



**Alibey ve Maden Adaları (Ayvalık-Balıkesir) Çevresi Genç Çökellerinde Gözlenen
Bentik Foraminifer Kavkılarındaki Anormal Oluşumlar ve Nedenleri**

*Abnormal Test Formations Observed in the Benthic Foraminifers from Recent Sediments of
Alibey and Maden Islands (Ayvalık-Balıkesir)*

**Engin MERİÇ¹, Niyazi AVŞAR², Figen MEKİK³, Baki YOKEŞ⁴, İpek F. BARUT⁵,
Özcan DORA⁶, Fikret SUNER⁷, Fulya YÜCESOY-ERYILMAZ⁸,
Mustafa ERYILMAZ⁸, Feyza DİNÇER² ve Erol KAM⁹**

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

2 Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330
Balcalı-Adana

3 Grand Valley State University, Department of Geology, Allendale, MI 4940/USA

4 Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 34093 Fındıkzade-
İstanbul

5 İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34134 Vefa-İstanbul

6 156. Sokak, No: 23/2, 3504 Bornova-İzmir

7 İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34626 Maslak-İstanbul

8 Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Çiftlikköy-Mersin

9 Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), P. K. 1, Atatürk Hava Limanı, 34149
İstanbul

ÖZ

Ayvalık kuzeybatısında bulunan Alibey ve Maden adaları çevresinden alınmış olan 4 kora ait 91 çökel örneğinin güncel bentik foraminifer içeriğinin belirlenmesi sırasında kavkılarında morfolojik bozukluk gösteren çok sayıda *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Lobatula lobatula*, *Ammonia compacta*, *A. parkinsoniana*, *Challengerella bradyi*, *Elphidium complanatum*, *E. crispum* gibi bentik foraminifer bireylerine rastlanılmıştır. Karasal alandaki ağır metallerin denizlerdeki biyotaya girdisi ve birikmesi, sucul yaşam üzerinde çevresel risk oluşturur. 20. yüzyıl'ın özellikle ikinci yarısında gerek karasal çevre ve gerekse denize atıldığı düşünülen muhtelif atıklar nedeniyle bu alanlarda mangan, kurşun ve demir gibi ağır metal bakımından bir kirlenme meydana gelmiştir. Keza maden yatağı/yataklarının

çalıştırılması çevredeki foraminifer topluluğunda morfolojik açıdan anlamlı değişikliklere neden olmuştur. Varılan sonuç ise foraminifer kavkılarında gözlenen ve ekte sunulan anormalliklerin denize ulaşan ağır metallerin biyolojik etkileri ile geliştiği ve bu durumların doğal çevre kirliliğinin belirlenmesinde kullanışlı bir biogösterici olduğudur. Araştırmanın amacı bölgede sıkça rastlanılan bu gibi morfolojik bozuklukların nedenini açıklamak ve benzer oluşumlara sebep olan diğer etkenler ile karşılaştırmaktır.

Anahtar kelimeler: Alibey ve Maden adaları (Ayvalık), anormal bireyler, bentik foraminiferler, radyoaktivite, sediment jeokimyası.

ABSTRACT

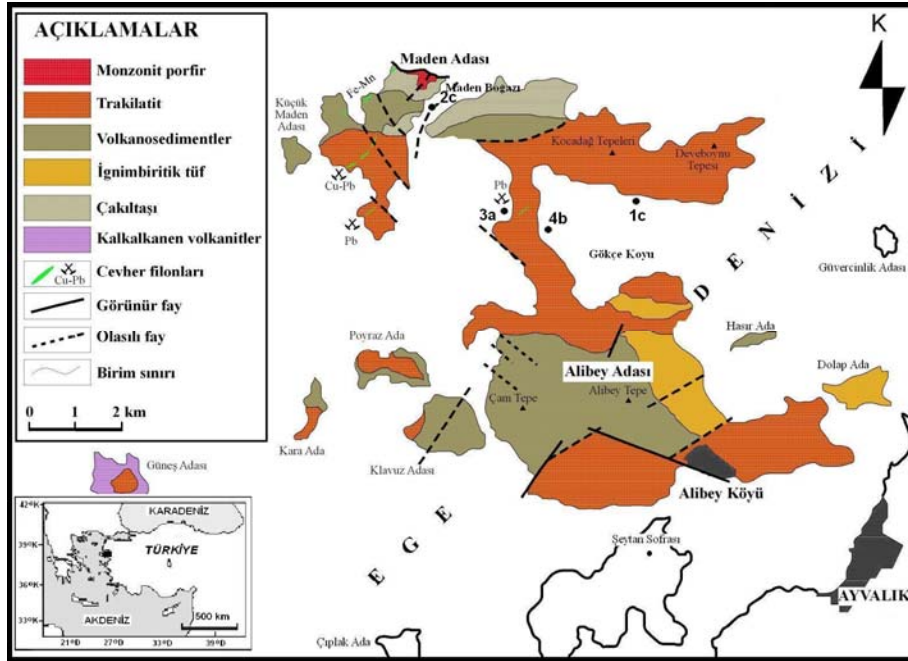
Four core samples were collected from the vicinity of Alibey and Maden islands on the northwestern of Ayvalık. 91 sediment samples were obtained from the cores and were analyzed for their recent foraminifer content. High abundance of individuals with morphological abnormalities were observed in benthic foraminifer species such as, Peneroplis pertusus, P. planatus, Lobatula lobatula, Ammonia compacta, A. parkinsoniana, Challengerella bradyi, Elphidium complanatum, E. crispum. The introduction and deposition of heavy metal with terrestrial origin in marine biota result in an environmental risk for aquatic life. Environmental pollution became common mainly in the second half of 20th century, because of dumping of materials, such as manganese, lead and iron to terrestrial and marine environments. Also managing the ore beds led to significant morphological changes in foraminiferal assemblages. The abnormal test development observed in foraminifers and presented in this study are suggested to be the result of biological effects of the heavy metals that reached marine environment, and this phenomenon can be used as a practical indicator to determine the natural environmental pollution. The aim of this study is to find out the possible reasons of these morphological abnormalities, and compare with other factors which are known to cause similar deformations.

Key words: *abnormal individuals, Alibey and Maden islands (Ayvalık), benthic foraminifera, radioactivity, sediment geochemistry.*

GİRİŞ

İnceleme alanı, Ege Denizi'nin kuzeydoğusunda, Biga Yarımadası ve Edremit Körfezi'nin güneyinde bulunmaktadır. Kuzeyde Biga Yarımadası, güneyde ise Ayvalık ve batıda Midilli Adası arasında yer alan kıta sahanlığındaki Edremit Körfezi Çukuru'nun güney uzantısı üzerinde ve kıyı alanındadır (Şekil 1). Edremit Körfezi jeolojik açıdan, günümüz konumu ve

şeklini Miyosen'de başlayıp Orta-Geç Pliyosen'e kadar sürdüren tektonik-jeomorfolojik olaylar ile Pleyistosen-Holosen'de baskın olan küresel, iklimsel ve deniz düzeyi değişimleri sonunda kazanmıştır (Arpat ve Şaroğlu, 1975; Şengör ve Yılmaz, 1981; Erol, 1987; Kurter, 1988; Yılmaz, 1990; Mascle ve Martin, 1990; Erol, 1992; Erol ve Çetin, 1995; Yalıtırak, 1995; Çağatay vd., 1996; Boztepe-Güney vd., 2001). Ayrıca, son



Şekil 1. Çalışma Bölgesi jeoloji ve yer buldurular haritası ile korların alındığı noktalar (Dora ve Savaşçın, 1982'den değiştirilerek alınmıştır).

Figure 1. Locations of core samplings and geological map of the study area (modified from Dora and Savaşçın, 1982).

buzul çağı ve buzularası dönemde küresel östatik deniz düzeyi değişimleri farklı araştırmacılar tarafından yorumlanmış olup, Akdeniz sularının güneyden kuzeye ilerleyerek önce Marmara Denizi'ni ve sonra Karadeniz'i etkisi altına aldığı düşüncesine varılmıştır (Eriñç, 1978; Kraft vd., 1980; Stanley ve Blanpied, 1980; Aksu ve Piper, 1983; Herman, 1989; Bodur ve Ergin, 1992; Ergin, 1996).

Ağır metaller çevrede doğal olarak iz düzeyinde, cansız alemde kayalar ile toprak ve suda, canlı alemde ise bitki ve hayvanlarda bulunmaktadır. Ancak, toprak ve sudaki metal konsantrasyonu insan etkisi/etkileri ile daha da artabilir. Oksidasyon ve çözülme, çözülmüş ağır metallerin ve sülfatın alıcı ortama yayılması çevrede ciddi bir kirlenmeye neden olur. Özellikle de ağır metal içeren atıklar doğrudan

sucul ortama bırakılırsa bu olay daha baskın bir şekilde gerçekleşir. Bu durumda maden yataklarının işletilmesi sırasında veya bunların kapatılmasından sonra metallerin uzun vadede çevreye yayılması veya doğadaki maden yataklarındaki ağır metallerin yeraltı suyu sirkülasyonu ile sucul ortam/ortamlara ulaşmasının bu gibi olaylara neden olabileceğini düşündürür. Özellikle 20. Yüzyıl'ın ikinci yarısında Alibey ve Maden adalarındaki bakır ve kurşun yataklarının işletilmesi (Şekil 1) bunun başlıca nedenini oluşturmaktadır (Dora, 1967; Dora ve Savaşçın, 1982). Denizel kirlenmelerin değerlendirilmesinde birtakım sucul bitkiler, diatomlar gibi biyoindikatörler kullanılmıştır (bitkiler için Padinha vd., 2000), (diatomlar için Fisher vd., 1981), (büyük deniz hayvanları için Besten vd., 2001; Grout ve Levings, 2001).

Farklı denizel çevrelerde bulunmaları ve genellikle çok sayıda olmalarından dolayı foraminiferler çevresel koşulları incelemek için kullanılan en uygun organizma grubudur. Bazı türlerin birtakım çevresel değişikliklere karşı çok duyarlı oldukları bilinmektedir (Murray, 1991). Bunun dışında doğal çevresel şartlar altında kavkı malzemesi gömülü olarak sağlam kalır ve korlardan toplanarak zaman içindeki doğal değişikliklerin (Murray, 1991) ya da insan kaynaklı kirliliğin değerlendirilmesinde kullanılabilir (Alve, 1995; Nagy ve Alve, 1987). Bentik foraminiferlerin kirlenmiş denizel ortamlardaki dağılımları konusunda uzun bir süreden beri çalışmalar yapılmaktadır (Sharifi vd., 1991; Geslin vd., 1998, 2000, 2002; Yanko vd., 1998, 1999; Geslin, 1999; Debenay vd., 2001; Elberling vd., 2003; Bergin vd., 2006; Ruiz vd., 2008; Tranchina vd., 2008; Nikulina vd., 2008).

Foraminiferlerin denizel çevredeki değişikliği gösteren en hassas ve bulunması en kolay olan biyoindikatör oldukları bir gerçektir (Alve, 1995; Yanko vd., 1999). Kirliliğin etkilerine dair çalışmalar foraminifer topluluğunun kompozisyonunun ve morfolojik anormalliklerin çeşitli kirleticiler ile olan ilişkisini kapsamaktadır. Örneğin petrol atıkları, tarım kimyasalları ve ağır metaller gibi (Alve, 1995; Ellison vd., 1986; Nagy ve Alve, 1987; Samir ve El-Din, 2001). Ağır metal kirliliğinin olduğu alanlarda deforme olmuş bireylere ait kavkıların deforme olmamış bireylere nazaran Pb ve Cd gibi ağır metalleri içerdikleri de belirlenmiştir (Samir ve El-Din, 2001). Yanko vd. (1999) sedimandaki ağır metal konsantrasyonu ve foraminifer miktarı ve çeşitliliği arasında negatif korelasyon, ağır metal ve deforme kavkıları arasında da pozitif

korelasyonun varlığını ortaya koymuşlardır. Alve ve Olsgard (1999) yüksek konsantrasyonlarda Cu'ya maruz kalan topluluklarda deforme kavkı sayısında bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle bazı çalışmalarda morfolojik çeşitliliğin ve kirleticinin karakteristiği ile bağlantılı olarak varolan bazı dominant formlar incelenmiştir. Keza, foraminiferlerde gözlenen deformasyonun yöreye özgü antropojenik/orojenik kirleticinin zamana ve alana göre dağılımını değerlendirmede bir biyoindikatör olarak kullanılması gerektiği ileri sürülmüştür. Bu çalışma, insan ve doğa kaynaklı ağır metallerin çevredeki biyolojik etkisinin nicelik ve niteliğini ortaya koymak amacı ile yapılmıştır.

ÇALIŞMA ALANININ ÖZELLİKLERİ

İklim

Yaz aylarında belirlenen yerel imbat-poyraz sistemleri bölgedeki tipik hava hareketleridir. Balkanlar üzerinden inen kuzeyli hava hareketlerinin hemen ardından gelen, aynı doğrultuda, ancak güneyden kuzeye esen güney rüzgarları, bölgenin ikinci derecede etken rüzgarlarını oluşturur. Bölgedeki baskın rüzgar kuzeydoğu (kış aylarında özellikle Ocak ayında %40) ve kuzey (Temmuz ayında %44) yönlü olup, rüzgar şiddetinin yıllık ortalaması 4 bofor kuvvetindedir. Ortalama rüzgar hızı yıllık 5.4 knot civarındadır. Yıllık ortalama sıcaklık 16.4⁰C dir. Edremit Körfezi'nde ortalama yağış miktarı yıllık 783.6 mm dir. Ortalama olarak bölgede kış mevsiminde 379.4 mm, yaz mevsiminde ise 20.3 mm yağış düşmektedir. Yılın en fazla yağış alan ayı 146.2 mm ile Aralık, en az yağış alan ayı ise 3.9 mm ile Temmuz'dur. Dikili Kanalı çevresinde ise ortalama yağış 668 mm dir (Meteoroloji Bülteni, 1984).

Deniz Suyu sıcaklığı

Edremit Körfezi'nde dip suyunun ekstrem değerleri ile ortalama değerleri arasında fark görülmemesine karşın, yüzey suyunda mevsimlere bağlı olarak farklılıklar gözlenmekte ve yüzey suyunun mevsimlere göre kalınlığı izlenebilmektedir. İlkbahar (Mayıs)'da 10 m civarında olup, yazın (Temmuz) ise 30 metredir. Ortalama yüzey suyu sıcaklığı İlkbaharda (Mayıs) 15.5⁰C, yazın (Temmuz) 22.5⁰C, sonbaharda (Eylül) 20.8⁰C, kışın ise (Şubat) 13.03⁰C değerlere sahiptir. Ortalama dip suyu ilkbaharda (Mayıs) 14.8⁰C, yazın (Temmuz) 16.0⁰C, sonbaharda (Eylül) 16.1⁰C ve kışın (Şubat) 12.36⁰C dir. Dikili Kanalı'nda ise ortalama yüzey suyu sıcaklığı ilkbaharda (Mayıs) 16.39⁰C, yazın (Temmuz) 23.76⁰C, sonbaharda (Eylül) 21.61⁰C ve kışın (Şubat) 13.97⁰C dir. Ortalama dip suyu ise ilkbaharda (Mayıs) 14.24⁰C, yazın (Temmuz) 15.77⁰C, sonbaharda (Eylül) 15.26⁰C ve kışın (Şubat) 13.39⁰C olarak belirlenmiştir (SHOD, 1988 ve 1995).

Deniz Suyu Tuzluluğu

Edremit Körfezi yüzey suyu ile dip suyu arasında tüm mevsimlerde tuzluluk farkının fazla olmadığı gözlenmiştir. Ancak, bölgeye taşınan tatlı su kaynaklarının azalıp çoğalmasına ve yerel sıcaklık farklarından oluşan akıntıların neden olduğu küçük değişimler bazı derinliklerde gözlenmektedir.

Edremit Körfezi'nde tuzluluk ilkbahar (Mayıs) yüzey suyunda ‰ 38.84-39.04; 30 m su derinliğinde ‰ 38.9-39.08; yazın (Temmuz) yüzey suyunda ‰ 39.08-39.26; 30 m su derinliğinde ‰ 38.95-39.08; sonbaharda (Eylül) yüzey suyunda ‰ 38.97-39.15; 30 m su

derinliğinde ‰ 38.87-39.01 ve kışın (Şubat) yüzey suyunda ‰ 38.58-39.21; 30 m su derinliğinde ise ‰ 38.63-39.23 arasında değişmektedir (SHOD, 1988 ve 1995).

Akıntılar

Edremit Körfezi'nde yapılmış olan akıntı ölçüm çalışmaları sonucunda, bölgede, belirgin bir akıntı sisteminin mevcut olmadığı saptanmıştır. Genellikle görülen bölgesel akıntılar, sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk farkları ile meteorolojik faktörlere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Farklı yoğunluktaki su kütlelerinin oluşturacağı akıntılar özellikle bölgeye tatlı su taşıyan Havran Çayı ve diğer akarsuların debisinin arttığı mevsimlerde oluşmaktadır. Ayrıca, meteorolojik unsurların yüzeydeki akıntıların yön ve süratlerini de etkileyeceği bilinmektedir (SHOD, 1988 ve 1995).

Dikili Kanalı'nda kuzeydeki Edremit Körfezi ile güneydeki İzmir ve Çandarlı körfezlerindeki su hareketleri de bu bölgeyi etkiler. Körfezler arasında bir geçiş bölgesi özelliğini taşıyan Dikili Kanalı'nda bölgedeki baskın rüzgar yönlerine ve mevsimsel koşullara bağlı olarak kuzey-güney doğrultusunda su kütlesi hareketlerinden söz edilebilir. Ayrıca, genel su kütlesi hareketlerinin ters yönünde oluşan tatlı su akıntılarına Dikili Körfezi'nde de rastlanılır. Keza, kuzeyli rüzgarlarda saat yönünün tersinde, güneyli rüzgarlarda ise saat yönünde kıyı akıntıları oluşabilir (SHOD, 1988 ve 1995).

Alibey ve Maden Adalarında Cevherleşme

Alibey ve Maden adalarında Orta-Üst Miyosen yaşlı alkali bazaltik volkanitler içinde (Savaşçın ve Güleç, 1992) yaklaşık K-KD doğrultulu fay ve çatlaklar boyunca polimetalik cevherli damarlara

rastlanılır. Maden Adası'nda cevherli filonlar ya da bunlara karşılık som kuvars damarları da yer alır. Derinlerden tek damar olarak yükselen filonlar, yüzeye yaklaştıkça bir demet şeklinde püskülendir. Filonların uzunluğu 10 ile 800 m arasında değişir. Bu konumları ile filonlar, genişleme tektoniği sonucu oluşmuş tipik yelpaze biçimli fay ve çatlak dolgularını simgelemektedir (Dora ve Savaşçın, 1982) (Şekil 1).

Alibey Adası'nda yüzeyde gözlenen mostralarda cevher filonları ile ilgili olarak çok az ize rastlanılır. 10-40 cm enindeki ve 5-30 m boyundaki breşik çatlaklarda limonit ve Mn oksitlerinden (pirolusit ve psilomelan) oluşan cevherli sıvamalar izlenir. Yan kayaçlar ise alterasyona uğramış alkali volkanittir. Yüzeydeki az görünümüne karşın, terkedilmiş büyük işletme binaları, izabe fırını, düzgün bir şekilde örülmüş kuyular ve büyük pasa yığınları, yörede uzun yıllar boyunca yürütülmüş bir maden işletmeciliğini işaret etmektedir. Deniz düzeyi altına inildikçe, ortaya çıkan teknolojik sorunlar nedeniyle, maden işletmesi büyük bir olasılıkla terkedilmiştir. Pasalar arasında gözlenen ayrıışmış cevherli parçalarda galenit, hematit ve Mn oksitleri gözlenir. Dolgu minerali ince taneli çatlak kuvarsıdır (Dora ve Savaşçın, 1982).

Maden Adası'nı KKD-GGB doğrultusunda hemen hemen tümüyle kateden ana filonda cevherli kesimler, boyları 1-4 m arasında değişen ve enleri 9.5 m ye ulaşan merclekler şeklindedir. Bu şekliyle tüm filon, açılıp kapanan, sucuk yapıları breşik bir fay zonu oluşturur. Birincil kalkopirit, pirit ve galenit minerallerine ancak 25 m kadar derinlikteki galerilerde rastlanılmaktadır. Sementasyon zonunda kalkozin ve kovellin; oksidasyon zonunda ise malakit, azurit, hematit, anglezit ve

seruzit mineralleri gözlenir. Baskın gang minerali kuvarstır. Bunun yanında kalsit, siderit, barit ve epidot bulunur. Ana filonun doğusunda yer alan, 40-60 m uzunluğundaki, karşı doğrultuda uzanan ikincil filonlarda, baskın cevher minerali galenit'tir ve ender olarak sfalerit gözlenir. İri kristalli galenit minerali tonda en çok 80 g gümüş kapsar. Ag, galenit kristalinin kafesine yerleşmiştir. Polimetallik filonlar Maden Adası'nda da alkali volkanitiler içinde uzanır. Fe ve Mn oksitleri kapsayan ve som kuvarstan yapıları filonlara ise volkanosedimenter birim içinde de rastlamak olasıdır. Bölgede belli belirsiz de olsa, içten dışa doğru, cevherli filonlardan steril filonlara geçen bir zonlamanın varlığı söz konusudur (Dora, 1967).

