucypris pechelbronnsensis* Stchepinsky

8. Sağ kapak, dış görünüm, Edirne-Süloğlu-Yağcılar F4 nolu Sondajı, 7 nolu örnek

LEVHA IV

Şekil 1. *Eucypris dulficons*(Diebel & Pietrzeniuk)

1:Kabuk, sağ yan görünüm, Edirne-Keşan-Küçükdoğanca 97/İ-6 nolu Sondajı, 2 nolu örnek

Şekil 2-3. *Moenocypris sherborni* Keen

2. Kabuk, sol yan görünüm, Edirne-Süloğlu-Yağcılar F4 nolu Sondajı, 7 nolu örnek

3. Sağ kapak, dıştan görünüm, Edirne-Süloğlu-Yağcılar F4 nolu Sondajı, 7 nolu örnek

Şekil 4-5. *Candona* (*Candona*) *parallela pannonica* (Zalanyi)

4:Sol kapak, dıştan görünüm, Kırklareli-Vize-Hasbağköy Sondajı, 5nolu örnek

5:Kabuk, sağ yan görünüm, Edirne-Keşan-Küçükdoğanca 97/İ-6 nolu Sondajı,8 nolu örnek

Şekil 6-7. *Candona* sp.

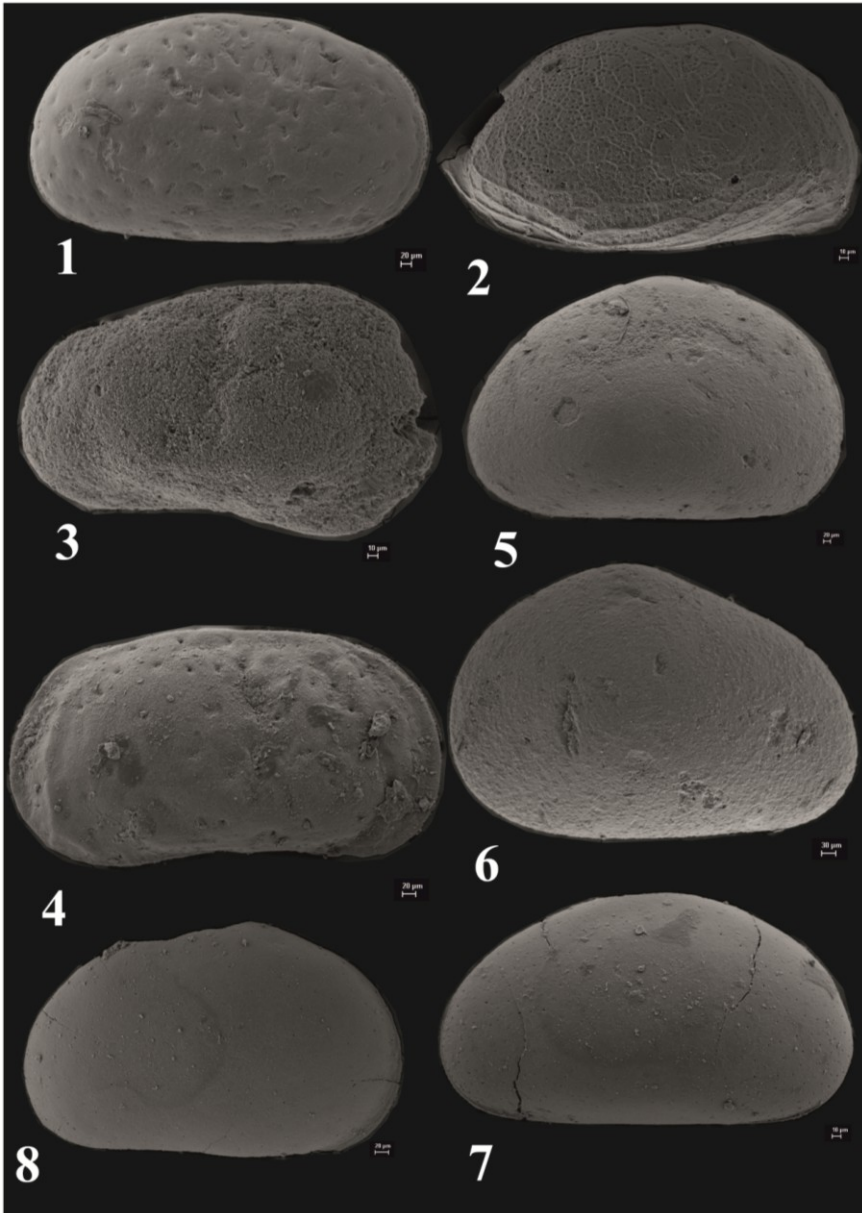
6:Kabuk, sağ yan görünüm, Edirne-Keşan-Küçükdoğanca 97/İ-6 nolu Sondajı,8 nolu örnek

7:Kabuk, sağ yan görünüm, Edirne-Süloğlu-Yağcılar F4 nolu Sondajı, 7 nolu örnek

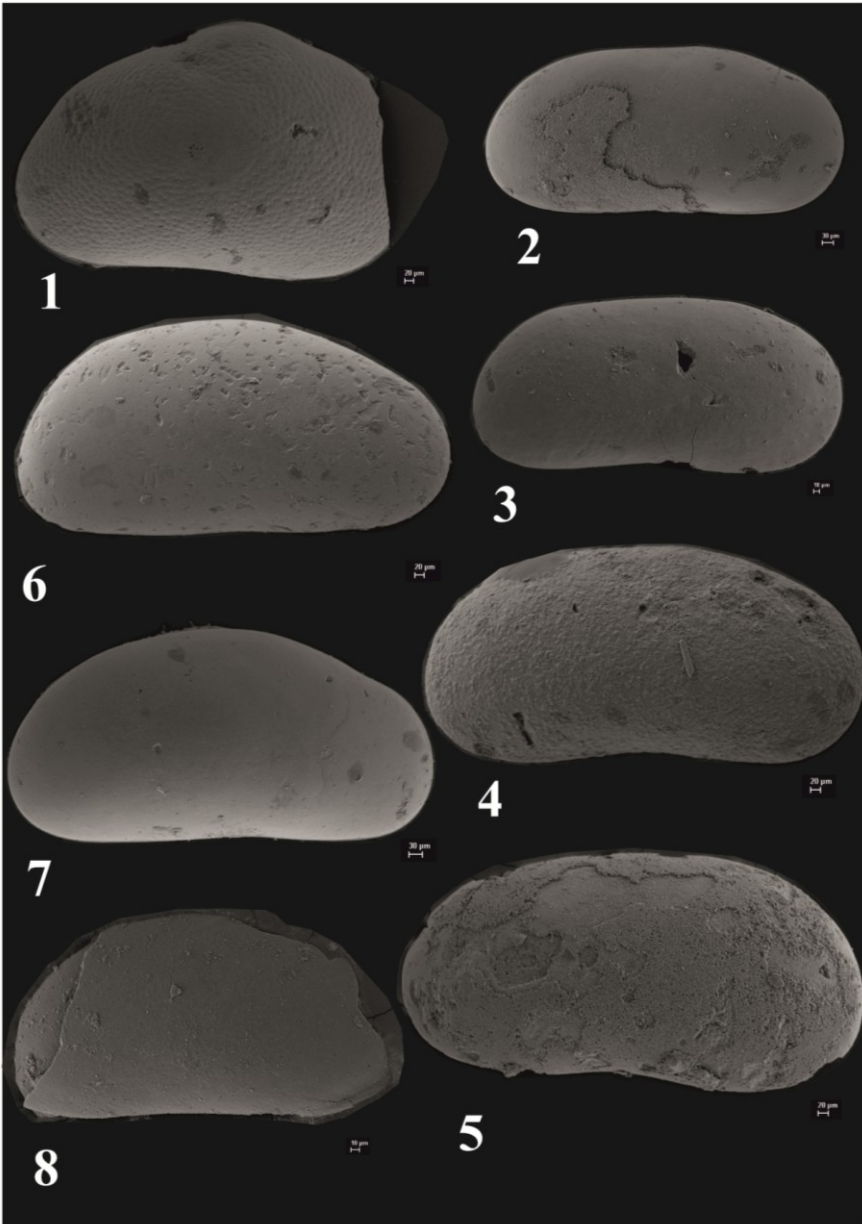
Şekil 8. *Novocypris striata* Guernet

8:Kabuk, sol yan görünüm, Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu 212 nolu Sondajı , 5 nolu örnek

LEVHA 3



LEVHA 4





TRAVERTEN VE TUFALARIN PALEORTAMSAL VE PALEOKLİMSSEL AÇIDAN ÖNEMİ: ÖRNEK ÇALIŞMA, KOCABAŞ TRAVERTENLERİ VE SARIKAVAK TUFALARI

Ezher TOKER

Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 20070 Kınıklı-Denizli
(egulbas@pau.edu.tr)

ÖZ: Traverten ve tufa gibi karasal karbonat çökelleri, benzer kimyasal oluşuma sahip olmalarına ve benzer özellikler göstermelerine rağmen farklı litofasiyes ve çökeltme ortamına sahiptirler. Karstik, hidrotermal kaynaklar ve çatlak sırtları gibi sıcak su sistemlerinde traverten depolanırken kalsit bakımından zengin yamaçlarda, şelale akarsu, paludal ve göl ortamlarında tufa oluşumlarını görmek mümkündür.

Traverten ve tufaların çoğu, siyanobakteri ve diatomlarla çok yakın ilişkilidir. Bu karasal karbonatların çalışılması sırasında gözönünde bulundurulması gereken iki başlık vardır. Bunlardan birincisi, biyolojik unsurlar olup, çimentodaki mikro-organizmaların özellikleri, polen ve omurgasız kalıntılar içeren kireç çamurunun biyostratigrafisidir ve bunlardan elde edilen veriler, bölgede geçmiş döneme ait iklim değişim kayıtları konusunda yardımcı olan en güvenilir ortamsal bilgiyi sağlar. İkincisi ise, ortam değişimleri hakkında hassas veriler sunan jeokimyasal kayıtlardır. Duraylı izotopik veriler ($\delta^{18}O$ ve $\delta^{13}C$), gerek karbonun kökeni (organik veya inorganik) ve gerekse paleoklimsel değişimler hakkında sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Kuvaterner dönemine ait önemli veriler sunan bu çökeller, dünyanın birçok yerlerinde yapılan araştırmalara rağmen, hala tam olarak anlaşılabilmemiştir. Ülkemizde de Kuvaterner dönemini daha iyi anlamak amacıyla yapılan çalışmada, traverten ve tufa çökellerine duyulan ilgiyi de her geçen gün arttırmaktadır. Bu çalışma, traverten ve tufaların daha iyi anlaşılabilmesi, paleoortamsal ve paleoklimsel açıdan öneminin vurgulanması amacıyla yapılmıştır. Ayrıca, traverten ve tufaların oluşum ortamlarını, paleoklimsel kayıtlarını ortaya koyabilmek için uygulanan analiz yöntemlerinden ayrıntılı olarak bahsedilmiştir. Buna ek olarak, Denizli'nin Kocabaş mevkiisindeki traverten oluşumları ve Dazkırı (Afyon) Sarıkavak tufaları, örnek çalışmalar olarak verilmiş ve sonuçlarından kısaca değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, paleoklimsel, paleoortamsal ve paleovejetasyonel olarak çok değerli bilgiler içeren bu tortulların araştırılması, Türkiye'deki Kuvaterner dönemini anlamak açısından oldukça önemlidir.

Anahtar kelimeler : Traverten, tufa, paleoortam, paleoklim, Kocabaş, Sarıkavak

PALAEOENVIRONMENTAL AND PALAEOCLIMATIC SIGNIFICANCE OF TRAVERTINES AND TUFAS: THE CASE STUDY OF KOCABAŞ TRAVERTINES AND SARIKAVAK TUFAS

ABSTRACT: Travertine and tufa, despite their identical chemical composition and similar characteristics, are different in their lithofacies and depositional environments. Warm water systems such as karstic hydrothermal springs and fissure ridges yield travertine while cool fresh water systems such as calcite-rich perched spring lines, cascades, fluvial, paludal and lacustrine environments produce tufa.

