

Devrekani Havzası (Kastamonu kuzeyi) Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı karbonat istifinde mikrofasiyes analizleri

Microfacies analysis of the Upper Paleocene-Middle Eocene carbonate sequence Devrekani Basin (Northern Kastamonu)

Cemal TUNOĞLU

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Beytepe-Ankara

Öz

Gürleyikdere formasyonu kireçtaşı, başlıca algli biyomikrit, algli biyosparit, bryozoah biyosparit, bağlamtaşı ve bazı kesimlerde biyomikrit özelliğinde izlenmektedir. Sparit çimento ve mikritik matriksin, yer yer egemen olduğu istif, oldukça bol bentik ve planktonik foraminifer, alg, bryozoa, nannoplankton, mercan ve brakiyopod gibi sığ denizel (litoral) fosiller ile zaman zaman resifal koşullara özgü fauna ve flora içermektedir.

Formasyonun büyük oranda dalga tabanı üzerinde geliştiği ve pekçok nitelikleri ile de yer yer resifal karakter taşıdığı saptanmış olup, üç ayrı fasiyes zonunda, dört farklı mikrofasiyes tanımlanmıştır. Birimin bu nitelikleri ile derin şelf kenarı, platform kenarı ve şelf lagünü ortamlarını yansıtan standart mikrofasiyes tipleri ile resif ve resif önünü temsil eden bir çökeltme ortamını yansıttığı belirlenmiştir.

Paleosen-Eosen çökeltme evresinde ortamın en derin kesiminin, inceleme alanının DGD kesimi olduğu, daha B ve GB'ya doğru sığlaşmanın yer aldığı, bazı kesimlerde ise lokal derin ve daha duraylı alanların bulunduğu belirlenmiştir.

Abstract

The Gürleyikdere formation consists mainly of limestones of algal biomicrite, algal biosparite, bryozoans biosparite, biomicrite and boundstone character. Micritic matrix and sparitic cement are dominant from place to place. Abundant benthic-planctonic foraminifer, algae, bryozoa, nannoplankton, coral and brachiopoda fossils occasionally reflect shallow marine (litoral) and reefal conditions.

Gürleyikdere formation has been deposited on the wave base and it has a reefal character according to its several properties. Three different facies zones have been determined in four different standard microfacies, characterizing deep shelf margin, platform margin, shelf lagoon, reefal and reef front environments.

Deeper locations of the depositional area were situated in the E and SE part of the area at the Paleocene-Eocene period, while locally stable and deeper regions were determined at the W and SW part of the investigation area.

