



Eosen yaşlı Seydiler formasyonunun (Kastamonu, KB Türkiye) planktonik foraminifer, kalkerli nannoplankton biyostratigrafisi, ostrakod topluluğu ve eskiortam yorumu

Planktonic foraminiferal, calcareous nannoplankton biostratigraphy, ostracod assemblage and paleoenvironmental interpretation of the Eocene Seydiler formation (Kastamonu, NW Turkey)

Ayşegül YILDIZ¹, Nazan YEŞİLYURT², Cemal TUNOĞLU³

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

² Devlet Su İşleri, 5. Bölge Müdürlüğü, Yeraltısuları ve Jeoteknik Hizmetler Şubesi, Balgat, ANKARA

³ Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Beytepe, ANKARA

Geliş (received) : 26 Nisan (April) 2006
Kabul (accepted) : 19 Mart (March) 2007

ÖZ

Bu çalışmada; Kastamonu ili kuzeyinde, Seydiler ve Ağlı ilçeleri ile İmranlar köyü arasında yüzeyleyen Seydiler formasyonundan derlenen örneklerden Bartoniye-Priaboniyen zaman aralığını temsil eden *Truncorotaloides rohri*, *Globigerinatheka semiinvoluta* ve *Turborotalia cerroazulensis* s.l. planktonik foraminifer zonları ile *Reticulofenestra umbilica* ve *Discoaster barbadiensis* kalkerli nannoplankton zonları tanımlanmıştır. Örneklerdeki planktonik/bentonik foraminifer oranlarının dağılımları ve ostrakod toplulukları birlikte değerlendirildiğinde, inceleme alanında Bartoniye-Priaboniyen zaman aralığında yöredeki denizin genel olarak önce transgresif, Priaboniyen sonunda ise regresif karakterde olduğu belirlenmiştir. Isıya karşı duyarlı kalkerli nannoplankton türlerinin bolluk dağılımları (%) değerlendirildiğinde, Bartoniye-Priaboniyen zaman aralığında yörede deniz yüzey suyunun genel olarak ılıman-sıcak karakterde olduğu, bazı seviyelerde zaman zaman ılıman-serin ve ılıman-sıcak fazların birbirlerini izledikleri, dolayısıyla bu dönemde yörede zaman zaman soğuk su akıntılarının etkin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bartoniye-Priaboniyen, biyostratigrafi, kalkerli nannoplankton, Kastamonu, planktonik foraminifer, Seydiler formasyonu.

ABSTRACT

In this study, Truncorotaloides rohri, Globigerinatheka semiinvoluta and Turborotalia cerroazulensis s.l. planktonic foraminiferal zones and Reticulofenestra umbilica and Discoaster barbadiensis calcareous nannoplankton zones, indicating Bartonian-Priabonian interval, were recognized in the samples from the Seydiler formation located between Seydiler and Ağlı towns and İmranlar village at the north of Kastamonu city. According to distribution of the planktonic/benthonic foraminiferal ratio (%) and ostra-

cod assemblage in the samples of the formation, it was determined that the sea was generally in transgressive character during the Bartonian-Priabonian interval, after that it was in regressive character during the Late Priabonian time in the studied area. Moreover, abundance percentage and diversity of temperature-sensitive calcareous nannoplankton groups indicate that the sea-surface water in the study area had a tropical-temperate character in the Bartonian-Priabonian time interval. In addition, it was determined that tropical-temperate and temperate-cool phases have been occasionally prevailed on the sea and this was only related with cool-water currents at the some intervals in the Priabonian time.

Key Words: *Bartonian-Priabonian, biostratigraphy, calcareous nannoplankton, Kastamonu, planktonic foraminifera, Seydiler formation.*

GİRİŞ

İnceleme alanı; Kastamonu ili kuzeyinde, Seydiler ve Ağlı ilçeleri ile İmranlar köyü arasında Kastamonu E31-d1 ve d2 paftaları içerisinde yer almaktadır (Şekil 1). İnceleme alanı çevresinde, 1955 yılından bu yana, çok sayıda jeolojik çalışma gerçekleştirilmiştir. Ancak, çalışmaların bir kısmı, bu kesimde geniş bir yayılıma sahip olan “Daday-Devrekani Masifi” metamorfite ile ilgilidir. Masifin kuzeyinde yer alan Liyas filizi ile bu birim içerisinde sokulum halinde izlenen “Kastamonu Granitoid Kuşağı”na ait birimler geniş kapsamlı çalışmalarda ele alınmıştır (Yılmaz, 1979 ve 1980; Boztuğ ve Yılmaz, 1995). Bu yörede gerçekleştirilmiş paleontolojik ve stratigrafik çalışmalar da mevcuttur (Dizer, 1953; Tunoğlu, 1991a ve 1991b, 1993, 1994; Dizer, 1953; Özgen-Erdem, 2001; Bardet ve Tunoğlu, 2002, Özgen-Erdem vd., 2005; Yeşilyurt, 2004; Yeşilyurt vd., 2005, Tunoğlu ve Ertekin, 2005; Tunoğlu ve Bardet, 2006).

Bu çalışmanın amacı, önceki çalışmalarda yaşı Orta-Geç Eosen olarak belirlenen Seydiler formasyonunun planktonik foraminifer ve nannoplankton içeriğini belirleyerek biyostratigrafisini ortaya koymak, ısıya karşı duyarlı olan nannoplankton topluluklarının bolluk dağılımlarına dayanarak Orta-Geç Eosen zaman aralığı boyunca yörede deniz yüzey suyu ısısında meydana gelen değişimleri değerlendirmek ve örneklerdeki planktonik/bentonik foraminiferlerin yüzde olarak bolluk dağılımlarından ve formasyonun içerdiği ostrakod topluluğundan yararlanarak yine aynı zaman aralığında yörede deniz seviyesinde meydana gelen değişimleri değerlendirip Seydiler formasyonunun eskiortam yorumunu yapmaktır.

MALZEME VE YÖNTEM

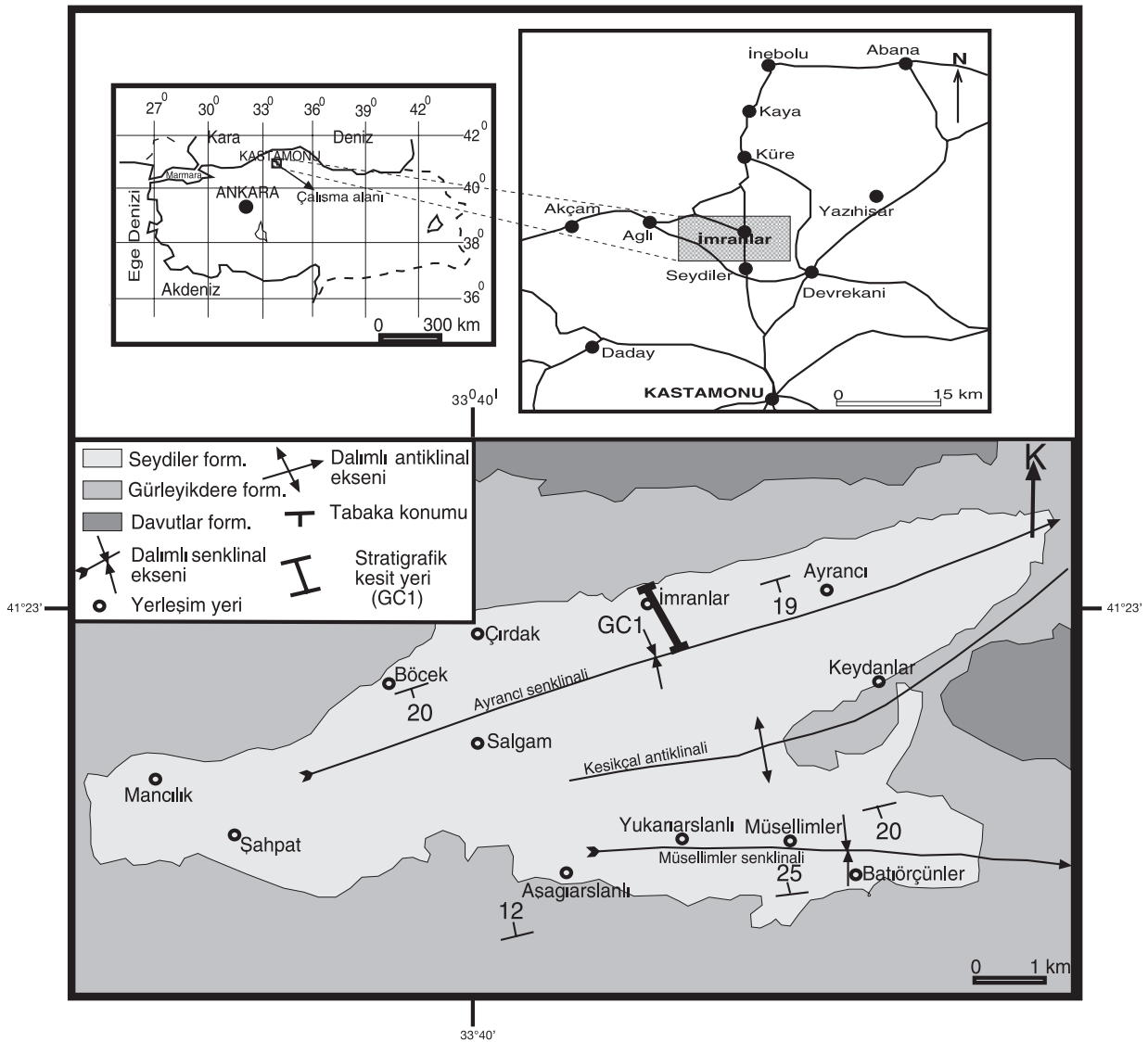
Bu çalışmanın malzemesini, Seydiler formasyonunda ölçülen 215 m kalınlığındaki GC1 (Kastamonu E31-d₂ paftasında başlangıç koordinatları X=13.750; Y=58.875; Z=1060 m, bitiş koordinatları X=12.275; Y=59.750; Z=1040 m) ölçülü stratigrafi kesitinden derlenen 59 örnek oluşturmaktadır. Örneklerdeki planktonik foraminifer tanımlamaları üstten aydınlatmalı biyojen mikroskop ile X144 büyütmede incelenerek yapılmıştır. Planktonik foraminiferlerin fotoğrafları daha sonra elektron mikroskop (SEM) kullanılarak (TPAO’da) çekilmiştir. Planktonik foraminifer bollukları, 100 g yıkama örneğinde aynı türden 1-10 nadir, 10-30 birkaç, 30-60 bol, 60-100 çok bol olarak belirlenmiştir. Ayrıca, her 100 g örneğin içerdiği planktonik ve bentonik foraminifer miktarları yüzde olarak belirlenmiş ve formasyonun içerdiği ikinci ve üçüncü araştırmacıların daha önceki çalışmalarında aynı ölçülü kesitte tanımladıkları ostrakod topluluğu ile birlikte değerlendirilerek, yöredeki Bartoniye-Priaboniyen zaman aralığındaki deniz seviyesi değişimleri yorumlanmıştır.