Batı Anadolu'da genç alkali volkanitler cevher getirmeye yönünden genellikle sterildir. Genç alkali sokulumlar ise, pek çok yörede cevherleşmeye neden olmuştur (Ovacık ve çevresinde Yılmaz vd., 2007; Yamanlar ve çevresinde Sayılı ve Gonca, 1999; Efemçukuru ve çevresinde Oyman vd., 2000; Bodrum ve çevresinde Pişkin, 1980 çalışmaları dikkate alınmıştır). Bu nedenle Alibey ve Maden adalarındaki cevher getiricisini de monzonitik damar kayalarına (kuvars latitlere) bağlamak en gerçekçi yaklaşım olacaktır (Dora ve Savaşçın, 1982). Dolayısı ile cevher mineralleri, volkanosedimenter kayalarda gelişmiş skarnlaşmanın (epidot, diopsit ve amfibolit felslerin oluşumu ile) periferide, en genç fay ve çatlak sistemlerinin içinde gözlemlenmiştir. Damar dolgusunu oluşturan kuvars minerallerinde yapılmış sıvı kapanım ölçümlerine dayalı olarak, cevherleşmenin skarnlaşmanın ardından, 350 °C sıcaklıkta yüksek hidrotermal evrede meydana geldiğini söylemek olasıdır. Bu yüksek sıcaklıklar nedeniyle de galenit oldukça

düşük değerlerde Ag kapsamaktadır ve Au tenörü yönünden sterildir (Yağcı, 1981).

Termal Oluşumlar

Çalışılan alanda farklı 4 noktadan alınmış olan korların incelenmesi sırasında 45 cm'lik 3a korunda 28-45 cm arasındaki genç çökellerde oldukça bol denilebilecek özellikte jips kristalleri gözlenmiştir. Keza yaşam sırasında farklı gruplara ait kavkılarının etrafında gelişmiş olan jips kristallerinin varlığı ilginç bir görünüm oluşturmaktadır. Özellikle *Ammonia compacta* ve *Elphidium complanatum* ile bazı gastropod kavkıları ve *Posidonia* parçaları çevresinde oluşmuş olan jips kristalleri bölge için dikkat çekici bir durum oluşturmaktadır. Bölgede belirlenmiş olan bu özellik, yakın geçmişte deniz içindeki termal kaynağın/kaynakların varolduğunu ortaya koymaktadır. Benzer özellikler ülkemizde Haliç'te (İstanbul) Holosen (Meriç vd., 2003a ve 2007; Önal, 2004) ile İzmit Körfezi'nde Orta-Geç Pleyistosen sedimanları içinde de gözlenmiştir (Meriç ve Suner, 1995; Suner ve Meriç, 2001). En önemli özelliklerden bir diğeri değinilen korda gözlenmiş olan tüm jips kristallerinin (Levha 9, şekil 1-14) tamamıyla şeffaf olmasıdır. Haliç (İstanbul) jipsleri aynı özelliğe sahipse de, İzmit Körfezi genç çökellerinde gözlenenler mattır. Bunun dışında 3a koruna ait bazı düzeylerde foraminifer kavkılarının pişmiş tuğla renginde olması ve sayıca çok azalmaları termal suyun sıcaklık değerinin oldukça yüksek ve sıcak su etkisi altında kavkılarının kısmen pişmiş olduğunu desteklemektedir.

MALZEME VE YÖNTEM

Alibey Adası kuzey bölümünde 3 ve Maden Adası doğusunda bir olmak üzere toplam 4 alanda 11 adet kor çakılmıştır (Şekil 1). Bu dört alandan birer kor seçilerek bunlar boyuna kesilmiş ve bir bölümü sedimenter ve diğer bölümü'de faunal özelliklerin belirlenmesi için herbirinden 2 cm lik örnekleme yapılmış, 5 gr yaş örnek alınmıştır. Bu 5 gr lık örneklere %10'luk H₂O₂ katılarak 24 saat bekletilmiş ve bu süre sonunda 0.063 mm'lik elekte tazyikli su altında yıkanarak 50 °C etüvde kurutulmuştur. Bu işlemi takiben 2.00, 1.00, 0.500, 0.250 ve 0.125 mm'lik eleklerde elenip binoküler mikroskopta incelenmiştir. 1.00 mm 'lik elekte az sayıda foraminifer ve ostrakod gözlenmiş olup, 0.500 ve 0.250 mm'lik elekler bentik foraminifer açısından zengindir. 1., 2. ve 4. alandan üç, 3. alandan ise 2 kor alınmıştır. Bunların alınmış olduğu derinlikler 0.80 m ile 8.00 m arasında değişmektedir. İncelenen korların alınmış olduğu noktaların koordinatları ile bunların boyları Çizelge 1'de verilmiştir. 45 cm'lik 1c korunda 22, 42 cm'lik 2c korunda 21, 45 cm'lik 3a korunda 22 ve 52 cm'lik 4b korunda ise 26 olmak üzere toplam 91 örnek incelenmiştir.

Örneklerin jeokimyasal analizleri, Mustafa Kemal Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı'nda bulunan ICP-AES (Inductively coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry, Varian-Liberty II model) ile ölçülmüştür. Cihazın hassasiyet aralığı (Detection limits): Zn (0,009 – 450), Co (0,05 - 2500), Cr (0,04 - 2000), Cu (0,02 - 1000), Fe (0,015 - 750), Mn (0,003 - 150), Ni (0,06 - 30000)'dır.

Çizelge 1. Çalışma bölgesinde alınan korların uzunluğu, koordinatları ve su derinliği.

Table 1. Length, depth and coordinates of the core samples collected from the study area.

Kor Adı	Enlem	Boylam	Su Derinliği (m)	Kor Uzunluğu (cm)
1 c	39°22.548'	26°38.552'	-1,5	45
2 c	39°23.427'	26°36.029'	-8	42
3 a	39°22.394'	26°36.929'	-2,7	45
4 b	39°22.220'	26°37.499'	-0,8	52

Kimyasal analizler için 50 °C de kurutulmuş öğütülmüş sediment örneklerinde 1b, 2a, 3b ve 4a korlarından derlenen 34 seviyede ağır metal (Cu, Co, Ni, Cr, Zn, Fe ve Mn) içeriklerini ölçebilmek için belirli metodlarla (Chester ve Hughes, 1967; Agemian ve Chau, 1976; UNEP/IAEA, 1986; Loring, 1987; Loring ve Rantala, 1988) çözündürülme işlemi gerçekleştirilmiş ve Shimadzu AA-6701-F atomik absorpsiyon spektrofotometresinde hava-asetilen alevinde analiz edilerek bunların jeokimyasal değerlendirmeleri yapılmıştır.

Radyoaktivite analizlerinde, toplam alfa ve toplam beta ölçümleri Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Ölçme ve Enstrümantasyon Bölümü, Radyoaktivite Ölçme ve Analiz Birimi laboratuvarında yapılmıştır. 1b, 2a, 3b ve 4a olarak 4 kordan toplam 34 sediment örneğinde yapılan ölçümlerde Berthol Lb 770 Low Level Counter cihazı kullanılmıştır. Ölçüm belirsizliği $\pm 2\sigma$ aralığındadır. Örneklerin aktivite konsantrasyonlarının hesabında, background düzeltilmesi, self absorpsiyon düzeltilmesi, sayım ve örneğin sayım için hazırlanması sırasında meydana gelen toplam belirsizliği hesaplanmıştır.

Buna göre toplam belirsizlik % 95 güvenilirlikle $\pm 2\sigma$ aralığındadır.

BULGULAR

Bentik Foraminifer Topluluğu

Çalışma alanında foraminifer topluluğu olarak 42 cins ve 78 tür saptanmıştır.(Çizelge 2-5). Bu cins ve türlerin belirlenmesinde: Cimerman ve Langer, 1991; Hatta ve Ujiie, 1992; Hottinger vd., 1993; Sgarrella ve Moncharmont-Zei, 1993; Loeblich ve Tappan, 1994; Avşar, 1997 ve 2002; Avşar ve Meriç, 2001; Avşar ve Ergin, 2001; Avşar vd., 2001; Meriç ve Avşar, 2001; Meriç vd., 1995; 2002 a ve b; 2003 a, b ve c, 2004 a ve b; 2005; Kaminski vd., 2002 gibi kaynaklardan yararlanılmıştır. Bölgede gözlenmiş olan foraminifer topluluğu Ege Denizi'nde çalışılan diğer alanlara nazaran zengin değildir. Örneğin Çeşme-Ilıca Koyu (İzmir) (Avşar ve Meriç, 2001), Gökçeada çevresi (Meriç ve Avşar, 2001), Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale arası bölge (Avşar, 2002), Midilli Adası çevresi (Meriç vd., 2002 a), Bozcaada çevresi (Meriç vd., 2002 b), Edremit Körfezi (Meriç vd., 2003 b), Dikili Körfezi (Meriç vd., 2003 c), Ege Denizi kıyıları

(Meriç vd., 2004 a), Saros Körfezi (Meriç vd., 2004 b). Sistematik düzenlemede (Loeblich ve Tappan, 1988) dikkate alınmış olup, *Rhabdammina abyssorum* Sars, *Íridia diaphana* Heron-Allen ve Earland, *Eggerelloides scabrus* (Williamson), *Textularia bocki* Höglund, *Vertebralina striata* d'Orbigny, *Nubecularia lucifuga* Defrance, *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *A. duthiersi* Schlumberger, *A. mediterraneanensis* (Le Calvez J. ve Y.), *A. partschi* (d'Orbigny), *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina angulosa* Terquem, *S. antillarum* d'Orbigny, *S. depressa* d'Orbigny, *S. excavata* d'Orbigny, *S. krumbachi* Wiesner, *S. ornata* d'Orbigny, *Siphonaperta agglutinans* (d'Orbigny), *S. aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. villafranca* (Le Calvez J. ve Y.), *Lachlanella undulata* (d'Orbigny), *L. variolata* (d'Orbigny), *Massilina secans* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* d'Orbigny, *Q. bidentata* d'Orbigny, *Q. disparilis* d'Orbigny, *Q. jugosa* Cushman, *Q. laevigata* d'Orbigny, *Q. lamarkiana* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Miliolinella dilatata* (d'Orbigny), *M. labiosa* (d'Orbigny), *M. semicostata* (Wiesner), *M. subrotunda* (Montagu), *M. webbiana* (d'Orbigny), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. oblonga* (Montagu), *P. rotunda* (d'Orbigny), *P. sidebottomi* (Martinotti), *Pyrgo anomala*

(Schlumberger), *Triloculina marioni* Schlumberger, *T. plicata* Turquem, *T. schreiberiana* d'Orbigny, *Wellmanellinella striata* (Sidebottom), *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *Parrina bradyi* (Millet), *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg, *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Polymorphina* sp. 1, 2 ve 3, *Neoepionides bradyi* (Le Calvez), *Neoconorbina terquemi* (Rzehak), *Rosalina bradyi* Cushman, *R. globularis* d'Orbigny, *Conorbella imperatoria* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Planorbulina mediterraneanensis* d'Orbigny, *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny), *Acervulina inhaerens* Schultze, *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Amphistegina lobifera* Larsen, *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny), *Porosonion subgranosum* (Egger), *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. advenum* (Cushman), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. depressulum* Cushman, *E. macellum* (Fichtel ve Moll) ve *Elphidium* sp. gibi cins ve türler belirlenmiştir.

Çizelge 2. 1c korundaki bentik foraminifer cins ve türlerinin dağılımı.
Table 2. Distribution of benthic foraminifer genera and species in core sample 1c.

AYVALIK 1c KORU ve ÖRNEK DERİNLİĞİ (cm) -1,50 m	FORAMINIFERA																									
	0-2																									
2-4																										
4-6																										
6-8																										
8-10																										
10-12																										
12-14																										
14-16																										
16-18																										
18-20																										
20-22																										
22-24																										
24-26																										
26-28																										
28-30																										
30-32																										
32-34																										
34-36																										
36-38																										
38-40																										
40-42																										
42-45																										

Çizelge 3. 2c korundaki bentik foraminifer cins ve türlerinin dağılımı.
Table 3. Distribution of benthic foraminifer genera and species in core sample 2c.

AYVALIK 2c KOR ve ÖRNEK DERİNLİĞİ (cm) -8,00 m	FORAMINIFERA																			
	0-2																			
2-4																				
4-6																				
6-8																				
8-10																				
10-12																				
12-14																				
14-16																				
16-18																				
18-20																				
20-22																				
22-24																				
24-26																				
26-28																				
28-30																				
30-32																				
32-34																				
34-36																				
36-38																				
38-40																				
40-42																				
	<i>Phadousmina abyssorum</i>																			
	<i>Trifarina angulosa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Eggerelloides scabra</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Trifarina bocki</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Verevkinia stuarti</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Milammina fusca</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Adelina charentis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Adelina dalmati</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Adelina mediterranea</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Adelina parvula</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Sporodina angulosa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Sporodina depressa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Sporodina krambachii</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Sporodina ornata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Sphaerulina agglutinosa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Sphaerulina aspera</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Cyprina convexa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Cyprina villosa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Lacuna umbilicata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Lacuna variolata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Milammina secum</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Zingueloculina berrilliana</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Zingueloculina bidentata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Zingueloculina depressa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Zingueloculina jugosa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Zingueloculina kammerkornia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Zingueloculina senhousia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Milammina subrotunda</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Milammina senhousia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Milammina labiosa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Milammina dilicata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Pseudotrochammina subrotunda</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Pseudotrochammina subrotunda</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Pseudotrochammina subrotunda</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Çizelge 3. Devam
Table 3. continued

AYVALIK 2c KOR ve ÖRNEK DERİNLİĞİ (cm) -8,00 m	FORAMINIFERA																			
	0-2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4-6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6-8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8-10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10-12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12-14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14-16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16-18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18-20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20-22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22-24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24-26	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26-28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28-30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30-32	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32-34	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34-36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36-38	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38-40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40-42	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Çizelge 4. 3a korundaki bentik foraminifer cins ve türlerinin dağılımı.
Table 4. Distribution of benthic foraminifer genera and species in core sample 3a.

AYVALIK 3a KOR ve ÖRNEK DERİNLİĞİ (cm) - 2,70 m	FORAMINIFERA																			
	0-2																			
2-4	*	*																		
4-6	*	*																		
6-8																				
8-10																				
10-12																				
12-14																				
14-16																				
16-18																				
18-20																				
20-22																				
22-24																				
24-26																				
26-28																				
28-30																				
30-32																				
32-34																				
34-36																				
36-38																				
38-40																				
40-42																				
42-45																				

Çizelge 4. Devam
Table 4. continued

AYVALIK 3m KÖR ve ÖRNEK DERİNLİĞİ (cm) - 2, 70 m	FORAMINIFERA																			
	0-2																			
2-4																				
4-6																				
6-8																				
8-10																				
10-12																				
12-14																				
14-16																				
16-18																				
18-20																				
20-22																				
22-24																				
24-26																				
26-28																				
28-30																				
30-32																				
32-34																				
34-36																				
36-38																				
38-40																				
40-42																				
42-45																				

Çizelge 5. 4b korundaki bentik foraminifer cins ve türlerinin dağılımı.
Table 5. Distribution of benthic foraminifer genera and species in core sample 4b.

AYVALIK 4b KOR ve ÖRNEK DERİNLİĞİ (cm) -0.80 m	FORAMINIFERA																							
	Neritina sp.	Elphidium sp.	Ammonia sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	Elphidium sp.	
0-2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2-4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4-6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6-8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8-10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10-12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12-14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14-16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16-18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18-20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20-22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22-24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24-26	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26-28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28-30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30-32	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32-34	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34-36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36-38	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38-40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40-42	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
42-44	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
44-46	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
46-48	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
48-50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
50-52	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Anormal Bentik Foraminifer Topluluğu

Saptanan bentik foraminifer topluluğu arasında 1c, 2c ve 3a korlarında morfolojik bozukluk gösteren *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Elphidium complanatum* (d'Orbigny) ve *E. crispum* (Linné); 4b korunda

ise *Peneroplis pertusus* (Forskal) ile *P. planatus* (Fichtel ve Moll) bireyleri baskın olarak gözlenmiştir (Çizelge 6-9) (Şekil 2-5). Bunun dışında az sayıda da olsa benzer özellikleri sunan *Spiroloculina angulata* d'Orbigny, *Cibicides variabilis* (d'Orbigny) fertlerine de rastlanılmıştır.

Çizelge 6. 1c korunda gözlenen anormal kavkiya sahip bentik foraminiferler.

Table 6. Benthic foraminifer species with abnormal tests observed in core sample 1c.

Kor 1c	<i>P.pertusus</i>	<i>P.planatus</i>	<i>L.lobatula</i>	<i>A.compacta</i>	<i>A.parkinsoniana</i>	<i>C.bradyi</i>	<i>E.complanatum</i>	<i>E.crispum</i>	Toplam sayı
0-2	2	-	-	3	2	-	-	1	8
2-4	2	-	-	4	2	-	-	2	10
4-6	1	-	-	7	3	-	4	7	22
6-8	1	1	-	1	-	-	-	-	3
8-10	2	5	1	4	3	-	2	3	20
10-12	1	2	-	4	-	1	2	1	11
12-14	1	2	1	5	2	-	1	3	15
14-16	1	1	2	6	-	-	-	1	11
16-18	-	-	-	4	6	-	-	4	14
18-20	1	-	-	2	-	1	1	1	6
20-22	-	-	-	2	-	-	-	-	2
22-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26-28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28-30	-	-	-	3	-	-	-	1	4
30-32	-	-	1	-	-	-	1	-	2
32-34	-	-	6	4	-	-	1	4	15
34-36	-	-	3	2	1	2	1	2	11
36-38	-	3	4	2	1	-	4	2	16
38-40	1	1	1	2	-	-	5	1	11
40-42	-	-	-	5	1	2	-	1	9
42-45	-	2	1	14	2	1	1	2	23

Çizelge 7. 2c korunda gözlenen anormal kavkiya sahip bentik foraminiferler.

Table 7. Benthic foraminifer species with abnormal tests observed in core sample 2c.

Kor 2c	<i>P.pertusus</i>	<i>P.planatus</i>	<i>L.lobatula</i>	<i>C.variabilis</i>	<i>A.compacta</i>	<i>A.parkinsoniana</i>	<i>C.bradyi</i>	<i>E.complanatum</i>	<i>E.crispum</i>	Toplam sayı
0-2	1	3	16	2	3	1	-	2	7	35
2-4	-	5	14	1	12	-	-	1	4	37
4-6	-	3	4	-	1	-	-	2	4	14
6-8	1	3	5	1	-	-	-	3	4	17
8-10	-	4	10	3	1	-	-	4	10	32
10-12	1	2	10	-	4	1	-	3	11	32
12-14	-	2	8	-	6	-	-	3	11	30
14-16	-	-	14	-	2	-	-	6	6	28
16-18	1	-	9	1	3	-	-	4	2	20
18-20	-	-	5	1	4	-	-	3	4	17
20-22	1	1	15	-	2	-	-	1	10	30
22-24	-	-	18	-	1	-	-	6	6	31
24-26	-	2	13	-	-	-	-	2	1	18
26-28	-	2	11	1	-	-	-	4	4	22
28-30	-	-	6	1	1	1	-	5	4	18
30-32	-	1	16	1	2	-	-	1	4	25
32-34	-	-	11	-	1	-	-	-	2	14
34-36	-	1	11	-	1	-	-	4	6	23
36-38	-	-	3	2	1	-	-	2	1	9
38-40	-	1	15	-	1	-	-	5	4	26
40-42	-	1	4	-	1	1	-	4	4	15

Çizelge 8. 3a korunda gözlenen anormal kavkıya sahip bentik foraminiferler.

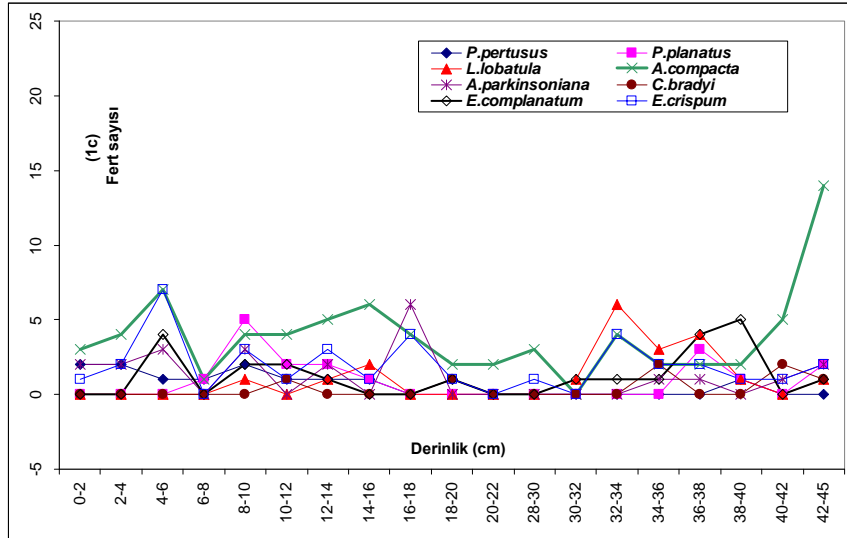
Table 8. Benthic foraminifer species with abnormal tests observed in core sample 3a.