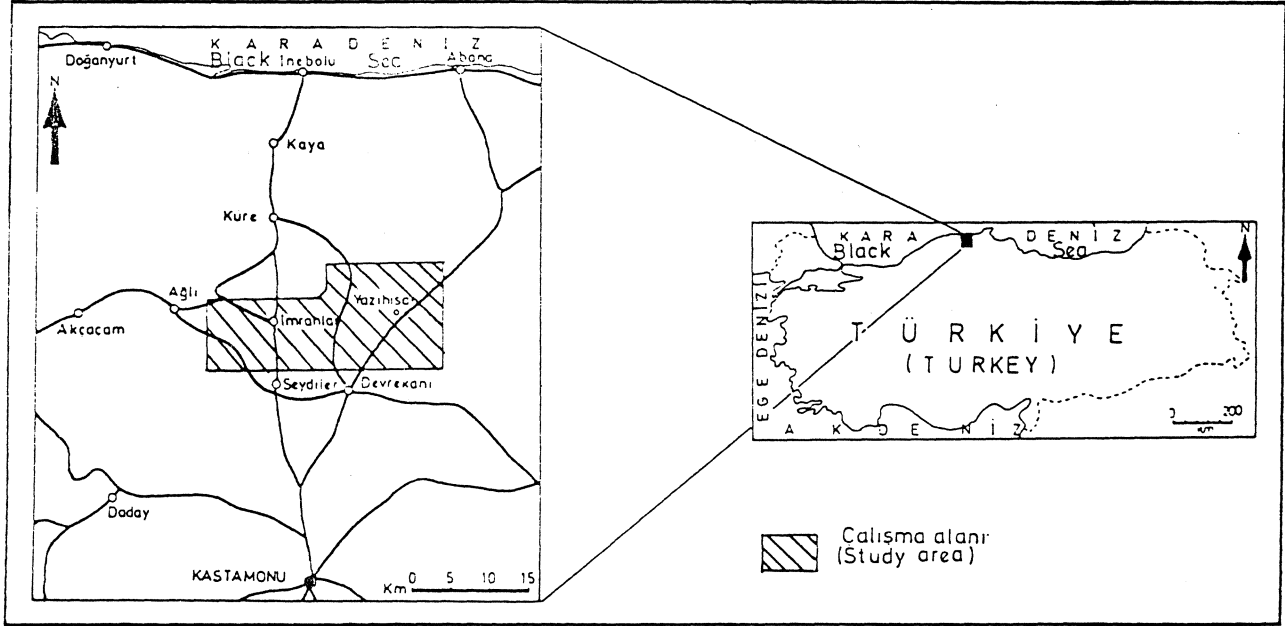
GİRİŞ

Çalışma alanı, Kastamonu E31 c1, c2 ve d2 1/25000 ölçekli topoğrafik paftaları kapsamında ve Devrekani, Seydiler, Ağlı ve Küre ilçeleri arasında yer almaktadır (Şekil 1). Bu inceleme, Pontidlerdeki önemli paleoyükselim alanlarından biri olan, Yaralıgöz Dağı-Haramidağ yükseliminin güneyinde oluşmuş ve dar bir alanda gelişmiş, Devrekani Havzasında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu karbonatlı istif Blumental, 1948; Ketin, 1962; Göktunalı, 1955; Aydın ve diğ., 1986; Gedik ve Korkmaz, 1984 tarafından incelenmiştir. Önceki çalışmalarda 'Paleosen-Eosen Kalkerleri' olarak geçen birim. Görmüş 1980'nin 'Sarıkaya formasyonu', Gedik ve Korkmaz, 1984'ün 'Atbaşı formasyonu ile Aydın ve diğ.'nin (1986) 'Boyabat formasyonu' ile deneştirilebilir.

Bazı önceki araştırmalarda bölgesel ölçekte incelenip, değerlendirilen; bazı araştırmalarda ise doğrudan ilgi alanı içine girmediğinden dolayı haritalama çalışması ötesinde incelemeye alınmamış olan bu birimde, mikrofasiyes analiz çalışması ile, birimin oluşum koşullarına ayrıntılı bir yaklaşım getirilmeye çalışılmıştır. Gürleyikdere formasyonunu oluşturan kireçtaşlarının çökeltme ortamı, paleocoğrafyası ve fasiyes özellikleri; mikrofasiyes analizlerinin yanısıra, makro-mikro fauna ve flora içeriğinin de değerlendirilmesi ile ortaya konulmuştur.

STRATİGRAFİ

Devrekani Havzasında, Jura-Eosen dönem aralığında çökelmiş, en son karbonat çökel istifi olan Gürleyikdere formasyonu (Şekil 2), altta yer alan Üst Maastrichti-



Şekil 1. İnceleme alanı yer bulduru haritası.

Figure 1. Location map of the investigation area.

yen-Orta Paleosen yaşlı Davutlar formasyonundan sonra, inceleme alanında en geniş alan kaplayan birimi oluşturmaktadır. İnceleme alanının doğu ve güneydoğu kesimlerinde birim en yaygın ve kalın istiflenmeye ulaşmakta, batı ve güneybatıya gidildikçe kalınlık ve derinlik azalmaktadır (Şekil 3). Ayrıntılı listostratigrafik özellikleri Tunoğlu (1991 ve 1991a) da verilmiş olan birimde, Gürleyikdere ölçülü stratigrafik kesiti (Ö.S.K) tip kesit olarak alınmış; Kınık, Çalyaka, Çeribaşoğlu, Ürküt, Kulaksızlar ve Bük Dere Ö.S.Kleri ise referans kesit olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4).

Gürleyikdere formasyonu, alttaki Davutlar formasyonu (En Üst Maastrichtiyen-Orta Paleosen) ile uyumlu ve tedrici geçişli izlenmektedir. Altta az fosilli kumlu kireçtaşı ile başlayan birim, açık sarımsı, 20-30 cm kalınlıkta kireçtaşları ile devam etmekte, orta seviyelerde ise tekrar desimetrik kalınlıkta, bol makro-mikro fauna ve flora içeren bir nitelik kazanmaktadır. Formasyonun üst seviyeleri bazı kesimlerde çörtlü kireçtaşı-marn ardalanmasıyla kendi içinde fasiyes değişimi göstermekte, bazı lokal alanlarda ise marn ve pelajik kireçtaşı ile temsil edilmektedir (Bük Dere Ö.S.K). Genel olarak formasyonun tavanı büyük bir kesimde aşınım yüzeyi olarak izlenmekte, yer yer de daha geç oluşumlarla uyumsuz olarak örtülmüştür. Birimin toplam kalınlığı 200-400 metre arasında değişmektedir. Bol miktarda bentik, planktonik foraminifer, nannoplankton, ostrakoda, alg, bryozoa ve brakiyopod fosilleri içeren formasyonla ilgili ayrıntılı paleontolojik açıklama Tunoğlu (1991)'de verilmiştir.