Much of travertines and tufas occur in close association with cyanobacterial, heterotrophic bacterial and diatoms. Two topics have been considered while studying these freshwater

carbonates. One of them is biological topic which the features of micro-organism in cement and biostratigraphy of lime mud which contains pollens and invertebrates remains. The data obtained from these, it provides the most reliable palaeoenvironmental information which is helpful for palaeoclimatic changing records in the studied region. Second are geochemical records which is providing accurate data on environmental changes. Stable isotope data ($\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$), both the origin of the carbon (organic or inorganic) and gives reliable results on both paleoclimatic changes.

Although the numerous studies have been performed on these precipitations in different part of the world which gives significant data belonging to Quaternary period, there are still not fully understood. All these studies to better understand on Quaternary period in our country are getting increase with each passing day about the travertine and tufa deposits. This study has been done for better understanding of travertine and tufa precipitations and to emphasize the significant of palaeoenvironmental and palaeoclimatic aspects. Moreover, in this study is mentioned in detail about analysis methods applied to reveal depositional environments and palaeoclimatic records of travertine and tufas. In addition, Denizli Kocabaş travertines and Dazkırı (Afyon) Sarıkavak tufas are briefly presented as case studies and evaluated the results.

Consequently, it is quite important to understand the Quaternary period of Turkey investigating these deposits which contain very valuable information about palaeoclimatic, palaeoenvironmental and palaeovegetational.

Key words : Travertine, tufa, palaeoenvironmental, palaeoclimatology, Kocabaş, Sarıkavak

1. GİRİŞ

Karasal karbonatlar (tufa, traverten ve mağara çökelleri –Ör.: sarkıt, dikit, akmataş v.b) oluşukları dönemlerin paleoklimsel ve paleoortamsal verilerini bünyelerinde barındırırlar (Andrews, 2006; Arenas-Abad vd. 2010; Özkul vd. 2010) ve tufa, traverten gibi bu oluşuklar, bir bölgenin hidrolojik yapısı, iklim ve mikrobiyolojik toplulukları, iklimsel denetirmeleri, yaşlandırmalar ve paleoortam hakkında önemli bilgiler sunmaktadır.

Tufa ve traverten gibi karbonatlı kaynak çökelleri son birkaç on yıldır farklı bakış açılarından bir çok araştırmaya konu olmuştur. Travertenler, tektonik bir hat boyunca yeryüzüne çıkan sıcak suların çökelttiği karbonat çökelleridir (Ford ve Pedley, 1996; Pedley, 2009) ve genellikle hidrotermal kökenli olup, genellikle karstik ve sıcak su kaynakları çevresinde, biyokimyasal yolla çökelebilen kalsiyum karbonat birikimleridir (Pedley, 1996; Atabey, 2003). Traverten terimi, travertenlerin yaygın olarak bulunduğu Tivoli kasabasından gelmektedir. Ancak, traverten terimi ilk kullanıldığında tüm tufa, sinter gibi oluşuklar için de kullanılmıştır. Traverten ve tufa arasında belirgin bazı farklılıklar bulunmaktadır. Tufalar ise, daha gözenekli bir yapıya sahip, gevşek, hayvan ve

bitki kalıntılarının yoğun olarak gözlendiği travertenlere göre göreceli daha soğuk suların çökelttiği karbonat kayaçlarıdır. Tufa oluşukları, inorganik (CO_2 basıncı, sıcaklık ve pH) ve organik (mavi-yeşil algler) işlemlerin bir sonucu olup, bu iki etmen de tufa çökelleri üzerinde oldukça etkilidir.

Genellikle Kuvaterner döneminde oluşmuş bu karasal karbonatlar, son yıllarda özellikle iklim ve ortam çalışmalarında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle, iklimsel değişimlere duyarlılık gösteren traverten ve tufalar, ülkemizde son yirmi yıldır yavaş yavaş önem kazanmakta ve bu konuda yapılan her çalışma Türkiye Kuvaterner dönemine ışık tutmaktadır. Bu çalışmanın amacı, jeolojik çalışmalar sırasında sürekli karıştırılan traverten ve tufa terimlerini ayrıntılı olarak açıklamak, bu çökellerin paleoortamsal ve paleoklimsel açıdan öneminden bahsederek kullanılan yöntemlerden hakkında kısaca bilgi vermektir. Ayrıca, GB-Türkiye’de yapılan iki örnek çalışma ve sonuçlarından bahsederek bölgenin Kuvaterner dönemine ışık tutmaya çalışmaktır.

Traverten ve tufa çökelleri ile ilgili dünyada pek çok çalışma yapılmıştır. Ford ve Pedley, (1996)’da dünyanın traverten ve tufa çökelleriyle ilgili çalışmasında, bu çökellerin

diyajenezinden bahsederek, Avrupa ve Asya'daki tüm traverten ve tufa oluşukları hakkında genel bir bilgi vermişlerdir.

Altunel, (1996)'da Denizli Pamukkale travertenleri üzerine yaptığı çalışmasında, bu travertenleri morfolojik olarak sınıflandırmış ve tektonik incelemeler sonucunda bölgede travertenleri oluşturan suların yüzeye çıkmasını sağlayan çatlakların son 200.000yıldan bu yana KD-GB yönünde açıldığından bahsetmiştir.

Traverten ve tufalar üzerine daha birçok çalışmalar yapılmış ve yapılan çalışmaların hemen hepsi, traverten ve tufa morfolojik sınıflaması, litofasiyelerin belirlenmesi, oluşum ortamları, kökenleri, diyajenez ve tektonizması ile ilgili olmuştur. Kuvaterner dönemine ait bu çökellerin, özellikle iklim çalışmaları konusunda oldukça iyi sonuçlar vermesi, tüm araştırmaların tufa, traverten ve mağara çökelleri gibi kalsiyum karbonatça zengin karasal tortulların üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur.

Ancak, ülkemizde yapılan çalışmalar henüz yeterli bir düzeye ulaşmamıştır ve bu durum iklim değişimlerini anlamamızı ve diğer ülkelerdeki veriler ile karşılaştırmamızı önemli ölçüde kısıtlamaktadır.

Geçmişteki iklim değişimlerini anlamak, gelecekteki iklimsel öngörülerin de alt yapısı oluşturmaktadır. Bu bağlamda Kuvaterner yaşlı traverten ve tufaların oluşum ortamı, yaşı, kökeni, diyajenez süreçleri ile ilgili elde edilen her veri, bölgenin, paleoortamsal ve paleoiklimsel değişimleri hakkında da önemli ipuçları sunmaktadır.

2. MALZEME VE YÖNTEM

Traverten ve tufa çökellerinin oluşum ortamlarını, paleovejetasyonunu ve paleoiklimsel değişimlerini anlayabilmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu kısımda kullanılan yöntemler, iki başlık altında değerlendirilebilir.

2.1 Arazi Çalışmaları

Traverten ve tufa çalışmalarının en temel aşamasını iyi bir arazi çalışması oluşturmaktadır. Bu çökeller üzerindeki her türlü sedimanter yapıyı, canlı izlerini irdeleyerek yorumlamak, paleoortamsal yorumlamalarda oldukça önemli bir adımdır

(Arenas vd., 2000; 2007; 2010). Bu amaçla, arazi çalışmaları, üç aşamada gerçekleştirilebilir.



Şekil 1. Traverten (a) ve tufa (b) çökellerinin arazide görünüşleri

(1) *Sistemantik olarak ölçülü stratigrafik kesitlerinin alınması*; traverten ve tufa çökellerinin yanıl ve düşey yönde değişimlerini net bir şekilde ortaya koymak amacıyla arazi çalışmaları sırasında sistemantik loglar alınır.

(2) *Sistemantik traverten ve tufa örneklerinin alınması*; sistemantik olarak alınan tufa numunelerinin, laboratuvar çalışmaları (ince kesit ve SEM, majör ve iz element, duraylı izotop, yaş, XRD, palinolojik) yapılmak üzere derlenmesi amacıyla bu çalışma yapılır.

(3) *Karot numunelerinin alınması*; Arazi çalışmaları sırasında traverten ve tufa çökellerinden karot numunelerinin alınmasıyla bu karbonat çökellerinin düşey yöndeki devamlılığı ortaya konulabilir.

2.2. Laboratuvar Analizleri

(1) *Petrografik analiz* (İnce kesit, fabrik analizi ve SEM çalışması); traverten ve tufaların mikrofasiyeslerinin belirlenmesinde, bu çökelleri oluşturan bitki ve organizmaların tanımlanmasında, ince kesit çalışmaları oldukça önemlidir. Bir tufa litofasiyesi peloidal, dentritik, afanitik gibi birden fazla fabriklerden oluştuğu düşünüldüğünde, bu fabriklerin hangi iklimsel dönemler içinde oluştuğunu belirlemek mümkündür. Bu ince kesitler üzerinde belirlenen fabriklerin alansal yoğunluğunu % olarak hesaplanır ve baskın fabrik belirlenir. Bu fabriklerin oluşumunda rol oynayan mikrobiyal süreçleri belirleyebilmek için SEM görüntüleri çekilir. Tufa çökellerinin mikro ölçek boyutunda incelenmesinde ve tufaları oluşturan mavi-yeşil alglerin, diyatomelerin ve mikrobiyal filamentlerin çökeltme dokusu ile ilişkisini belirlemede, bu tip analizlere gerek duyulmaktadır.

(2) *Duraylı izotop analizi*; traverten ve tufa çökellerinin $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$ izotop analizleri yapılarak, bu çökellerin depolanmasında etkili olan karbonun kökeni ve oksijen izotop verileriyle de iklim değişimindeki salınımlar hakkında önemli bilgiler elde edilmiş olacaktır. Karbon değerlerindeki değişim, akış sırasında sıcaklığın düşmesi, buharlaşma, toprak zonundan veya yüzey sularından katılım yanında, fotosentez gibi biyojenik süreçlerle de mümkün olabilmektedir (Chafetz vd., 1991; Guo vd., 1996).

(3) *U-serisi veya ^{14}C (radıyokarbon) yaşlandırma*; traverten ve tufalarda gözlenen ^{230}Th ve ^{234}U arasındaki izotopik dengesizlik, birçok araştırmacı tarafından yaşlandırma amaçlı kullanılmıştır (Harmon vd., 1980; Sturchio vd., 1994; Mallick ve Frank, 2002). Bunun yanısıra daha genç çökeller için ^{14}C yöntemi kullanılmaktadır (Pentecost, 2005). Bu yöntem yaklaşık 40.000 yıl öncesine kadar güvenilir sonuçlar vermektedir ancak daha yaşlı çökelleri için, U-serisi yaşlandırma yöntemi kullanılmaktadır. Arazi çalışmaları sırasında, sıkı dokulu, ikincil oluşumların ve kırıntı girdilerinin olmadığı düşünülen kesimlerdeki traverten ve tufa örnekleri tercih edilerek, yukarıda bahsedilen yaşlandırma analizlerine tabi tutulabilir.

(4) *Polen analizi*; arazi çalışmaları sırasında derlenen sistematik traverten ve tufa örnekleri, içerisindeki palinomorfaların belirlenmesi amacıyla palinolojik analize tabi tutulur. Travertenler tufalara göre daha masif ve sıkı dokulu olduğu için, üzerinde palinolojik analizler yapmak sıkıntılı olabilmektedir. Bu yüzden, özellikle traverten seviyelerinin aralarında, erozyonel kısımlarda gözlenen paleosol (eski toprak) seviyeleri bu analiz için oldukça uygundur. Elde edilen palinomorf, bölgenin paleoortamsal, paleovejetasyonal ve paleoiklimsel açıdan evriminin incelenmesi açısından oldukça önemlidir. Buna ek olarak, palinolojik çalışmaların sağlıklı sonuçlar verebilmesi için, derlenen kil ve çamur (paleosol) örneklerinin, Kuvaterner dönemine ait olmasından dolayı ve günümüz florasından etkilenmemesi için örneklerin steril koşullarda alınmış olmasının yanı sıra, laboratuvar işlemlerinin de steril ortamlarda yapılması gerekmektedir.