Kor 3a	<i>P.pertusus</i>	<i>P.planatus</i>	<i>L.lobatula</i>	<i>C.variabilis</i>	<i>A.compacta</i>	<i>A.parkinsoniana</i>	<i>C.bradyi</i>	<i>E.complanatum</i>	<i>E.crispum</i>	Toplam sayı
0-2	9	14	-	3	5	-	1	2	12	46
2-4	7	11	5	-	4	3	1	3	4	38
4-6	1	6	2	-	2	-	-	5	2	18
6-8	-	-	4	1	-	-	1	5	5	16
8-10	-	-	3	-	3	-	2	9	3	20
10-12	-	2	7	3	5	-	2	5	14	38
12-14	-	2	1	1	7	1	3	9	11	35
14-16	-	-	-	-	7	-	2	9	17	35
16-18	-	1	2	1	13	1	2	6	15	41
18-20	-	-	1	1	10	1	2	6	20	41
20-22	-	-	2	-	5	-	1	7	9	24
22-24	-	-	3	-	3	-	1	10	15	32
24-26	-	1	2	-	11	-	8	8	14	44
26-28	1	-	-	-	3	-	4	8	6	22
28-30	-	-	-	-	2	-	4	4	8	18
30-32	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
32-34	-	-	5	-	12	-	4	5	11	37
34-36	-	-	4	-	12	1	3	11	16	47
36-38	-	-	2	2	4	-	3	5	6	22
38-40	-	-	-	-	-	-	2	1	-	3
40-42	-	-	1	-	-	-	5	-	2	8
42-45	-	-	1	-	4	-	1	3	5	14

Çizelge 9. 4b korunda gözlenen anormal kavkıya sahip bentik foraminiferler.

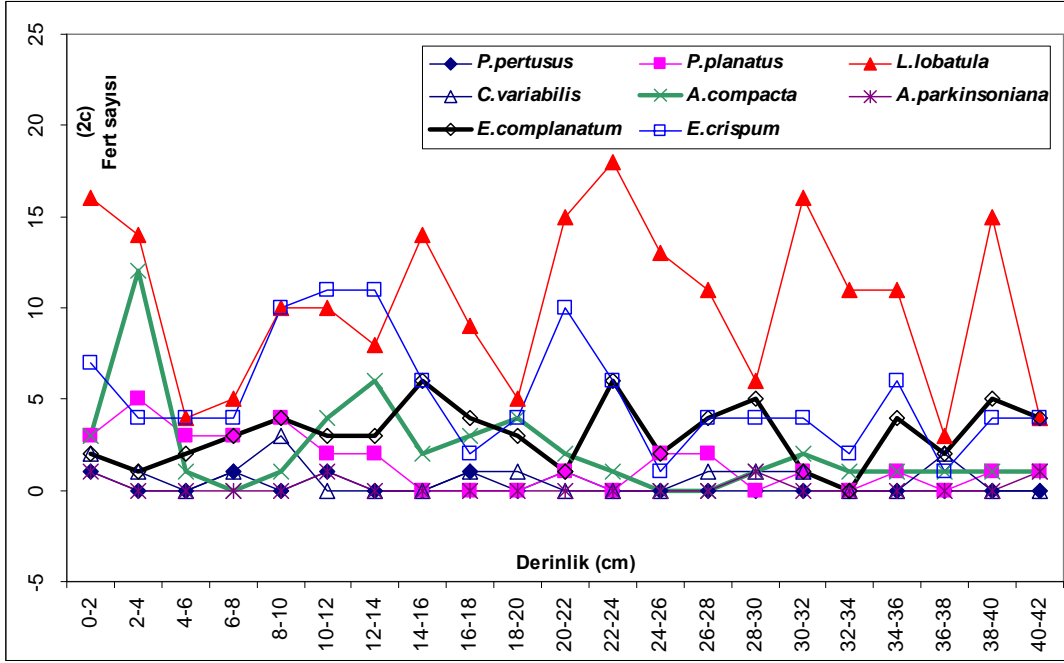
Table 9. Benthic foraminifer species with abnormal tests observed in core sample 4b.

Kor 4b	<i>P.pertusus</i>	<i>P.planatus</i>	Toplam sayı
0-2	9	2	11
2-4	20	1	21
4-6	15	2	17
6-8	16	5	21
8-10	17	10	27
10-12	15	7	22
12-14	22	6	28
14-16	21	6	27
16-18	28	-	28
18-20	15	6	21
20-22	35	6	41
22-24	17	3	20
24-26	38	8	46
26-28	29	3	32
28-30	12	6	18
30-32	25	3	28
32-34	21	3	24
34-36	28	2	30
36-38	16	4	20
38-40	8	3	11
40-42	20	3	23
42-44	19	6	25
44-46	19	4	23
46-48	21	3	24
48-50	24	5	29
50-52	18	2	20

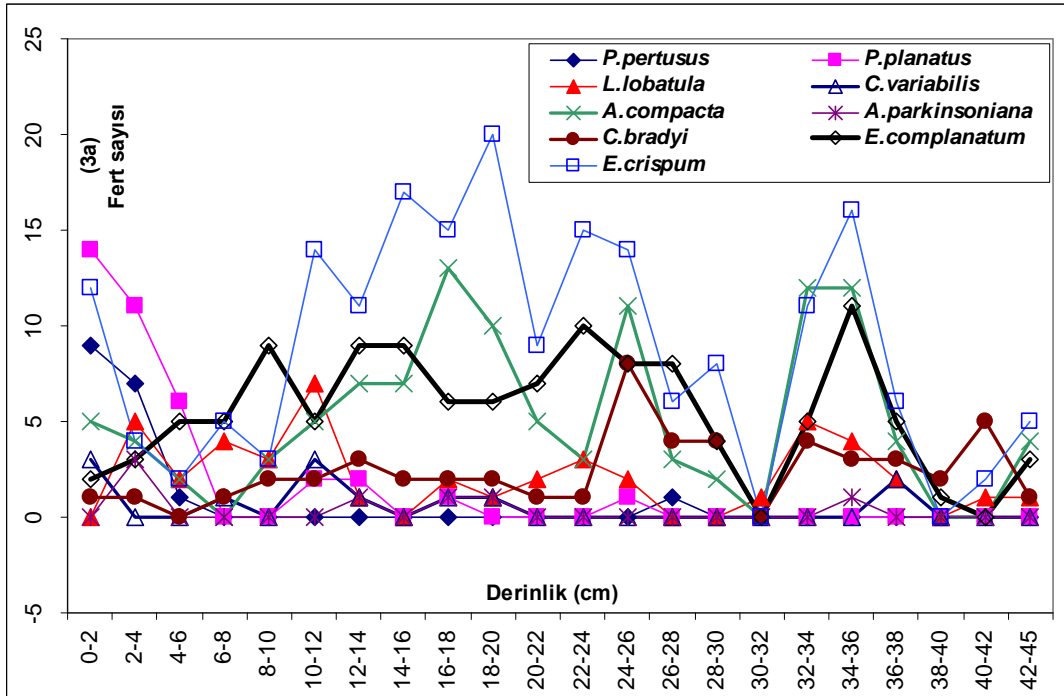


Şekil 2. 1c korunda gözlenen anormal kavkılı foraminiferlerin derinliğe göre dağılımı.

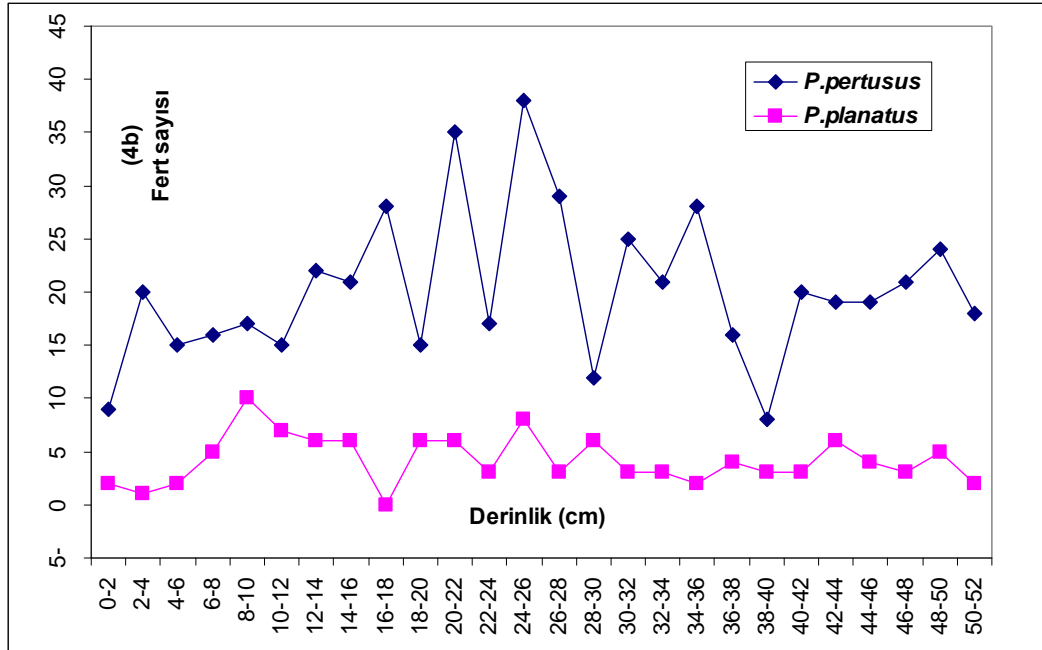
Figure 2. Distribution of abnormal foraminifers observed in core 1c according to depth.



Şekil 3. 2c korunda gözlenen anormal kavkılı foraminiferlerin derinliğe göre dağılımı.
Figure 3. Distribution of abnormal foraminifers observed in core 2c according to depth.



Şekil 4. 3a korunda gözlenen anormal kavkılı foraminiferlerin derinliğe göre dağılımı.
Figure 4. Distribution of abnormal foraminifers observed in core 3a according to depth.



Şekil 5. 4b korunda gözlenen anormal kavkılı foraminiferlerin derinliğe göre dağılımı.

Figure 5. Distribution of abnormal foraminifers observed in core 4b according to depth.

Görülen morfolojik bozukluk kapsamında, kavkılardaki loca gelişimi ve bu nedenle oluşmuş şekil bozuklukları dikkati çekmektedir. Bunun dışında 2 ağızlı bireyler (Levha 1 şekil 1-3, 5, 6), ağızın bulunduğu son locadaki morfolojik bozukluk ile ağızın konumu (Levha 1 şekil 4 ve 7), ağızların farklı yerlerde oluşması (Levha 1 şekil 8, Levha 3 şekil 2, 3 a ve b), kendine has ağız özelliği dışında farklı cins ve türe ait 2. ağız yapısına sahip bireylerin bulunmuş olması (Levha 1 şekil 10 a, b, c; Levha 3 şekil 4 a, b, c), loca gelişimi sırasında genişlik ve yükseklik açısından ani değişimlerin ortaya çıkması (Levha 1 şekil 9, 11-21; Levha 2 şekil 1-22; Levha 3 şekil 1, 5-14; Levha 4 şekil 1-3; Levha 5 şekil 14, 18-22; Levha 6 şekil 1-21, Levha 7 şekil 2-20, 22-25), kavkılardaki normal dışı gelişme (Levha 5 şekil 12, 15-17), son localardaki ani gelişmeler (Levha 4 şekil 4-22, Levha 5 şekil 1-11, 13), kavki çevre hattında meydana gelmiş ani bozukluklar (Levha 7 şekil

1, 9 ve 21) ile kavkılardaki renklenme (Levha 8 şekil 1-4) gibi özellikler çalışılan bölge için dikkat çekici bulgulardır.

Sedimentlerin Jeokimyasal Özelliği

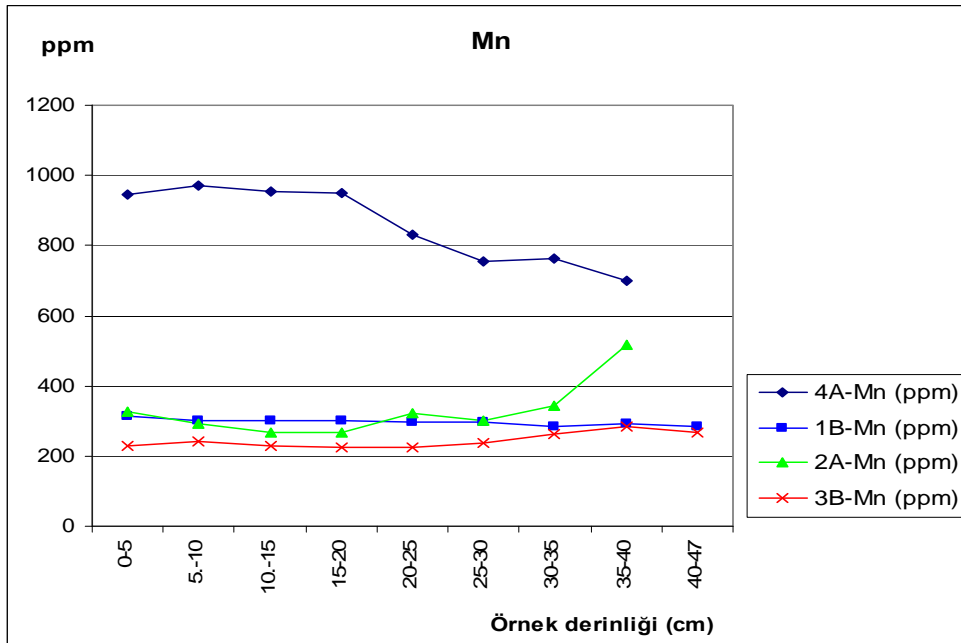
Ayvalık Alibey ve Maden adaları çevresinden alınan 1b, 2a, 3b ve 4a korlarına ait toplam 34 düzeyde ağır metal analizi (Cu, Co, Ni, Cr, Zn, Fe ve Mn) yapılmıştır. Ortalama 45 cm uzunluğa sahip korlar 5 cm aralıklara bölünerek çalışılmıştır.

Çalışma alanında alınan korların ağır metal içerikleri karşılaştırıldığında, 2a korunda Cr ön plana çıkmakta, 3b korunda Zn ve Cu noktasal pikler vermekle birlikte, yine de diğerlerine göre daha yüksek ve 4a korunda ise Mn, Fe ve Co in yüksekliği dikkat çekmektedir (Şekil 6-12). Kor 4a Fe ve Mn bakımından diğerlerinden daha fazla konsantrasyona sahiptir. Diğer korlarda ortalama %1.5 olan Fe, 4a da %

2.3 ile bu alanın farklı bir birikimin etkisinde kaldığını göstermektedir. Çökellerin yüksek oranda kavrık içerdikleri de dikkate alındığında Fe birikiminin çamur tane boyu fazlalığından kaynaklandığı da söylenemez. Yine, Mn ortalaması 4a da 900 ppm iken diğer üçünde 280 ppm civarındadır. Birbirine yakın olan korlardaki bu önemli farklılık noktasal faktörlerden kaynaklanabilir. Co 4a da diğerlerine göre daha yüksek değerde olmasına rağmen fark Mn ve Fe kadar değildir (6 ppm-17 ppm). Ni ve Cu en düşük olarak 4a da belirlenmiş olup, diğerlerinde birbirleriyle benzer dağılımlar göstermektedir. Zn her korda değişken dağılım sergilemesine rağmen 3b de daha yüksektir. Cr, 2a da diğerlerine nazaran biraz daha fazla ve 3b de daha düşük görünmesine karşın, tüm korlarda düzenli dağılım sergilemektedir. Bu korlarda en dikkat

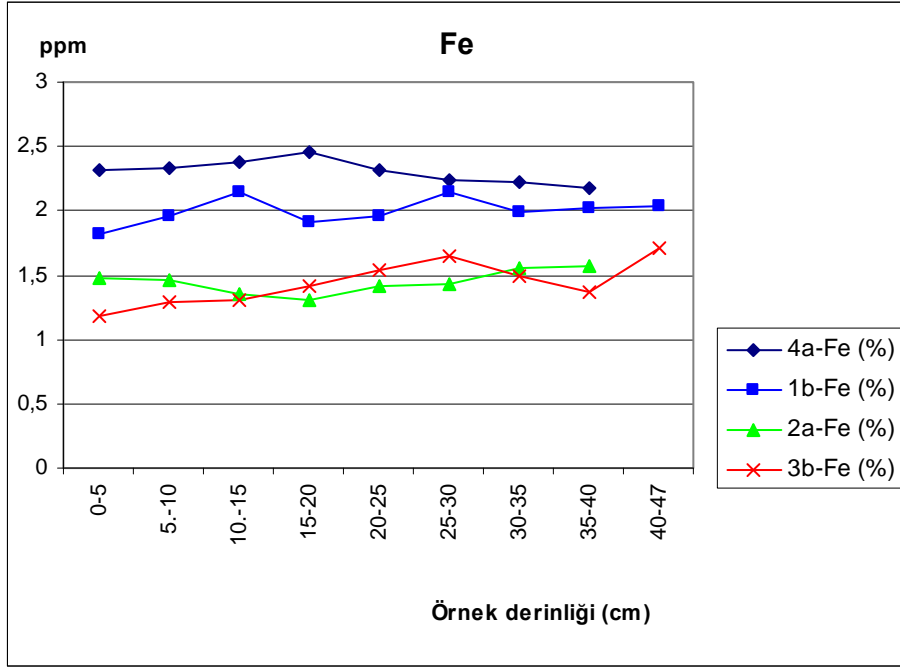
çekici özellik 4a daki Fe ve Mn artışıdır. Kendi içinde değerlendirilen bu korların metal sonuçları, denizel çökel kapsamında düşük özellikte olup, yalnız Mn dışındaki değerlerin daha az olduğu kabul edilebilir. Ancak, seyreltici etkenlerin fazlalığı dikkate alındığında (özellikle kavrık miktarının fazlalığı sözkonusu) çalışma alanındaki genç çökeller oldukça belirgin metal konsantrasyonlarına sahiptir.

Çalışma alanında korların farklı düzeylerindeki ağır metal artışları Fe dışında Zn ve Mn değerleri Krauskopf (1985)'e göre yüksek kabul edilebilir. Zn bütün korların bazı düzeylerinde yüksek (90.3-338.5 ppm) değerde ölçülmüştür. Ayrıca 4a'nın bazı düzeylerindeki Co değeri (16.5 ppm), Krauskopf (1985)'in şeyl değerlerine yakındır.



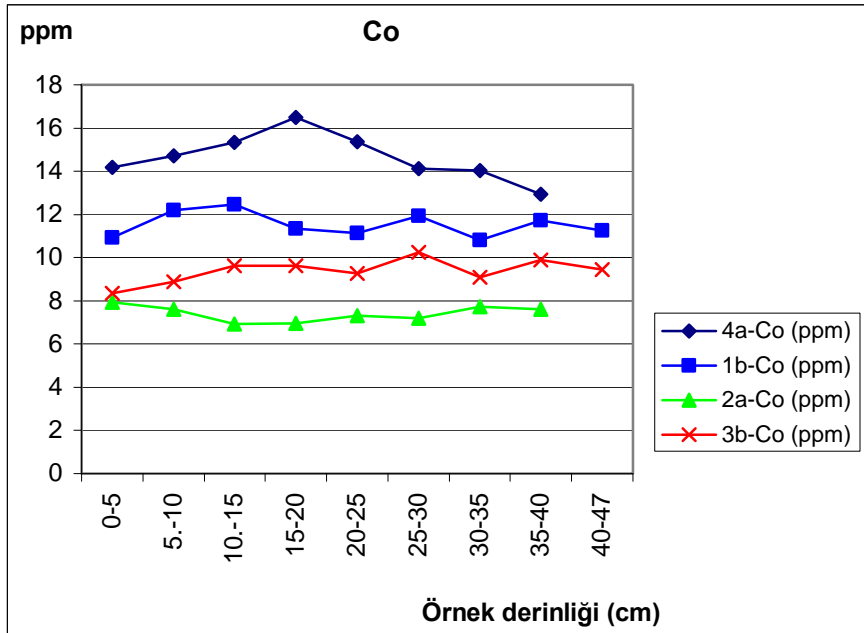
Şekil 6. Korlarda Mn değerinin değerlendirilmesi.

Figure 6. Evaluation of Mn value in cores.