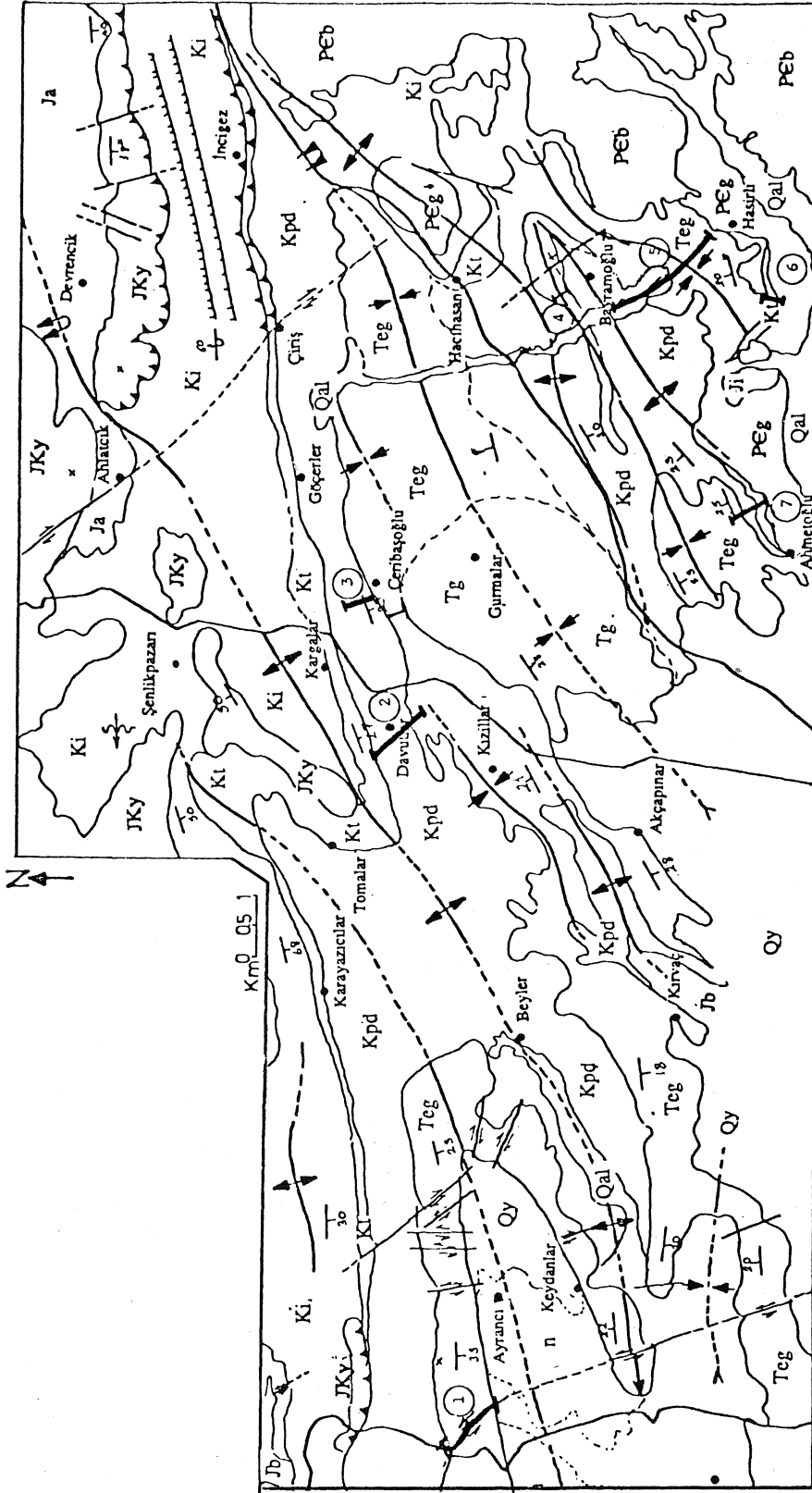
MİKROFASİYES ANALİZLERİ

Gürleyikdere formasyonunda gerçekleştirilen mikrofasiyes analiz çalışmaları başlıca Gürleyikdere tip kesiti boyunca alınan 12 adet örnek üzerinde yürütülmüştür. Ayrıca Kınık, Ürküt, Kulaksızlar, Çalyaka, Tahna Dere ve Çeribaşoğlu Ö.S.K. referans kesitlerinde de yanal ve dikey fasiyes incelenmesine yönelik çalışmalarla da desteklenmiştir (Şekil 4). Böylece toplam 28 adet mikrofasiyes amaçlı incekesit üzerinde çalışmalar tamamlanmıştır.

Kalitatif ve yan kantitatif tahmin metodu ile yürütülen çalışmalarda, bu konudaki karşılaştırma tablo ve kartlarından da yararlanılmıştır (Flugel, 1982). Kireçtaşlarının petrografik tanımlanmasında Dunham (1962) ve Folk (1962,1959) sınıflandırmaları, ortamsal niteliklerin belirlenmesinde ise Plumley ve diğ.(1962) ve Flugel (1982) enerji indeks sınıflandırmaları kullanılmıştır.

İnce kesitlerdeki mevcut fauna ve floranın determinasyonlarında uzman araştırmacıların yardımları berabere, Johnson (1951,1961), Bathrust (1971), Horowitz ve Potter (1971), Flugel (1982), Clark ve diğ. (1984) ve Köylüoğlu (1986)'nın çalışmalarından da faydalanılmıştır. Wilson (1975) fasiyes zonlan (FZ) ile standart mikrofasiyes zonlarının (SMF) kullanıldığı çalışmada, Flugel (1982)'nin bu konudaki tanımlama ve uygulamalarından da yararlanılmıştır.

Mikrofasiyes karakteristiklerini meydana getiren bişenlerin yapı-doku özellikleri, Chilingar ve diğ.



ACIKLAMALAR
EXPLANATION

- Topholo konumları: Site of base:
 Eđmü Da. Volay Devrik
 Da. Merkez Harmanlı Overturned
 Sığozlar/Poluşyon konumu