Kalkerli nannoplankton tanımlamaları için hazırlanan preparatlar Oel objektif yardımıyla Ortholux polarizan mikroskop altında X1600 büyütmede incelenmiştir. Örneklerdeki nannoplankton bollukları Wei (1988) yöntemi kullanılarak saptanmıştır. Bu yöntem göre; 51-200 alanda bir tür nadir, 11-50 alanda bir tür birkaç, 2-10 alanda bir tür bol, ve her alanda bir veya daha çok tür çok bol olarak kabul edilmiştir. Ayrıca, her örnekteki ısıya karşı duyarlı kalkerli nannoplankton türlerinin diğerlerine göre yüzde bolluk dağılımları belirlenerek, yöredeki Bartoniye-Priaboniyen zaman aralığında deniz yüzey suyu ısısında meydana gelen değişimler yorumlanmıştır.

BÖLGESEL JEOLJİ

Çalışma alanı (bkz. Şekil 1), Ketin (1966) tarafından tanımlanan Pontid Orojenik Kuşağı'nın orta-kuzey kesimi içerisinde yer almaktadır. İnceleme alanının güneyinde Daday-Devrekani Masifi ile Ilgaz-Kargı masifleri, kuzeyinde ise büyük bir alan kaplayan Liyas filizi ile bunun içerisinde sokulum yapan Doger yaşlı Kastamonu Granitoid Kuşağı ve bunları üzerleyen Jura kireçtaşları yer almaktadır. İnceleme alanında ye-

ralan en yaşlı birim Orta Kampaniyen-Geç Paleosen yaşlı tabanda kumlu kireçtaşı-marn ardalanmasıyla başlayıp, orta seviyelerinde polijenik konglomera-kumlu kireçtaşı ve marnlarla devam eden ve üst seviyelerinde kumlu kireçtaşlarıyla biten Davutlar formasyonudur. Davutlar formasyonu üzerinde uyumlu olarak kumlu kireçtaşlarıyla başlayıp, kireçtaşı-çörtlü kireçtaşı-marn ardalanması şeklinde devam eden ve tavanda kumtaşları ve hardground yüzeyi ile biten Geç Paleosen-Bartoniyeen yaşlı Gürleyikdere formas-



Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru ve jeoloji haritaları ile stratigrafik kesit yeri (Yeşilyurt vd., 2005'den değiştirilerek).

Figure 1. Location and geological maps of the study area, and locations of the measured stratigraphic section (modified from Yeşilyurt et al., 2005).

yonu yer alır. Gürleyikdere formasyonu üzerinde yanal ve düşey geçişli olarak yer yer Bartoniyen yaşlı kumtaşı ve marnlardan oluşan Gumalar ve kumtaşı-marn ardalanması şeklinde başlayıp, desimetrik kalınlıkta ve oldukça belirgin tabakalanma gösteren marnların egemen olduğu bir istif şeklinde devam eden Bartoniyen-Priaboniyen yaşlı Seydiler formasyonu bulunur. Çalışma alanındaki istifin en üstünde ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlar yer almaktadır (Tunoğlu, 1991a; Yeşilyurt vd., 2005) (Şekil 2).

SEYDİLER FORMASYONU

Seydiler formasyonunun tip kesit yeri, alt üst ilişkisiyle ve sürekliliğinin en iyi izlenebildiği kesim olan Seydiler ilçesi kuzeyindeki Seydiler-Ağlı yolu ile Seydiler-Ödemiş ilçeleri arasında kalan kesimi ilk kez Yeşilyurt vd. (2005) tarafından adlandırılmıştır (bkz. Şekil 1). Birimin alt sınırı Lüttesiye-Bartoniyen yaşlı Gürleyikdere formasyonu ile uyumlu olup, üst sınırından güncel alüvyonlarla uyumsuz olarak gözlenir (bkz. Şekil 2). Birimin kalınlığı GC1 tip kesitinde en fazla 215 m'ye ulaşmaktadır. Seydiler formasyonu, tip kesitinde kumtaşı-marn ardalanması şeklinde başlayıp, makro fosilsiz, desimetrik kalınlıkta ve oldukça belirgin tabakalanma gösteren marnların egemen olduğu bir istif şeklinde devam etmektedir. Düşük bir tabaka eğimine sahip (15-20°) olan marnların taze yüzey rengi genellikle koyu gri olup, yer yer açık sarı renkler de görülmektedir.

SEYDİLER FORMASYONU PLANKTONİK FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ

Seydiler formasyonunda yapılan planktonik foraminifer biyostratigrafisi çalışmasıyla ilgili tanımlamalarda Bolli (1957, 1966)'nin Trinidad, Toumarkine ve Bolli (1975)'nin İtalya, Stainforth vd. (1975), Toumarkine ve Luterbacher (1985) ve Yıldız (1995)'in Gürün (Sivas)'deki çalışmaları temel alınmıştır. Bu çalışma için Seydiler formasyonuna ait GC1 stratigrafi kesitinden toplam 59 örnek derlenmiş olup, derlenen örneklerden 7 planktonik foraminifer cinsine ait 13 tür tanımlanmıştır (Levha 1). Tanımlanan planktonik foraminifer türleriyle *Truncorotaloides rohri*, *Globigerinatheka semiinvoluta* ve *Turborotalia cerroazulensis* s.l. planktonik foraminifer zonları belirlenmiştir (Şekil 3 ve 4).

Truncorotaloides rohri Zonu

Tanım: *Orbulinoides beckmanni* Saito ile *Truncorotaloides rohri* Brönnimann ve Bermudez'in son görünüşleri arasındaki süreç boyunca oluşmuş kayaçlar topluluğudur.

Yazar: Bolli, 1957.

Kategori: Aşmalı menzil zonu.

Stratigrafik Düzey: Bartoniyen (Orta Eosen).

Fosil Topluluğu: *Globigerina eocaena* Guembel (bkz. Levha 1, Şekil 1), *Globigerina hagni* Gohrbandht (bkz. Levha 1, Şekil 2, 3), *Globigerina higginsi* Bolli (Levha 1, Şekil 4), *Turborotalia cerroazulensis pomeroli* (Toumarkine ve Bolli) (bkz. Levha 1, Şekil 11), *Turborotalia praecentralis* Blow, *Truncorotaloides rohri* Brönnimann ve Bermudez (bkz. Levha 1, Şekil 12, 13). Bu zona ait fosil topluluğu Seydiler formasyonuna ait GC1 ölçülü stratigrafi kesitinde formasyonun alt seviyelerinden alınan SR-1 ve SR-2 no lu örneklerde tanımlanmıştır (bkz. Şekil 3).

Karşılaştırma ve yorum: Bolli (1957, 1966)'nin Trinidad; Toumarkine ve Bolli (1975)'nin İtalya; Stainforth vd. (1975); Toumarkine ve Luterbacher (1985) ve Yıldız (1995)'in Gürün (Sivas)'deki çalışmalarında ve bu incelemede Bartoniyen'in varlığı fosil topluluğunun benzerliği nedeniyle *Truncorotaloides rohri* Zonu ile tanımlanmıştır (bkz. Şekil 3). İnceleme alanında aynı stratigrafik seviyede nannoplankton zonlarından *Reticulofenestra umbilica* Zonu tanımlanmıştır (Şekil 5).