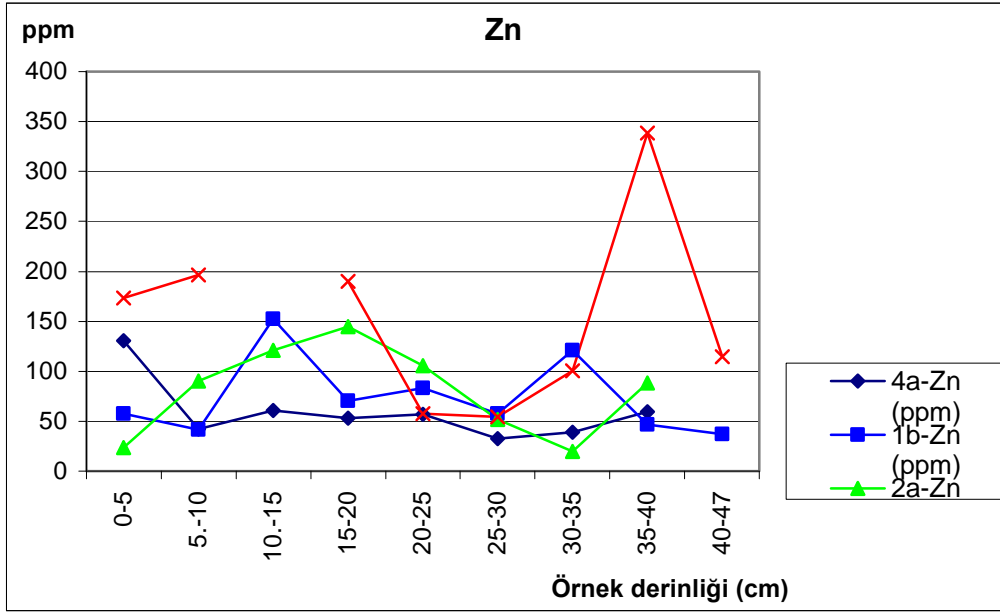
Şekil 7. Korlarda Fe değerinin değerlendirilmesi.

Figure 7. Evaluation of Fe value in cores.



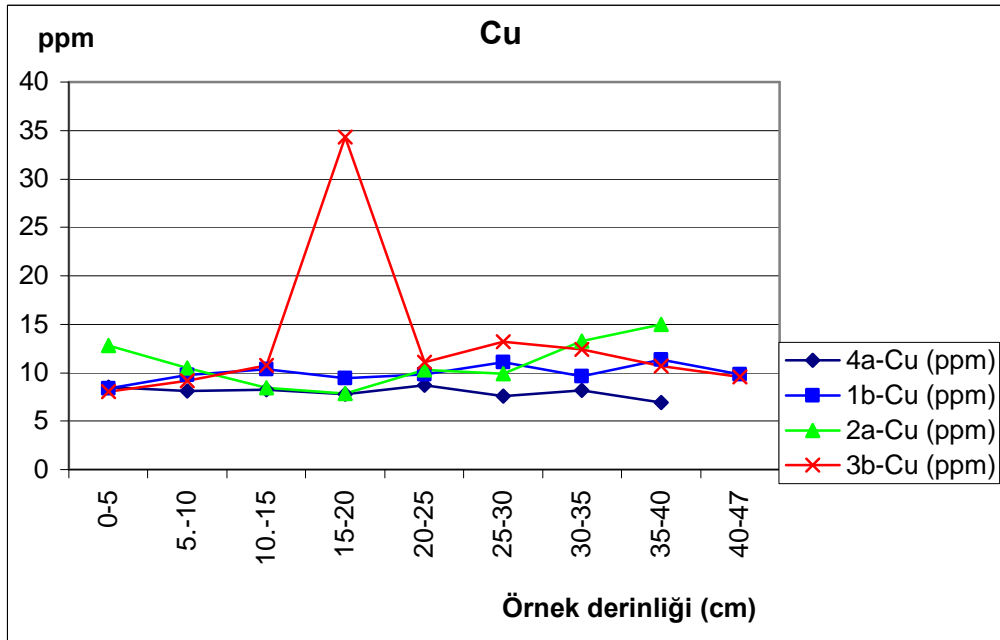
Şekil 8. Korlarda Co değerinin değerlendirilmesi.

Figure 8. Evaluation of Co value in cores.



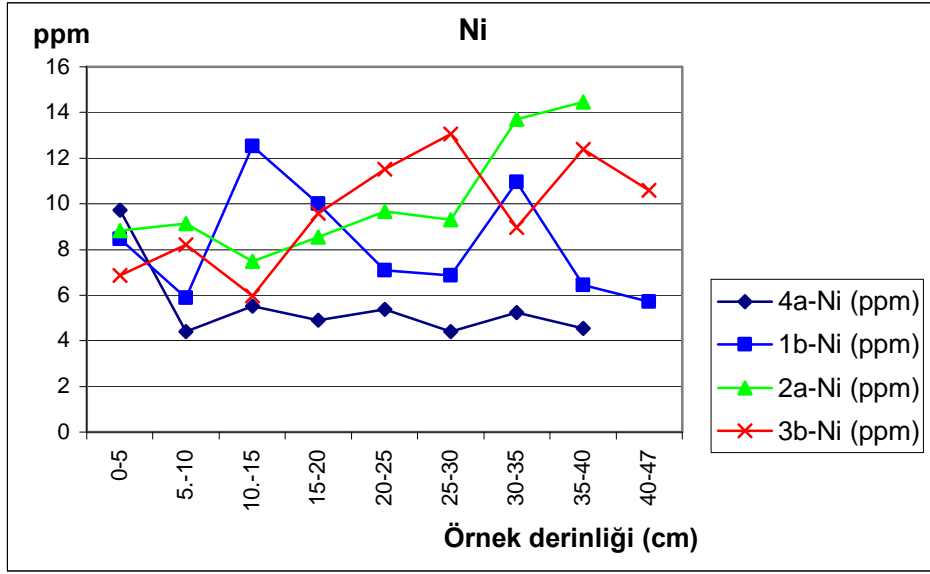
Şekil 9. Korlarda Zn değerinin değerlendirilmesi .

Figure 9. Evaluation of Zn value in cores.



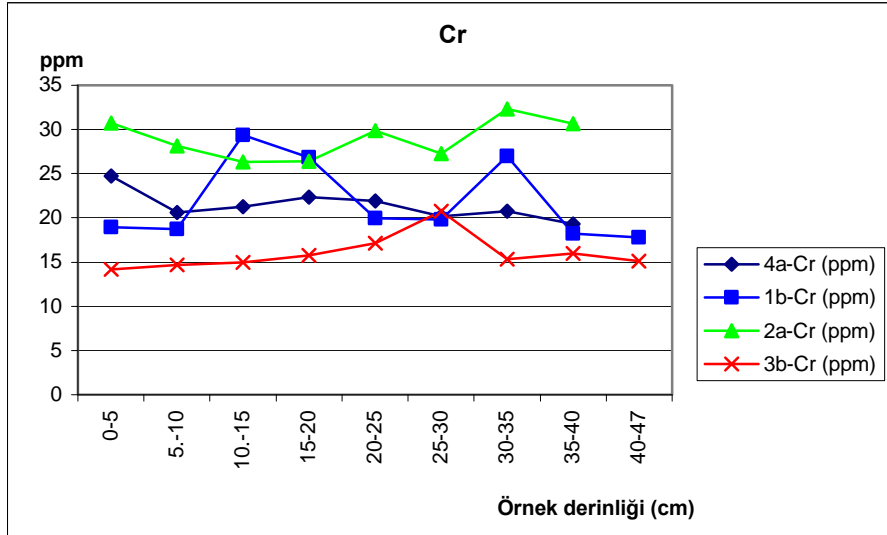
Şekil 10. Korlarda Cu değerinin değerlendirilmesi .

Figure 10. Evaluation of Cu value in cores.



Şekil 11. Korlarda Ni değerinin değerlendirilmesi

Figure 11. Evaluation of Ni value in cores.



Şekil 12. Korlarda Cr değerinin değerlendirilmesi

Figure 12. Evaluation of Cr value in cores.

Sedimentlerin Radyoaktivite Özelliği

Çalışılan 1b, 2a, 3b, 4a korlarından derlenen 34 adet sediment örneği üzerinde radyoaktivite

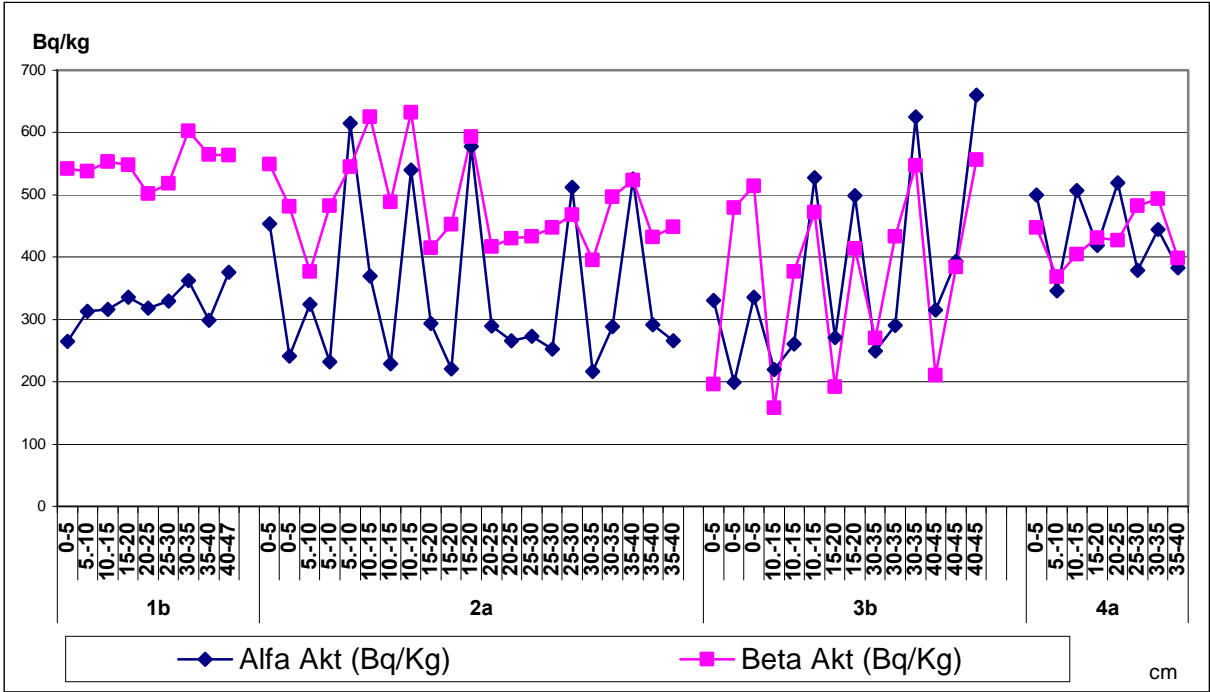
seviyesine ilişkin inceleme yapılmıştır. Elde edilen sayım sonuçları Çizelge 10'da verilmektedir.

Çizelge 10. Korklarda sedimentlerin toplam alfa ve toplam beta (Bq/kg) ölçüm değerleri.
Table 10. The measurement values total alpha and beta (Bq/kg) of sediments in cores.

Kor adı ve örnek derinliği (cm)		Alfa Akt (Bq/Kg)	Beta Akt (Bq/Kg)
1b	0-5	265±12	542±34
	5.-10	313±14	538±34
	10.-15	316±14	553±35
	15-20	336±14	548±34
	20-25	318±15	502±31
	25-30	329±14	518±32
	30-35	362±16	603±38
	35-40	299±14	565±35
2a	40-47	376±17	563±35
	0-5	454±20	549±34
	0-5	241±10	481±30
	5.-10	324±14	377±24
	5.-10	232±10	482±30
	5.-10	615±27	545±34
	10.-15	369±16	625±39
	10.-15	229±10	489±31
	10.-15	540±23	632±40
	15-20	294±13	415±26
	15-20	221±10	453±28
	15-20	578±25	593±37
	20-25	289±13	417±26
	20-25	266±12	430±27
	25-30	273±12	433±27
	25-30	252±11	448±28
	25-30	512±22	468±29
30-35	217±10	395±25	
30-35	288±13	497±31	
35-40	526±23	523±33	
35-40	291±13	432±27	
35-40	266±12	449±28	
3b	0-5	331±14	196±12
	0-5	199±9	479±30
	0-5	336±15	514±32
	10.-15	220±10	158±10
	10.-15	261±11	377±24
	10.-15	528±23	472±30
	15-20	271±12	192±12
	15-20	499±22	414±26
	30-35	249±11	270±17
	30-35	290±13	433±27
	30-35	625±27	547±34
	40-45	315±14	210±13
40-45	393±17	384±24	
40-45	660±28	556±35	
4a	0-5	500±22	447±28
	5.-10	346±15	368±23
	10.-15	507±22	404±25
	15-20	419±18	431±27
	20-25	519±22	427±27
	25-30	379±16	482±30
	30-35	444±19	494±31
	35-40	383±17	398±25

Çizelge 10'da görülen toplam alfa ve toplam beta sayım sonuçları grafik olarak sırasıyla Şekil 13 de görülmektedir. Şekil 13 incelendiğinde hem toplam alfa ve hem de toplam beta sayımları için numune yerine göre farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır. Kor 1b da alfa değerleri 265-376 Bq/kg, β değerleri 502-603 Bq/kg; Kor 2a da alfa değerleri 217-615 Bq/kg, β değerleri 377-632 Bq/kg; Kor 3b de alfa değerleri 199-660 Bq/kg, β değerleri 158-556 Bq/kg ve Kor 4a da alfa değerleri 346-519 Bq/kg, β değerleri 368-494 Bq/kg aralığında ölçülmüştür.

En düşük ve en yüksek toplam alfa değerleri Kor 3b de, en düşük toplam beta değerlerine Kor 3b de, en yüksek toplam beta değerleri de Kor 2a da ölçülmüştür. En yüksek toplam alfa değerleri Kor 1b da 30-35 cm, Kor 2a da 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm, 25-30 cm ve 35-40 cm seviyelerinde, Kor 3b de ise 30-45 cm, Kor 4a da ise 20-25 cm seviyelerinde; en yüksek toplam beta değerlerine ise Kor 1b de 35-40 cm, Kor 2a da 10-15cm, Kor 3b de 40-45 cm ve Kor 4a da ise 30-35 cm seviyelerinde rastlanılmıştır.



Şekil 13. Korlarda sedimentlerin toplam alfa ve toplam beta (Bq/kg) dağılımı.
Figure 13. Distribution of total alpha and beta (Bq/kg) in sediments in cores.

Foraminiferlerin incelenmiş olduğu 3a korunda 28-45 cm arasındaki genç çökellerde

oldukça bol denilebilecek özellikle jips kristallerinin gözleendiği dikkate alındığında, bu

korla birlikte alınmış olan 3b korundaki toplam alfa ve toplam beta değerlerinin en yüksek olduğu seviyeler 30-35 ile 40-45 cm arasındadır.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

İncelenen 4 korun hepsi bölgedeki maden yataklarının yakın çevresinde olup, herbiri farklı özelliklere sahiptir. Fakat, yakın zamanda terkedilmiş olan maden hakkında ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır. İşletme sırasında çıkarılan ve denize atılan pasalar ile ilgili herhangi bir kayıt yoktur. Dolayısı ile denize ulaşan ağır metallerin kökeninin yalnızca yeraltı suları mı?, yoksa denize atılmış olan pasalar ile mi? çevre ekolojisinde etken olduğu bilinmemektedir. 1c ve gerekse 2c koru çökel istifinde çok sayıda çift kavkılı ostrakodlar ile *Posidonia*'ların gözlenmesi, bunları içeren genç çökellerin olduğu dönem süresinde yörenin bitkisel yaşam açısından zengin ve sakin bir ortam özelliği taşıdığını belirtmektedir. Keza, *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll), *Ammonia compacta* Hofker, *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Elphidium crispum* (Linné) gibi iri kavkılı foraminifer bireylerinin bolluğu bu alanda CaCO₃ girdisinin de fazlalığını ortaya koymaktadır. Bu özelliklerin dışında 3a korunda deniz tabanından itibaren 28-45 cm arasındaki güncel sedimanlar oldukça bol denilebilecek jips kristalleri içermektedir (Levha 9, şekil 1-8). Keza, yaşam sırasında farklı gruplara ait kavkıların etrafında gelişmiş jips kristallerinin varlığı ilginçtir. Yine, yakın bir dönemde deniz tabanında yaşamını sürdürmüş olan *Posidonia*'lar çevresinde de jips kristalleri oluşumu gibi aynı özellikler gözlenmiştir (Levha 9, şekil 9-14). Bölgede belirlenmiş olan bu durum, çalışılan alanda yakın geçmişte deniz içindeki termal kaynağın/kaynakların varlığını ortaya koymaktadır. Benzer özellikler Türkiye'de

Haliç'te (İstanbul) Holosen (Meriç vd., 2003a ve 2007; Önal, 2004) ve İzmit Körfezi'nde Orta-Geç Pleistosen sedimanları içinde de gözlenmiştir (Meriç ve Suner, 1995; Suner ve Meriç 2001). Bunun dışında yakın bölge olarak Midilli Adası doğu kıyılarında çok sayıda termal kaynaklar bulunmaktadır. Çoğun tuzlu su özelliğini taşıyan bu kaplıcalarda su sıcaklığı 39.70 °C, 45.80 °C, 46.90 °C, 69.00 °C arasında değişmektedir (Meriç vd., 2002a). Yine Edremit Körfezi'nin doğusunda bulunan Akçay ve Ören'de deniz suyu ile bu alandaki deniz içi su kaynaklarının çok soğuk olması bölge için dikkat çekici bir özelliktir. Buna karşın Edremit-Akçay karayolu kuzeyindeki Güre Kaplıcaları'nda su sıcaklığı 59.00 °C dir. Ayrıca değinilen yöredeki Bostancı (59.50 °C), Zeytinpınarı (20.00 °C) ve Küçük Çetmi (41.00 °C) gibi 3 kaplıca daha bulunmaktadır. Değinilen bölge ile ilgili olarak Ayvalık güneyinde kalan alanda Dikili-Çandarlı sahil yolu üzerinde Bademli ve Aliğa'daki Ilıcaburun kaplıcalarının varlığı (Meriç vd., 2003 b) çalışılan alan ve yakınlarında gerek günümüzde ve gerekse yakın geçmişte çok sayıda termal kaynağın/kaynakların bulunabileceğini düşündürür. Bu alanlar dışında Ilıca Körfezi (Çeşme-İzmir) (Meriç, 1986; Avşar ve Meriç, 2001), Gökçeada güney ve güneydoğusu (Meriç ve Avşar, 2001), Bozcaada doğu ve güneyinde (Meriç vd., 2002 b) olduğu gibi Milos Adası güneyinde 10.00 m derinlikteki bir sıcak su kaynağı çevresindeki çok farklı bir yaşamın farklılığı Thiermann vd. (1997) tarafından ortaya konulmuştur. Yine, Hellenik Volkanik Yayılışında Methana Yarımadası'ndaki bir çok körfezde, Milos Adası, Sisam Adası ve Yali Adası açıklarında önemli genç hidrotermal kaynakların varlığı Varnavas vd. (1999) tarafından belirtilmiştir.

Bölge için en önemli özellik, Ayvalık 3a korunda gözlenen jips kristallerinin tümü ile şeffaf olmasıdır. Haliç jipsleri benzer özelliği taşırsa da (Meriç vd., 2003 a), İzmit Körfezi'ndekiler mattır (Meriç ve Suner, 1995; Suner ve Meriç 2001). Yine, bu korda da iri kavkılı bentik foraminiferlerin bolluğu Alibey Adası KB'sı ile Maden Adası arası alanda CaCO₃ girdisinin fazla olduğunu düşündürür. Korların alınmış olduğu noktaların çevresindeki fayların varlığı (Şekil 1), ileri sürülen varsayımı destekleyici niteliktedir.

İncelenen son kor olan 4b diğerlerine göre farklı bir topluluk sunmaktadır. *Coscinospira hemprichii*, *Peneroplis pertusus* ve *P. planatus*'un baskın olduğu bu toplulukta tüm foraminifer bireyleri kıvılcık kahve, turuncu, sarı ve kısmen koyu gri renklidir. Anormal derecede morfolojik bozukluk sunan bu bireylerin yakın çevrede bulunan maden yataklarından kırık hatları boyunca denize ulaşan ağır metallerin etkisi ile renklilik (Levha 8, şekil 1-4) ve şekil bozukluğu gibi özellikleri kazanmış olduğu düşünülür (Yalçın vd., 2004). Özellikle kıvılcık kahve renkli ince kumdan oluşan genç çökeller pelesipod, gastropod ve ostrakod topluluğu açısından diğerlerine nazaran çok az sayıda cins ve türleri içermektedir. Bu kor için ilginç olan bir başka özellik, diğer 3 korda rastlanılan *Posidonia*'ların bu alanda hiç gözlenmemiş olmasıdır. Bu korda, bulunmuş olan yüksek Fe ve Mn değerlerinin yanısıra kavkı anomalisine sahip bireyler ile peneroplid'lerin bolluğuna karşın diğer foraminifer cins ve türleri, ostrakod, mollusk ve *Posidonia*'ların azalması dikkat çekici bir durum oluşturmaktadır. Sonuç olarak, bu korun alındığı alanda Fe ve Mn değerlerindeki yükseklik kavkı morfolojisindeki anomaliler ve renklenme dışında peneroplid'lerin

çoğalması ve diğer grupların azalması yönünde etken rol oynamıştır.