 Sınır and dip of schistosity
 Formasyon sınırı
 QİSİ, Harmanlı sınırı
 Probable formation boundary
 Antiklinal eksen
 Anticline axis
 Birim ile örtülü antiklinal eksen
 Covered anticline axis

- QİSİ, antiklinal eksen
 Probable anticline axis
 Dairimli antiklinal eksen
 Plunge anticline axis
 Devrik antiklinal eksen
 Overturned anticline axis
 Sıncım eksen
 Syncline axis
 Birim ile örtülü senklinal eksen
 Covered syncline axis
 QİSİ, senklinal eksen
 Probable syncline axis
 Dairimli senklinal eksen
 Plunge syncline axis
 Devrik senklinal eksen
 Overturned syncline axis
 Kıvrım bölgesi
 Focused area
 Birleştirme fayı
 Thrust fault

- QİSİ, bindirme fayı
 Probable thrust fault
 Eđmü alımlı ters fay
 Reverse fault
 Eđmü alımlı normal fay
 Normally fault
 Yirtılma fayı / yırtılmaç fay
 Tear fault
 X Tepe noktası
 Triy. sınır
 Yerküresim bölgesi
 Senkronizasyon
 Ölçüli stratigrafi kesiti (QİSİ)
 Measured stratigraphic section (MSS)
 QİSİ numarası
 MSS Number

Şekil 2. İnceleme alanının basitleştirilmiş jeoloji haritası (Tunoğlu, 1991'den).
 Figure 2. Simplified geological map of the study area (after, Tunoğlu, 1991).

(1967), Bathrust (1971), Wilson(1975), Flugel (1982) ve Köylüoğlu(1986); çimentolanma ve diyajenetik özelliklerin belirlenmesinde ve yorumlanmasında ise Bathrust(1971) ve yine Flugel (1982)'nin çalışmaları dikkate alınmıştır.

Kireçtaşlarının mikrofasiyes analiz çalışmalarından elde edilen tüm paleontolojik ve sedimantolojik verilerin arazi gözlemleri ile bütünleştirilmesi sonucu, söz konusu döneme ait çökeltme ortamının yorumuna gidilmiştir.