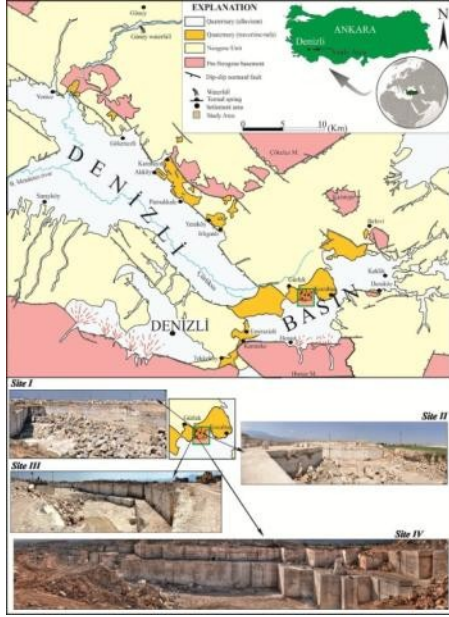
3. BULGULAR

3.1. Kocabaş Travertenleri

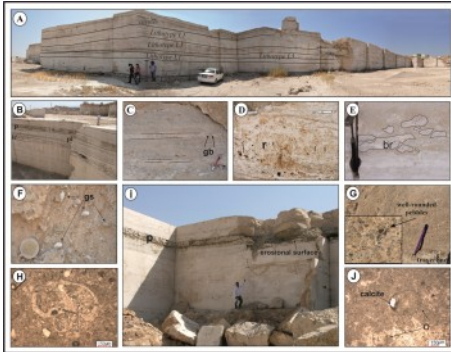
Denizli ilinin yaklaşık 35km doğusunda yeralan Kocabaş ve çevresinde yaygın olarak gözlenen Geç Kuvaterner yaşlı traverten çökelleri, dört ayrı lokasyonda incelenmiştir (Şekil 2). Travertenlerin depolanma ortamlarını ve fasiyeslerini daha iyi anlayabilmek için her lokasyondan ölçülü stratigrafik kesitler çıkarılmış ve ayrıntılı fasiyes çalışmaları yapılmıştır. Çalışma alanındaki travertenlerde 8 litotip ve 3 fasiyes belirlenmiştir. Bunlar; laminal traverten (L1), gaz baloncuklu traverten (L2), çalı tipi traverten (L3), zarflı traverten (L4), havza içi çakıllı traverten (L5), gastropodlu traverten (L6), havza dışı çakıllı traverten (L7), eski toprak (paleosol) (L8) (Şekil 3).

Travertenlerin oluşumu sırasında ortamda bulunan bitki türlerini ve bu bitki türlerine ait palinomorfaları belirleyebilmek için sistematik olarak palinolojik örnekleme yapılmıştır. Buna göre, iki palinoflora belirlenmiştir (Palinoflora A ve B). Otsu türler (Compositae-Tubulifloreae ve Ligulifloreae, Geraniaceae, Artemisia, Chenopodiaceae ve Apiaceae) Palinoflora A (Site-I) içinde bol miktarda gözlenmektedir. Palinoflora B, bol miktarda *Abies* ve *Pinus* ile kendini göstermektedir.

Quercus, *Oleaceae*, *Carpinus*, *Chenopodiaceae*, *Compositae-Tubulifloreae*, *Poaceae*, *Centaureae*, *Pterocarya*, *Salix* ve *Dinoflagellate* türleri daha az bulunmaktadır. Polen kayıtlarına göre, Palinoflora B, Palinoflora A'ya göre daha nemli iklim koşullarının hakim olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 4).

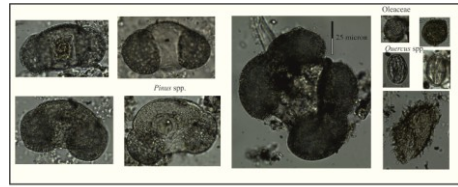


Şekil 2. İnceleme sahasının jeoloji haritası ve çalışma alanında yer alan lokasyonların arazideki görüntüleri



Şekil 3. Çöküntü depolanma sistemi içinde depolanan Kocabaş traverten litotiplerinin özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde gösterilmesi. (A) traverten ocağında görülen bazı litotipler (L1, L3, L5, L8) (ölçek: 178 cm); (B) paralel

laminalanmalı traverten, paleosol (eski toprak) seviyeleri oldukça belirgin; (C) düz havuz fasiyesinde (flat pool) gaz baloncukları (gb) (scale: 12 cm.); (D) düşey ve çevrelenmiş bitki gövde kalıpları (çalı traverten), gaz baloncukları ile birlikte; (E) Köşeli ve yarı köşeli traverten parçaları (traverten breşi-br) bataklık havuz fasiyesinde yaygın; (F) Gastropodlar (gs) bataklık-havuz fasiyesinde yersel olarak yaygın; (G) iyi yuvarlaklaşmış havza dışı çakıllar, traverten çökellerinin kenar kesimlerinde gözlenmekte; (H) gastropod kavksının mikroskop görüntüsü; (I) Eski toprak (paleosol) ve altire olmuş kayaç parçaları tarafından ayrılan iki traverten seviyesi; (J) Ostrakodların ince kesit görüntüsü, (o) mikritik çimento ile çevrelenen ancak içinin bir kısmı spar kalsit ile doldurulan ostrakod parçaları.



(a)

Lokasyon-II «Coexistence Approach» yöntem sonuçları	
Ortalama yıllık sıcaklık [°C]:	10.0-21.1
En soğuk ayın sıcaklığı [°C]:	(-6.5)-16.3
En sıcak ayın sıcaklığı [°C]:	21.7-28.9
Ortalama yağış miktarı[mm]:	735.0-1355.0
En çok yağış alan ayın yağış miktarı [mm]:	108.0-265.0
En az yağış alan ayın yağış miktarı [mm]:	2.0-59.0
En sıcak ayın yağış miktarı [mm]:	90.-195.0

(b)

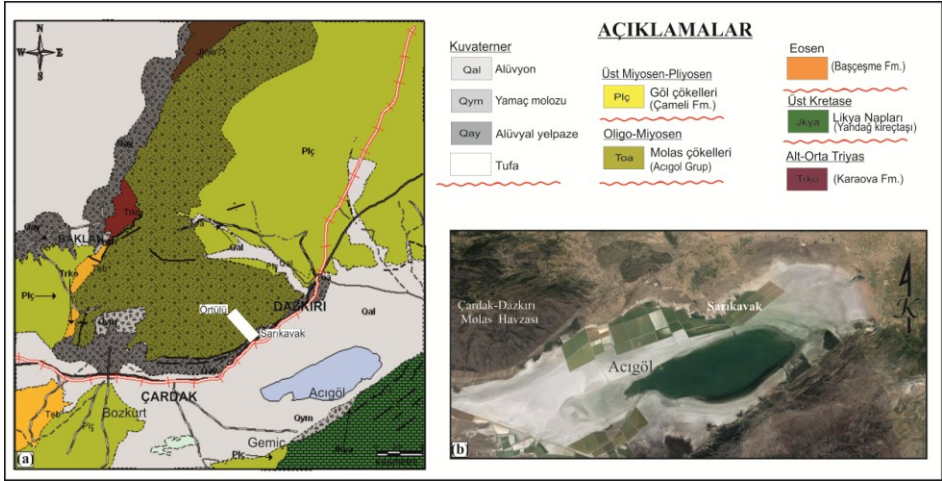
Şekil 4. (a) Site-II'deki (II.Lokasyon) paleosollerden elde edilen polen örnekleri ve (b) «Coexistence Approach» yöntemi ile bulunan sıcaklık ve yağış verileri.

Ayrıca, paleoklimsel ve paleoortamsal yorumlamaları daha sağlıklı bir şekilde yapmak amacıyla toplam 13 adet traverten örneği U-serisi yaş tayini için derlenmiş ve buna göre, Kocabaş travertenleri, $181.26 \pm 7.7ky$ ile $85.51 \pm 5.8ky$ yaş aralığında çökelmişlerdir. Bu radyometrik yaşlar, çalışma alanındaki travertenlerin yoğun olarak geç buzul arası dönemde (MIS 5) depolandıklarını, bununla beraber MIS 6 ve MIS 4 buzul döneminde de çökelmenin gerçekleştiğini göstermektedir.

Duraylı izotop değerleri, $\delta^{13}\text{C}$ için, 1.1 ve 2.6 (‰ PDB) ve $\delta^{18}\text{O}$ için 20.1- 24.3 (‰ SMOW) olarak bulunmuştur. Traverten çökeli, buzul döneminde (MIS 6) başlamış ve Site-I ve Site-II'de son buzularası döneme (MIS 5) kadar devam etmiştir. Ancak, Site-III ve Site-IV traverten çökeli, MIS 4 buzul dönemine kadar sürmüştür. Çökelleme dönemlerindeki bu farklılık, bölgedeki tektonik hareketliliğin traverten çökelleri üzerinde etkisini göstermektedir.

3.2. Sarıkavak Tuva Çökelleri

Çalışma alanı, Batı Anadolu'nun genişleme tektoniğine bağlı olarak gelişmiş KD-GB uzanımlı bir çöküntü havzasının kuzey kısmında yer almaktadır. Batı Anadolu'nun neotektonik dönemde açılması sonucu oluşan Acıgöl Grabeni, çalışma alanının güney sınırını oluşturmaktadır (şekil 5). Çalışma alanında yer alan tuva çökelleri, Pliyosen tortullarının en üst seviyelerinde, bölgede gelişen akarsu sistemlerinin çökelttiği Kuvaterner yaşlı karasal karbonatlardır.



şekil 5. (a) Çalışma alanının ve çevresinin genelleştirilmiş jeoloji haritası, (b) Acıgöl ve kuzey sınırındaki Sarıkavak tufalarının arazideki görünümleri

Yapılan arazi çalışmaları sonucunda, Sarıkavak tufalarının akarsu sistemi içerisinde; akarsu-örgü, akarsu-set (baraj) ve akarsu-göl alt sistemleri olarak depolandıkları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, fitoherm çatıtaşı (makrofit), fitoherm bağlamtaşı (stromatolit / laminalı tuva, yosunlar, onkoidal tuva, intraklast), fitoklast, mikritik tuva, paleosol, ve charofit gibi litofasiyeler ayırtedilmiştir.

Otokton çökeller; çimentolanmış bitki materyalleri içeren, yaygın olarak bitki saplarının etrafında radyal olarak çökelen fitoherm çatıtaşlarından ve laminalı stromatolit yapıları, bantlı görümlü, kalsit kristallerinden oluşan fitoherm bağlamtaşından oluşmaktadır (şekil 6A, B ve C) (Pedley, 1990; Koşun vd., 2005). Kırıntılı tuva

çökelleri, başlıca, köşeli, kötü boylanmalı, havza içi fitoklast ve fitoherm tuva parçalarından ve silt ve kum boyu intraklast tufalardan oluşmaktadır (şekil 6G). Tuva büyümesinin hızlı olduğu dik yüzeyli mikro taraçalar, küçük kanalcık şeleleri ve kanalları görülmektedir. Tuva çökellerinin taban kesimlerinde, Tersiyer yaşlı karasal ve sığ sığ denizel çökellere ait çakıtaşı kumtaşı aralanmasından oluşan kırıntılı birimler göze çarpmaktadır (şekil 6F).

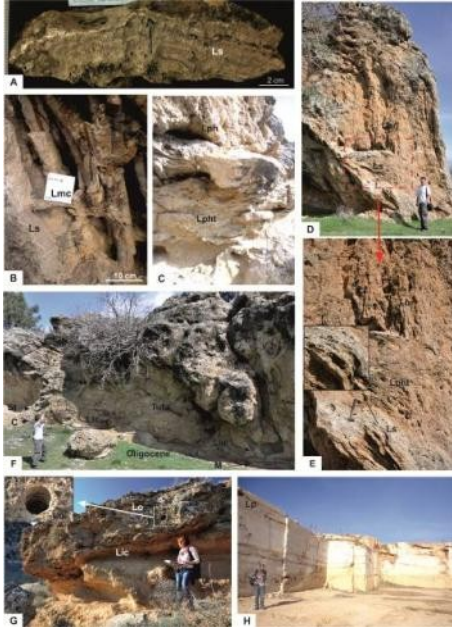
Sarıkavak tuva çökellerinin oluşum yaşlarını belirleyebilmek için yapılan (U/Th) radyometrik yaş tayinine göre; Sarıkavak tufaları 80.64 bin yıl ± 1.51 ile 308.88 ± 9.20 bin yıl arasında bir zaman diliminde çöklemiştir.