1c, 2c ve 3a korlarında baskın türlerin *Lobatula lobatula*, *Ammonia compacta*, *A. parkinsoniana*, *Challengerella bradyi*, *Elphidium complanatum* ve *E. crispum* olmasına karşın, 4b korunda baskın cins ve türler *Peneroplis pertusus* ile *P. planatus*'dur. Bu cins ve türlere ait bireylerde gözlenen anormal morfolojik bozukluklar 1c, 2c ve 3a korlarında farklı cins ve türlerde gözlenen durum nedeni ile eşdeğer değildir (Çizelge 6-9). Fakat, bu 3 kordaki anormal denilebilecek morfolojik bozukluklar çok sayıda bireyde gözlenmektedir. Sonuç olarak foraminifer kavkılarında gözlenen anormalliklerin şekil ve sayısal değerinin biyoindikatör olarak çevresel etkilerin değerlendirilmesinde kullanılması burada tartışılmıştır. İncelenen alan bu tür bir çalışma için çok uygundur. Çünkü, çalışılan bölge diğer alanların aksine insan kaynaklı kirliliğin yoğun gözlenmediği bir bölgedir.

Bölgedeki deniz içi tatlı su kaynaklarının varlığı, mevsimlere bağlı olarak bunların debilerindeki artış veya azalış nedeniyle çıktıkları alanlarda oluşturacakları ani tuzluluk değişimleri ve kıyıya yakın alanlardaki zeytincilik'te kullanılan zirai ilaçların yeraltı suları ile denize ulaşması'da dikkate alınırca bu gibi olayların morfolojik değişimlerde etken olabileceği düşünülür. Keza yakın çevrede zeytinyağı ve sabun üretimi dışında aşırı bir sanayi söz konusu değildir.

Sonuç olarak 1c, 2c, 3a ve 4b gibi 4 kordan derlenmiş olan farklı bentik foraminifer cins ve türlerinde gözlenmiş morfolojik bozukluklar ile kavkılarının renkli görünüm

kazanmış olmasının nedeni olarak Alibey Adası ve Maden Adası'ndaki maden yatakları ile farklı nokta/noktalar'dan çıkan termal kaynakların varlığı ve bunların kimyasal özelliklerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

1- Alibey ve Maden adaları çevresinde gözlenen foraminifer topluluğu tipik Akdeniz faunasına aittir. Bu alanda bentik foraminifer topluluğu bölümünde değinildiği üzere, Ege Denizi'nin çeşitli alanlarına nazaran zengin bir topluluk olduğu söylenemez. Toplulukta gözlenen değişiklikler genelde doğal kaynaklı etkilere bağlıdır.

2- Termal oluşuma bağlı olarak 3a korunda gözlenen jips kristalleri (Levha 9, şekil 1-14) ve bazı düzeylerdeki foraminifer ve mollusk kavkılarındaki kırmızımsı renkler, sıcak su etkisi ile kavkılarda pişmenin gerçekleştiğini ortaya koymaktadır.

3- *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Lobatula lobatula*, *Ammonia compacta*, *Challengerella bradyi*, *Elphidium complanatum* ve *E. crispum* bireylerinde gözlenen deformasyon korlardaki hemen hemen bütün düzeylerde aynıdır.

4- Foraminiferler üzerindeki genelde doğal ve kısmen insan kaynaklı etkilerin sonuçlarını ayırd etmek pek mümkün değildir. Ancak, bu alanda maden yataklarına bağlı doğal etki, çevresel etkiden fazladır. Bu nedenle *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Lobatula lobatula*, *Ammonia compacta*, *Challengerella bradyi*, *Elphidium complanatum* ve *E. crispum* bireylerindeki anormalliklerin Alibey ve Maden adaları çevresindeki maden yataklarından kaynaklanan kirlilik için biyoindikatör olarak kullanılabileceği düşünülmür.

5- Anormal örnekler arasında ender olarak gözlenen ve *Peneroplis pertusus-Coscinospira hemprichii* ile *P. planatus-Coscinospira hemprichii* birlikteliğini sergileyen iki bireyin varlığı (Levha 1, şekil 10; Levha 3, şekil 3, 4), bu gibi anormal ekolojik koşullarda farklı iki cins ve türe ait bireylerden oluşan gametler arasında birleşme olup olamayacağı konusunda bir düşünceye neden olmuştur (Meriç vd., 2008). İleride gerçekleştirilecek çalışmalar bu konuda daha ayrıntılı bilgilerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

KATKI BELİRTME

Yazarlar, örnekleme sırasındaki katkıları nedeniyle Burak KARACIK (İTÜ) ve Rıza DERVİŞOĞLU (BÜ)'na teşekkür ederler. Ayrıca, mikrofotografların bir kısmının SEM (Jeol JSM-5600) çekimi için gerekli imkanı sağlayan ASSAN A.Ş. Ar-Ge Müdürü Murat DÜNDAR'a, fotoğrafları çeken Teknisyen Hüsnü ÖZTÜRK'e, diğer bölümünün SEM (Jeol JSM-6490 LV) hazırlanması konusunda büyük destek sağlayan TPAO Araştırma Merkezi Sedimentoloji ve Rezervuar Jeolojisi Müdürü Erhan YILMAZ ile fotoğrafları hazırlayan Fizikçi Tuğrul TÜZÜNER ve renkli resimler için gerekli katkıyı sağlayan Yrd.Doç.Dr. İsmail Dinçer (Adıyaman Ü.)'e teşekkürü borç bilirler. Yine yapıcı eleştirileri için Prof. Dr. İzver ÖZKAR-ÖNGEN ile Doç.Dr. Sevinç ÖZKAN-ALTINER (ODTÜ)'e ayrıca teşekkür ederler.

EXTENDED SUMMARY

The coastal underground water systems carry heavy metals into the marine environment via faults and other similar structures. The heavy metals adversely affect the biota and cause morphological abnormalities in individuals. Being found in abundance, benthic foraminifera

constitute one of the important groups when investigating such effects. It is known that benthic foraminifera show great sensitivity to environmental changes (Murray, 1991). The foraminifera tests remain in the sediment for a long time without any deterioration. Thus, they are good biomarkers for environmental pollution from natural (Murray, 1991) or artificial causes (Nagy ve Alve, 1987; Alve, 1995; Yanko vd., 1999). Petroleum wastes, agricultural chemicals and heavy metals (Ellison vd., 1986; Nagy ve Alve, 1987; Alve, 1995; Samir ve El-Din, 2001) are known to be responsible for these anomalies. It has been reported that heavy metal concentrations in the tests of individuals with abnormal morphologies are higher than in normal individuals from polluted areas (Yanko vd., 1999; Alve ve Olsgard, 1999; Samir ve El-Din, 2001).

In the framework of this study, core samples were collected from four different stations on the coasts of the Alibey, Maden and Küçük Maden islands (NW Ayvalık). Of the three core samples obtained from each station, only one was analysed for its foraminiferal content. Small reserves of lead, manganese, hematite and limonite were found around the stations on Alibey, Maden and Küçük Maden Islands.

A part of the recent sediments were found to be reddish brown in color and they contained reddish brown, yellow, orange and dark gray colored foraminifera (or foraminifera colored with a combination of these) in large quantities, mainly *Peneroplis pertusus* (Forskal) and *P. planatus* (Fichtel ve Moll). Morphologically abnormal *Peneroplis* individuals were very

frequently observed. In the other areas investigated, the sediments were found to be composed of light gray sand and there was a very small amount of partially colored or uncolored individuals. *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *Challengerella bradyi* Billman, *Hottinger* and *Oesterle*, *Elphidium complanatum* (d'Orbigny) and *E. crispum* (Linné) were the dominant species in these sediments. Although morphologically abnormal individuals were observed in these sediments, they were less attractive than the samples from other locations.

The ostracod fauna of the recent sediments also varied between stations. The reddish brown sediments included a smaller number of genera and species, however, the gray sediments contained a diverse and rich fauna. The diversity of the mollusc fauna was in accordance with the foraminifer and ostracod faunas. Only a few species were found in the reddish brown sediments, but the gray sediments were rich in mollusc species.

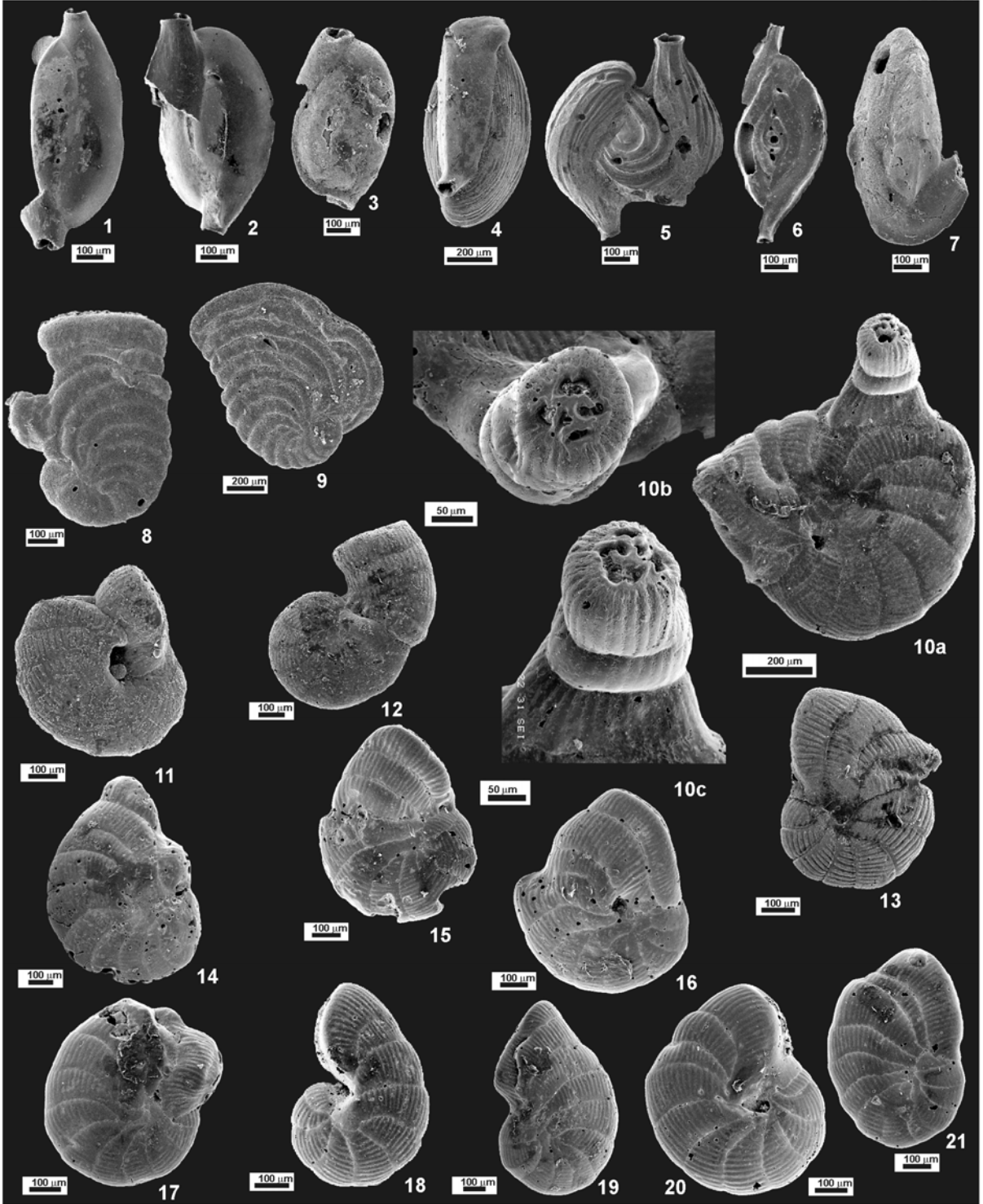
In conclusion, morphological abnormalities observed in different genera and species of benthic foraminifera in four core samples are suggested to have been caused by the mine reserves located around Alibey and Maden Islands, as well as the thermal springs found in the vicinity. The core sample 4a was found to contain higher concentrations of Fe and Mn than the other core samples. The Fe concentration of 4a was 2.3%, whereas the mean Fe concentration of the other cores was 1.5%, indicating that different factors play a role in sediment deposition in this region.

LEVHA 1

- Şekil 1. *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland). Dış görünüm, kor 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Şekil 2. *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland). Dış görünüm, kor 3a, 2-4 cm, Ayvalık.
Şekil 3. *Adelosina cf. cliarensis* (Heron-Allen ve Earland). Dış görünüm, kor 3a, 20-22 cm, Ayvalık.
Şekil 4. *Adelosina duthiersi* Schlumberger. Dış görünüm, kor 2c, 2-4 cm, Ayvalık.
Şekil 5. *Adelosina mediterraneensis* (le Calvez J. ve Y.). Dış görünüm, kor 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 6. *Spiroloculina angulosa* Terquem. Dış görünüm, kor 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Şekil 7. *Massilina secans* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3c, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 8. *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner). Dış görünüm, kor 2c, 30-32 cm, Ayvalık.
Şekil 9. *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner). Dış görünüm, kor 2c, 2-4 cm, Ayvalık.
Şekil 10. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, a, üst görünüm, b ve c, ikinci ve kalbur şeklindeki ağzın farklı yönlerden görünümü, kor 3a, 2-4 cm, Ayvalık.
Şekil 11. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 12. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 13. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 3a, 32-34 cm, Ayvalık.
Şekil 14. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 4b, 0-2 cm, Ayvalık.
Şekil 15. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 4b, 0-2 cm, Ayvalık.
Şekil 16. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 4b, 2-4 cm, Ayvalık.
Şekil 17. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 4b, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 18. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 4b, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 19. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 4b, 6-8 cm, Ayvalık.
Şekil 20. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 4b, 8-10 cm, Ayvalık.
Şekil 21. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, kor 4b, 8-10 cm, Ayvalık.

PLATE 1

- Figure 1. *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen and Earland). External view, Core 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Figure 2. *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen and Earland). External view, Core 3a, 2-4 cm, Ayvalık.
Figure 3. *Adelosina cf. cliarensis* (Heron-Allen and Earland). External view, Core 3a, 20-22 cm, Ayvalık.
Figure 4. *Adelosina duthiersi* Schlumberger. External view, Core 2c, 2-4 cm, Ayvalık.
Figure 5. *Adelosina mediterraneensis* (le Calvez J. and Y.). External view, Core 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 6. *Spiroloculina angulosa* Terquem. External view, Core 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Figure 7. *Massilina secans* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 8. *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner). External view, Core 2c, 30-32 cm, Ayvalık.
Figure 9. *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner). External view, Core 2c, 2-4 cm, Ayvalık.
Figure 10. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External views, a, external view, b and c, views of the second cribriform aperture from different angles, Core 3a, 2-4 cm, Ayvalık.
Figure 11. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 12. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 13. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 3a, 32-34 cm, Ayvalık.
Figure 14. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 4b, 0-2 cm, Ayvalık.
Figure 15. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 4b, 0-2 cm, Ayvalık.
Figure 16. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 4b, 2-4 cm, Ayvalık.
Figure 17. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 4b, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 18. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 4b, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 19. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 4b, 6-8 cm, Ayvalık.
Figure 20. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 4b, 8-10 cm, Ayvalık.
Figure 21. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Core 4b, 8-10 cm, Ayvalık.



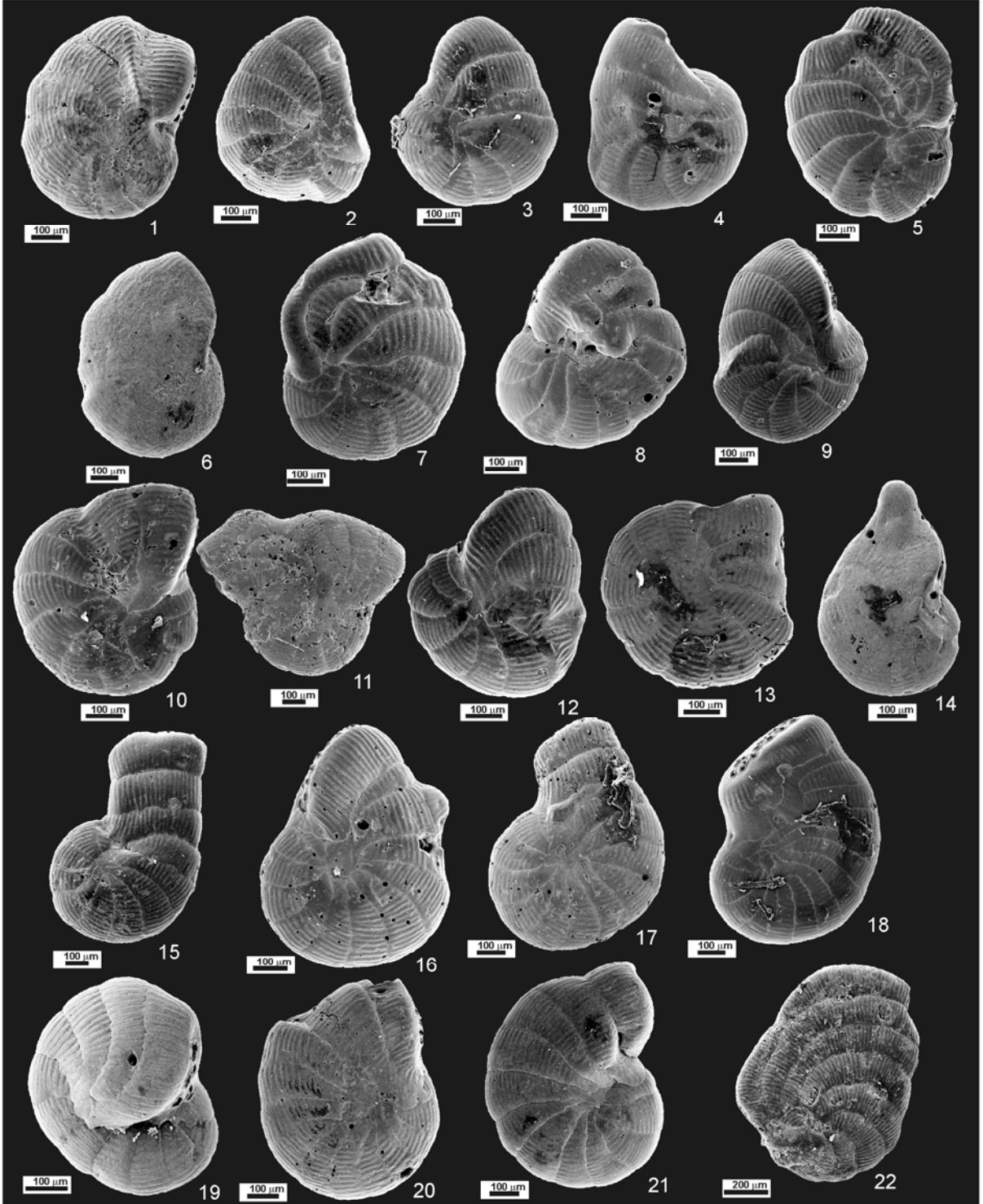
LEVHA 2

- Şekil 1. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 8-10 cm, Ayvalık.
Şekil 2. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 3. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 12-14 cm, Ayvalık.
Şekil 4. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 12-14 cm, Ayvalık.
Şekil 5. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 14-16 cm, Ayvalık.
Şekil 6. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 16-18 cm, Ayvalık.
Şekil 7. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 16-18 cm, Ayvalık.
Şekil 8. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 16-18 cm, Ayvalık.
Şekil 9. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 20-22 cm, Ayvalık.
Şekil 10. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 24-26 cm, Ayvalık.
Şekil 11. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 12. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 13. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 38-40 cm, Ayvalık.
Şekil 14. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 40-42 cm, Ayvalık.
Şekil 15. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 40-42 cm, Ayvalık.
Şekil 16. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 44-46 cm, Ayvalık.
Şekil 17. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 44-46 cm, Ayvalık.
Şekil 18. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 44-46 cm, Ayvalık.
Şekil 19. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 46-48cm, Ayvalık.
Şekil 20. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 46-48 cm, Ayvalık.
Şekil 21. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). Dış görünüm, kor 4b, 50-52 cm, Ayvalık.
Şekil 22. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 1c, 12-14 cm, Ayvalık.

PLATE 2

- Figure 1. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 8-10 cm, Ayvalık.
Figure 2. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 3. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 12-14 cm, Ayvalık.
Figure 4. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 12-14 cm, Ayvalık.
Figure 5. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 14-16 cm, Ayvalık.
Figure 6. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 16-18 cm, Ayvalık.
Figure 7. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 16-18 cm, Ayvalık.
Figure 8. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 16-18 cm, Ayvalık.
Figure 9. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 20-22 cm, Ayvalık.
Figure 10. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 24-26 cm, Ayvalık.
Figure 11. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 12. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 13. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 38-40 cm, Ayvalık.
Figure 14. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 40-42 cm, Ayvalık.
Figure 15. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 40-42 cm, Ayvalık.
Figure 16. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 44-46 cm, Ayvalık.
Figure 17. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 44-46 cm, Ayvalık.
Figure 18. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 44-46 cm, Ayvalık.
Figure 19. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 46-48cm, Ayvalık.
Figure 20. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 46-48 cm, Ayvalık.
Figure 21. *Peneroplis pertusus* (Forsk.). External view, Core 4b, 50-52 cm, Ayvalık.
Figure 22. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 1c, 12-14 cm, Ayvalık.