Altta değinilecek mikrofasiyes analiz çalışmalarında başlıca, matriks ve taneler, dokusal özellikler, fosil içeriği, petrografik ve enerji indeks sınıflaması, karbonat diyajenezi, fasiyes kuşağı/fasiyes zonu (FZ), standart mikrofasiyes zonu (SMF) ve modeli, oluşum, köken, karşılaştırma ve yorum kavramlarına açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

Matriks ve taneler

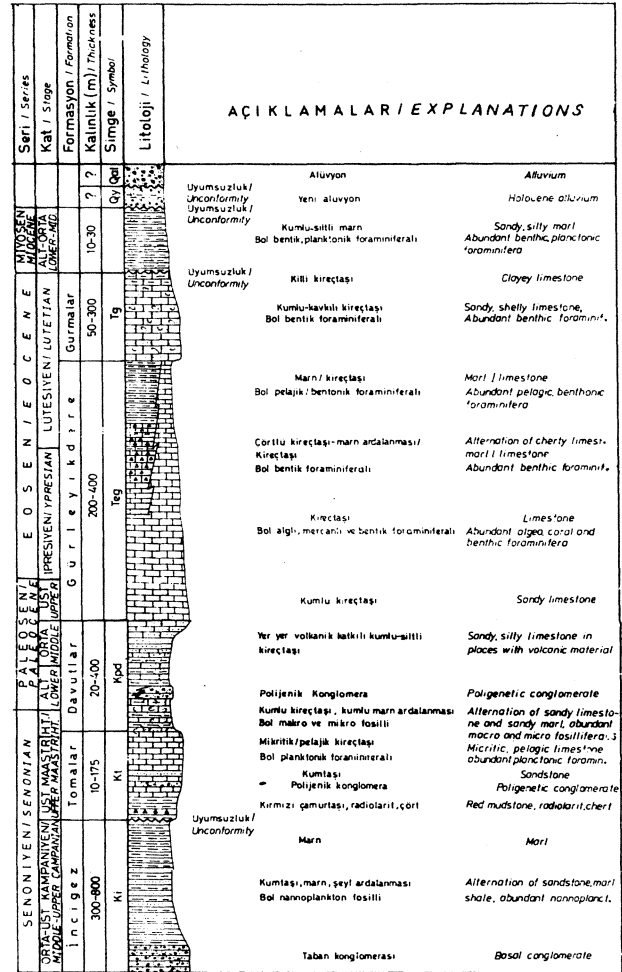
Formasyona ait kireçtaşları tabanda spariksit özelliğinde bir çimento ile başlarken, orta seviyelere doğru daha çok mikritik bir nitelik taşımaktadır. (Levha 1, Şekil 1, 3). Daha üst kesimlerde ise tekrar sparitik bir karakter kazanmaktadır (Levha 1, Şekil 2). Fosil taneler özellikle alt kesimlerde başlıca *Discocyclus* ve alglerden oluşmaktadır (Levha 1, Şekil 1,2,3). Bentik foraminifer ve bunlara ait parçalar ile planktonik foraminiferlerin de izlendiği bu seviyeler (Levha 1, Şekil 2), daha üstte bentik formların izlenemediği, büyük oranda alg ve bryozoalardan oluşan, yer yer mercan fosilli (bağlamtaşı) resifal kesimlerden (Levha 1, Şekil 4,5) sonra, üst seviyelerde *Nummulites*li algli, brakiyopodlu kireçtaşlarına geçmektedir (Levha 1, Şekil 6). Üst seviyelere karşılık gelen ve birim içi yanal fasiyes değişimi olarak gözlenen, mikritik kireçtaşı ve marn ardalanması, bol planktonik foraminifer ve nannoplankton içermektedir (Tahna Dere Ö.S.K.; Levha 1, Şekil 7,8).

Dokusal Özellikler

Gürleyikdere formasyonu örnekleri, neritik, sığ denizel (litoral) ve yer yer resifal ortamlara özgü karakteristikler sergilemektedir. Bu kayalarda mikro düzeyde yönelmiş bir tane dizilimi izlenememektedir (Levha 1, Şekil 1,2,6). Üst kesimlerdeki mikritik düzeylerde ise düşük enerjili taban akıntılara bağlı tane yönelmesi ve tane dizilimi izlenmektedir (Tahna Dere Ö.S.K..Levha 1, Şekil 8).