Arazi çalışmaları sırasında Sarıkavak tuva çökellerinden elde edilen duraylı izotop

verilerine göre, ($\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$) $\delta^{13}\text{C}$ izotop değerleri; -1.63 ile 1.5 arasında ve $\delta^{18}\text{O}$ izotop değerleri; -10.83 ile -7.49 arasında değişmektedir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Yapılan bu çalışmada, traverten ve tufa çökellerinin birbirleriyle olan benzerlikleri ve farklılıkları ortaya konulmuş ve bu karasal karbonatların paleoortamsal, paleoklimsel ve paleovejetasyonal açıdan önemine değinilerek, uygulanan yöntemler kısaca tanıtılmıştır. Batı Anadolu'da önemli traverten sahalarından biri olan Kocabaş travertenleri ve Acıgöl'ün kuzeyinde küçük bir alanda yüzlek veren Sarıkavak tufaları bu çalışmada örnek çalışma olarak irdelenmiştir.



Şekil 6. Yapılan ön çalışmalara göre Sarıkavak tufa çökellerinin arazideki görünüşleri ve lithofasiyesleri. (A) Stromatolitik tufa örneği, (B) Akarsu-örgülü sistem içinde gelişen makrofitler (Lmc) ve stromatolit yapısı (Ls), (C) D) Akarsu-baraj sistemi içinde gelişen tufa oluşumları; Stromatolit (Ls) ve bryofit (Lbr) fasiyesleri, (E) fitoherm bağlantaşının daha yakından görünümü; Stromatolit (Ls), fitoklastik tufa (Lpht) ve bryofit (Lbr) fasiyesleri, (F) Akarsu-baraj sistemi içinde oluşan tufa çökelleri ile Oligosen yaşlı kırıntılı

çökeller arasındaki sınır. Litoklast (Llc), extraformasyonel klast (Lec), konglomera (C), kumtaşı (St) ve çamurtaşı (M). (G) Akarsu-göl sistemi içinde gelişen tufa çökelleri; Litoklast (Lic) ve onkolit (O). (H) Göl sistemi içinde çökelmiş sıkı dokulu, masif, mikritik tufa (Lm) ve yer yer gözlenen paleosol (Lp) ara seviyeleri.

Kocabaş travertenleri, çöküntü depolanma sisteminde gelişen; havuz düzlüğü, çalı düzlüğü ve bataklık-havuz fasiyeslerinde $181.26 \pm 7.7\text{ky}$ ile $85.51 \pm 5.8\text{ky}$ yaş aralığında, nemli iklim koşullarının hakim olduğu, tektonik açıdan aktif bir bölgede çökelmişlerdir.

Elde edilen duraylı izotop verilerine göre, travertenlerin, baskın olarak sıcak sularla birlikte zaman zaman meteorik suların karışmasıyla oluşan sularla beslendikleri ortaya çıkmıştır.

Sarıkavak tufa çökelleri, akarsu sistemi içerisinde; akarsu-örgülü, akarsu-set (baraj), akarsu-göl ve paludal sistemleri içinde gelişmiştir.

Sarıkavak'taki tufa çökeli, MIS 9, MIS 7, MIS 5 gibi buzul arası dönemlerde ve MIS 6 gibi buzul dönemine karşılık gelmektedir. Çalışma alanının kuzey kesiminde yer alan akarsu-göl sistemi içerisinde depolanan tufa çökelleri, MIS 9 buzul arası dönemde daha kalın bir istif oluşmuştur. Çalışma alanının güneydoğusuna doğru tufa oluşumları giderek gençleşmekte ve en genç tufa çökelleri, graben kenarına en yakın yaklaşık 80 bin yıl önce depolanmış ve MIS 5 (buzul arası) dönemine denk gelmektedir. Sarıkavak tufa çökellerinden henüz palinolojik sonuçlar elde edilememiştir.

Sonuç olarak, karasal karbonat çökelleri (freshwater carbonates) olan traverten ve tufaların her geçen gün önemi giderek artmakta ve Kuvaterner dönemi için sağlıklı sonuçlar veren bu çökellerin ayrıntılı olarak incelenmesi ülkemiz için büyük önem taşımaktadır. Uygulanan çeşitli yöntemlerle, bölgenin Kuvaterner dönemine ait paleoortamsal, paleoklimsel ve paleovejetasyonal sonuçlar vermekte ve böylelikle farklı bölgelerdeki benzer oluşuklarla karşılaştırma imkanı sağlamaktadır. Tektonik açıdan aktif bir konuma sahip ülkemizde bu tür çökellerin çalışılması Kuvaterner döneminin

aydınlatılması açısından önemli bir adım olacaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Altunel, E. 1996. Pamukkale Travertenlerinin Morfolojik Özellikleri, Yaşları ve Neotektonik Önemleri. MTA Dergisi 118, 47-64.
- Andrews, J.E. 2006. Palaeoclimatic records from stable isotopes in riverine tufas: synthesis and review. *Earth-Science Reviews* 75, 852104.
- Arenas, C., Gutierrez, F., Osácar, C., Sancho, C. 2000. Sedimentology and geochemistry of fluvio-lacustrine tufa deposits controlled by evaporate solution subsidence in the central Ebro Depression, NE Spain. *Sedimentology*, 47, 883-909.
- Arenas, C., Cabrera, L., Ramos, E. 2007. "Sedimentology of tufa facies and continental microbialites from the Palaeogene of Mallorca Island (Spain)". *Sed. Geol.* 197, 1-27.
- Arenas-Abad, C., Vazquez-Urbez, M., Pardo-Tirapu, G., Sancho-Marcen, C. 2010. Fluvial and associated carbonate deposits. In: *Carbonates in Continental Settings: Facies, Environments, and Processes*" (Eds A.M. Alonso Zarza and L.H. Taner), *Dev. Sedimentology*, 61, 133-175.
- Atabey, E. 2003. Tufa ve traverten, *Jeoloji Mühendisleri Odası yayınları* 75, 106.
- Chafetz, H.S., Rush, P.F., Utech, N.M. 1991. Microenvironmental controls on mineralogy and habit of CaCO₃ precipitates: an example from an active travertine system. *Sedimentology* 38, 107-126.
- Ford, T.D. Pedley, H.M. 1996. A review of tufa and travertine deposits of the world, *Earth Sci. Review* 41, 117-175.
- Guo, L., Andrews, J., Riding, R., Dennis, P., Dresser, Q. 1996. Possible microbial effects on stable carbon isotopes in hot-spring travertines. *Journal of Sedimentary Research* 66, 468-473.
- Harmon, R.S., Glazek J., Nowak K. 1980. ²³⁰Th/²³⁴U dating of travertine from the Bilzingsleben archeological site. *Nature* 284, 132-135.
- Koşun, E., Sarıgül, A., Varol, B. 2005. Antalya Tufalarının Litofasiyes Özellikleri, MTA Dergisi 130, 57-70.
- Mallick R., Frank N. 2002. A new technique for precise Uranium-series dating of travertine micro-samples. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 66, 4261-4272.
- Özkul, M., Gökğöz, A., Horvatinčić, N. 2010. "Depositional properties and geochemistry of Holocene perched springline tufa deposits and associated spring waters: a case study from the Denizli province, Western Turkey", In: Pedley, H.M. (Ed.), *Tufas and Speleothems: Unravelling the Microbial and Physical Controls: The Geological Society, London. Special Publications* 336, 245-262.
- Pedley, H.M. 2009. Tufas and travertines of the Mediterranean region: a testing ground for freshwater carbonate concepts and developments, *Sedimentology*, 56, 221-246.
- Pentecost, A. 2005. *Travertine*. Kluwer Academic Pub., Science & Technology, 445p.
- Sturchio N.C., Pierce K.L., Murrell M.T., Sorey M.L. 1994. Uranium-series ages of travertines and timing of the last glaciation in the Northern Yellowstone Area, Wyoming-Montana. *Quaternary Research* 41, 265-277.

JEOLOJİK ZAMANLARDA LİKENLERİN EVRİMİ

Atila YILDIZ

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06100, Beşevler-Tandoğan / ANKARA,
(ayildiz@science.ankara.edu.tr, atilayildiz66@gmail.com)

ÖZ: Likenler alg (mavi-yeşil ve yeşil algler) ve mantarların bir araya gelerek oluşturdukları morfolojik ve fizyolojik birliklerdir. Simbiyoz bir canlı olan likenler dünya üzerinde yaklaşık 20.000-25.000 güncel türle temsil edilmektedirler. Buna karşılık fosil likenler üzerinde kısıtlı bilgiler bulunmaktadır. Bu nedenle, makalenin amacı Türkiye’de çok az çalışılan jeolojik zamanlar içerisinde fosil likenler hakkında bilgi vermek, örnekler sunmak ve ilgi çekmektir. Fosil likenlerin jeolojik süreç içerisindeki gelişimleri dikkat çekici olup, günümüz likenlerini anlamamızda önemleri büyüktür.

Anahtar kelimeler: Liken, fosil, jeolojik zamanlar

LICHENS’ EVOLUTION IN GEOLOGICAL TIMES

ABSTRACT: *A lichen is a composite organism that arises from green algae or cyanobacteria (blue-green algae)(or both) living among filaments of a fungus in a symbiotic relationship. The combined life form has properties that are very different from the properties of its component organisms. There are approximately 20.000-25.000 species on the world. Aims of the study are to bring out main outlines of the fossil lichens due to lack of data on the matter and to present examples in geological times. To understand the Recent lichens better, evolution of fossil lichens in geological time is an important subject.*

Key words: *Lichens, fossil, geological times*

1.GİRİŞ

Likenler tabiatta yaşayan en ilginç canlı gruplarından biridir. Alg ve mantarların bir araya gelerek meydana getirdikleri morfolojik ve fizyolojik birliklerdir. Diğer bir deyimle, likenler, alg ile mantarların kurdukları simbiyoz bir yaşam şeklidir. Bu ortak yaşayışta alg, klorofil taşıdığından fotosentez yapar ve birliğin besin gereksinimini karşılar. Mantar ise su ve madensel maddelerin alınmasında görev alır. Ayrıca eşeyli üremeyi gerçekleştirir. Çeşitli kaynaklara göre farklılık göstermekle birlikte dünyadaki liken türü sayısı yaklaşık olarak 20.000-25.000 civarında değişmektedir. Likendeki ortaklardan algler bir hücreli veya iplikli olabilirler. Bunlar; *Cyanophyta* (Mavi-Yeşil Algler) divizyonundan *Chroococcus*, *Nostoc* vs. ya da *Chlorophyta* (Yeşil Algler) divizyonundan

Protococcus, *Trentepohlia* vs. genuslarının bazı türleridir. Likenlerin yaşama alanları ve substratları çok geniş ve değişkendir. Likenlerde eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki tip üreme görülür. Likenlerden liken asitleri elde edilir. Tıpta, boya ve parfümeri sanayinde, besin elde etmede likenlerden faydalanılabilir (Yıldız ve Yurdakulol, 2002). Likenler aynı zamanda halk folklorunda önemli yer tutar. Bunun yanında dekorasyon işlerinde ve maket yapımında da kullanılmaktadır.

Likenler ekolojik açıdan oldukça önemli bir yere sahiptir. Doğada özellikle orman ekosisteminde azot döngüsünde yer alırlar. Toprağa tutunarak erozyonu önlemeleri, ağır metalleri ve radyonüklidleri absorblamaları ve hava kirliliğine karşı duyarlılık göstermeleri likenlerin mükemmel bir biyoindikatör

olduğunu göstermektedir (Yıldız ve Yurdakulol, 2002).

2.MALZEME VE YÖNTEM

Fosil likenlerle ilgili literatür bu çalışmanın malzemesini içermektedir. Konu ile ilgili literatürü iyi anlamak için aşağıdaki konulara değinilmiştir.

2.1. Likenlerin Sınıflandırılması

Likenler sistematikçiler tarafından değişik şekillerde sınıflandırılmışlardır. Bu sınıflandırma:

A-Tallus yapılarına

B-Morfolojik yapılarına

C-Üzerinde büyüdükleri substratlarına

D-Likenleri oluşturan mantarların

subdivizyonuna göredir.