Globigerinatheka semiinvoluta Zonu

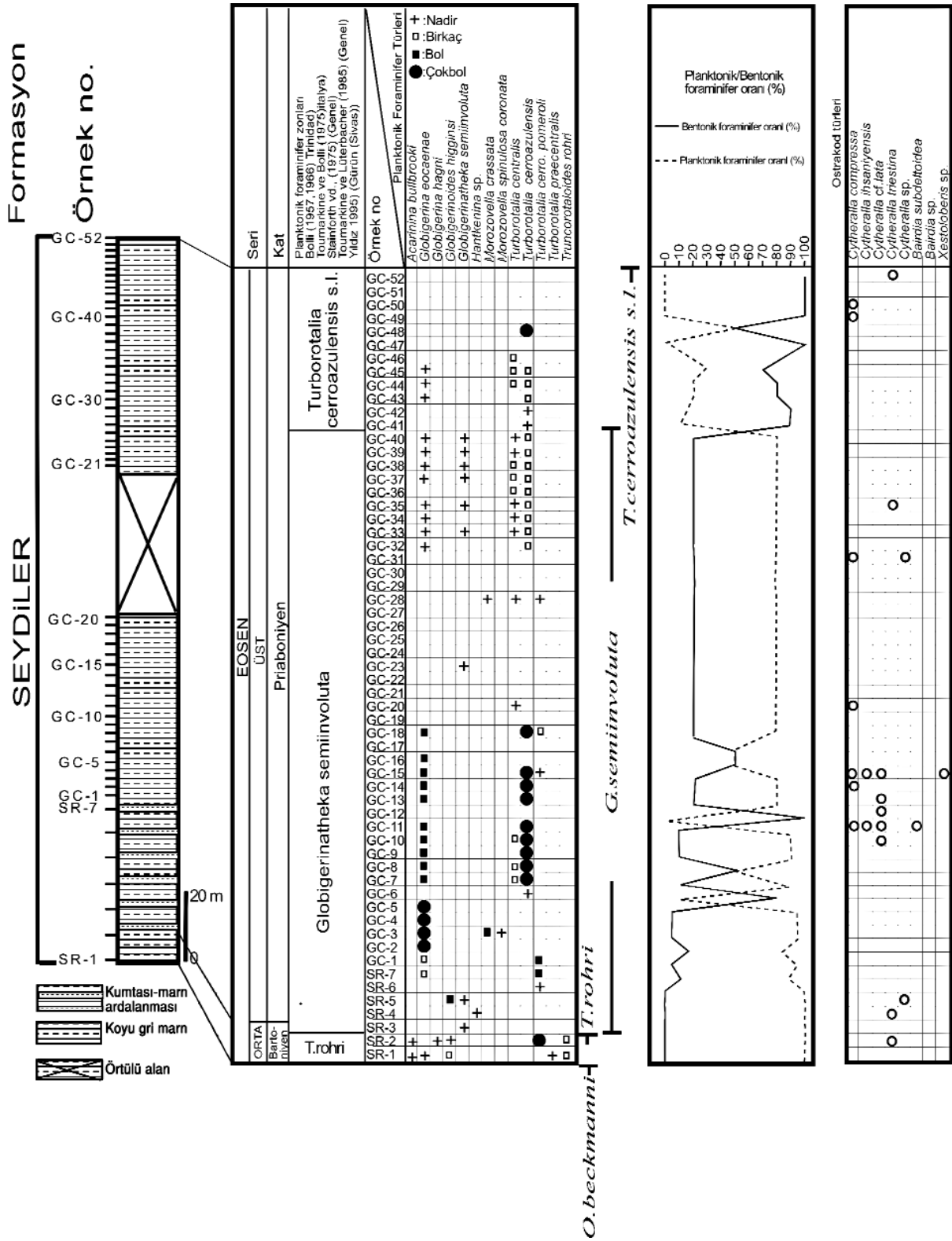
Tanım: *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer)'in yaşam süreci boyunca oluşmuş kayaçlar topluluğudur.

Yazar: Bolli (1957).

Kategori: Menzil zonu.

Stratigrafik Düzey: Bartoniyen'in üstü-Alt Priaboniyen (Orta-Üst Eosen).

Fosil Topluluğu: *Globigerina eocaena* Guembel, *Globigerina higginsi* Bolli, *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer) (bkz. Levha 1, Şekil 5-7), *Hantkenina* sp., *Morozovella crassata* (Glaessner), *Morozovella spinulosa coronata* Blow, *Turborotalia centralis* (Cushman ve Bermudez), *Turborotalia cerroazulensis* (Cole) (bkz. Levha 1, Şekil 8-10), *Turborotalia cerroazulensis* po-



Şekil 3. GC1 stratigrafi kesitinde tanımlanan planktonik foraminifer türlerinin, planktonik foraminifer zonlarının, örneklerdeki planktonik/bentonik foraminifer oranlarının ve ostrakod türlerinin dağılımları.

Figure 3. Distributions of the determined planktonic foraminiferal species, planktonic foraminiferal zones, planktonic/benthonic foraminifer ratio and ostracod species in the GC1 stratigraphic section.

meroli (Toumarkine ve Bolli) (bkz. Levha 1, Şekil 11). Bu zona ait fosil topluluğu Seydiler formasyonuna ait GC1 ölçülü stratigrafi kesitinde formasyonun alt seviyelerinden alınan SR-3–SR-7 ve GC-1–GC-40 no lu örneklerde tanımlanmıştır (bkz. Şekil 3).

Karşılaştırma ve yorum: Bolli (1957, 1966)'nin Trinidad; Toumarkine ve Bolli (1975)'nin İtalya; Stainforth vd. (1975); Toumarkine ve Luterbacher (1985) ve Yıldız (1995)'in Gürün (Sivas)'deki çalışmalarında ve bu incelemede Bartonien'in üst seviyeleri ve Priabonien'in alt seviyeleri fosil topluluğunun benzerliği nedeniyle *Globigerinatheka semiinvoluta* Zonu ile belirlenmiştir (bkz. Şekil 3 ve 4). İnceleme alanında aynı stratigrafik seviyede nannoplankton zonlarından *Reticulofenestra umbilica* Zonu'nun tavanı ve *Discoaster barbadiensis* Zonu'nun tabanı tanımlanmıştır (bkz. Şekil 5).

Turborotalia cerroazulensis s.l. Zonu

Tanım: *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer) ile *Turborotalia cerroazulensis* s.l. 'in son görünümleri arasındaki süreç boyunca oluşmuş kayalar topluluğudur.

Yazar: Bolli (1957).

Kategori: Aşmalı menzil zonu.

Stratigrafik Düzey: Üst Priabonien (Üst Eosen).

Fosil Topluluğu: *Globigerina eocaena* Guembel (bkz. Levha 1, Şekil 1), *Morozovella crassata* (Glaessner), *Turborotalia centralis* (Cusman ve Bermudez), *Turborotalia cerroazulensis* (Cole)

(bkz. Levha 1, Şekil 8-10), *Turborotalia cerroazulensis pomeroli* (Toumarkine ve Bolli) (bkz. Levha 1, Şekil 11). Bu zona ait fosil topluluğu Seydiler formasyonuna ait GC1 ölçülü stratigrafi kesitinde formasyonun alt, orta ve üst seviyelerinden alınan GC-41–GC-52 no lu örneklerde tanımlanmıştır (bkz. Şekil 3).

Karşılaştırma ve yorum: Bolli (1957, 1966)'nin Trinidad, Toumarkine ve Bolli (1975)'nin İtalya, Stainforth vd. (1975), Toumarkine ve Luterbacher (1985) ve Yıldız (1995)'in Gürün (Sivas)'deki çalışmalarında ve bu incelemede Priabonien'in üst seviyeleri fosil topluluğunun benzerliği nedeniyle *Turborotalia cerroazulensis* s.l. Zonu ile belirlenmiştir (bkz. Şekil 3 ve 4). İnceleme alanında aynı stratigrafik seviyede nannoplankton zonlarından *Discoaster barbadiensis* Zonu'nun üst seviyeleri tanımlanmıştır (bkz. Şekil 5).

SEYDİLER FORMASYONU KALKERLİ NANNOPLANKTON BİYOSTRATİGRAFİSİ

Seydiler formasyonunda yapılan kalkerli nannoplankton biyostratigrafisi çalışmasında formasyondan derlenen örneklerden 19 nannoplankton cinsine ait 38 tür tanımlanmıştır (Levha 2). Tanımlanan nannoplankton türleriyle Roth vd. (1971)'nin kuzey İtalya; Okada ve Bukry (1980) ile Ellis (1982)'in kuzey Filipin Denizi; Mac Kenzie ve Wise (1983)'in Madagaskar ve Yıldız (1995)'in Gürün (Sivas)'deki çalışmaları temel alınarak, *Reticulofenestra umbilica* ve *Discoaster barbadiensis* nannoplankton zonları

Seri	Kat	Milyon yıl (Hardenbol vd., 1998)	Bolli (1957, 1966) Trinidad	Toumarkine ve Bolli (1975) İtalya	Stainforth vd. (1975) Genel	Toumarkine ve Luterbacher (1985) Genel	Yıldız (1995) Gürün (Sivas)	Bu çalışma (2006) Seydiler (Kastamonu)	
EOSEN	ÜST	Priabonien	33.70	<i>Globorotalia cerroazulensis</i>	<i>Globorotalia cerroazulensis</i> s.l.	<i>Globorotalia cerroazulensis</i>	<i>Globorotalia cerroazulensis</i> s.l.	<i>Globorotalia cerroazulensis</i> s.l.	<i>Turborotalia cerroazulensis</i> s.l.
			37.00	<i>Globigerapsis semiinvoluta</i>	<i>Globigerapsis semiinvoluta</i>	<i>Globigerinatheka semiinvoluta</i>	<i>Globigerinatheka semiinvoluta</i>	<i>Globigerinatheka semiinvoluta</i>	<i>Globigerinatheka semiinvoluta</i>
ORTA	Bartonien	38.40							
		40.10	<i>Truncorotaloides rohri</i>	<i>Truncorotaloides rohri</i>	<i>Truncorotaloides rohri</i>	<i>Truncorotaloides rohri</i>	<i>Truncorotaloides rohri</i>	<i>Truncorotaloides rohri</i>	

Şekil 4. Seydiler formasyonunda tanımlanan planktonik foraminifer zonlarının diğer çalışmalarla karşılaştırması.
Figure 4. Comparison of the determined planktonic foraminiferal zones from the Seydiler formation with other studies.

Sphenolithus radians Deflandre (levha 2, Şekil 28). Bu zona ait fosil topluluğu Seydiler formasyonuna ait GC1 ölçülü stratigrafi kesitinde formasyonun alt seviyelerinden alınan SR-1 - SR-4 no lu örneklerde tanımlanmıştır (bkz. Şekil 5).