Fosil İçeriği

Ayrıntılı fauna ve flora topluluğu Tunoğlu (1991 ve 1991a)'da verilmiş olan Gürleyikdere formasyonunda, başlıca alg (Rhodophyta), bryozoa, *Discocyclus*, *Num-*



Şekil 3. İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik istifi.

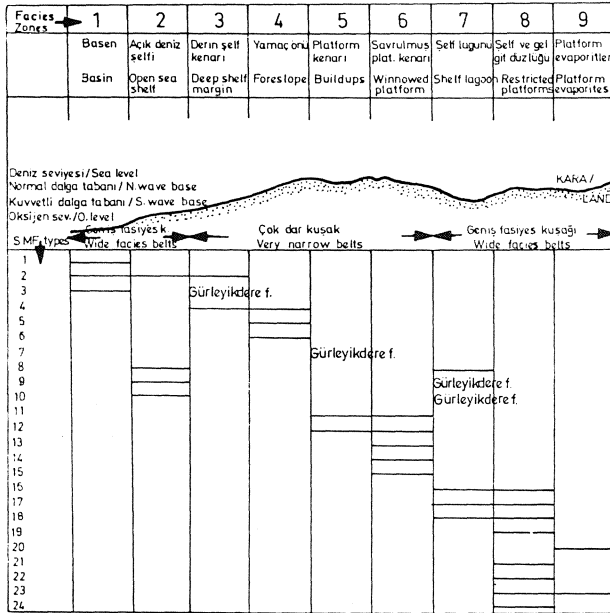
Figure 3. Generalized stratigraphic section of the study area.

mulites, nannoplankton, mercan, az oranda planktonik foraminifer ile ekinit ve brakiyopod fosillerine ait türler mevcuttur (Levha 1). Bu formların büyük bir kısmı genel olarak sığ denizel (Litoral) ortamlara özgü olup, bazılarının yer yer değişen resifal koşulları yansıtmaktadır.

Planktoniklerce zengin kesimler ise lokal olarak bazı derin kesimlerin varlığını işaret etmektedir (Levha 1, Şekil 7,8).

Petrografik ve Enerji İndeks Sınıflaması

Dunham (1962) ve Folk (1962) sınıflandırmalarına göre, litoloji genel olarak istiftaşı/biyomikrit ve bağlamtaşı niteliği taşımaktadır. İstifin alt seviyelerinde algli biyosparit, algli biyomikrit özelliğinde izlediğimiz kayalar (Levha 1, Şekil 1,3) yer yer bentik foraminifer (*Discocyclus*) formları da içermektedir (Levha 1, Şekil 2). İstifin orta, üst kesimleri bryozoalı biyosparit özelliği taşımaktadır (Levha 1, Şekil 5). Daha üst kesimlerde ise *Discocyclus* ve *Nummulites*'lerin yer aldığı istiftaşı-



Şekil 5. Gürleyikdere formasyonunun Wilson (1975)'e göre fasiyes zonları ve mikrofasiyeslere göre çökeltme ortamları (Flugel 1982'den alınmıştır).

Figure 5. Depositional environments of Gürleyikdere formation according to Wilson's (1975) facies zones and standard microfacies zones (adapted from Flugel 1982).

likleri ve kayaç oluşumundaki etkinlikleri incekesit preperatlarında belirgin olarak gözlenmektedir. Diğer taraftan Wilson (1975) tarafından öne sürülen oluşum kökenleri ile ilgili ölçütlere göre birim şelf kenarı ve şelf lagünü nitelikleri taşımaktadır. Söz konusu birimin litoloji özellikleri, diğer ortamsal nitelikleri ile birlikte Plumley ve diğ. (1962) ve Flugel (1982) tarafından belirlenen esaslara göre de dalga tabanı üzerinde oluşmuş, sığ denizel çökeller niteliğindedir.

SONUÇLAR

Devrekani Havzasında, Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı Gürleyikdere formasyonunda gerçekleştirilen mikrofasiyes analiz çalışmaları beraberinde paleontolojik, sedimentolojik veiler ve arazi gözlemlerinin de dikkate alınması ve alttaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Gürleyikdere formasyonu alt ve üst seviyelerde sparitik çimento, orta seviyelerinde ise mikritik matrislidir.
2. Formasyonda algler, sediman tutucu özellikleri ile hemen her seviyede önem kazanmaktadır. Alt seviyeleri *Discocyclina'larcü* zengin olan birim, orta kesimlerde resifal karakterin daha baskın olduğu alg, bryozoa ve yer yer mercan fosilleri ve üst seviyelerde ise, *Nummulites*, alg ve brakiyopod içermektedir.
3. Gürleyikdere formasyonu istiflaşlarında fosil tane yönelmesi ile ilgili dokusal bir nitelik izlenemekte-

dir. Ancak yer yer izlenen mikritik kireçtaşı seviyelerinde planktonik formlarda tane dizilimi ve yönelmesi gözlenmektedir.