Sistematikçiler likenleri sınıflandırırken teşhis ve tanımlamalarda bazı yöntem ve karakterler kullanmışlardır. Bunları üç başlık altında toplayabiliriz:

1- Morfolojik özellikler

2- Anatomik özellikler

3- Kimyasal özellikler (Yıldız ve Yurdakulol, 2002).

2.2.Morfolojik ve Anatomik Karakterler

Likenlerde morfolojik ve anatomik karakterler teşhis için oldukça önemlidir. Bu özellikleri üremelerinde, tallus ve üreme organlarının yapısında gözlemekteyiz.

Vejetatif Üreme

Likenlerde vejetatif üreme üç yolla olmaktadır:

1- Fragmantasyon, 2- İsidia ve 3- Soredia

1) Fragmantasyon: Tallustan kopan parçalarla olan bir vejetatif üreme şeklidir. Mantar dokuları tarafından sarılmış alg içeren parçalar dağılır.

2) İsidia: İsidium'lar liken tallusundan dışarı doğru büyüyen özel yapılardır. Korteks tarafından çevrelenen birkaç alg hücresi ve mantar hiflerinden oluşurlar. Yarı küremsi, pulsu, silindirik olabilirler. İsidium'u oluşturan yapılar tallustan kopup ayrılarak vejetatif üremede rol oynarlar.

3) Soredia: Soredium'lar vejetatif dağılıma için çok yaygın organlardır. Soredium'lar tallusun alg tabakasından meydana gelen bir veya birkaç alg hücresini saran mantar

hiflerinden oluşan yapılardır. Sorallerden kopup ayrılarak ürerler.

Eşeyssel Üreme

Likenlerde eşeyssel üremeyi sadece mantarlar gerçekleştirir. Eşeyssel üreme apotezya ve peritezya ile olmaktadır.

1) Apotezya: Apotezyumlar açık disk şeklinde askokarplardır.

2) Peritezya: Peritezyum testi şeklinde olup tallusa gömülmüştür. Çoğunlukla koyu renkli por veya sigil gibi gözlenir. Tepesinde ostiole denilen bir açıklık vardır.

3) Pknidyum: Likenlerdeki mantarların oluşturduğu diğer bir yapı da pknidyumdur. Çoğunlukla tallusa gömülü olan bu yapı ufak noktalar, lekeler halinde görülür. Basit ve dallanmış hiflerle çevrili pknidyumlarvejetatif spor olan konidia'larıüretirler. Bu sporların mantar için diaspor veya eşeyssel bir fonksiyonu olduğu düşünülmektedir (Yıldız ve Yurdakulol 2002).

Likenlerde Bulunan Diğer Özel Yapılar

1) Lobules:Lobules'ler genellikle liken tallusunda lobların kenarları boyunca gelişen ek yapılardır.

2) Rhizinler:Alt korteksten gelişen renksiz veya siyah renkte rhizoid benzeri mantar hifleridir. Tallussubstrata tutunmasını sağlarlar.

3) Cilia: Renksiz veya karbon renginde, lobların kenarları boyunca yer alan veya *Usnea*'nın lecanorin tipteki apotezyasının kenarlarında yer alan hiflerden meydana gelmiş bir yapıdır (Yıldız ve Yurdakulol 2002).

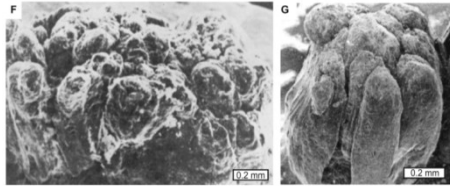
3. VERİLER

Moleküler çalışmalar bize likenlerin Prekambriyen'de oluştuğunu göstermektedir ve bazı fosiller bu tezi desteklemektedir (örneğin Heckman vd. 2001). Fosil kanıtların günümüze ve geçmişe bakıldığında oldukça az olduğu görülmektedir. Atasal likenlerin tallus yapıları günümüz likenlerinin tallus yapılarından farklılık gösterdiği için, bunları liken fosili olarak değerlendirmek zor olabilir. Eski likenlerin günümüz likenlerinin atası olduğuna dair kesin bir kanıt yoktur (örneğin Printzen ve Lumbsch 2006; Schoch vd. 2009a). Likenler Ascomycota'nın oniki

ordusunda yer almaktadır. Likenlerin evrimi hala insanları şaşırtmaya devam etmektedir (Grube ve Winka, 2002). Likenlerin beş tane bağımsız kökenin olduğu söylenmektedir (örneğin Gargas vd. 1995). Bazı bilim adamları ise oniki tane kökeninin olduğunu söylemektedirler (örneğin Aptroot 1998). Moleküler araştırmalar bize gösteriyor ki liken dışı yapılar liken formlu atalardan gelebilir. Likenleşmenin tespiti ve liken maddelerinin oluşumu biyokimyasal yolların evrimiyle açıklanabilir (Lutzoni vd. 2001). Schwartzman (2010) tarafından yapılan ilginç bir çalışmada atmosferdeki CO₂ miktarının azalmasıyla likenleşmenin tetiklendiğini söylemektedir. Kara bitkilerinin evrimi ve dağılımları sonucunda likenler ve likenleşmiş mantarlarda yeni sunstratlar nedeniyle yayılmışlardır (Grube ve Winka 2002). Jeolojik dönemde mantarlar ve algler arasındaki likenleşme birçok defalar yok olmuş ve yeniden oluşmuştur (DePriest, 2004).

Prekambriyen Likenleri

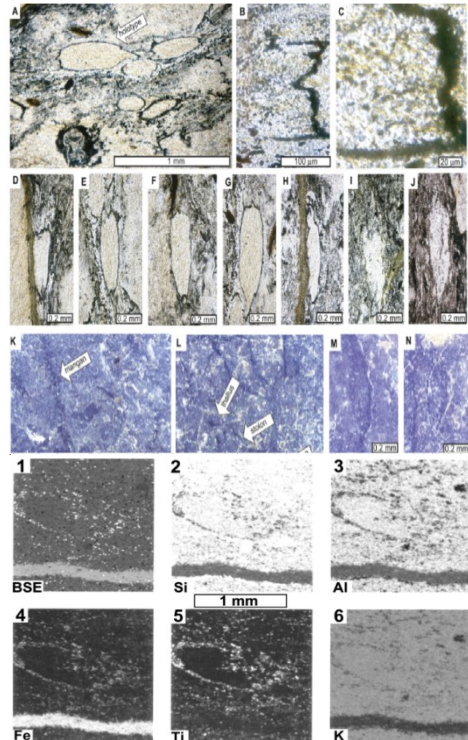
Prekambriyen'de rastlanan ilk liken türü *Thuchomyces lichenoides* Güney Afrika'nın Prekambriyen kayalarında ilk kez bulunmuştur (Hallbauer ve van Warmelo 1974; Hallbauer vd. 1977; Şekil 1). *Thuchomyces lichenoides* yatay bir tallusun yukarı doğru uzanan septalı hif sütunlarından oluşmuştur. Yukarı doğru olan bu sütunların herbiri vejetatif sporlarla sonlanmaktadır. Fotobiyotların kanıtlarını bulmak zordur.



Şekil 1. *Thuchomyces lichenoides* (Retallack vd. 2013)

Diğer bir Prekambriyen likeni Güney Afrika'nın paleosollerinde bulunan *Diskagma buttonii* 'dir (Retallack vd. 2013b, Şekil 2). Bu tür elongate, semaver şekilli bir yapıda ve 18 mm uzunluğunda olabilir. İğnemsiz, dikenimsi yapılarla tallusun alt yüzünden ortama tutunmuştur.

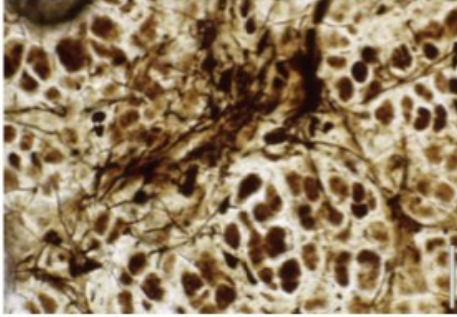
Diğer Prekambriyen fosilleri yaygın olarak liken yada liken benzeri yapılar olarak ifade edilmiştir. Bunlar arasında en fazla tanınanlar Ediacaran fosilleri veya Vendobionta'dır. Dünya tarihinden günümüze dek en eski makroskobik örnekler bunlardır. Bazı Ediacaran fosil morfolojileri dünyada en az 30 bölgede var olduğu bazı bölgelerde birkaç cm bazı yerlerde ise 1 m kadar uzunluğa sahiptirler. Bütün Ediacaran fosilleri derin deniz yüzeylerinde bulunur fakat bir rapora göre renklerine göre araştırılırsa karasal habitatlarda paleosoller olarak da bulunmaktadır (Retallack, 2012). Güney Çin'de bulunan Weng'an'da 580-551Ma tarihlenen döneme ait olduğu düşünülen Neoprotozoik liken benzeri simbiyotikler rapor edilmiştir (Yuan vd. 2005). Türler fosfatlanmış ve her biri 0,9 µm çapta mantar filamentleriyle çevrelenerek ağa benzer bir yapı oluşturmaktadır.



Şekil 2. *Diskagma buttonii* (Retallack vd. 2013)

Bunların bir çoğu basık armut benzeri bir yapıyla sonlanır ki, burası kabarcığa, spor

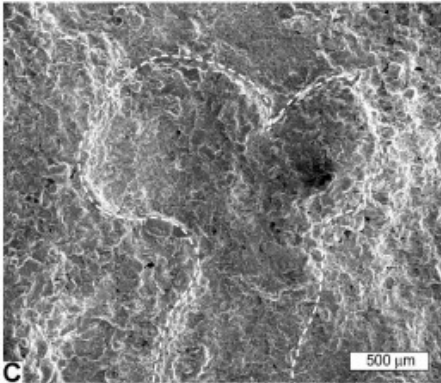
topluluğuna veya üreme birimine benzemektedir. Dış görünüşü siyanobakteri veya bazı alglere benzeyen 6-15µm çapındaki kokkoid tek tip hücreler bulunmaktadır.



Şekil 3. Neoprotozoik liken benzerimsi biyotik yapılar (Taylor vd. 2015)

Paleozoyik Likenleri

Kambriyen kayalarından alınan örneklerde belirli biyolojik yapı olarak kabul ettiğimiz yapılar eksen yapısının morfolojisine dayandırılarak liken olarak, diğer fosiller ise mantar olarak sunulmuştur (Retallack, 2011). *Farghera robusta* Avustralya’da belirli bir bölgede oluşan fosillerin ismidir (Şekil 4). Likenlerin de içinde bulunduğu biyolojik bütünlük sunan bir fosildir. Türlerin tallusları yaklaşık 1,4 mm genişliğinde filamentlerden oluşur. Filamentler dikotom ve monopodial dallanmalar halindedir.