Karşılaştırma ve yorum: Martini (1971)'nin standart zonlamasında; Toker ve Erkan (1985)'in Saros Körfezi'ndeki çalışmalarında üst Lütesiyen-Bartoniye'ye karşılık gelen seviyede *Discoaster tani nodifer*, *Discoaster saipanensis* zonlarını ve *Chiasmolithus oamaruensis* Zonu' nun tabanını; Toker (1987), Korkuteli yöresindeki çalışmasında Bartoniye'nin üst seviyesinde *Discoaster saipanensis* Zonu'nu ve *Chiasmolithus oamaruensis* Zonu' nun tabanını tanımlamıştır. Yine Üst Lütesiyen-Bartoniye'de Roth vd. (1971)'nin merkezi ve Kuzey İtalya'daki çalışmalarında *Reticulofenestra umbilica* Zonu'nun alt zonu olarak *Lanternithus minutus*, *Discoaster mirus*, *Discoaster saipanensis* zonlarını ve *Chiasmolithus oamaruensis* Zonu' nun tabanını; Roth (1973) merkezi Pasifik Okyanusu'ndaki çalışmasında, *Chiasmolithus solithus* ve *Chiasmolithus grandis* zonlarını tanımlamıştır. Okada ve Bukry (1980) çalışmalarında *Reticulofenestra umbilica* Zonu'nun alt zonu olarak, *Discoaster bifax* ve *Discoaster saipanensis* zonlarını; Varol (1998) Kuzey Denizi'ndeki çalışmasında *Chiasmolithus solithus* Zonu'nun alt zonu olarak *Birkeiundia arenosa* Alt Zonu'nu ve *Chiasmolithus grandis* Zonu'nun alt zonu olarak *Dakylethra punctulata* Alt Zonu'nu yine aynı stratigrafik seviyede tanımlamışlardır. Mac Kenzie ve Wise (1983) Madagaskar'da; Yıldız (1995)'in Gürün (Sivas) yöresindeki çalışmalarında ve bu çalışmada Bartoniye'nin varlığı fosil topluluğunun benzerliği nedeniyle *Reticulofenestra umbilica* Zonu ile tanımlanmıştır (bkz. Şekil 5 ve 6). *Reticulofenestra umbilica* (Levin)'in ilk görünümü (43.70 ma.) yani *Reticulofenestra umbilica* Zonu'nun tabanı aslında Lütesiyen'in üst seviyelerine karşılık gelmektedir (Hardenbol vd., 1998). Seydiler formasyonunda yapılan bu çalışmada, formasyondan derlenen örneklerde planktonik foraminifer türlerinden *Orbulinoides beckmanni* Saito türüne rastlanılamamıştır. *Orbulinoides beckmanni* Saito, Martini (1971)'nin standart zonlamasında *Discoaster saipanensis* (NP 17) Zonu' nun tabanında (Bartoniye'nin taban seviyelerinde) ortaya çıkmakta (40.50 ma.) ve yine aynı zonun tabanında yok olmaktadır (40.10 ma.). Dolayısıyla inceleme alanında tanımlanan nannoplankton zonlarını, planktonik foraminifer

Seri	Kat	Milyon yıl (Hardenbol vd. (1998))	Martini (1971) Standart	Roth vd. (1971) Merkezi ve Kuzey İtalya	Roth (1973) Merkezi Pasifik Okyanusu	Okada ve Bukry (1980) Düşük Enerjiler	Mac Kenzie ve Wise (1983) Madagaskar	Toker ve Erkan (1985) Saros Körfezi	Toker (1987) Korkuteli	Yıldız (1995) Gürün (Sivas)	Varol (1998) Kuzey Denizi	Bu çalışma (2006) Seydiler (Kastamonu)
EOSEN	ORTA	33.70	Ericsonia subdisticha (NP21) Sphenolithus pseudoradians (NP20) Ismolithus recurvus (NP19) Chiasmolithus oamaruensis (NP18) Discoaster saipanensis (NP17) Discoaster tani nodifer (NP16)	Sphenolithus pseudoradians Ismolithus recurvus Chiasmolithus oamaruensis	Discoaster barbadensis Chiasmolithus grandis Chiasmolithus solithus	D. barbadensis (CP15) Rumbilica (CP14) Umbilica (CP13)	D. barbadensis Discoaster saipanensis (CP14b) D. bifax (CP14a)	Sphenolithus pseudoradians Ismolithus recurvus Chiasmolithus oamaruensis	Sphenolithus pseudoradians Ismolithus recurvus Chiasmolithus oamaruensis	Discoaster barbadensis Discoaster saipanensis	Discoaster saipanensis (B) Helicosphaera bramleyi (A) N. dubius (B) Dakylethra punctulata (A) Birkeiundia arenosa (A)	Reticulofenestra umbilica

Şekil 6. Seydiler formasyonunda tanımlanan kalıkerli nannoplankton zonlarının diğer çalışmalarla karşılaştırması.

Figure 6. Comparison of the determined calcareous nannoplankton biozones from the Seydiler formation with other studies.

zonlarıyla karşılaştırdığımızda inceleme alanında *Reticulofenestra umbilica* Zonu'nun tabanının (Lütesiyen'in üst seviyeleri) bulunmadığı ortaya çıkmıştır (Şekil 7).

Discoaster barbadiensis Zonu

Tanım: *Chiasmolithus grandis* (Bramlette ve Riedel) ile *Discoaster saipanensis* Bramlette ve Riedel ve/veya *Discoaster barbadiensis* Tan'ın son görünüşleri arasındaki süreç boyunca oluşmuş kayalar topluluğudur.

Yazar: Roth (1973).

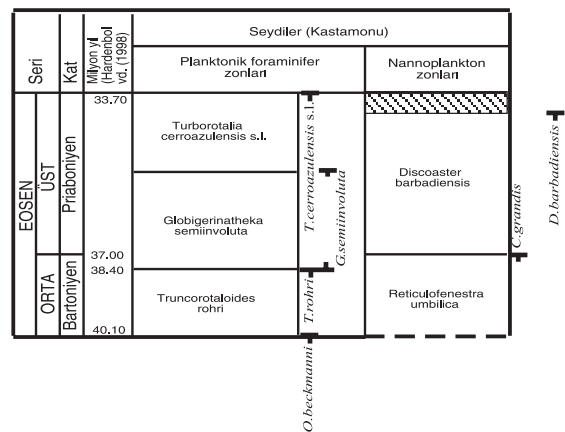
Kategori: Aşmalı menzil zonu.

Stratigrafik Düzey: Priaboniyen (Üst Eosen).

Fosil Topluluğu: *Blackites spinosus* (Deflandre ve Fert), *Braarudosphaera bigelowii* (Gran ve Braarud) (levha 2, Şekil 1), *Braarudosphaera discula* Bramlette ve Riedel (levha 2, Şekil 2), *Calcidiscus kingii* (Roth), *Chiasmolithus bidens* (Bramlette ve Sullivan) (levha 2, Şekil 3), *Chiasmolithus consuetus* (Bramlette ve Sullivan), *Chiasmolithus expansus* (Bramlette ve Sullivan) (levha 2, Şekil 4), *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette ve Riedel), *Criboecentrum coenurum* (Reinhardt) (levha 2, Şekil 7), *Cyclicargolithus floridanus* (Roth ve Hay) (levha 2, Şekil 8), *Dictyococcites bisectus* (Hay, Mohler ve Wade), *Discoaster barbadiensis* Tan (levha 2, Şekil 9), *Discoaster deflandrei* Bramlette ve Riedel, *Discoaster saipanensis* Bramlette ve Riedel (levha 2, Şekil 10), *Discoaster tanii* Bramlette ve Riedel (levha 2, Şekil 11), *Discoaster tanii nodifer* Bramlette ve Riedel, *Ericsonia formosa* (Kamptner) (levha 2, Şekil 12, 13), *Ericsonia robusta* (Bramlette ve Sullivan) (levha 2, Şekil 14, 15), *Helicosphaera euphratis* Haq, *Helicosphaera intermedia* Martini (levha 2, Şekil 16), *Helicosphaera lophota* Bramlette ve Sullivan (levha 2, Şekil 17), *Markalius inversus* (Deflandre) (levha 2, Şekil 18, 19), *Micrantholithus* sp., *Neococcolithes dubius* (Deflandre), *Pontosphaera multipora* (Kamptner) (levha 2, Şekil 20), *Pontosphaera plana* (Bramlette ve Sullivan) (levha 2, Şekil 21), *Reticulofenestra dictyoda* (Deflandre), *Reticulofenestra gelida* (Geitzenauer) (levha 2, Şekil 22), *Reticulofenestra minuta* (Gartner), *Reticulofenestra umbilica* (Levin) (levha 2, Şekil 23-25), *Rhabdosphaera inflata* Bramlette ve Sullivan (levha 2, Şekil 26), *Rhabdosphaera scabrata* Deflandrei, *Sphenolithus obtusus* Bukry, *Sphenolithus pseudoradians* Bramlette ve Wilcoxon (levha 2, Şekil 27), *Sphenolithus radians*

(levha 2, Şekil 28), *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre) (levha 2, Şekil 29). Bu zona ait fosil topluluğu Seydiler formasyonuna ait GC1 ölçülü stratigrafi kesitinde formasyonun alt, orta ve üst seviyelerinden alınan SR5–SR7, GC-1–GC-52 no lu örneklerde tanımlanmıştır (bkz. Şekil 5).

Karşılaştırma ve yorum: Martini (1971)'nin standart zonlamasında Priaboniyen'e karşılık gelen seviyede *Chiasmolithus oamaruensis*, *Ismolithus recurvus*, *Sphenolithus pseudoradians* zonlarını ve *Ericsonia subdisticha* Zonu'nun tabanını; Toker ve Erkan (1985)'in Saros Körfezi'nde ve Toker (1987)'in Korkuteli yöresindeki çalışmalarında Priaboniyen'de *Chiasmolithus oamaruensis*, *Ismolithus recurvus* ve *Sphenolithus pseudoradians* zonlarını tanımlamışlardır. Yine aynı stratigrafik seviyede Roth vd. (1971)'nin merkezi ve Kuzey İtalya'da, Okada ve Bukry (1980)'nin çalışmalarında *Discoaster barbadiensis* Zonu'nun alt zonu olarak *Chiasmolithus oamaruensis*, *Ismolithus recurvus*, *Sphenolithus pseudoradians* zonlarını tanımlamışlardır. Varol (1998) Kuzey Denizi'ndeki çalışmasında, Priaboniyen'de *Discoaster barbadiensis* Zonu'nun alt zonu olarak *Helicosphaera bramlettei* ve *Discoaster saipanensis* zonlarını tanımlamışlardır. Roth (1973)'ün merkezi Pasifik Okyanusu'nda; Mac Kenzie ve Wise (1983)'in Madagaskar'da



Şekil 7. Seydiler formasyonunda tanımlanan planktonik foraminifer ve kalkerli nannoplankton zonlarının karşılaştırması.

Figure 7. Comparison of the determined planktonic foraminiferal and calcareous nannoplankton biozones from the Seydiler formation.

ve Yıldız (1995)'in Gürün (Sivas) yöresindeki çalışmalarında ve bu çalışmada Priaboniyen'in varlığı fosil topluluğunun benzerliği nedeniyle *Discoaster barbadiensis* Zonu ile tanımlanmıştır (bkz. Şekil 6).