LEVHA 2

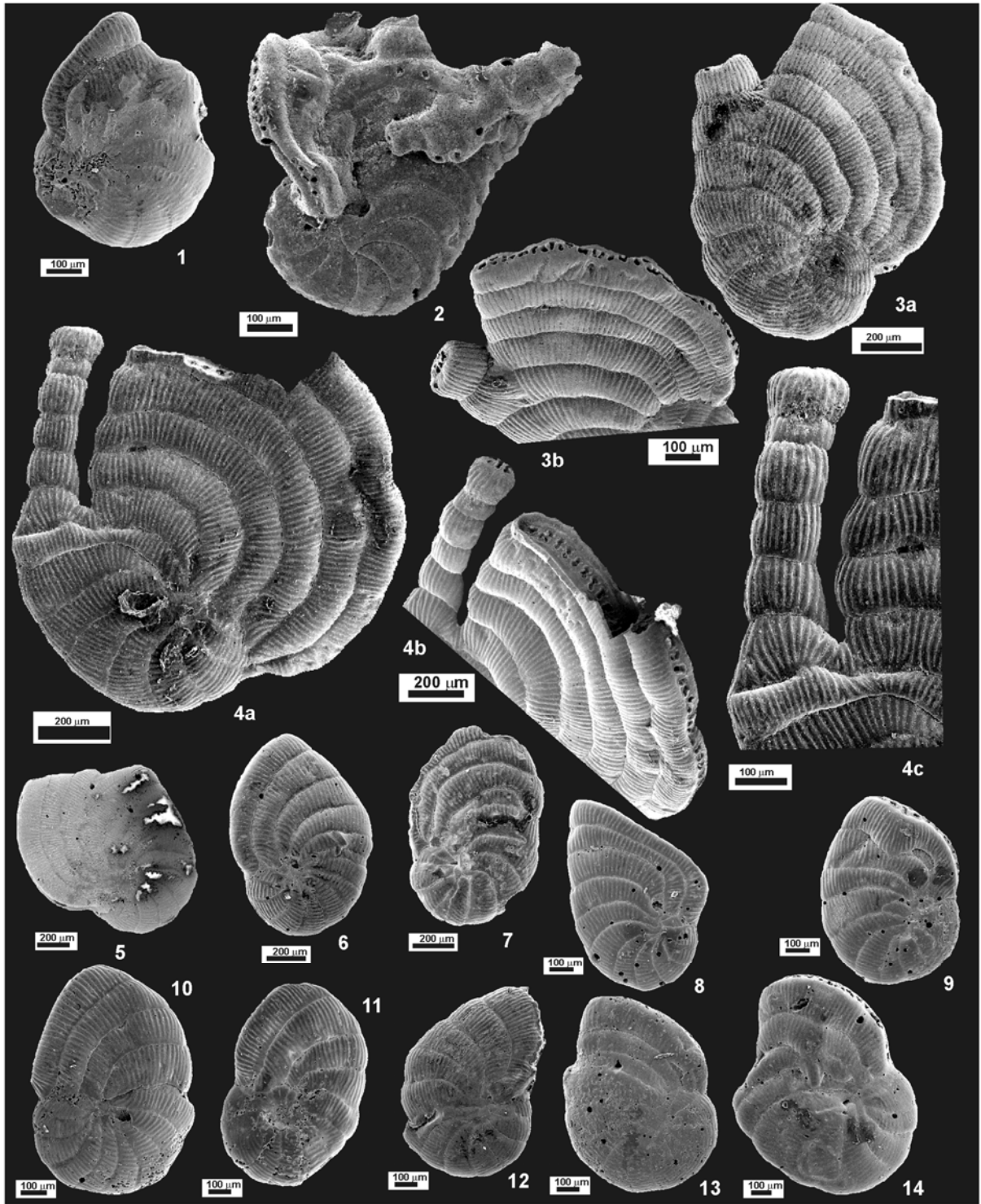


LEVHA 3

- Şekil 1. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 2c, 38-40 cm, Ayvalık.
- Şekil 2. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
- Şekil 3. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, a, genel görünüm ve b, kavkının üst bölümünün ayrıntılı görünümü, kor 2c, 2-4 cm, Ayvalık.
- Şekil 4. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, a, kavkının genel görünümü, b, üst ve c, farklı gelişen bölümün ayrıntılı görünümü, kor 3a, 0-2 cm, Ayvalık.
- Şekil 5. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 3a, 10-12 cm, Ayvalık.
- Şekil 6. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 12-14 cm, Ayvalık.
- Şekil 7. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 18-20 cm, Ayvalık.
- Şekil 8. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 20-22 cm, Ayvalık.
- Şekil 9. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 20-22 cm, Ayvalık.
- Şekil 10. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 26-28 cm, Ayvalık.
- Şekil 11. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 26-28 cm, Ayvalık.
- Şekil 12. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 28-30 cm, Ayvalık.
- Şekil 13. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 28-30 cm, Ayvalık.
- Şekil 14. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 4b, 30-32 cm, Ayvalık.

PLATE 3

- Figure 1. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 2c, 38-40 cm, Ayvalık.
- Figure 2. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
- Figure 3. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External views, a, general view and b, detailed view of the upper part, Core 2c, 2-4 cm, Ayvalık.
- Figure 4. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External views, a, general view of the test b, detailed views of the upper part and c, abnormal development, Core 3a, 0-2 cm, Ayvalık.
- Figure 5. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 3a, 10-12 cm, Ayvalık.
- Figure 6. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 12-14 cm, Ayvalık.
- Figure 7. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 18-20 cm, Ayvalık.
- Figure 8. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 20-22 cm, Ayvalık.
- Figure 9. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 20-22 cm, Ayvalık.
- Figure 10. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 26-28 cm, Ayvalık.
- Figure 11. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 26-28 cm, Ayvalık.
- Figure 12. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 28-30 cm, Ayvalık.
- Figure 13. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 28-30 cm, Ayvalık.
- Figure 14. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 4b, 30-32 cm, Ayvalık.

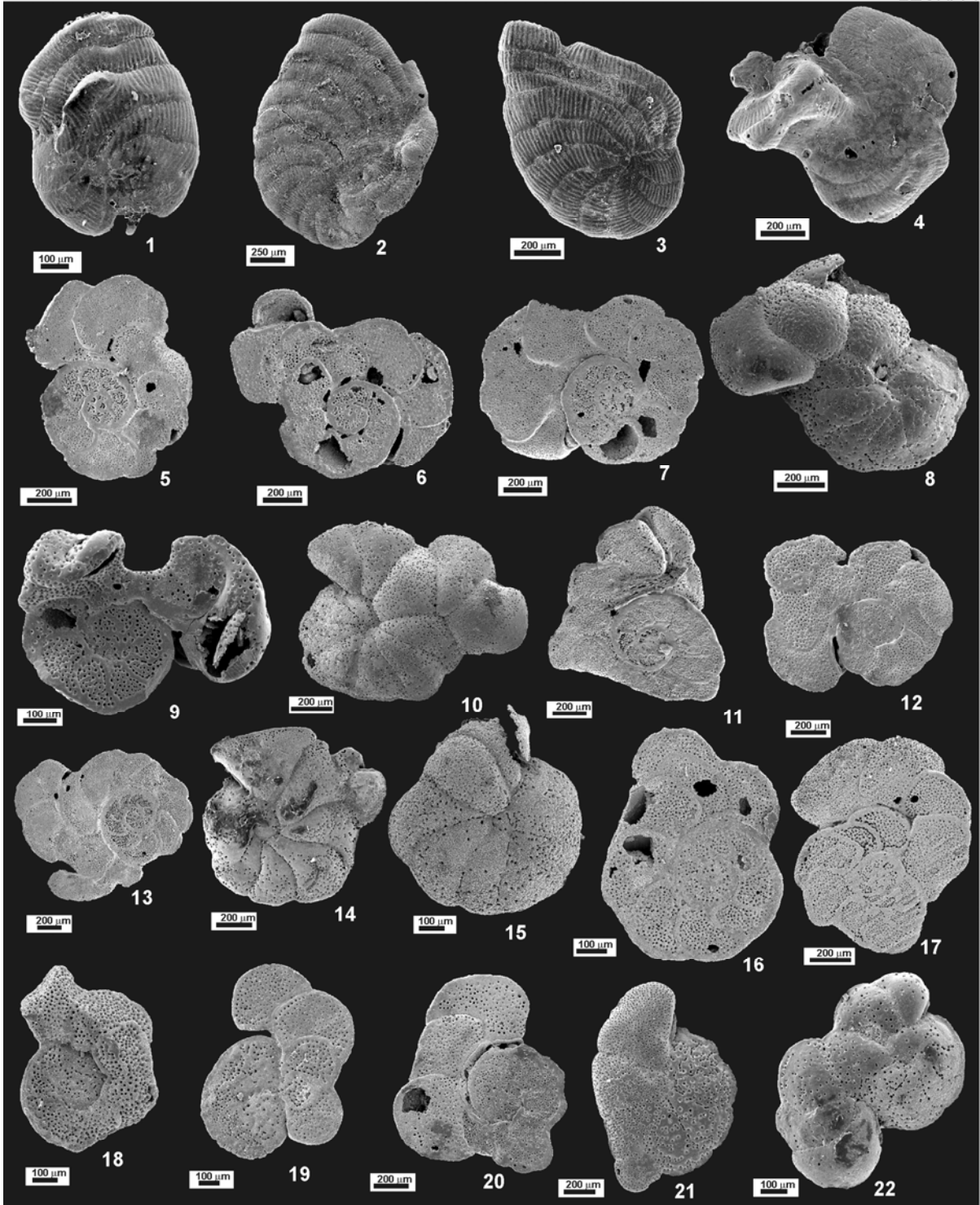


LEVHA 4

- Şekil 1. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 1c, 8-10 cm, Ayvalık.
Şekil 2. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 2c, 42-45 cm, Ayvalık.
Şekil 3. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 2c, 2-4 cm, Ayvalık.
Şekil 4. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 2c, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 5. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 6. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Şekil 7. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 22-24 cm, Ayvalık.
Şekil 8. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 2c, 24-26 cm, Ayvalık.
Şekil 9. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 24-28 cm, Ayvalık.
Şekil 10. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 2c, 30-32 cm, Ayvalık.
Şekil 11. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 32-34 cm, Ayvalık.
Şekil 12. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 13. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 14. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 15. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 3a, 6-8 cm, Ayvalık.
Şekil 16. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 18-20 cm, Ayvalık.
Şekil 17. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 18. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 3c, 36-38 cm, Ayvalık.
Şekil 19. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 42-45 cm, Ayvalık.
Şekil 20. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 0-2 cm, Ayvalık.
Şekil 21. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 2c, 0-2 cm, Ayvalık.
Şekil 22. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 2c, 0-2 cm, Ayvalık.

PLATE 4

- Figure 1. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 1c, 8-10 cm, Ayvalık.
Figure 2. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 2c, 42-45 cm, Ayvalık.
Figure 3. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 2c, 2-4 cm, Ayvalık.
Figure 4. *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll). External view, Core 2c, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 5. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 6. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Figure 7. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 22-24 cm, Ayvalık.
Figure 8. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, umbilical side, Core 2c, 24-26 cm, Ayvalık.
Figure 9. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 24-28 cm, Ayvalık.
Figure 10. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, umbilical side, Core 2c, 30-32 cm, Ayvalık.
Figure 11. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 32-34 cm, Ayvalık.
Figure 12. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 13. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 14. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, umbilical side, Core 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 15. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, umbilical side, Core 3a, 6-8 cm, Ayvalık.
Figure 16. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 3a, 18-20 cm, Ayvalık.
Figure 17. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 18. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 3c, 36-38 cm, Ayvalık.
Figure 19. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 3a, 42-45 cm, Ayvalık.
Figure 20. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 0-2 cm, Ayvalık.
Figure 21. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, umbilical side, Core 2c, 0-2 cm, Ayvalık.
Figure 22. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, umbilical side, Core 2c, 0-2 cm, Ayvalık.

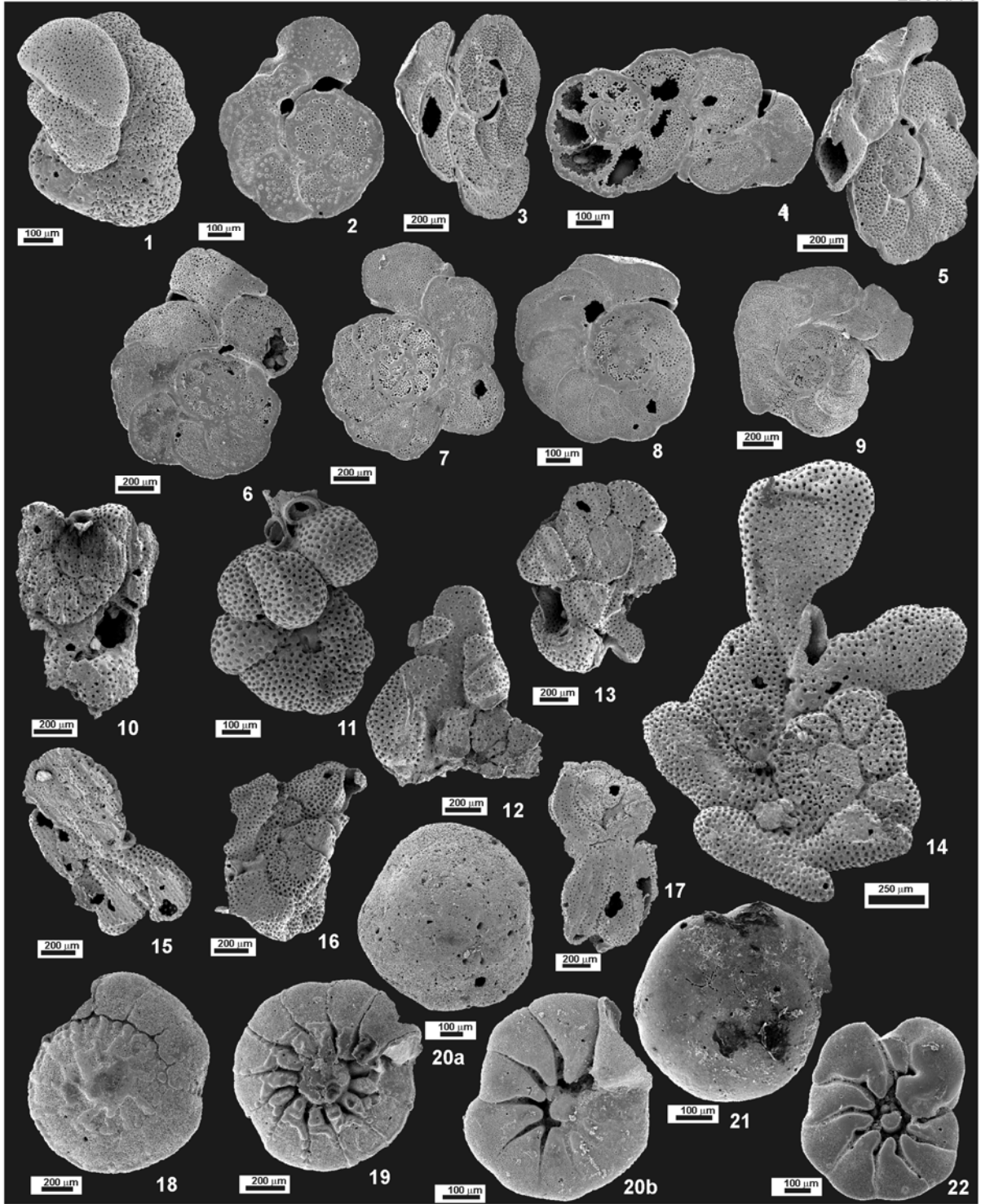


LEVHA 5

- Şekil 1. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 2c, 14-16 cm, Ayvalık.
Şekil 2. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Şekil 3. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Şekil 4. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 22-24 cm, Ayvalık.
Şekil 5. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 22-24 cm, Ayvalık.
Şekil 6. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 2c, 28-30 cm, Ayvalık.
Şekil 7. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 32-34 cm, Ayvalık.
Şekil 8. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 38-40 cm, Ayvalık.
Şekil 9. *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 38-40 cm, Ayvalık.
Şekil 10. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 11. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 12. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 13. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 16-18 cm, Ayvalık.
Şekil 14. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 18-20 cm, Ayvalık.
Şekil 15. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 36-38 cm, Ayvalık.
Şekil 16. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 36-38 cm, Ayvalık.
Şekil 17. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 32-34 cm, Ayvalık.
Şekil 18. *Ammonia compacta* Hofker. Dış görünüm, spiral taraf, kor 1c, 12-14 cm, Ayvalık.
Şekil 19. *Ammonia compacta* Hofker. Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 1c, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 20. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny). Dış görünüm, a, spiral ve b, ombilikal taraflar, kor 3a, 16-18 cm, Ayvalık.
Şekil 21. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 4-6 cm, Ayvalık
Şekil 22. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny). Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 2c, 28-30 cm, Ayvalık

PLATE 5

- Figure 1. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, umbilical side, Core 2c, 14-16 cm, Ayvalık.
Figure 2. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Figure 3. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 20-22 cm, Ayvalık.
Figure 4. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 22-24 cm, Ayvalık.
Figure 5. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 22-24 cm, Ayvalık.
Figure 6. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, umbilical side, Core 2c, 28-30 cm, Ayvalık.
Figure 7. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 32-34 cm, Ayvalık.
Figure 8. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 38-40 cm, Ayvalık.
Figure 9. *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob). External view, spiral side, Core 2c, 38-40 cm, Ayvalık.
Figure 10. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). External view, spiral side, Core 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 11. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). External view, umbilical side, Core 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 12. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). External view, spiral side, Core 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 13. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). External view, spiral side, Core 2c, 16-18 cm, Ayvalık.
Figure 14. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). External view, spiral side, Core 2c, 18-20 cm, Ayvalık.
Figure 15. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). External view, spiral side, Core 2c, 36-38 cm, Ayvalık.
Figure 16. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). External view, spiral side, Core 2c, 36-38 cm, Ayvalık.
Figure 17. *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny). External view, spiral side, Core 2c, 32-34 cm, Ayvalık.
Figure 18. *Ammonia compacta* Hofker. External view, spiral side, Core 1c, 12-14 cm, Ayvalık.
Figure 19. *Ammonia compacta* Hofker. External view, umbilical side, Core 1c, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 20. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny). External views, a, spiral and b, umbilical sides, Core 3a, 16-18 cm, Ayvalık.
Figure 21. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny). External view, spiral side, Core 3a, 4-6 cm, Ayvalık
Figure 22. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny). External view, umbilical side, Core 2c, 28-30 cm, Ayvalık