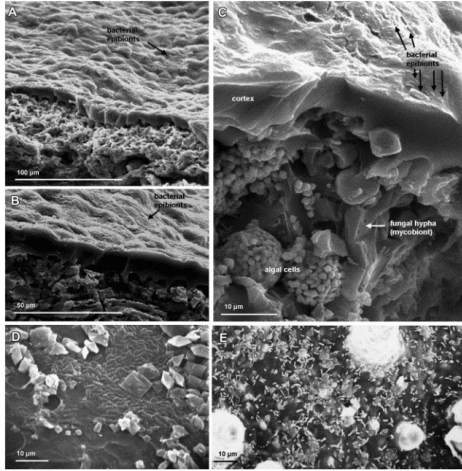
Şekil 4. *Farghera robusta* (Retallack, 2009)

Tallusun dış segmenti zayıf dairesel bir biçim gösterir. Dış kısımlarda kalınlaşmış kenarlar

meydana gelir. Diğerleri hava şartlarına bağlı olarak kumtaşı kayalarının üstünde oluşan demir oksit ile ilişkili olarak ortaya çıkar (Jago vd. 2012). Kuzey Amerika’daki Appalachian Havzası bölgesinde Ordovisian-Silüriyen kayalarında çeşitli tallus benzeri yapılar vardır ki, bunlar büyük oranda biyolojik varlıklar içerir. Bunlar embriyofitler, algler, mantarlar, siyanobakteriler ve likenlerdir. Genç kayalardaki fosiller bize erken Devonyen devrindeki likenler hakkında bilgi vermektedir. Bunlardan iki tanesi *Cyanolichenomycites devonicus* ve *Cyanolichenomycites salopensis* olup alt Devonyen (Lochkovian) Shropshire, West Midlands, UK’da tespit edilmiştir (Honegger vd. 2013b). Karakterlerini karşılaştırmak için bir dizi deney yapılmış daha sonra taramalı elektron mikroskobu (SEM)’da gözlemlenmiştir. *Cyanolichenomycites devonicus* heteromerik tallus olup, kalın bir kortekse, gevşek hiflerden oluşan medullaya ve *Nostoc* ‘dan oluşan bir gonidiyum tabakasına sahiptir. Fosil merkezde basık ve etrafı loblarla çevrilidir ve piknidial konidio matanın konidiyoforları gibi yorumlanmıştır. Diğer yandan *Chlorolichenomycites salopensis* yeşil alglerden oluşur (Şekil 5). Fosil çapı birkaç mm olan, dorsi-ventral bir tallus simetrisi göstermektedir. Kırık bölmeler arasında çapları 16-21 µmolan olan hücreler yeşil alglerin morfolojik yapı bakımından en sık rastlanan cinsi *Trebouxia*’ya benzerlik göstermektedir. Tallusun üst tabakası kalın hücre tabakasından oluşurken, alt tabakası ise hif örgüsü içermektedir. Her iki fosil liken türü yaygın formlarla birkaç özellik paylaşmaktadır. Bu özellikler temelde tallusun yüzeyinin bölümlere ayrılması şeklindedir. Ayrıca bakteri kolonileri aktino bakteriyel filamentler dar hifli mantarlar *Chlorolichenomycites salopensis* tallusuyla ilgilidir.

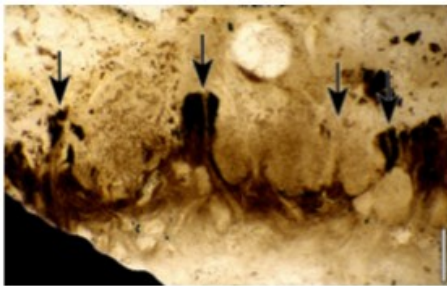
Yaşayan likenlerde görüldüğü gibi bu fosil liken mikrobiyal topluluklara ev sahipliği yapmıştır (Honegger vd. 2013a). Çok az Paleozoyik liken olduğu halde günümüzde bulunanlar Dünya’nın ilk karasallaşmasıyla ilgilidir (Honegger vd. 2013b). Bunlarda gösteriyor ki liken simbiyozu ilk ve Erken Devonyen ekosisteminden bu yana çeşitlilik göstermiştir. Ayrıca bu fosiller erken

Devoniyen döneminden bu yana liken evriminin çoklu fotobiyontları da içerdiği görülmektedir. Bir hipoteze göre de fosil kanıtların ilk ekosistemin oluşmasında kritik rol oynayan mantar mutualizmini de içerdiğini belirtmektedir (örneğin Taylor ve Osborn, 1996; Selosse and Le Tacon, 1998).



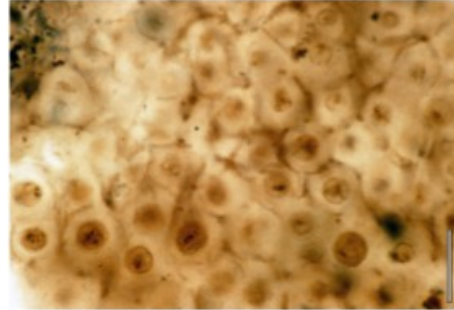
Şekil 5. *Chlorolichenomyces salopenensis* (Honegger vd. 2013)

Genç bir fosil olan *Winfrenatia reticulata* fotobiyont hücreler ve mantar hiflerinin yapısıyla ve özellikleriyle ilgilidir (Şekil 6-9). Bu fosil 10 cm uzunluğunda 2 mm kalınlığında tek parça tamamlanmamış bir örnek içermektedir. Her bir tallus 1-2 mm kalınlığında ince misel mat içermektedir. Her bir mat ikiden dörde kadar olan paralel hif tabakalarından oluşmaktadır ve her bir tabaka 2-6 hif kalınlığındadır.



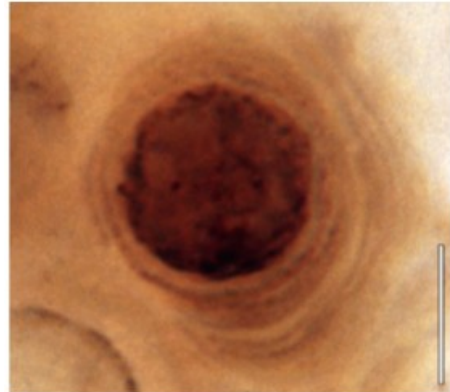
Şekil 6. *Winfrenatia reticulata*'nın boyuna kesiti

En üstteki iki tabaka dikey durumdadır ve her biri 0.5-1.0 mm derinliğinde olan dairesel ve elips şeklindeki sırt örneklerinin formlarına benzer. Çöküntülü kısmın genişletilmiş duvarları aynı tür hiflerden daha dardır ve bu formlar üç boyutlu ağlar şeklindedir. *Winfrenatia reticulata*'nın yüzeyinde her biri 20-30 µm çapında olan mikobiyontlar bulunmaktadır. Muhtemelen korteks tabakasının bulunmamasından dolayı olabilir. *Winfrenatia reticulata* fotobiyontu kokoid hücrelerini içerir yada tallusun bazı çöküntülerinde toplu hücre kümeleri üç



Şekil 7. *Winfrenatia reticulata*'nın hif örgüsü ve hücre yapısı

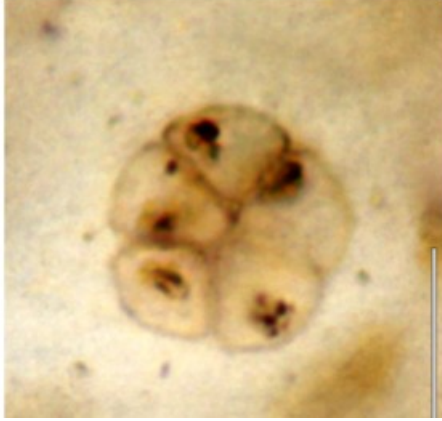
hifli ağla meydana gelir. Her bir hücre bütünü 10-16 µm genişliğinde ve her biri 6 µm tabakayla sarılıdır.



Şekil 8. *Winfrenatia reticulata*'nın hif örgüsü ve hücre yapısı

Tek hücreliler bir kılıf içinde kümeler halinde düzenlenmektedir. *Winfrenatia reticulata*'nın en ilginç özelliklerinden biri fotobiyont

hücreleri ile tallus çöküntülerindeki ilişkisidir. İlk aşamada hücre boyutuna eş bir çöküntü görülür hücre bölünmesinin çeşitli aşamalarda daha büyük olanlar tabana yakın küçük olanlardır.



Şekil 9. *Winfrenatia reticulata*'nın çok hücreli fotobiyontu

Bir sonraki birkaç aşamada soredia adı verilen, birkaç fotobiyont hücrelerinin mantar hifleri tarafından sarılmasıyla meydana gelen yapı vejetatif üreme yapılarını oluşturur.

Kazakistan'da bulunan ilginç bir fosil foliose liken türü olan *Flabellithae lineae* 'nin Orta Devoniyen (Givetiyen) dönemine ait olduğu düşünülmektedir (Jurina ve Krassilov, 2002). Elde edilen numuneler başlangıçta *Flabellofolium lineae* olarak tanımlanan ve yelpaze şeklindeki yaprakları ile modern bir *Ginkgo*'ya benzeyen Paleozoyik bir bitki çeşidi olarak kabul edilmiştir (Jurina ve Putiatina, 2000). Numuneler laminar yapının tallus olarak da ifade edilen düzensiz loblu gösterimlerinden oluşmaktadır. Bunlar aynı zamanda hif olarak da adlandırılan geniş boru şeklindeki filamentlerden oluşan bir korteks halinde düzenlenmiştir. Bu bölgenin altı (5-7 µm çapında) küre şeklindeki hücrelerin toplamlarıyla bağlantılı dar bölmeli filament katmanıdır. Ayrıca mevcut olanlar gömülü olduğu düşünülen apotezya yapılarıdır. Bununla birlikte fotobiyont hücreleri olarak güvenle yorumlanabilen yapıların yokluğu, biraz belirsiz liken türü olarak *Flabellithae lineae*'yi önermektedir. (örneğin Klymiuk vd. 2013a).

Sonuç olarak fosil likenleri üzerine kritik araştırmalar gelecekte mantar evriminin deşifre edilebilmesi için kullanılmayan fosil kaynakların oldukça değerli olacağını vurgulamaktadır.

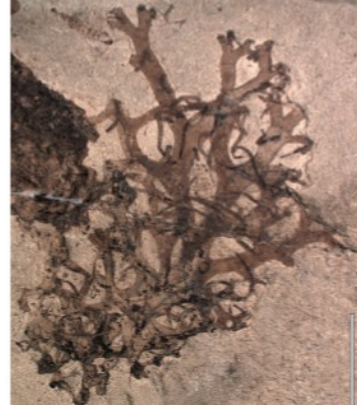
Mesozoyik Likenleri

Mesozoik kayalar tarihsel olarak *Thallites* adı altında olarak tanımlanan birkaç fosil vardır. Bunlar alg olarak veya bryofitik tipi evrimin bir seviyesi olarak yorumlanmıştır.

Bir liken tallusunu düşündürecek bazı fosiller Almanya'da ortaya çıkarılmıştır (Ziegler, 1992). Liflerin Tallusunu oluşturan numuneler ile apothecia ve muhtemel fotobiyont hücrelerinin bazı tip kümeleri olarak değerlendirilmektedir. SEM görüntüleri ve rekonstrüksiyonu liken tallusların hipotezini destekleyen yapıları ortaya çıkarmasına karşın, ek örneklerin incelenmesi bu fosiller aslında Liken tallusunun olup olmadığını belirlemek için gereklidir.

Liken tallusu olduğu düşünülen bir yapı İç Moğolistan Özerk Bölgesi'nde ve Çin'in Orta Jura (Jiulongshan Formasyonu) tabakalarından bildirilmiştir (Wang, X. vd, 2010). Bu liken türü *Daohugouthallus ciliiferus*'tur (Şekil 10).

Fosil uzunlamasına ana eksenli yüksek ölçüde dallanmış bir tallus tarafından karakterize edilmektedir. Burada yan ve bağlantı kollarının her birinin genişliği yaklaşık 2.0 mm ve birden fazla dal olabilir.

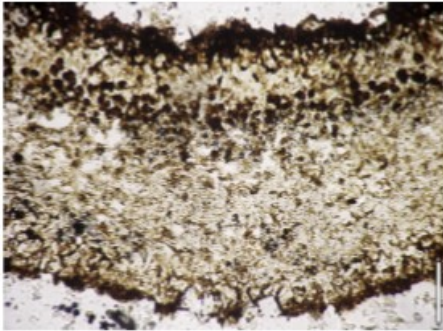


Şekil 10. *Daohugouthallus ciliiferus*'un tallusunun görünüşü

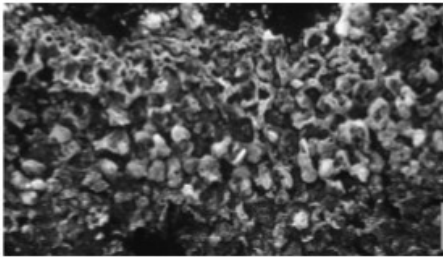
En son dalların bazıları kırılacak gibi görünen liken, *Soralia*'ya benzeyen küçük loblar veya birkaç siğil benzeri çıkıntılar ile sonlanır.

Tallusundan ortaya çıkan ipliksi yapıların bazıları günümüze kadar gelen likenlerin oluşturduğu cialalara morfolojik olarak benzemektedir. Burada bir miktar nemin yoğunlaşma kapasitesinde işlev gördüğüne inanılmaktadır (Hannemann, 1973). Modern likenlerde bulunan bu morfolojik benzerliklere karşılık olarak *Daohugouthallus ciliiferus*'un mikobiyont veya fotobiyonları hakkında bilinen birtakım şeyler bugüne kadar varlığını korumaktadır.