SEYDİLER FORMASYONUNDA TANIMLANAN OSTRAKOD TOPLULUĞU

Seydiler formasyonunda GC1 ölçülü stratigrafi kesitinde Yeşilyurt vd. (2004) ve Yeşilyurt vd. (2005) tarafından yapılan önceki çalışmalarda formasyondan derlenen örneklerden Orta-Geç Eosen yaşını karakterize eden *Cytherella compressa* (Münster) (Levha 3, Şekil 1-3), *Cytherella ihsaniyensis* Sönmez ve Gökçen (bkz. Levha 3, Şekil 4), *Cytherella cf. lata* (Brady) (bkz. Levha 3, Şekil 5, 6), *Cytherella triestina* Kolmann, *Cytherella* sp., (Levha 3, Şekil 7, 8), *Bairdia subdeltoidea* (Münster) (Levha 3, Şekil 9), *Bairdia* sp., (bkz. Levha 3, Şekil 10, 11), *Xestoleberis* sp., (bkz. Levha 3, Şekil 12), olmak üzere 3 ostracod cinsine ait 8 tür tanımlanmıştır (Şekil 3, 8). Formasyonun tümünü temsil eden tip kesit dışındaki diğer 6 referans kesit ile birlikte tüm formasyondan, 9 ayrı familyaya ait 11 cins ve bu cinslere ait toplam 24 ostrakod taksonu ayırtlanmıştır. Saptanan ostrakod faunası GC1 tip kesitinde de rastlanılanlara ilave olarak: *Bairdoppilata gilberti* Keij, *Krithe bartonensis* (Jones), *K.obesa* (Sönmez-Gökçen), *K.strangulata* Deltel, *K.pernoides* (Bornemann), *K. sp.*, *Trachyleberis aculeata aculeata* (Bosquet), *Echinocythereis dadayana* (Mehes), *Bradleya* sp., *Xestoleberis gantensis* Monostori, *Macrocypis* sp., *Pontocypis* sp., *Paracypris aeorodynamica* Oertli ve *Paracypris* sp. taksonlarıdır. Şekil 9'da ve Levha 3'de sadece bu çalışmanın konusu olan GC1 tip kesitine ait ostrakod örnekleri kullanılmıştır.

Ostracod türleri	EOSEN		
	ERKEN	ORTA	GEÇ
<i>Cytherella compressa</i>	■	■	■
<i>Cytherella ihsaniyensis</i>	■	■	■
<i>Cytherella cf. lata</i>	■	■	■
<i>Cytherella triestina</i>	■	■	■
<i>Bairdia subdeltoidea</i>	■	■	■
<i>Xestoleberis</i> sp.	■	■	■

Şekil 8. GC1 stratigrafi kesitinde tanımlanan ostrakod türlerinin kronostratigrafik yayılımı.

Figure 8. Chronostratigraphic distributions of the determined ostracod species in the GC1 stratigraphic section.

SEYDİLER FORMASYONUNUN ESKİORTAM YORUMU

Örneklerdeki planktonik/bentonik foraminifer oranının yüzde olarak dağılımı deniz seviyesindeki değişimlerle ilişkilidir. Planktonik foraminifer oranının artışı deniz seviyesinin yükseldiğini, bentonik foraminifer oranının artışı ise oransal olarak deniz seviyesinin düştüğünü göstermektedir. Bu çalışmada, örneklerdeki planktonik/bentonik foraminifer oranlarının dağılımları hesaplanarak Bartoniyen-Priaboniyen zaman aralığında deniz seviyesinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Ölçülen stratigrafi kesitinin analizi sonucunda; Bartoniyen'e ve Priaboniyen'in başlangıcına karşılık gelen seviyede (SR-1-SR-7, GC-1-GC-4 nolu örneklerin alındığı seviyeler); örneklerdeki planktonik foraminifer oranı % 90-100 iken, bentonik foraminifer oranı % 0-10' arasındadır. Formasyonun daha üst seviyelerinde yine Priaboniyen'in başlangıcına karşılık gelen seviyelerde (GC-5-GC-17 nolu örneklerin alındığı seviyeler); zaman zaman örneklerdeki planktonik foraminifer oranı % 10-95 iken, bentonik foraminifer oranı % 5-90' dir. Priaboniyen'in ortalarına karşılık gelen seviyede (GC-18-GC-39 nolu örneklerin alındığı seviyeler); örneklerde planktonik foraminifer oranı, % 80 iken, bentonik foraminifer oranı % 20'dir. Priaboniyen'in sonlarına karşılık gelen seviyede (GC-39-GC-52 nolu örneklerin alındığı seviyeler); örneklerde planktonik foraminifer oranı, % 0-50 iken, bentonik foraminifer oranı % 50-100' dür. Bu durum, inceleme alanında Bartoniyen-Priaboniyen zaman aralığında yöredeki denizin genel olarak önce derinleştiğini ve daha sonra Priaboniyen'in sonunda sığlaştığını göstermektedir. Ayrıca, örneklerdeki planktonik/bentonik foraminifer oranının dağılımı deniz seviyesinin

Ostracod cinsleri	ORTAMLAR					
	Karasal	Litoral	Sığ Deniz		Derin Deniz	
			Epineritik	Infraneritik	Battiyal	Abisal
<i>Cytherella</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Bairdia</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Xestoleberis</i>	■	■	■	■	■	■

Şekil 9. GC1 stratigrafi kesitinde tanımlanan ostrakod cinslerinin ortamlara göre dağılımı.

Figure 9. Environmental distributions of the determined ostracod genera in the GC1 stratigraphic section.

Bartoniye'nin ve Priaboniye'nin başında genel olarak derinleştiğini, bu derinleşmenin devamlı bir şekilde olmadığını zaman zaman derinleşme ve sığlaşmaların birbirlerini izlediğini, Priaboniye'nin ortalarında denizin derinleşmesinin düzenli bir şekilde geliştiğini ve Priaboniye sonunda ise denizin geri çekildiğini göstermektedir (bkz. Şekil 3).

Seydiler formasyonuna ait tüm ostrakod topluluğu birlikte değerlendirildiğinde, genel karakter olarak kısmen epineritik ve batiyal koşullara da geçiş yapan infraneritik bir denizel ortamın varlığından söz edilebilir (Yeşilyurt, 2004; Yeşilyurt vd., 2005).

Kalkerli nannoplankton topluluklarının bolluk dağılımları suyun termal ısıyla ilişkilidir. Bu da eskibiyocoğrafyadaki eski iklim ve eski okyanusal özellikleri yorumlamakta kullanılmaktadır (Okada ve Hanjo, 1973). Tersiyer devrinde ılıman ve serin sularda *Coccolithus pelagicus* (Bramlette ve Riedel), *Istmolithus recurvus* Deflandre, *Cylindrocapsa floridanus* (Roth ve Hay), *Reticulofenestra umbilica* (Levin), sıcak sularda ise *Dictyococcites bisectus* (Hay, Mohler ve Wade), *Ericsonia formosa* (Kamptner), *Discoaster*, *Helicosphaera*, *Sphenolithus* ve *Chiasmolithus* topluluklarının diğer nannoplankton türlerine göre bolluk yüzdeleri artmaktadır (Mc Intyre vd., 1970; Bukry vd., 1971; Haq ve Lipps, 1971; Bukry, 1973; Haq vd., 1974; Shackleton ve Kennet, 1975; Bukry, 1978; Haq vd., 1987; Siesser ve Haq, 1987; Miller vd., 1987; Wei ve Wise, 1989).

Orta Eosen-Oligosen dönemi, önemli iklimsel ve okyanusal değişimlerin olduğu bir süreçtir. Bu süreçte dünya buzul dönemine girmiştir. İnceleme alanında Bartoniye-Priaboniye zaman aralığında saptanan nannoplankton zonlarına ve içerdikleri formlara dayanarak, bu zaman aralığında yöredeki denizin yarı tropikal özellikte olduğu belirlenmiştir. Isıya karşı duyarlı olan nannoplankton türlerinin bolluk dağılımları deniz yüzey suyu sıcaklığında zaman zaman değişimlerin olduğunu göstermektedir. Seydiler formasyonundan alınan stratigrafik kesitte de ılıman-sıcak su formlarının yüzde olarak bollukları (% 10-80), ılıman-serin su formlarına göre (% 0-60) daha yüksektir. Bu durum, Bartoniye-Priaboniye zaman aralığında yörede deniz yüzey suyunun genel olarak ılıman-sıcak karakterde olduğunu göstermektedir. Seydiler formasyonunun çökmesi sırasında bazı seviyelerde zaman zaman

ılıman-serin su formlarının yüzdeleri (% 22-60), ılıman-sıcak su formlarına göre (% 18-33) artmıştır. Bu durum, bu dönemde yörede zaman zaman soğuk su akıntılarının etkin olduğunu göstermektedir (bkz. Şekil 5).

SONUÇLAR

Kastamonu ili kuzeyinde Seydiler ve Ağlı ilçeleri ile İmranlar köyü arasında yüzeylenen Seydiler formasyonunun planktonik foraminifer, kalkerli nannoplankton biyostratigrafisi, ostrakod topluluğu ve eski ortam özelliklerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen başlıca sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

(1) Seydiler formasyonunda ölçülen stratigrafik kesitten derlenen toplam 52 örnekten, 7 planktonik foraminifer cinsine ait 13 tür tanımlanmıştır. Tanımlanan planktonik foraminifer türleriyle Bartoniye-Priaboniye (Orta-Geç Eosen) zaman aralığını temsil eden *Truncorotaloides rohri*, *Globigerinatheka semiinvoluta* ve *Turborotalia cerroazulensis* s.l. planktonik foraminifer zonları belirlenmiştir.

(2) Aynı örneklerden 19 nannoplankton cinsine ait 38 tür tanımlanmış ve Bartoniye-Priaboniye (Orta-Geç Eosen) zaman aralığını temsil eden *Reticulofenestra umbilica* ve *Discoaster barbadiensis* nannoplankton zonları belirlenmiştir.