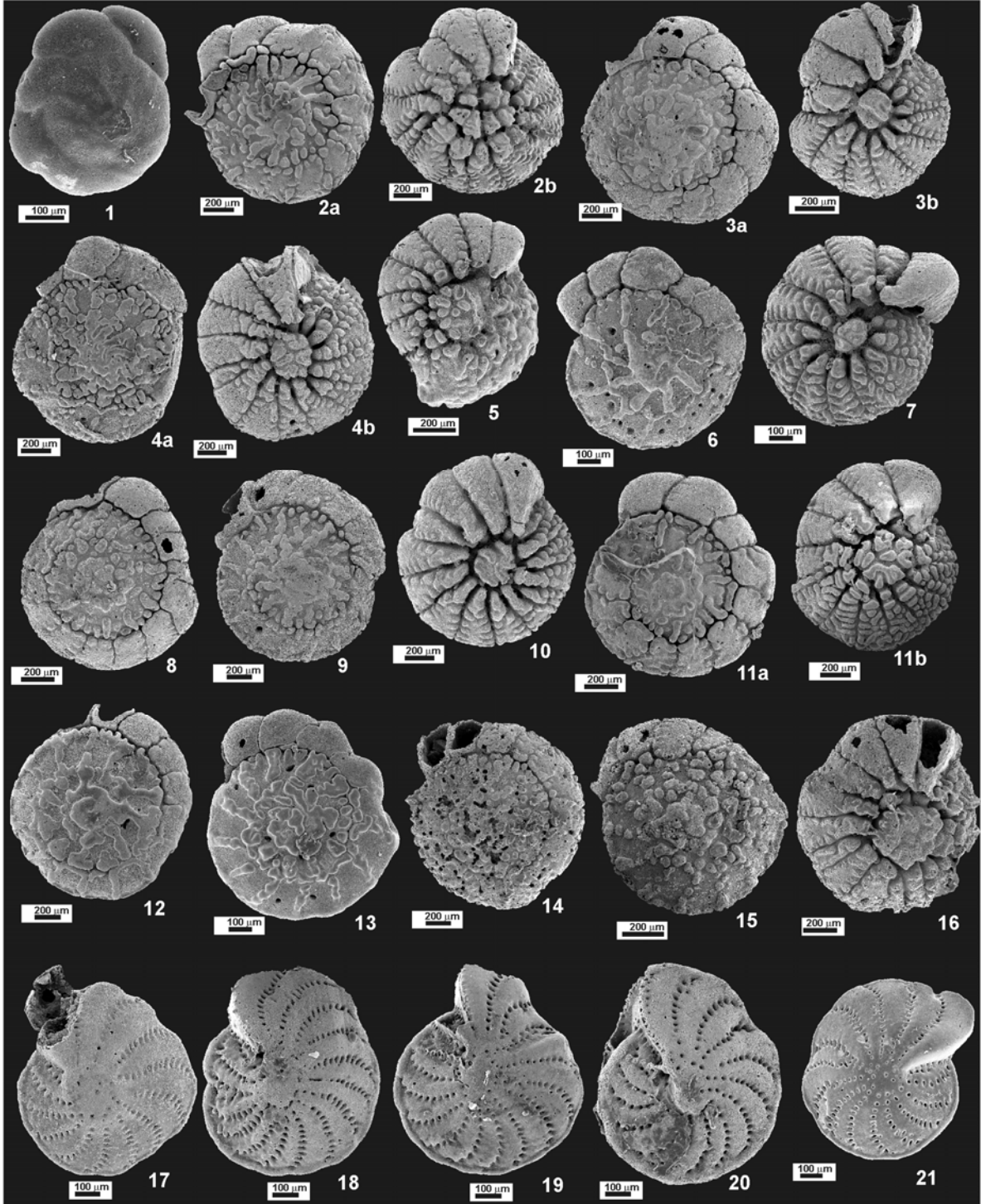


LEVHA 6

- Şekil 1. *Ammonia tepida* Cushman. Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 40-42 cm, Ayvalık.
- Şekil 2. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünümler, a, spiral ve b, ombilikal taraflar, kor 3a, 4-6 cm, Ayvalık
- Şekil 3. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünümler, a, spiral ve b, ombilikal taraflar, kor 3a, 14-16 ve 6-8 cm, Ayvalık.
- Şekil 4. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünümler, a, spiral ve b, ombilikal taraflar, kor 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
- Şekil 5. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
- Şekil 6. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 26-28 cm, Ayvalık.
- Şekil 7. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 3a, 26-28 cm, Ayvalık.
- Şekil 8. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 28-30 cm, Ayvalık.
- Şekil 9. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 32-34 cm, Ayvalık.
- Şekil 10. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünüm, ombilikal taraf, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
- Şekil 11. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünümler, a, spiral ve b, ombilikal taraflar, kor 3a, 42-45 cm, Ayvalık.
- Şekil 12. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünüm, spiral taraf, kor 1c, 14-16 cm, Ayvalık.
- Şekil 13. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle. Dış görünüm, spiral taraf, kor 2c, 18-20 cm, Ayvalık.
- Şekil 14. *Challengerella bradyi* (Billman, Hottinger ve Oesterle). Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
- Şekil 15. *Challengerella bradyi* (Billman, Hottinger ve Oesterle). Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 28-30 cm, Ayvalık.
- Şekil 16. *Challengerella bradyi* (Billman, Hottinger ve Oesterle). Dış görünüm, spiral taraf, kor 3a, 32-34 cm, Ayvalık.
- Şekil 17. *Elphidium advenum* (Cushman). Dış görünüm, kor 3a, 20-22 cm, Ayvalık.
- Şekil 18. *Elphidium advenum* (Cushman). Dış görünüm, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
- Şekil 19. *Elphidium advenum* (Cushman). Dış görünüm, kor 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
- Şekil 20. *Elphidium advenum* (Cushman). Dış görünüm, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
- Şekil 21. *Elphidium advenum* (Cushman). Dış görünüm, kor 2c, 10-12 cm, Ayvalık.

PLATE 6

- Figure 1. *Ammonia tepida* Cushman. External view, spiral side, Core 2c, 40-42 cm, Ayvalık.
- Figure 2. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External views, a, spiral and b, umbilical sides, Core 3a, 4-6 cm, Ayvalık
- Figure 3. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External views, a, spiral and b, umbilical sides, Core 3a, 14-16 and 6-8 cm, Ayvalık.
- Figure 4. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External views, a, spiral and b, umbilical sides, Core 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
- Figure 5. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External view, umbilical side, Core 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
- Figure 6. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External view, spiral side, Core 3a, 26-28 cm, Ayvalık.
- Figure 7. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External view, umbilical side, Core 3a, 26-28 cm, Ayvalık.
- Figure 8. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External view, spiral side, Core 3a, 28-30 cm, Ayvalık.
- Figure 9. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External view, spiral side, Core 3a, 32-34 cm, Ayvalık.
- Figure 10. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External view, umbilical side, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
- Figure 11. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External views, a, spiral and b, umbilical sides, Core 3a, 42-45 cm, Ayvalık.
- Figure 12. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External view, spiral side, Core 1c, 14-16 cm, Ayvalık.
- Figure 13. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle. External view, spiral side, Core 2c, 18-20 cm, Ayvalık.
- Figure 14. *Challengerella bradyi* (Billman, Hottinger and Oesterle). External view, spiral side, Core 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
- Figure 15. *Challengerella bradyi* (Billman, Hottinger and Oesterle). External view, spiral side, Core 3a, 28-30 cm, Ayvalık.
- Figure 16. *Challengerella bradyi* (Billman, Hottinger and Oesterle). External view, spiral side, Core 3a, 32-34 cm, Ayvalık.
- Figure 17. *Elphidium adandnum* (Cushman). External view, Core 3a, 20-22 cm, Ayvalık.
- Figure 18. *Elphidium adandnum* (Cushman). External view, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
- Figure 19. *Elphidium adandnum* (Cushman). External view, Core 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
- Figure 20. *Elphidium adandnum* (Cushman). External view, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
- Figure 21. *Elphidium adandnum* (Cushman). External view, Core 2c, 10-12 cm, Ayvalık.

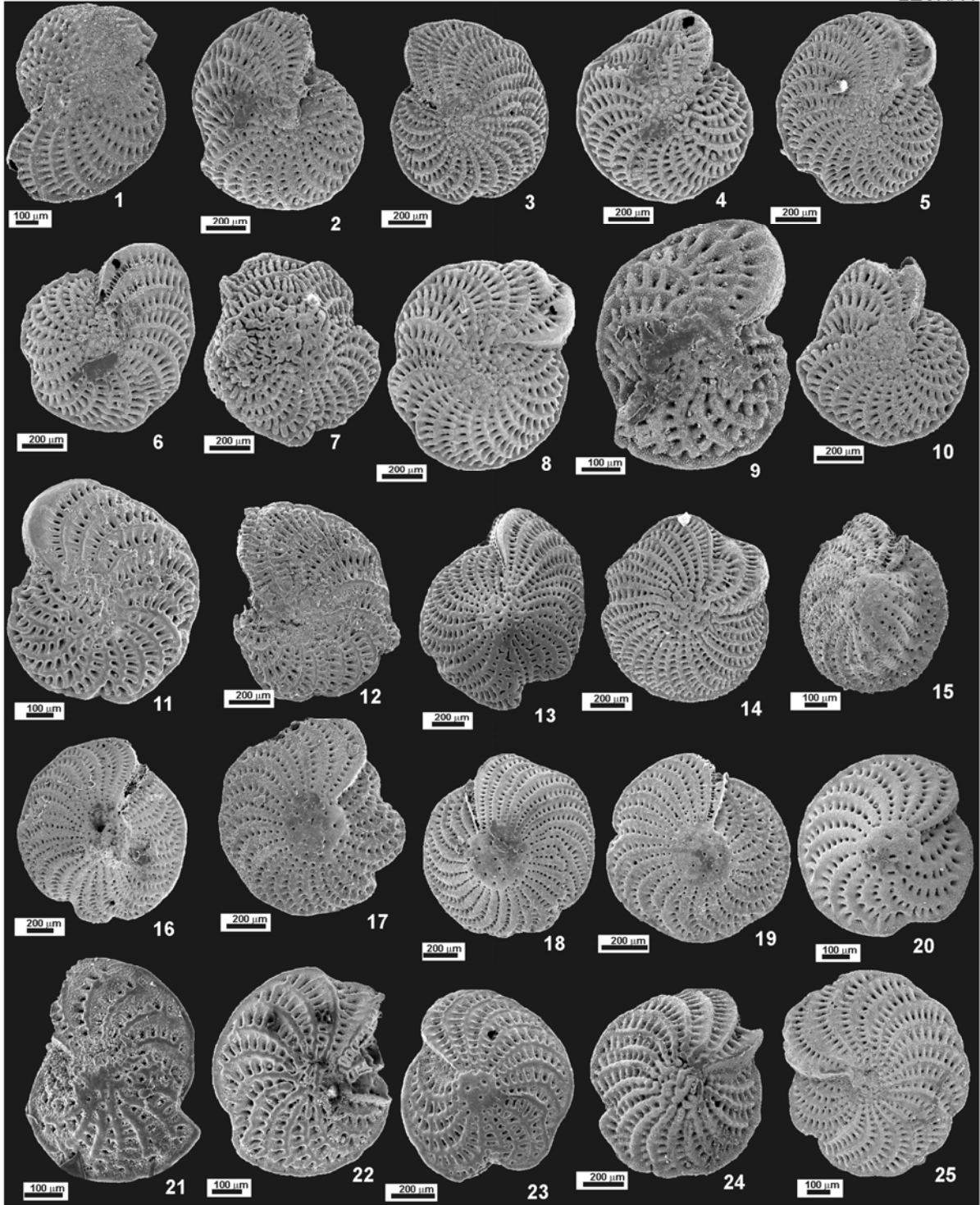


LEVHA 7

- Şekil 1. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 2. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 14-16 cm, Ayvalık.
Şekil 3. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 22-24 cm, Ayvalık.
Şekil 4. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
Şekil 5. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
Şekil 6. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
Şekil 7. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 8. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 9. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 10. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 3a, 36-36 cm, Ayvalık.
Şekil 11. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 1c, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 12. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, kor 1c, 36-38 cm, Ayvalık.
Şekil 13. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Şekil 14. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 15. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 3a, 6-8 cm, Ayvalık.
Şekil 16. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 3a, 12-14 cm, Ayvalık.
Şekil 17. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 3a, 22-24 cm, Ayvalık.
Şekil 18. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 19. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 20. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 3a, 42-45 cm, Ayvalık.
Şekil 21. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 1c, 0-2 cm, Ayvalık.
Şekil 22. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 1c, 4-6 cm, Ayvalık.
Şekil 23. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 1c, 36-38 cm, Ayvalık.
Şekil 24. *Elphidium crispum* (Linné). Dış görünüm, kor 3a, 12-14 cm, Ayvalık.
Şekil 25. *Elphidium macellum* (Fichtel ve Moll). Dış görünüm, kor 3a, 22-24 cm, Ayvalık.

PLATE 7

- Figure 1. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 2. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 14-16 cm, Ayvalık.
Figure 3. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 22-24 cm, Ayvalık.
Figure 4. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
Figure 5. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
Figure 6. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 24-26 cm, Ayvalık.
Figure 7. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 8. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 9. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 10. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 3a, 36-36 cm, Ayvalık.
Figure 11. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 1c, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 12. *Elphidium complanatum* (d'Orbigny). External view, Core 1c, 36-38 cm, Ayvalık.
Figure 13. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 2c, 10-12 cm, Ayvalık.
Figure 14. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 3a, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 15. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 3a, 6-8 cm, Ayvalık.
Figure 16. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 3a, 12-14 cm, Ayvalık.
Figure 17. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 3a, 22-24 cm, Ayvalık.
Figure 18. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 19. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 20. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 3a, 42-45 cm, Ayvalık.
Figure 21. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 1c, 0-2 cm, Ayvalık.
Figure 22. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 1c, 4-6 cm, Ayvalık.
Figure 23. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 1c, 36-38 cm, Ayvalık.
Figure 24. *Elphidium crispum* (Linné). External view, Core 3a, 12-14 cm, Ayvalık.
Figure 25. *Elphidium macellum* (Fichtel and Moll). External view, Core 3a, 22-24 cm, Ayvalık.



LEVHA 8

Şekil 1. Genel görünüm. Kor 4b, 0-2 cm. Ayvalık.

Şekil 2. Genel görünüm. Kor 4b, 2-4 cm. Ayvalık.

Şekil 3. Genel görünüm. Kor 4b, 4-6 cm. Ayvalık.

Şekil 4. Genel görünüm. Kor 4b, 6-8 cm. Ayvalık.

PLATE 8

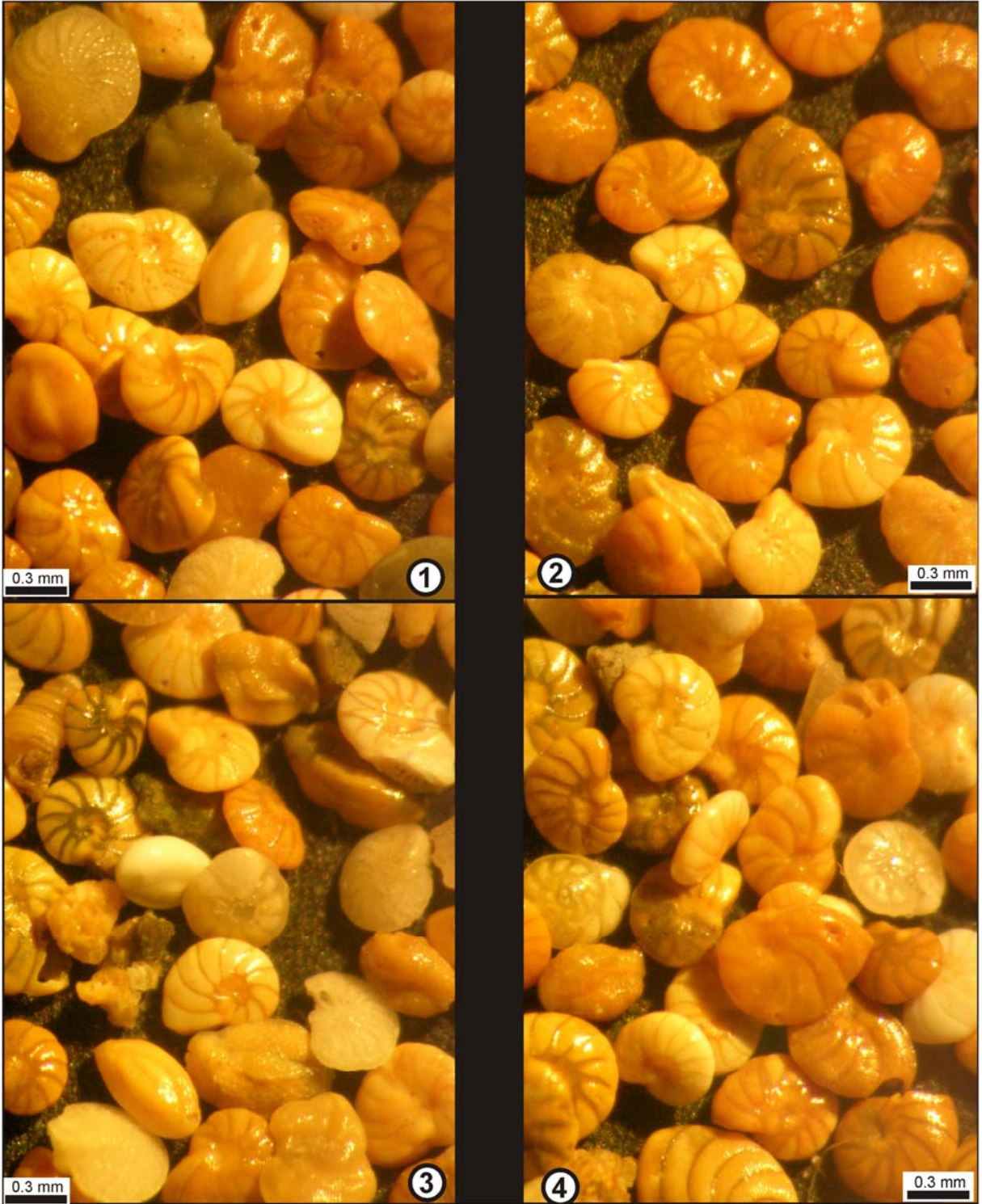
Figure 1. General view. Core 4b, 0-2 cm, Ayvalık.

Figure 2. General view. Core 4b, 2-4 cm, Ayvalık.

Figure 3. General view. Core 4b, 4-6 cm, Ayvalık.

Figure 4. General view. Core 4b, 6-8 cm, Ayvalık.

LEVHA 8



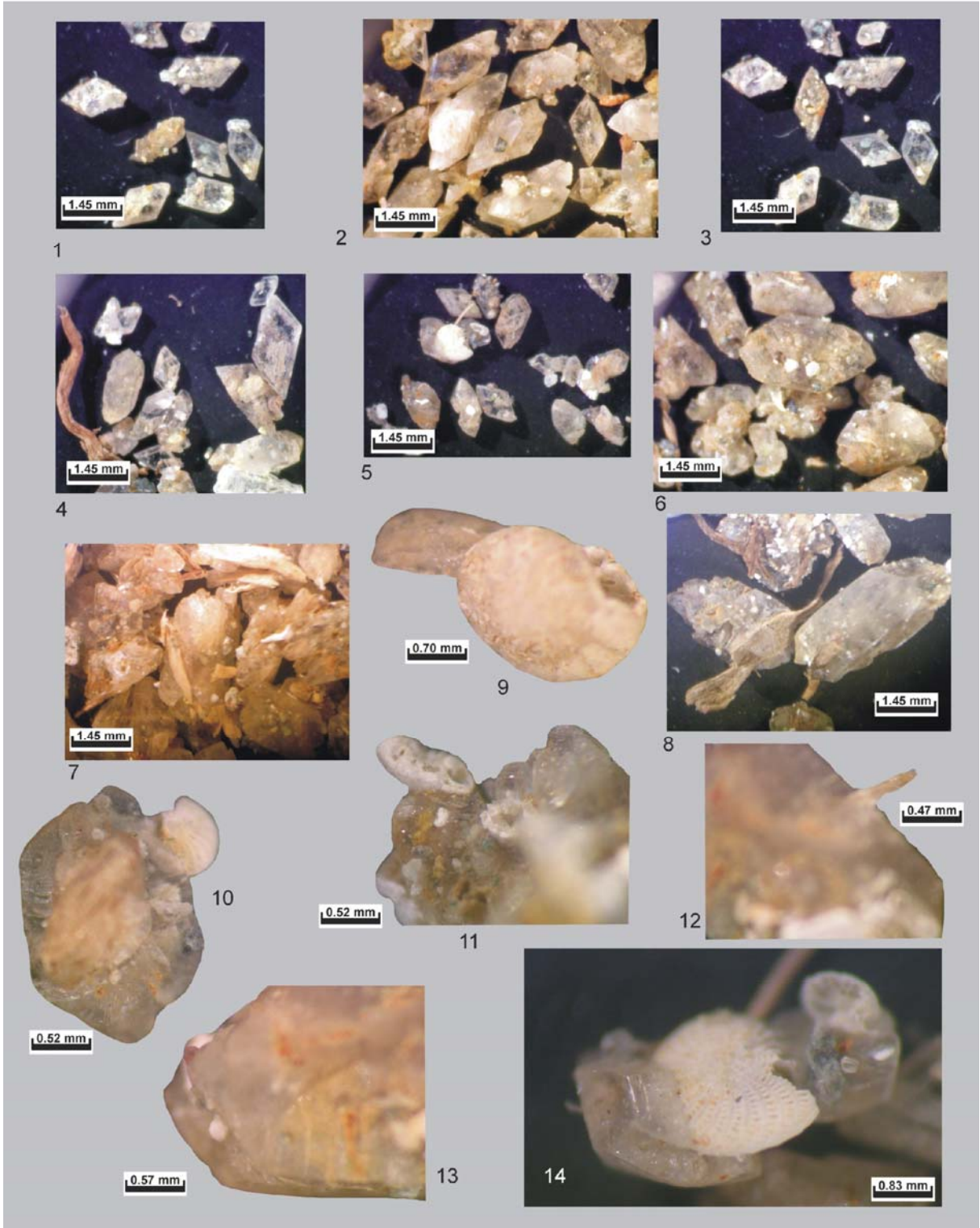
LEVHA 9

- Şekil 1. Jips kristalleri. Kor 3a, 28-30 cm, Ayvalık.
Şekil 2. Jips kristalleri. Kor 3a, 30-32 cm, Ayvalık.
Şekil 3. Jips kristalleri. Kor 3a, 30-32 cm, Ayvalık.
Şekil 4. Jips kristalleri. Kor 3a, 32-34 cm, Ayvalık.
Şekil 5. Jips kristalleri. Kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Şekil 6. Jips kristalleri. Kor 3a, 38-40 cm, Ayvalık.
Şekil 7. Jips kristalleri. Kor 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Şekil 8. Jips kristalleri. Kor 3a, 42-45 cm, Ayvalık.
Şekil 9. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle kavkısı üzerinde gelişmiş bir jips kristali. Kor 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Şekil 10. *Elphidium crispum* (Linné) kavkısı etrafında gelişen jips kristali. Kor 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Şekil 11. *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle kavkısı çevresinde gelişmiş bir jips kristali. Kor 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Şekil 12. İçinde bir *Posidonia* parçası bulunan jips kristali. Kor 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Şekil 13. Jips kristali içinde foraminifer kavkuları. Kor 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Şekil 14. *Elphidium crispum* (Linné) kavkısı etrafında gelişen jips kristali. Kor 3a, 34-36 cm, Ayvalık.