Diğer bir fosil Britanya Kolombiyası'nın Aşağı Kretase bölgesinde foliose veya squamulose Liken tallusu olarak değerlendirilmekte ve *Honeggeriella complexa* olarak adlandırılmıştır (Matsunaga vd. 2013, Şekil 11-12). Fosil milimetreden biraz daha büyük ve yaklaşık 260 µm kalınlığında bir heteromerik tallusunun mineralize edilmiş bir parçasıdır.



Şekil 11. *Honeggeriella complexa*'nın tallus enine kesidi (Bar= 50 µm)



Şekil 12. *Honeggeriella complexa*'nın gonidiyum tabakası (Bar= 10 µm)

Tallusun enine kesitindeki tabakalar açık bir şekilde görülmektedir. Mantar hifleri

tarafından biraz daha kalın olan üst korteks ve alt korteksin her ikisi plektenkima olarak tanımlanan kalın duvarlı yapıları oluşturmaktadır. Medulla bölümü gevşek düzenlenmiş dairesel boşluklar içeren hiflerinden (~ 1,1-3,5 µm çapında) oluşur. Alg hücreleri, küre şeklinde ve yaklaşık 12 µm çapına kadar değişen fotobiyontlar olarak değerlendirilmektedir.

Honeggeriella complexa, yalnızca küçük bir tallus parçası tarafından temsil edilmesine rağmen, bu araştırmada bir mineralize liken Mesozoyik likenlerin çeşitliliğini anlamamızı artırmada büyük söz sahibidir.

Senozoyik Likenleri

Mesozoyik'e nispeten likenlerin az olduğu ifade edilmekle birlikte, çok daha fazla Senozoyik likeni olduğu bilinmektedir.

Anzia electra (Lecanorales), Eosen Baltık kehribardan bulunmuş küçük bir heteromerik likendir (Rikkinen ve Poinar, 2002a, Şekil 13).

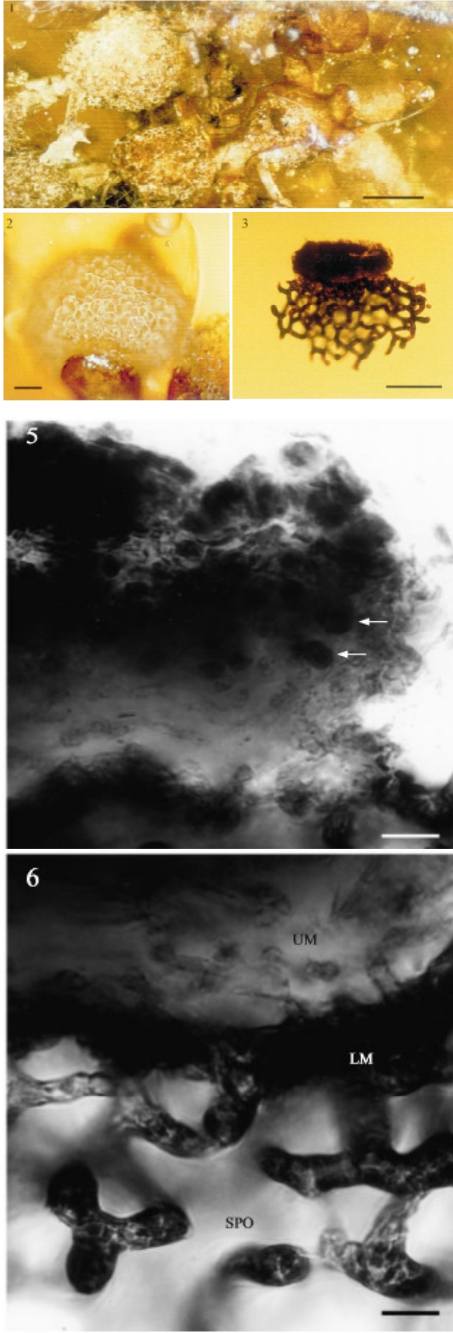
Baltık amberde rastlanan *Alectoria succin*'nin başka bir liken türüdür (Mägdefrau, 1957, Şekil 14). Talluslar saç gibi ve çok sayıda karışık liflerden oluşur. Apotezya olarak yorumlanan yapıların neyi temsil ettiğini belirlemek oldukça zordur.

Dominik amberde görülen diğer iki liken fosili Parmeliaceae üyesi olarak tanımlanır (Miyosen; Poinar vd. 2000). Bunlardan biri, *Parmelia ambra*, foliose tallusludur ve loblar dikotom dallanmıştır (Şekil 15).

Parmelia ambra tallusunun üst yüzeyi düz pürüzsüzdür. Sadece bir adet isidium vardır. *Parmelia ambra*'nın enine kesidinde çapı 2.3µm kadar kalın duvarlı, iç içe medulla hiflerden oluşur.

Alt yüzeyden 900 µm uzunluğunda ve 30-60 µm genişliğinde rizin çıkar. Fotobiyont, medulla ve üst korteks arasında meydana alg hücrelerinden (çapı 5,8-11,6 µm) oluşur.

Parmeliaisidii veteris diğer fosil likendir. Bu fosillerin apotezyaveya piknidiası olduğuna dair hiçbir kanıt yoktur. Son zamanlarda ortaya çıkarılmış *Anzia* ve *Parmelia* amber fosilleri incelendiğinde parmelooid likenlerin orijini ve büyük türleşmesi hakkında çıkış



Şekil 13. *Anzia electra*'nın thallus görüntüleri

noktası olmuş; onların biyocoğrafyası da analiz edilmiştir (Amo de Paz vd. 2011).

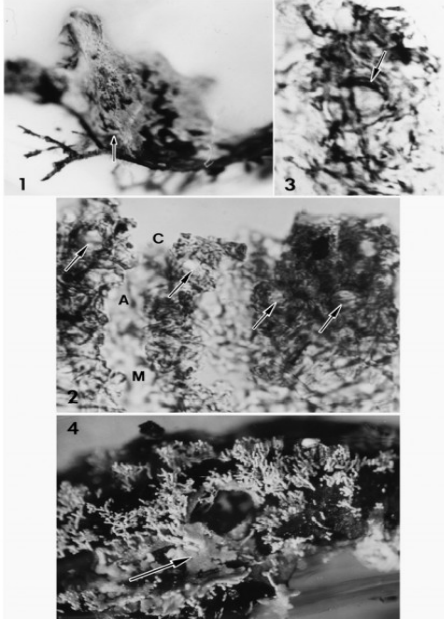
Phyllopsora dominicanus Dominik amber içindeki bir likenidir (Rikkinen ve Poinar, 2008) (Şekil 16). Morfolojisi foliose'dan squamules kadar değişebilir. Squamules yaklaşık 1,0 mm genişliğindedir. Alt korteks ağ benzeri bir pseudokorteks olarak tanımlanırken, üst korteks, en fazla 60 µm kalınlıktadır. Fotobiyont içeren tek hücreliler 8-12 µm çapındadır. Küçük dorsiventral dar thallusların bölümleri vejetatif üreme birimi olarak temsil edilebilir. *Phyllopsora dominicanus* için herhangi bir üreme yapısı bilinmez. Literatürde 100'den fazla türü yer alan *Phyllopsora* cinsi bugün öncelikle tropikal ve subtropikal nemli ormanlardaki ağaç gövdelerindeki kabuklarda büyüyen türlerden oluşur (örneğin Timdal, 2008).



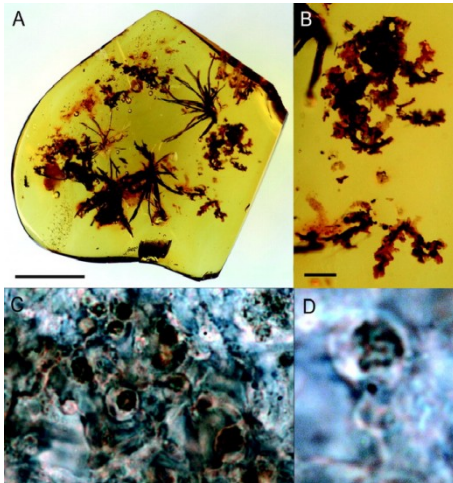
Şekil 14. *Alectoria succin*'in thallus görüntüsü

Günümüzdeki familyalardan Caliciaceae (*Calicium*) ve Coniocybaceae (*Chaenotheca*) Baltık amber fosillerinde yer aldığı bildirilmiştir (Rikkinen, 2003). Her iki familya da calicioid likenler hem likenize hem de non-likenize türler içerirler. Likenize formlar ince duvarlı, kaybolan ascilere sahip; mazaedium oluşturan *Ascoma* yüzeyinde biriken sporeler üretirler. 100-200 µm kalınlığındaki ve korunaklı pek çok saplı *Ascomycota* yoğun mazaedium içeren olgun yapısıyla,

Chaenotheca'ya morfolojik olarak benzer olan bir amber fosilinin üreme yapısı şekilde gösterilmiştir (Şekil 17). Fosil fotobiyontları hakkında bilinen hiçbir şey yoktur, ancak *Chaenotheca*'nın günümüze kadar gelen türlerinin dört farklı alg cinsi ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Tibell, 2001).



Şekil 15. *Parmelia ambra* tallusunun görüntüsü



Şekil 16. *Phyllopsora dominicanus* tallusunun genel görüntüsü



Şekil 17. *Chaenotheca* sp. stalk görüntüsü (Taylor vd. 2015)



Şekil 18. *Calicium* sp. stalk görüntüsü (Taylor vd. 2015)

Amberin bir parçası olan *Calicium*'un günümüze kadar gelen türlerinde de bulunan bir tek saplı *Ascoma*'da vardır. İyi korunmuş sporlar elips, septata ve 15 µm uzunluğundadır. Fosiller resmi isimleri olmamasına rağmen, günümüzdeki cinslere yakın morfolojik benzerliğe sahip olması özelliklerinin en azından birkaç milyon yıldır

küçük değişikliklere uğramasıdır. Yaklaşık 2.0 cm genişliğinde olan bir dallanmış yapıdan oluşmasıyla Baltık amber içinde bir liken olarak yorumlanır. Bireysel dallarının çapı 1.0 mm'dir (Garty vd. 1982).

Orta Miyosen devrine ait bir başka liken fosili Kaliforniya'da bulunmaktadır (MacGinitie, 1937). Fosilde tallusun ağsı kenara sahip bir parçası bulunmaktadır (Peterson, 2000). Simbiyotik ortak olarak, bir siyanobakteri ve alge sahip olmasıyla karakterize edilen *Lobaria* (akciğer likeni) cinsi bazı modern türlerle benzerlik göstermektedir (Şekil 19-20). Fosiller takip edildiğinden beri kesin benzerlikleri tespit etmek zordur. Modern tallusların tiplerinin çeşitliliği, bazen zor teşhis edilen fosil kayıtlarında diğer organizmalardan likenlerin ayırt edilmesini kolaylaştırır.



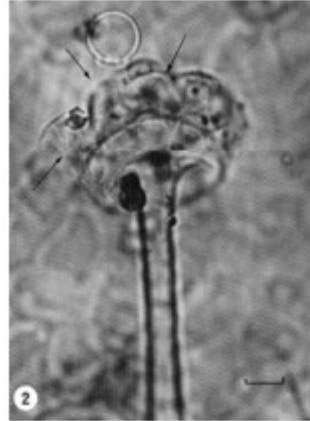
Şekil 19. *Lobaria*'nın tallusunun genel görüntüsü (Retallack, 1994)



Şekil 20. *Lobaria* fosilinin tallusunun genel görüntüsü (Retallack, 1994)

Tennessee, ABD, Dilcher (1965) dan Eosen bitkileri üzerinde yaptığı kapsamlı çalışmasında *Chrysobalanus* yaprakları

üzerinde bulunan bir yapının *Microthyriaceae* üyesi olduğunu ileri sürdü. *Pelicothallus villosus*'unstromaları yana dönen hifler ile tüylü küt uçlu setalar bulundurur. Fosillerde sporlara rastlanmamıştır. Başka bir yorumlama *Pelicothallus villosus* bir algi temsil edebilecek olmasıdır (Reynolds ve Dilcher 1984) – var olan *Cephaleuros* (*Trentepohliaceae*), kara bitkilerinin (örneğin Joubert ve Rijkenberg, 1971) parazitik formlarını içeren, yeşil alg ise morfolojik olarak ve likenlere fikobiyont işlevi gibi benzer olan bir işleve sahiptir. Sonuç olarak, fosil (Thompson ve Wujek, 1997) *Cephaleuros* cinsine aktarılmış ve *Cephaleuros villosus* olarak adlandırılmıştır (Şekil 21).