(3) Seydiler formasyonunda GC1 ölçülü stratigrafik kesitinde yapılan bu çalışmada formasyondan derlenen örneklerden Orta-Geç Eosen yaşını ve litoral ortamdaki derin denize kadar olan denizel ortamı karakterize eden 3 ostrakod cinsine ait 8 tür tanımlanmıştır. Tüm formasyona ait ostrakod topluluğu birlikte değerlendirildiğinde, bu dönemde kısmen epineritik ve batiyal koşulları da temsil eden infraneritik denizel ortamın varlığından söz edilebilir.

(4) Örneklerdeki planktonik/bentonik foraminifer oranlarının yüzde dağılımları değerlendirildiğinde, inceleme alanında Bartoniye-Priaboniye zaman aralığında yöredeki denizin genel olarak önce derinleşen, Priaboniye sonunda ise sığlaşan karakterde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Seydiler formasyonunun çökmesi sırasında deniz seviyesinde meydana gelen derinleşmenin Priaboniye başında devamlı olmadığı, za-

man zaman derinleşme ve sığlaşmaların tekrarlandıkları, Priaboniyen sonunda ise ortamın tamamen sığlaştığı belirlenmiştir.

(5) Örneklerdeki ısıya karşı duyarlı kalkerli nannoplankton türlerinin dağılımları değerlendirildiğinde, Bartoniyen-Priaboniyen zaman aralığında yörede deniz yüzey suyunun genel olarak ılıman-sıcak karakterde olduğu, formasyonun oluşumu sırasında bazı seviyelerde zaman zaman ılıman-serin ve ılıman-sıcak fazların birbirlerini izledikleri, dolayısıyla bu dönemde yörede zaman zaman soğuk su akıntılarının etkin olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Bardet, N., and Tunoğlu, C., 2002. First Mosasaurid (Squamata) from Late Cretaceous from Turkey. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 22 (3), 712-715.
- Bolli, H.M., 1957. Planktonic foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad. *B.W.I. Bulletin U.S. National Museum*, 215, 155-172.
- Bolli, H.M., 1966. Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera. *Boletino Informativo Asociacion Venezolana de Geologia y Petroleo*, 9, 3-32.
- Boztuğ, D. ve Yılmaz, O., 1995. Daday-Devrekani masifi metamorfizması ve Jeolojik evrimi, Kastamonu bölgesi, Batı Pontidler. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 38 (1), 33-52.
- Bukry, D., 1973. Coccolith and silicoflagellate stratigraphy of Tasman Sea and Southeastern Pacific Ocean. *DSDP Leg 21*, In: R. E. Burns and J. E. Andrew (ed.), U.S. Government Printing Office, Washington.
- Bukry, D., 1978. Cenozoic silicoflagellate and coccolith stratigraphy, Southeastern Atlantic Ocean. *DSDP Leg 40*, In: H.M. Bolli and W.B.F. Ryan (ed.), U.S. Government Printing Office, Washington.
- Bukry, D., Douglas, R.G., King, S.A., and Krasheninnikov, V.A., 1971. Planktonic microfossil biostratigraphy of the northwestern Pacific Ocean. In: B.C. Heezen (ed.), U.S. Government Printing Office, Washington.
- Dizer, A., 1953. Kastamonu nummulitiğinin paleontolojik etüdü. *Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, B, 18/3-4, 207-299.
- Ellis, C.H., 1982. *DSDP Leg.60. Marathon Oil Company*, Littleton, Colorado.
- Haq, B.U., and Lipps, J.H., 1971. Calcareous nannoplankton silicoflagellate. *DSDP Legs 69-75*, In: H.M. J.I. Tracey and G.H. Sutton (ed.), U.S. Government Printing Office, Washington.
- Haq, B.U., Lohmann, G.P., and Wise, S.W., 1974. Calcareous nannoplankton biostratigraphy and its paleoclimatic implications, Cenozoic of the Falkland Plateau and Miocene of the Atlantic Ocean. *DSDP Leg 36*, In: P.F. Barker and L.W.D. Daiziel (eds.), U.S. Government Printing Office, Washington.
- Haq, B.U., Hardenbol, J., and Vail, P.R., 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, 235, 1156-1167.
- Hardenbol, J., Thierry, J., Farley, M.B., Jacquin, T., Graciansky, P.C., and Vail, P.R., 1998. Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European Basins. *Society of Sedimentary Geology Special Publication*, 60.
- Ketin, İ., 1966. Tectonic units of Anatolia. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, 66, 23-24.
- Mac Kenzie, D.T., and Wise, S.W.Jr., 1983. Paleocene and Eocene calcareous nannofossils from DSDP Legs 25 and 40, South and East of Africa. *LXXI*, U.S. Government Printing Office, Washington.
- Martini, E., 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. *Proceedings of the 2nd Planktonic Conference of Rome (2)*, 739-785.
- Mc Intyre, A., Be, A.W.H., and Roche, M.B., 1970. Modern Pacific coccolithophorida: A Paleontological thermometer. *N.Y. Academic Science Transactions*, 32, 720-731.
- Miller, K.G., Fairbanks, R.G., and Mountain, G.S., 1987. Tertiary oxygen isotope synthesis. Sea level history and continental margin erosion. *Paleoceanography*, 2, 1-19.
- Okada, H., and Bukry, D., 1980. Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. *Marine Micropaleontology*, 5, 321-325.
- Okada, H., and Hanjo, S., 1973. The distribution of oceanic coccolithophorids in the Pacific. *Deep Sea Research*, 20, 355-374.
- Özgen-Erdem, N., 2001. *Nummofallotia kastamonica* n. sp. (Foraminifera) a new species from

- the Upper Maastrichtian of Devrekani (Kastamonu-Turkey). *Revue de Paléobiologie*, 20 (1), 31-37.
- Özgen-Erdem, N., İnan, N., Akyazı, M., and Tunoğlu, C., 2005. Benthonic foraminiferal assemblages and microfacies analysis of Paleocene-Eocene carbonate rocks in the Kastamonu region, Northern Turkey. *Journal of Asian Earth Sciences*, 25, 403-417.
- Roth, P.H., 1973. Calcareous Nannofossils, Leg 17, Deep Sea Drilling Project. Initial Reports of the DSDP, 17, 695-795.
- Roth, P.H., Baumann, P., and Bertolina, V., 1971. Late Eocene-Oligocene calcareous nannoplankton from Central and Northern Italy, Proceedings of 2nd Planktonic Conference of Rome, Vol. 2, 1069-1097.
- Shackleton, N.J., and Kennet, J.P., 1975. Paleotemperature history of Cenozoic and the initiation of Antarctic glaciation. Oxygen and Carbon isotope analyses DSDP, Sites 277-279 and 281. In: J.P.Kennet and R.E.Houtz (eds.), U.S. Government Printing Office, Washington.
- Siesser, W.G., and Haq, B.U., 1987. Calcareous nannoplankton. In: T.W., Broadhead (ed.), Fossil prokaryotes and protists. Notes for a short course, University of Tenn, Department of Geological Sciences, 18, 87-127.
- Stainforth, R.M, Lamb, J.L, Luterbacher, H., Beard, J.H., and Jeffords, R.M., 1975. Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and characteristics of index forms. University of Kansas Paleontology Contribution Article, 62, 1-426.
- Toker, V., 1987. Korkuteli yöresi (KB Antalya) Üst Eosen-Alt Oligosen kalkerli nannoplankton biyostratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 30, 19-34.
- Toker, V. ve Erkan, E., 1985. Gelibolu Yarımadası Eosen formasyonları nannoplankton biyostratigrafisi. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, 101/102.
- Toumarkine, M., et Bolli, H.M., 1975. Foraminifères planctoniques de l'Eocène moyen et supérieur de la coupe de Possagno. *Schweiz. Paleontol. Abh*, 97, 69-185.
- Toumarkine, M., and Luterbacher, H. 1985. Paleocene and Eocene planktonic foraminifera. In: H.M. Bolli, J.B. Saunders and K. Perch-Nielsen (eds.), *Plankton Stratigraphy*, 87-154.
- Tunoğlu, C., 1991a. Devrekani kuzey yöresinin (Kastamonu) jeolojik incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü (yayımlanmamış).
- Tunoğlu, C., 1991b. Orta Pontidler'de Devrekani Havzası'nın (Kastamonu kuzeyi) litostratigrafi birimleri. Suat Erk Jeoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara, 183-191.
- Tunoğlu, C., 1993. Devrekani Havzası'nda (Orta Pontidler) İncigez ve Davutlar formasyonları kumtaşlarının çökeltme koşullarının incelenmesi. *Yerbilimleri*, 16, 145-160.
- Tunoğlu, C., 1994. Devrekani Havzası (Kastamonu kuzeyi) üst Paleosen-orta Eosen yaşlı karbonat istifinde mikrofasiyes analizleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 37 (2), 43-51.
- Tunoğlu, C. ve Ertekin, İ.K., 2005. Kretase-Paleosen yaşlı Davutlar formasyonunun (Devrekani/Kastamonu) ostrakoda biyostratigrafisi ve kronostratigrafisi TÜBİTAK-YDABAG Projesi:101Y013 (yayımlanmamış).
- Tunoğlu, C. ve Bardet, N., 2006, *Mosasaurus hoffmanni* Mantell, 1829: Türkiye'de, Geç Kretase dönemine ait ilk deniz sürüngeninin keşfi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 49 (1), 11-24.
- Varol, O., 1998. Paleogene. In: P.R.Brown (ed.), *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*, Department of Geological Sciences University College London, 200-225.
- Wei, W., 1988. A new technique for preparing quantitative nannofossil slides. *Journal of Paleontology*, 62, 472-473.
- Wei, W., and Wise, W.S.Jr., 1989. Paleogene calcareous nannofossil magnetobiochronology: Results from South Atlantic Ocean DSDP, Site 516. *Marine Micropaleontology*, 14, 119-152.
- Yeşilyurt, N., 2004. Seydiler (Kastamonu) Kuzeyi Geç Lütésiye-Bartoniye yaşlı Seydiler formasyonunun ostrakod topluluğu. Yüksek Mühendislik Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü (yayımlanmamış).
- Yeşilyurt, N., Ertekin, İ.K. ve Tunoğlu, C., 2005. Batı Pontidler'de (Seydiler/Kastamonu) yeni bir litostratigrafik birim önerisi: Geç Lütésiye-Bartoniye yaşlı Seydiler formasyonu. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 48 (1), 41-55.
- Yıldız, A., 1995. Gürün yöresi (Sivas güneyi) Kretase-Paleojen yaşlı birimlerin planktik foraminifera ve kalkerli nannoplankton biyostratigrafisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü (yayımlanmamış).