4. Fosil fauna ve flora açısından son derece zengin olan formasyon başlıca, *Nummulites*, *Discocyclina* ve diğer bentik foraminifer, planktonik foraminifer, nanoplankton, alg, bryozoa, mercan, brakiyopod formlarına ait türler içermektedir.

5. Başlıca *Nummulites*'li, *Discocyclina*'lı istiftaşı, resifal kesimlerde bağlamtaşı ve derin kesimlerde vake-taşı/biyomikrit özelliği gösteren formasyona ait kayaçlar, zaman zaman çalkantılı ortamların karakteristiği olan, dalga tabanı üzerindeki II-1 ve III-1 kireçtaşı tipinde çökeltim iştir.

6. Formasyonda karbonat diyajenezi granüler sparitik çimento ve mikritik matris şeklinde gelişmiştir. Granüler sparitik çimento tipi, sedimanların litifikasyonu sonrasında gelişen, submarin ortamlara özgü sıkışma rejiminin ifadesi olarak, inceleme alanı tektonik rejimini de mikro düzeyde açıklamaktadır.

7. Kriptokristalin kalsit niteliğindeki mikritik matris ise Gürleyikdere formasyonu içinde plaj ve resifal nitelikli ortamlarda deniz tabanında resifal boşluklardaki lokal derin alanlarda ve/veya sedimantasyon oranı ile hareketliliğin düşük olduğu kesimlerde çökelmiştir.

8. Gürleyikdere formasyonunda şelf lagünü, platform kenarı ve derin şelf kenarı özelliklerini yansıtan üç ayrı fasiyes zonunda (FZ), dört ayrı mikrofasiyes zonu (SMF) ayırtlanmıştır.

9. Birimin resif ve önünü temsil eden X ve Y zonlarında çökeldiği, zaman zaman şelf lagünü nitelikleri kazandığı, bu oluşum sürecinde Rhodophyta'ların (kırmızı alg) ise sediman tutucu nitelikleri ile önemli bir konuma sahip oldukları saptanmıştır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Aydın, M., Şahintürk, Ö., Serdar, H. S., Özçelik Y., Akarsu, İ., Üngör A., Çokuğraş, R. ve Kasar, S., 1986, Ballıdağ-Çangaldağı (Kastamonu) arasındaki bölgenin jeolojisi: TJK Bült., 29, 1-16.
- Bathrust, R. G. C, 1971, Carbonate sediments and their diagenesis: Development in sedimentology; 12, 620 p Elsevier.
- Blumenthal, M., 1948, Bolu civarı ile Aşağı Kızılırmak mecrası arasındaki silsilelerin jeolojisi: MTA Enst. Derg, B-13, Ankara.
- Chilingar, G. V., Bissell, H. J. and Fairbridge, R. W., (Eds.) 1967, Carbonate rocks, origin, occurrence and classification: Developments in sedimentology, Elsevier, 9A, 469p.