Şekil 21. *Cephaleuros villosus*

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Likenler jeolojik zamanlar boyunca yaşamış, fakat oldukça az fosilleşmişlerdir. Liken fosillerini bulup üzerinde araştırmalarımızı yoğunlaştırdıkça, likenlerin evrimini daha iyi anlamak ve değerlendirmek mümkün olacaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

Amo de Paz, G., Cubas, P., Divakar, P.K., Lumbsch, H.T. and Crespo, A. 2011. Origin and Diversification of Major Clades in Parmelioid Lichens (*Parmeliaceae*, *Ascomycota*) during the Paleogene Inferred by Bayesian Analysis. *Plosone* 6 (12), e28161.

Doi:10.1371/journal.pone.0028161



- DePriest, P.T. 2004. Early Molecular Investigation of Lichen-Forming Symbionts: 1986-2001. *Annu. Rev. Microbiol.* 58, 273-301. doi: 10.1146/annurev.micro.58.030603.123730
- Dilcher, D.L. 1965. Epiphyllous fungi from Eocene deposits in western Tennessee, USA. *Palaeontographica*. 116, 1-54.
- Gargas A, DePriest PT, Grube M, Tehler A. 1995. Multiple origins of lichen symbioses in fungi suggested by SSU rDNA phylogeny. *Science*. 268, 1492-95
- Garty, J., Giele, C., Krumbein, W. E. 1982. On the occurrence of pyrite in a lichen-like inclusion in Eocene amber (Baltic). *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 39, 139-147.
- Grube, M., Winka, K. 2002. Progress in understanding the evolution and classification of lichenized ascomycetes. *Mycologist*. 16, 67-76.
- Hallbauer DK, van Warmelo KT. 1974. Fossilized plants in thucolite from Precambrian rocks of the Witwatersrand, South Africa. *Precambrian Research*. 1, 193-212
- Hallbauer, D. K., Jahns, H. M. & Beltmann, H. A. 1977. Morphological and anatomical observations on some precambrian plants from the Witwatersrand, South Africa. *Geologische Rundschau*. 66, 477-491.
- Hannemann, B. 1973. Anhangsorgane der Flechten, ihre strukturen und ihre systematische. *Verteilung. Bibliotheca Lichenologica*. 1, 1-123.
- Heckman, D. S., Geiser, D. M., Eidell, B.R., Stauffer, R. L., Kardos, N. L., Hedges, S. B. 2001. Molecular Evidence for the Early Colonization of Land by Fungi and Plants. *Science*. 293, 1129. DOI: 10.1126/science.1061457.
- Honegger, R., Axe, L., Edwards, D. 2013a. Bacterial epibionts and endolichenic actinobacteria and fungi in the Lower Devonian lichen *Chlorolichenomycetes salopensis*. *Fungal Biology*. 117, 512-518.
- Honegger, R., Edwards, D., Axe, L. 2013b. The earliest records of internally stratified cyanobacterial and algal lichens from the Lower Devonian of the Welsh Borderland. *New Phytologist*. 197, 264-275.
- Jago, J.B., Gehling, J.G., Paterson, J.R., Brock, G.A. 2012. Problematic Megafossils in Cambrian palaeosols of South Australia. *Paleontology*. 551, 913-917.
- Joubert, J. J., Rijkenberg, F. H. J. 1971. Parasitic green algae. Pages 45-64 in K. F. Baker and G. A. Zentmyer, eds. *Ann. Rev. Phytopathology*, 9, *Annu. Rev.*, Palo Alto, CA.
- Jurina, A.L., Putiatina, O.N. 2000. Revision of the genus *Flabellifolium* Stone, 1973. (group of Paleozoic plants of its Givetian members in central Kazakhstan. *Paleontologicheskii Zhurnal*. 3, 103-110.
- Jurina, A.L., Krassilov, V.A. 2002. Lichenlike fossils from the Givetian of Central Kazakhstan. *Paleontological Journal*. 36, 541-547.
- Klymiuk, A.A., Taylor, T.N., Taylor, E.L., Krings, M. 2013a. Paleomycology of the Princeton Chert I. Fossil hyphomycetes associated with the early Eocene aquatic angiosperm, *Eorhiza arnoldii*. *Mycologia*. 105, 521-529.
- Lutzoni F., Pagel M., Reeb V. 2001. Major fungal lineages are derived from lichen symbiotic ancestors. *Nature*. 21; 411 (6840):937-40.
- MacGinitie, H. D. 1937. The flora of the Weaverville beds of Trinity County, California, with descriptions of the plant-bearing beds. In *Eocene Flora of Western America: 83-151*. Washington: Carnegie Institution of Washington Publications No 465.
- Mägdefrau, K. 1957. Flechten und Mosse im baltischen Bernstein. Sonderabdruck aus den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft Jahrgang. 9, 433-435.
- Matsunaga, K.K.S., Stockey, R.A., Tomescu, A.M.F. 2013. *Honeggeriella complexa* gen. et sp. nov., a heteromerous lichen from the Lower Cretaceous of Vancouver Island (British Columbia, Canada). *American Journal of Botany*. 100, 450-459.
- Peterson, E. B. 2000. An overlooked fossil lichen (Lobariaceae). *Lichenologist*. 32, 298-300.
- Poinar, G.O., Peterson, E.B., Platt, J.L. 2000. Fossil *Parmelia* in New World. *Lichenologist*. 32 (3), 263-269. doi:10.1006/lich.1999.0258.
- Retallack, G.J. 1994. Were the Ediacaran fossils lichens? *Paleobiology*. 20, 523-544.
- Retallack, G. J. 2009. Cambrian-Ordovician non-marine fossils from South Australia. *Alcheringa*. 33 (4): 355-391.
- Retallack, G. J. 2011. Problematic megafossils in Cambrian palaeosols of South Australia. *Palaeontology*. 54, 1223-1242.
- Retallack, G.J., Dunn, K.L., Saxby, J. 2013b. Problematic Mesoproterozoic fossil *Horodyskia* from Glacier National Park, Montana, USA. *Precambrian Research*. 226, 125-142
- Retallack, G.J. 2012. Were Ediacaran siliciclastics of South Australia coastal or deep marine? *Sedimentology*. 59 (4): 1208-1236.
- Rikkinen J., Poinar G.O. Jr. 2008. A new species of *Phyllopsora* (Lecanorales, lichen-forming Ascomycota) from Dominican amber, with remarks on the fossil history of lichens. *J Exp Bot*. 59(5), 1007-11. doi: 10.1093/jxb/ern004. Epub 2008 Mar 3.
- Rikkinen, J., Poinar, G. 2002a. Fossilised *Anzia* (Lecanorales, lichen-forming Ascomycota) from European Tertiary amber. *Mycological*



- Research.106 (8), 984–990. DOI: 10.1017/S0953756202005907.
- Schoch CL, Crous PW, Groenewald JZ, Boehm EWA, Burgess TI, et al. 2009a. A class-wide phylogenetic assessment of Dothideomycetes. *Studies in Mycology*. 64, 1–15.
- Sherwood-Pike, M. A. 1985. Pelicothallos Dilcher, an overlooked fossil lichen. *Lichenologist*. 17, 114–115.
- Taylor, T.N., Osborn, J.M. 1996. The importance of fungi in shaping the paleoecosystem. *Review of Palaeobotany & Palynology*. 90, 249–262.
- Taylor, T.N., Krings, M., Taylor, E.L. 2015. *Fossil Fungi*, 1st Edition. Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, Elsevier/Academic Press Inc., xv + 382 pp.
- Thompson, R.H., Wujek, D.E. 1997. Trentepohliales: Cephaleuros, Phycopeltis and Stomatochroon. *Morphology, taxonomy and ecology*. pp. [i-vii] viii-x, [1]-149, 60 pls. Enfield, New Hampshire: Science Publishers, Inc.
- Wang, X., Krings, M., Taylor, T.N. 2010. A thalloid organism with possible lichen affinity from the Jurassic of northeastern China. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 162, 591–598.
- Yıldız, A., Yurdakulol, E. 2002. Likenler. *Tabiat ve İnsan*. 36 (4), 6-11.
- Yuan X-L, Xiao S-H, Taylor TN. 2005. Lichen-like symbiosis 600 million years ago. *Science*. 308,1017–1020.



A

AKBULUT, Aydın, 11
AKGÜN, Funda, 42
AKSOY; Ercan, 40
ALTINBAY, Hasan, 22
ATASOY, Deniz, 22
AVŞAR, Niyazi, 40
AYDEMİR, Eda, 109
AYDIN, Hülya, 13

B

BAHTİYAR, İsmail, 22
BENLİ, Ekin. G.,13
BİLGİN, Melike, 15
BODERGAT, Anne-Marie, 101
BULKAN, Özlem, 58
BÜYÜKMERİÇ, Yeşim, 17

C-Ç

ÇAPKINOĞLU, Şenol, 60

D

DARBAŞ, Güldemin, 20
DEMİRCAN, Huriye, 22, 24, 36
DEMİRCİ, Elvan, 26
DİNÇER, Feyza, 28

E

ENGİN, Birol, 13
ERTEKİN, İbrahim K., 32
ERTEN, Hüseyin, 73

G

GEDİK, Fatma, 30
GEDİK, İsmet, 79
GÖRMÜŞ, Muhittin, 48, 87, 109
GÜLDÜREK, Manolya, 123
GÜNGÖR, Talip, 66
GÜRSOY, Müjde, 32
GÜRSU, Nehir, 34

I-İ

İŞİNTEK, İsmail, 13,34
İŞBİL, Duygu, 46

K

KANBUR, Suveyla, 48

KANDEMİR, Raif, 36
KARADENİZLİ, Levent, 32
KARAKÜTÜK, Seval, 38
KAYA, Mahir, 22
KAYA, Tanju, 15
KAYGILI, Sibel, 40
KAYSERİ-ÖZER, Mine Sezgül, 42
KILIÇ, Ali, Murat, 66
KIRCI-ELMAS, Elmas, 58
KOÇ, Hayati, 44
KOŞUN, Erdal, 109

M

MAYDA, Serdar, 15
MENTEŞ, Merve, 46
MERİÇ, Engin, 17, 64, 117

N

NAZİK, Atike, 101
NIELSEN, Jan Kresten, 48

O-Ö

OYAL, Neşe, 32
ÖRÇEN, Arda, 52
ÖRÇEN, Sefer, 26, 54, 62
ÖRÇEN-YİĞİT, İlke, 56
ÖZDEMİR, İzzet, 22
ÖZER, Erol, 44
ÖZKAR-ÖNGEN, İzver, 46
ÖZKURT, Şakir Önder, 50

S

SAGULAR, Enis Kemal, 109, 117
SAĞLAM-SELÇUK, Azad, 26
SARI, Bilal, 36
SOFRACIOĞLU, Dilek, 36
SÜREKÇİ, Sevilay, 32

Ş

ŞAFAK, Ümit, 123
ŞAHİN, Mehmet, 22
ŞEKER, Emine, 101
ŞENGÖÇMEN, Berna, 13

T

TASLI, Kemal, 44
TOKER, Ezher, 145
TOKSOY, Bilgehan, 58



TÜRK ÖZ, Emine, 60

U

UDOH, Abel.U., 11

USTA, Doğan,

UYSAL, Kubilay, 48, 109

Y

YAVUZLAR, Gülin, 109

YEŞİLOVA, Çetin, 26, 62

YILDIZ, Atıla, 133

YILDIZ, Ayşegül, 64, 109

YÜKSEL, Ali Kemal, 66

YÜMÜN, Zeki Ünal, 17, 64, 68, 117

YÜZGÜL, Nur Seçil, 109