- Yılmaz, O., 1979. Daday-Devrekani Masifi kuzey kesimi litostratigrafi birimleri ve tektoniği. Doçentlik Tezi, Hacettepe Üniversitesi, (yayımlanmamış).
- Yılmaz, O., 1980. Daday-Devrekani Masifi kuzeydođu kesimi litostratigrafi birimleri ve tektoniđi. Yerbilimleri, 8, 71-82.

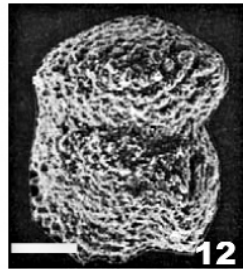
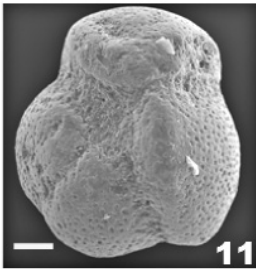
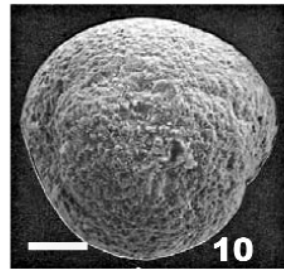
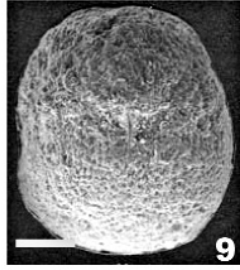
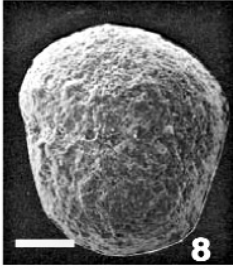
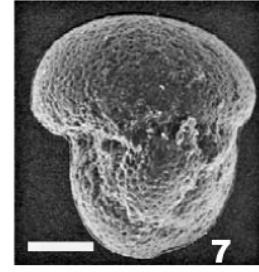
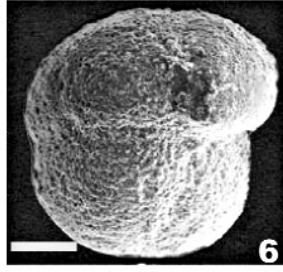
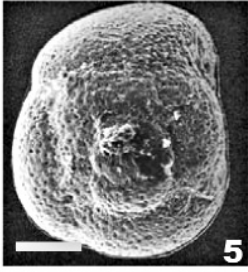
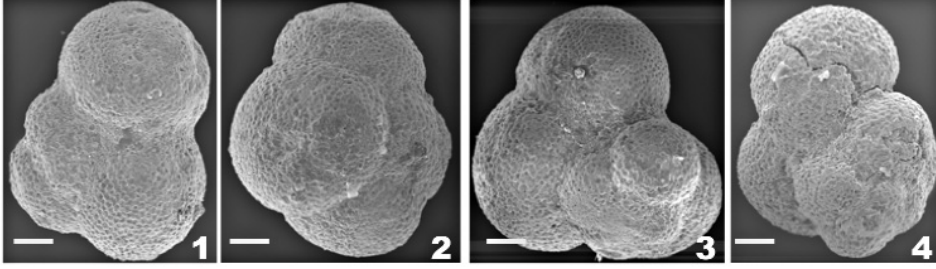
LEVHA 1. Seydiler formasyonu planktonik foraminifer topluluğu SEM fotoğrafları.

(1) *Globigerina eocaenae* Guembel, sırt tarafı, örnek no GC-45; (2) *Globigerina hagni* Gohrbandht, sırt tarafı, örnek no SR-5; (3) *Globigerina hagni* Gohrbandht, sırt tarafı, örnek no SR-5; (4) *Globigerina higginsi* Bolli, sırt tarafı, örnek no SR-5; (5) *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer), sırt tarafı, örnek no GC-40; (6) *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer), karın tarafı, örnek no GC-40; (7) *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer), yan tarafı, örnek no GC-40; (8) *Turborotalia cerroazulensis* (Cole), yan tarafı, örnek no GC-18; (9) *Turborotalia cerroazulensis* (Cole), karın tarafı, örnek no GC-18; (10) *Turborotalia cerroazulensis* (Cole), sırt tarafı, örnek no GC-18; (11) *Turborotalia cerroazulensis pomeroli* (Toumarkine ve Bolli), karın tarafı, örnek no GC-28; (12) *Truncorotaloides rohri* (Brönnimann ve Bermudez), sırt tarafı, örnek no SR-1; (13) *Truncorotaloides rohri* (Brönnimann ve Bermudez), yan tarafı, örnek no SR-1.

PLATE 1. SEM photographs of planktonic foraminifer assemblages from the Seydiler formation.

(1) *Globigerina eocaenae* Guembel, spiral side, sample no GC-45; (2) *Globigerina hagni* Gohrbandht, spiral side, sample no SR-5; (3) *Globigerina hagni* Gohrbandht, spiral side, sample no SR-5; (4) *Globigerina higginsi* Bolli, spiral side, sample no SR-5; (5) *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer), spiral side, sample no GC-40; (6) *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer), umbilical side, sample no GC-40; (7) *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer), lateral side, sample no GC-40; (8) *Turborotalia cerroazulensis* (Cole), lateral side, sample no GC-18; (9) *Turborotalia cerroazulensis* (Cole), umbilical side, sample no GC-18; (10) *Turborotalia cerroazulensis* (Cole), spiral side, sample no GC-18; (11) *Turborotalia cerroazulensis pomeroli* (Toumarkine ve Bolli), umbilical side, sample no GC-28; (12) *Truncorotaloides rohri* (Brönnimann ve Bermudez), spiral side, sample no SR-1; (13) *Truncorotaloides rohri* (Brönnimann ve Bermudez), lateral side, sample no SR-1.

LEVHA 1 / PLATE 1



Çizgisel Ölçek 100 µm

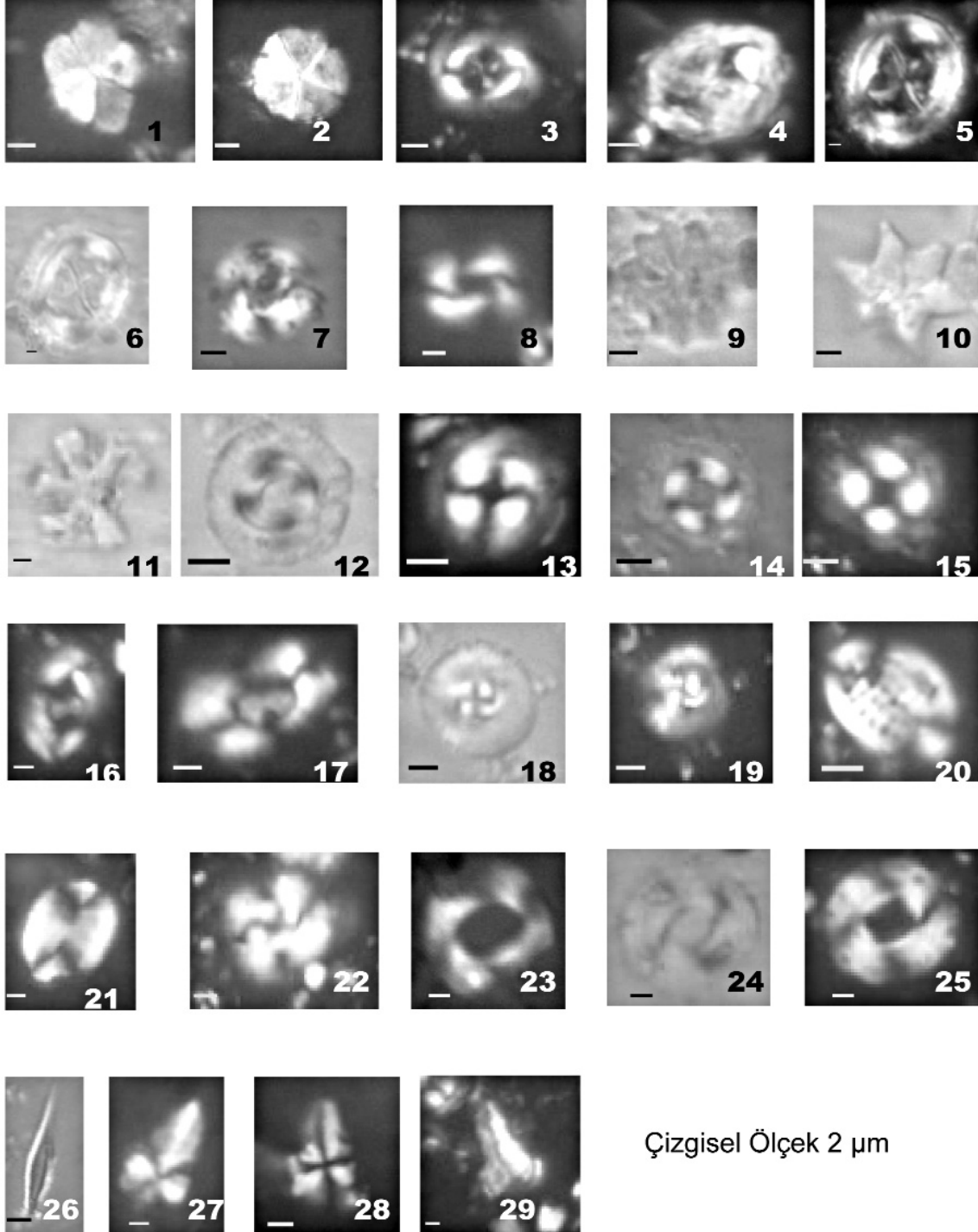
LEVHA 2. Seydiler formasyonu nannoplankton topluluğu fotoğrafları.