DEVREKANİ HAVZASI

- Clark, D. N. Dickson, J. A. D., Skelton, P.W., Tucker, M.E., Wilson, R.C.L. and Wright, V.P., 1984, Carbonate Geology: The Open Univ., 151 p.
- Dunham, R. J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture: In Ham, W.E. (Ed): Classification of carbonate rocks, AAPG Memr., 1, 108-121.
- Flügel, E., 1982, Microfacies analysis of limestone: (Translated by K. Christensen) Springer-Verlag, Berlin-Hiedelberg, 633 p.
- Folk, R. L., 1959, Practical petrographic classification of limestones: AAPG Built., 43,1-38.
- Folk, R.L., 1962, Spectral subdivision of limestone types In: Classification of carbonate rocks, Ham W.E (Ed). AAPG Memr., 1,62-84.
- Gedik, A. ve Korkmaz, S., 1984, Sinop Havzasının jeolojisi ve petrol olanakları: Jeoloji Mühendisliği, 19, 53-79.
- Göktunalı, K., 1955, Devrekani, Daday, Küre ilçeleri arasında kalan Ağlıpazarı-Scydiler bölgesi hakkında jeolojik rapor: MTA Enst. Rap. No: 2533 (yayınlanmamış).
- Görmüş, S., 1980, Yiğilca (Bolu NW) yöresinin jeolojik incelemesi: H.Ü. Doktora Tezi, 210 s. (yayınlanmamış).
- Horowitz, A.S. and Potter, P.E., 1971, Introductory petrography of fossils; 302 p.
- Johnson, H. J., 1951, An Introduction to the study of organic limestones: Quaterly of the Colorado School of Mines 46, 2, 185 p.
- Johnson, H.J., 1961, Limestone-Building Algae and Algal limestones: Colorado School of Mines, 297 p.
- Ketin, İ., 1962, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Sinop paftası izahnamesi: MTA Enst. Yayını, 132 s. Ank.
- Köylüoğlu, M., 1986, Güneydoğu Anadolu otokton birimlerinin kronostratigrafisi, mikrofasiyesi ve mikrofosilleri: TPAO Yayını 53 s., 146 Levha, Ankara.
- Plumley, W. J., Risley, G. A., Graves, R.W. and Kaley, M.E., 1962, Energy Index for Limestone interpretation and classification: AAPG Memr., 1, 85-107.
- Selley, R.C., 1970, Ancient sedimentary environments. Science paperbacks, London, 287 p.
- Tunoğlu, C., 1991, Devrekani kuzey yöresinin (Kastamonu) jeolojik incelenmesi: H.Ü., (Doktora Tezi), Fen Bil. Enst. 269 s., (Yayınlanmamış).
- Tunoğlu, C., 1991a, Orta Pontidlerde Devrekani Havzasının (Kastamonu kuzeyi) Listostratigrafi birimleri: Suat Erk Jeoloji Sempozyumu, Bildiriler, s.24, A.Ü.Fen Fakültesi.
- Wilson, J.L., 1975, Carbonate Facies in Geologic History, Springer-Verlag, 471 p., Newyork.

LEVHA 1. Gürleyikdere formasyonu kireçtaşı tiplerinin mikroskopik görünüşleri (Tek Nikol)

Şekil 1. Bağlamtaşı, Örnek No: 514, Gürleyikdere Ö.S.K.

Şekil 2. *Discocyclus* istiftaşı/biyosparit, Örnek No: 299, Gürleyikdere Ö.S.K.

Şekil 3. *Distichoplax biserialis* (Alg) biyosparit, Örnek No: 516, Gürleyikdere Ö.S.K.

Şekil 4. Bağlamları içinde Favoid tip mercan kolonisi, Örnek No: 295, Gürleyikdere Ö.S.K.

Şekil 5. Bryozoa'lı istiftaşı/biyosparit, Örnek No:330

Şekil 6. *Nummulites*'li istiftaşı/biyosparit, Örnek No: 519, Gürleyikdere Ö.S.K.

Şekil 7. Vaketaşı/biyomikrit, Örnek No:384, Tahna Dere Ö.S.K.

Şekil 8. Vaketaşı/biyomikrit, Örnek No:385, Tahna Dere Ö.S.K.

Kireçtaşı tipleri mikroskop görünüşlerinin açıklamaları:
Br-Bryozoa, A-Alg, p-pellet, P-planktonik foraminifer, B-bentik foraminifer, K-mercan, S-sparit, m-mikrit.

PLATE 1. Photomicrographs of limestones types of Gürleyikdere formation (Single Nicol)

Figure 1. Bound stone, sample :514, Gürleyikdere MSS

Figure 2. Packstonelmiosparite with *Discocyclus*, sample: 299, Gürleyikdere MSS.

Figure 3. Biomicrite with *Distichoplax biserialis* (Algae), sample:516, Gürleyikdere MSS.

Figure 4. Favoid type coral in the houndstone sample: 295, Gürleyikdere MSS.

Figure 5. Packstone Ibiosparite with hryozoa, sample:330.

Figure 6. Packstonelbiosparite with *Nummulites* sample: 519, Gürleyikdere MSS.

Figure 7. Wackestonelbiomicrite, sample: 384, Tahna Dere MSS

Figure 8. Wackestonelbiomicrite, sample: 385, Tahna Dere MSS.

Explanations of photomicrographs of limestones types:
Br-Bryozoa, A-Algae, p-pellet, P-pkmktonic foraminifer a, B-benthonic foraminifer a, K-Coral, S-sparite, m-micrite.