(1) *Braarudosphaera bigelowii* (Gran ve Braarud), örnek no GC-6; (2) *Braarudosphaera discula* Bramlette ve Riedel, örnek no GC-49; (3) *Chiasmolithus bidens* (Bramlette ve Sullivan), örnek no GC-32; (4) *Chiasmolithus expansus* (Bramlette ve Sullivan), örnek no GC-46; (5) *Chiasmolithus grandis* (Bramlette ve Riedel), örnek no SR-2; (6) *Chiasmolithus grandis* (Bramlette ve Riedel), örnek no SR-2; (7) *Criboecentrum coenurum* (Reinhardt), örnek no GC-46; (8) *Cyclicargolithus floridanus* (Roth ve Hay), örnek no GC-52; (9) *Discoaster barbadiensis* Tan, örnek no GC-52; (10) *Discoaster saipanensis* Bramlette ve Riedel, örnek no GC-48; (11) *Discoaster tanii* Bramlette ve Riedel, örnek no GC-38; (12) *Ericsonia formosa* (Kamptner), örnek no GC-46; (13) *Ericsonia formosa* (Kamptner), örnek no GC-46; (14) *Ericsonia robusta* (Bramlette ve Sullivan), örnek no Gc-46; (15) *Ericsonia robusta* (Bramlette ve Sullivan), örnek no GC-46; (16) *Helicosphaera intermedia* Martini, örnek no GC-25; (17) *Helicosphaera lophota* Bramlette ve Sullivan, örnek no GC-43; (18) *Markalius inversus* (Deflandre), örnek no GC-46; (19) *Markalius inversus* (Deflandre), örnek no GC-46; (20) *Pontosphaera multipora* (Kamptner), örnek no GC-48; (21) *Pontosphaera plana* (Bramlette ve Sullivan), örnek no GC-52; (22) *Reticulofenestra gelida* (Geitzenauer), örnek no GC-48; (23) *Reticulofenestra umbilica* (Levin), örnek no GC-51; (24) *Reticulofenestra umbilica* (Levin), örnek no GC-51; (25) *Reticulofenestra umbilica* (Levin), örnek no GC-51; (26) *Rhabdosphaera inflata* Bramlette ve Sullivan, örnek no GC-52; (27) *Sphenolithus pseudoradians* Bramlette ve Wilcoxon, örnek no GC-52; (28) *Sphenolithus radians* Deflandre, örnek no GC-52; (29) *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre), örnek no GC-52.

PLATE 2. Photographs of nannoplankton assemblages from the Seydiler formation.

(1) *Braarudosphaera bigelowii* (Gran and Braarud), sample no GC-6; (2) *Braarudosphaera discula* Bramlette and Riedel, sample no GC-49; (3) *Chiasmolithus bidens* (Bramlette and Sullivan), sample no GC-32; (4) *Chiasmolithus expansus* (Bramlette and Sullivan), sample no GC-46; (5) *Chiasmolithus grandis* (Bramlette and Riedel), sample no SR-2; (6) *Chiasmolithus grandis* (Bramlette and Riedel), sample no SR-2; (7) *Criboecentrum coenurum* (Reinhardt), sample no GC-46; (8) *Cyclicargolithus floridanus* (Roth and Hay), sample no GC-52; (9) *Discoaster barbadiensis* Tan, sample no GC-52; (10) *Discoaster saipanensis* Bramlette and Riedel, sample no GC-48; (11) *Discoaster tanii* Bramlette and Riedel, sample no GC-38; (12) *Ericsonia formosa* (Kamptner), sample no GC-46; (13) *Ericsonia formosa* (Kamptner), sample no Gc-46; (14) *Ericsonia robusta* (Bramlette and Sullivan), sample no GC-46; (15) *Ericsonia robusta* (Bramlette ve Sullivan), sample no GC-46; (16) *Helicosphaera intermedia* Martini, sample no GC-25; (17) *Helicosphaera lophota* Bramlette and Sullivan, sample no GC-43; (18) *Markalius inversus* (Deflandre), sample no GC-46; (19) *Markalius inversus* (Deflandre), sample no GC-46; (20) *Pontosphaera multipora* (Kamptner), sample no GC-48; (21) *Pontosphaera plana* (Bramlette and Sullivan), sample no GC-52; (22) *Reticulofenestra gelida* (Geitzenauer), sample no GC-48; (23) *Reticulofenestra umbilica* (Levin), sample no GC-51; (24) *Reticulofenestra umbilica* (Levin), sample no GC-51; (25) *Reticulofenestra umbilica* (Levin), sample no GC-51; (26) *Rhabdosphaera inflata* Bramlette and Sullivan, sample no GC-52; (27) *Sphenolithus pseudoradians* Bramlette and Wilcoxon, sample no GC-52; (28) *Sphenolithus radians* Deflandre, sample no GC-52; (29) *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre), sample no GC-52.

LEVHA 2 / PLATE 2



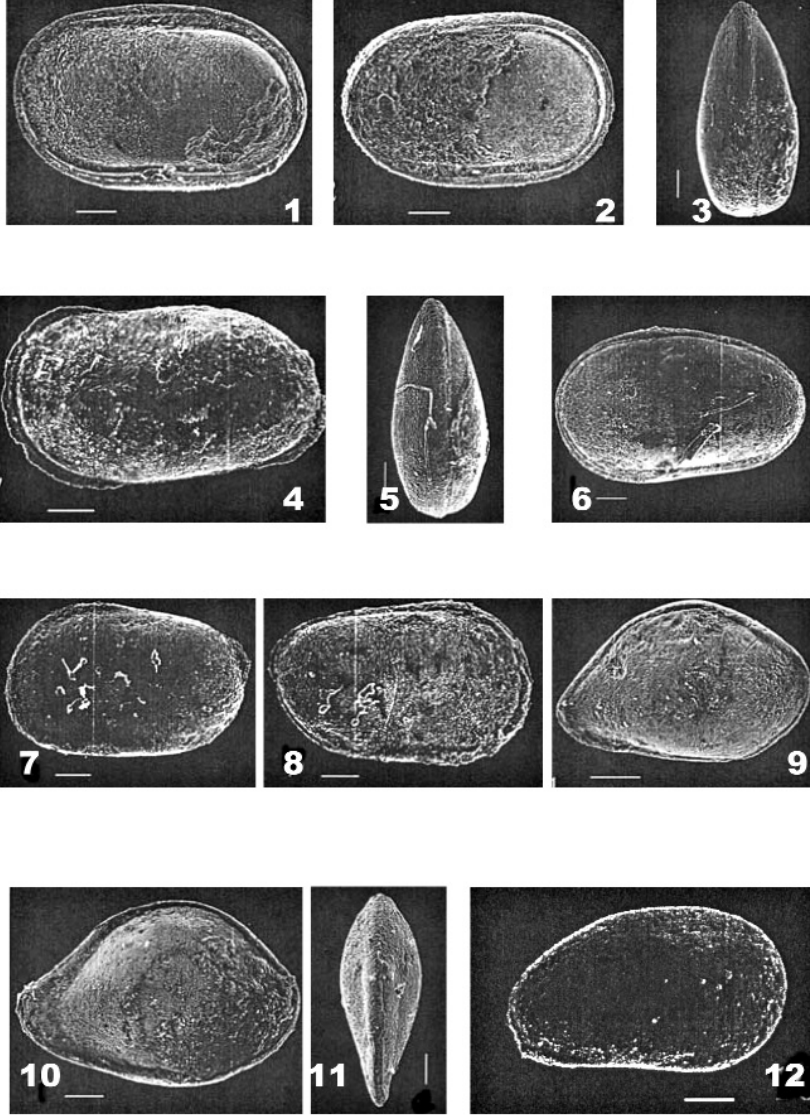
LEVHA 3. Seydiler formasyonu ostrakod topluluğu fotoğrafları.

(1) *Cytherella compressa* (Münster), sol kapak, iç görünüm, örnek no GC-50; (2) *Cytherella compressa* (Münster), sağ kapak, iç görünüm, örnek no GC-49; (3) *Cytherella compressa* (Münster), karın görünümü, örnek no GC-49; (4) *Cytherella ihsaniyensis* Sönmez ve Gökçen, sol kapak, dış görünüm, örnek no GC-49; (5) *Cytherella cf. lata* Brady, karın görünümü, örnek no GC-12; (6) *Cytherella cf. lata* Brady, sol kapak, dış görünüm, örnek no GC-12; (7) *Cytherella* sp., sol kapak, dış görünüm, örnek no GC-31; (8) *Cytherella* sp., sağ kapak, dış görünüm, örnek no GC-31; (9) *Bairdia subdeltoidea* Münster, sağ kapak, dış görünüm, örnek no GC-11; (10) *Bairdia* sp., sağ kapak, dış görünüm, örnek no GC-20; (11) *Bairdia* sp., sırt görünümü, örnek no GC-20; (12) *Xestoleberis* sp., sol kapak, dış görünüm, örnek no GC-15.

PLATE 3. Photographs of ostracod assemblages from the Seydiler formation.

(1) *Cytherella compressa* (Münster), left valve, inter view, sample no GC-50; (2) *Cytherella compressa* (Münster), right valve, inter view, sample no GC-49; (3) *Cytherella compressa* (Münster), ventral view, sample no GC-49; (4) *Cytherella ihsaniyensis* Sönmez-Gökçen, left valve, external view, sample no GC-49; (5) *Cytherella cf. lata* Brady, ventral view, sample no GC-12; (6) *Cytherella cf. lata* Brady, left valve, external view, sample no GC-12; (7) *Cytherella* sp., right valve, external view, sample no GC-31; (8) *Cytherella* sp., right valve, external view, sample no GC-31; (9) *Bairdia subdeltoidea* Münster, right valve, external view, sample no GC-11; (10) *Bairdia* sp., right valve, external view, sample no GC-20; (11) *Bairdia* sp., dorsal view, sample no GC-20; (12) *Xestoleberis* sp., left valve, external view, sample no GC-15.

LEVHA 3 / PLATE 3



Çizgisel Ölçek 100 µm