PLATE 9

- Figure 1. Gypsum crystals. Core 3a, 28-30 cm, Ayvalık.
Figure 2. Gypsum crystals. Core 3a, 30-32 cm, Ayvalık.
Figure 3. Gypsum crystals. Core 3a, 30-32 cm, Ayvalık.
Figure 4. Gypsum crystals. Core 3a, 32-34 cm, Ayvalık.
Figure 5. Gypsum crystals. Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.
Figure 6. Gypsum crystals. Core 3a, 38-40 cm, Ayvalık.
Figure 7. Gypsum crystals. Core 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Figure 8. Gypsum crystals. Core 3a, 42-45 cm, Ayvalık.
Figure 9. Gypsum crystal on the *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle test. Core 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Figure 10. Gypsum crystal around of the *Elphidium crispum* (Linné) test. Core 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Figure 11. Gypsum crystal around of the *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger and Oesterle test. Core 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Figure 12. The piece of the *Posidonia* in the gypsum crystal. Core 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Figure 13. Tests of foraminifer in the gypsum crystal. Core 3a, 40-42 cm, Ayvalık.
Figure 14. Gypsum crystal around of the *Elphidium crispum* (Linné) test. Core 3a, 34-36 cm, Ayvalık.

LEVHA 9



DEĞİNİLEN BELGELER

- Agemian, F. and Chau, A.S.Y., 1976. Evaluation of extraction techniques for the determination of metals in aquatic sediments. *Analyst* 101, 1207, 761-767.
- Aksu, A. E. and Piper, D. J. W., 1983. Progradation of the Late Quaternary Gediz Delta, Turkey. *Marine Geology*, 54, 1-25.
- Alve, E., 1995. Benthic foraminifera responses to estuarine pollution-a review. *Journal of Foraminiferal Research*, 25, 190-203.
- Alve, E. and Olsford, F., 1999. Benthic foraminiferal colonization in experiments with copper-contaminated sediments. *Journal of Foraminiferal Research*, 29, 186-195.
- Arpat, E. ve Şaroğlu, F., 1975. Türkiye'deki bazı önemli genç tektonik olaylar. *T. J. K. Bült.*, 18, 91-101, Ankara.
- Avşar, N., 1997. Foraminifera of the Eastern Mediterranean Coastline. *Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound)*, 31, 67-81, Adana.
- Avşar, N., 2002. Gökçeada, Bozcaada ve Çanakkale üçgeni kıta sahanlığı (KD Ege Denizi) bentik foraminifer dağılımı ve taksonomisi. *H. Ü. Yerbilimleri*, 26, 53-75, Ankara.
- Avşar, N. and Ergin, M., 2001. Spatial distribution of Holocene benthic foraminifera, Northeastern Aegean Sea. *International Geology Review*, 43, 754-770.
- Avşar, N. ve Meriç, E., 2001. Çeşme-Ilıca Koyu (İzmir) termal bölgesi güncel bentik foraminiferlerinin sistematik dağılımı. *H. Ü. Yerbilimleri*, 24, 12-22, Ankara.
- Avşar, N., Meriç, E. ve Ergin, M., 2001. İskenderun Körfezi'ndeki bentojenik sedimanların foraminifer içeriği. *H. Ü. Yerbilimleri*, 24, 97-112, Ankara.
- Bergin, F., Kucuksezgin, F., Uluturhan, E., Barut, I. F., Meric, E., Avsar, N., Nazik, A. 2006.
- The response of benthic foraminifera and ostracoda to heavy metal pollution in Gulf of Izmir (Eastern Aegean Sea). *Estuarine Coastal and Shelf Sciences*, 66, 368-386.
- Besten, P. J., Valk, S., Werlee, E., Nolting, R. F., Postma, J. F. and Everaarts, J. M., 2001. Bioaccumulation and biomarkers in the sea star *Asterias rubens* (Echinodermata: Asteroidea): a North Sea field study. *Marine Environmental Research*, 51, 365-387.
- Bodur, M. N. and Ergin, M., 1992. Holocene sedimentation patterns and bedforms in the wave-current dominated nearshore waters of Eastern Mersin Bay (Eastern Mediterranean). *Marine Geology*, 108, 73-93.
- Boztepe-Güney, A., Yılmaz, Y., Demirbağ, E., Ecevitoglu, B., Arzuman, S. and Kuşçu, İ., 2001. Reflection seismic study across the continental shelf of Baba Burnu promontory of Biga Peninsula. Northwest Turkey. *Marine Geology*, 176, 75-85.
- Chester, R., and Hughes, R. M., 1967. A chemical technique for the separation of ferromanganese minerals, carbonate minerals and adsorbed trace elements from Pelagic Sediments. *Chemical Geology* 2, 249-262.
- Cimerman, F. and Langer, M. R., 1991. Mediterranean Foraminifera. *Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti. Academia Scientiarum et Artium Slovenica*. 118 p., 93 pls., Ljubljana.
- Çağatay, N., Sümengen, M., Görür, N., Tüysüz, O., Barka, A., Yiğitbaş, E., Akkök, R., Sakıncı, M., Yalatrak, C. ve Sarı, E., 1996. Saros Körfezi'nin oluşumunun incelenmesi. *TÜBİTAK-ÜNİVERSİTE-MTA Ulusal Deniz Jeolojisi Raporu*, 63 s.
- Debenay, J.-P., Tsakiridis, E., Soulard, R. and Grosseil, H., 2001. Factors determining the distribution of foraminiferal assemblages in Port Joinville Harbor (Ile d'Yeu, France). The influence of pollution. *Marine Micropaleontology*, 43, 75-118.
- Dora, O. Ö., 1967. Ezer Güngör'e ait kurşun ruhsat sahasının (Maden Adası-Ayvalık) metalojenik ve jeolojik raporu. *MTA Arşivi (Yayınlanmamış)*.
- Dora, O. Ö. ve Savaşçın, M. Y., 1982. Alibey-Maden Adaları (Ayvalık) bölgesi magmatizması.

- TÜBİTAK Bilimsel ve Teknik Kongresi 1980, Bildiriler Kitabı, 11-34.
- Elberling, B., Knudsen, K. L., Kristansen, P. H., and Asmund, G., 2003. Applying foraminiferal stratigraphy as a biomarker for heavy metal contamination and mining impact in a fjord in west Greenland. *Marine Environment Research*, 55, 235-256.
- Ellison, R., Broome, R. and Ogilvie, R., 1986. Foraminiferal response to trace metal contamination in the Patapsco and Baltimore Harbour, Maryland. *Marine Pollution Bulletin*, 17, 419-423.
- Ergin, M., 1996. Subreally exposed Late Quaternary basinal shelf of the inner Mersin Bay, Eastern Mediterranean, Paleoenvironmental evidence. *Geo-Marine Letters*, 16, 95-100.
- Erinç, S., 1978. Changes in the physical environment in Turkey since the end of the Last Glacial. In: *The environmental History of the Near and Middle East since the Last Ice Age* (Ed. Brice, W. C.). Academic Press, London, 87-110.
- Erol, O., 1987. Çanakkale yöresinde Kuvaterner kıyı oynamaları. *Ank. Üniv. Dil ve Tarih-Coğrafya Fak.*, 60. Yıl Armağanı. 179-187, Ankara.
- Erol, O., 1992. Çanakkale yöresinin jeomorfolojisi ve tektoniği. *T. P. J. D. Bült.*, 4 (1), 147-165, Ankara.
- Erol, O. ve Çetin, O., 1995. Marmara Denizi'nin Geç Miyosen-Holosen'deki evrimi. *İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi* (Ed. Meriç, E.), 314-341, İstanbul.
- Fisher, N. S., Jones, G. J. and Nelson, D. M., 1981. Effects of copper and zinc on growth morphology, and metabolisms of *Asterionella japonica* (Cleve). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 51, 37-56.
- Geslin, E., 1999. Impact des stress environnementaux sur les peuplements la morphologie et la texture des foraminiferes paraliques: Implications pour leur utilisation comme bioindicateurs. Ph. D. Thesis, Université Angers, France, 269 p.
- Geslin, E., Debenay, J.-P. and Lesourd, M., 1998. Abnormal wall textures and test deformation in *Ammonia* (hyaline foraminifer). *Journal of Foraminiferal Research*, 28 (2), 148-156.
- Geslin, E., Stouff, V., Debenay, J.-P. and Lesourd, M., 2000. Environmental variation test abnormalities. *Environmental Micropaleontology*, 15, 191-205. In *Topics in Geobiology*, Ronald E. Martin, Ed.
- Geslin, E., Debenay, J.-P., Duleba, W. and Bonetti, C., 2002. Morphological abnormalities abnormalities of foraminiferal tests in Brizalian environments: comparison between polluted and non-polluted areas. *Marine Micropaleontology*, 45, 151-168.
- Grout, J. A. and Levings, C. D., 2001. Effects of acid mine drainage from an abandoned copper miner, Brittanie Mines. Howe Sound British Columbia Canad on transnlanted blue mussels (*Mytilus edulis*). *Marine Environmental Research*, 51, 265-288.
- Hatta, A. and Ujiie, H., 1992. Benthic foraminifera from Coral Sea between Ishigaki and Iriomote Islands. Southern Ryukyu Island Arc, north-western Pacific. *Bulletin College of Science, University of the Ryukyus*, 54, 163-287.
- Herman, Y., 1989. Late Quaternary paleoceanography of the Eastern Mediterranean, the deep-sea record. *Marine Geology*, 87, 1-4.
- Hottinger, L., Halicz, E. and Reiss, Z., 1993. Recent foraminiferida from the Gulf of Aqaba Red Sea. *Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti, Academia Scieniarum et Artium Slovenica*, 179 p., 230 pls., Ljublijana.
- Kaminski, M. A., Aksu, A., Box, M., Hiscot, R. N., Filipescu, S. and Al-Salemen, M., 2002. Late Glacial to Holocene benthic foraminifera in the Marmara Sea: implication for Black Sea-Mediterranean Sea connections following the last deglaciation. *Marine Geology*, 190, 165-202.

- Kraft, J. C., Kayan, I. and Erol, O., 1980. Geographic reconstruction in the environs of ancient Troy. *Science*, 209, 776-782.
- Krauskopf, K.B., 1985, Introduction to Geochemistry, 2.nd edition. McGraw-Hill, 617.
- Kurter, A., 1988. Gökçeada jeomorfolojisi. İ. Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Ens. Raporu, 47-60, İstanbul.
- Loeblich, A. R. Jr. and Tappan, H., 1988. Foraminiferal genera and their classification. New York, Van Nostrand Reinhold Company, 2 vols. 1182 p.
- Loeblich, A. R. Jr. and Tappan, H., 1994. Foraminifera of the Sahul Shelf and Timor Sea. Foundation for Foraminiferal Research, Special Publication, No. 31, 661 p.
- Loring, D.H., 1987. Reliability of trace metal analyses of marine sediments-Am ICES interaction study (I/TM/MS). In: Lindberg, SE, Hutchinson, TC (eds), Proceedings of the Sixth International Conference on Heavy Metals in the Environment, 15-18 September 1987, New Orleans, LA, CEP Limited Publishers, Edinburgh, UK, 352-356.
- Loring, D.H., and Rantala, R.T.T., 1988. An Intercalibration Exercise for Trace Metals in Marine Sediments. *Marine Chemistry* 24, 13-28.
- Masclé, J. and Martin, L., 1990. Shallow structure and recent evolution of the Aegean Sea: A synthesis based on continuous reflection profiles. *Marine Geology*, 97, 271-299.
- Meriç, E., 1986. Deniz dibi termal kaynakların canlı yaşamına etkisi hakkında güncel bir örnek (Ilıca-Çeşme-İzmir). *T. J. K. Bült.*, 29 (2), 17-21.
- Meriç, E., Yanko, V. ve Avşar, N., 1995. İzmit Körfezi (Hersek Burnu-Kaba Burun) Kuvaterner istifinin foraminifer faunası. Quaternary Sequence in the Gulf of İzmit, (Ed. E. Meriç), 105-151, İstanbul.
- Meriç, E. ve Suner, F., 1995. İzmit Körfezi (Hersek Burnu-Kaba Burun) Kuvaterner istifinde gözlenen termal veriler. Quaternary Sequence in the Gulf of İzmit, (Ed. E. Meriç), 81-90, İstanbul.
- Meriç, E. and Avşar, N., 2001. Benthic foraminiferal fauna of Gökçeada Island (Northern Aegean Sea) and its local variations. *Acta Adriatica*, 42 (1), 125-150.
- Meriç, E., Avşar, N. ve Bergin, F., 2002a. Midilli Adası (Yunanistan-Kuzeydoğu Ege Denizi) bentik foraminifer faunası ve bu toplulukta gözlenen yerel değişimler. *Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound)*, 40-41, 177-193, Adana.
- Meriç, E., Avşar, N. ve Nazik, A., 2002b. Bozcaada (Kuzey Ege Denizi) bentik foraminifer ve ostrakod faunası ile bu toplulukta gözlenen yerel değişimler. *Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound)*, 40-41, 97-119, Adana.
- Meriç, E., Kerey, I. E., Avşar, N., Tuğrul, A. B., Suner, F. ve Sayar, A., 2003a, Haliç (İstanbul) kıyı alanlarında (Unkapanı-Azapkapı) gözlenen Holosen çökelleri hakkında yeni bulgular. *H. Ü. Yerbilimleri*, 28, 9-32, Ankara.
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F. ve Barut, İ. F., 2003b. Edremit Körfezi (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) güncel çökellerindeki bentik foraminifer topluluğu ile ekolojik koşulların incelenmesi. *Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound)*, 43, 169-182, Adana.
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F. ve Barut, İ. F., 2003c. Dikili Körfezi'nde (Kuzeydoğu Ege Denizi) bulunan üç anormal bentik foraminifer örneği: *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll), *Rosalina* sp. ve *Elphidium crispum* (Linné) hakkında. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 127, 67-81, Ankara.
- Meriç, E., Avşar, N. and Bergin, F., 2004a, Benthic foraminifera of Eastern Aegean Sea (Turkey) systematics and autoecology. Chamber of Geological Engineers of Turkey and Turkish Marine Research Foundation. Publication No. 18, 306 p., İstanbul.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A., Eryılmaz, M. ve Yücesoy-Eryılmaz, F., 2004b. Saros Körfezi'nin (Kuzey Ege Denizi) güncel bentik ve planktik foraminifer toplulukları ile

- çökel dağılımı. Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound), 44-45, 1-44, Adana.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A., Alpar, B., Yokeş, B., Barut, İ. F. ve Ünlü, S., 2005. Gemlik Körfezi yüzey çökellerinin foraminifer, ostrakod ve mollusk faunası, foraminifer kavkılarında gözlenen morfolojik anomaliler ile bölgenin sedimentolojik, hidrojeokimyasal ve biokimyasal özellikleri. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 131, 21-48, Ankara.
- Meriç, E., Görmüş, M., and Avşar, N., 2007. Holocene geologic history of the Golden Horn (Istanbul, NW Turkey) based on foraminiferal data. Journal of Asian Earth Sciences, 30, 353-363.
- Meriç E., Yokeş, M.B., Nielsen, J.K., Görmüş M., Avşar, N. and Dinçer, F., 2008, Abnormal formations in peneroplid foraminifers: *Peneroplis-Coscinospira* togetherness, Anales de Biologia, 30, 1-7.
- Meteoroloji Bülteni, 1984. Ortalama ve ekstrem değerler, Meteoroloji Bülteni, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Murray, J. W., 1991. Ecology and paleoecology of benthic foraminifera. Harlow: Longman.
- Nagy, J. and Alve, E., 1987. Temporal changes in foraminiferal faunas and impact of pollution in Sandebukta. Oslo Fjord. Marine Micropaleontology, 12, 109-128.
- Nikulina, A., Polovodova, I., and Schönfeld, J., 2008. Foraminiferal response to environmental changes in Kiel Fjord, SW Baltic Sea. eEarth (www.electronic-earth.net /3/37/2008), 3, 37-49.
- Oyman, T., Minareci, F. and Pişkin, Ö., 2000. Ore paragenesis of the Efemçukuru Mineralisation. IESCA 2000, abstracts, p. 162.
- Önal, B. C., 2004. Haliç (Unkapamı-Azapkapı) Holosen çökellerinin foraminifer faunası. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ph. Thesis, 80 p., İstanbul.
- Padinha, C., Sanatos, R. and Brown, M. T., 2000. Evaluating environmental contamination in Ria Formosa (Portugal) using stress indexes of *Spartina Maritima*. Marine Environmental Research, 49, 67-78.
- Pişkin, Ö., 1980. Kadıkalesi-Girenbelen (Bodrum Yarımadası) hidrotermal-kontakt metazomatik Pb-Zn-Cu cevherleşmelerinin mineralojikjenetik incelenmesi. Doçentlik Tezi, Dokuz Eylül Üniv., İzmir.
- Ruiz, F., Borrego, J., González-Regalado, M.L., López González, N., Carro, B., Abad, M., 2008. Impact of millennial mining activities on sediments and microfauna of the Tinto River estuary (SW Spain). Marine Pollution Bulletin, 56, 1258-1264.
- Samir, A. M. and El-Din, A. B., 2001. Benthic foraminiferal assemblages and morphological abnormalities as pollution proxies in two Egyptian bays. Marine Micropaleontology, 41, 193-227.
- Savaşçın, M. Y. and Güleç, N., 1992. Relationship between magmatic and tectonic activities in Western Turkey. IESCA 1990, Proceedings, VII, 300-313.
- Sayılı, S. İ. ve Gonca, Ş., 1999. İzmir Karşıyaka, Altıntepe ve Çilektepe sektörlerinin jeolojisi, petrografisi ve değerli metal cevherleşmesi. Maden Tetkik Arama Bülteni, 121, 199-217, Ankara.
- Sgarrella, F. and Moncharmont-Zei, M., 1993. Benthic foraminifera of the Gulf of Naples (Italy), systematic and autoecology. Bulletin della Società Paleontologica Italiana, 32 (2), 145-264.
- Sharifi, A. R. L., Croudace, W. and Austin, R. L., 1991. Benthic foraminiferids as pollution indicators in Southampton Water, southern England. United Kingdom. Journal of Micropaleontology, 10 (1), 109-113.
- SHOD, 1988. Kuzey Ege Denizi Edremit Körfezi Dikili Kanalı Mesaha Raporu. Seyir Hidrografi Dairesi Başkanlığı yayınlanmamış rapor.
- SHOD, 1995. Kuzey Ege Denizi Edremit Körfezi Dikili Kanalı Mesaha raporu. Seyir Hidrografi Dairesi Başkanlığı yayınlanmamış rapor.

- Stanley, D. J. and Blanpied, C., 1980. Late Quaternary water exchanges between the Eastern Mediterranean and the Black Sea. *Nature*, 285, 537-541.
- Suner, F. and Meriç, E., 2001. A geochemical approach to organic matter enrichment in Gulf of İzmit, NW Turkey. *Progres in Mining and Oilfield Chemistry*, 3, 263-267.
- Şengör, A. M. C. and Yılmaz, Y., 1981. Thethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Thiermann, F., Akoumianaki, I., Hughes, J. A. and Giere, O., 1997. Benthic fauna of a shallow-water gaseohydrothermal vent area in the Aegean Sea (Milos, Greece). *Marine Biology*, 128 (1), 149-159.
- Tranchina, L., Basile, S., Brai M., Caruso, A., Cosentino C., Miccichè, S., 2008. Distribution of Heavy Metals in Marine Sediments of Palermo Gulf (Sicily, Italy). *Water Air and Soil Pollution*, 191, 245-256.
- UNEP/IAEA, 1986, Determination of total iron in marine sediments by flame atomic absorption spectrophotometry. *Reference Methods for Marine Pollution Studies*, No. 37-39, Vienna.
- Varnavas, S. P., Halbach, P., Halbach, M., Panagiotaras, D., Rahders, E. and Hubner, A., 1999. Characterization of hydrothermal fields and hydrothermal evolution in the Hellenic Volcanic Arc. *International conference Oceanography of the eastern Mediterranean and Black Sea*. 23 to 26 February 1999, Athens, Greece, Abstract, 343.
- Yağcı, N., 1981. Batı Anadolu'da Menderes Masifi ve genç volkanitlere ait kuvarlarda sıvı sıvı kapanım ölçümleri. *Master Tezi*, Dokuz Eylül Üniv., İzmir.
- Yalçın, H., Meriç, E., Avşar, N., Bozkaya, Ö. Ve Barut, İ. F., 2004, İskenderun Körfezi güncel foraminiferlerinde gözlenen jeokimyasal anomaliler. *T.J.B.*, 47 (2), 25-39, Ankara.
- Yaltrak, C., 1995. Gelibolu Yarımadası'nda Pliyo-Kuvaterner sedimentasyonunu denetleyen tektonik mekanizma. *Nezihi Canitez Sempozyumu Bilidiriler Kitabı*, 103-106.
- Yanko, V., Ahmad, M. and Kaminsky, M., 1998. Morphological deformities of benthic foraminiferal tests in response to pollution monitoring. *Journal of Foraminiferal Research*, 28 (3), 177-200.
- Yanko, V., Arnold, A. and Parker, W., 1999, The effect of marine pollution on benthic foraminifera. In B. K. Sen Gupta (ed.), *Modern Foraminifera* (pp. 217-235). Dordrecht: Kluwer.
- Yılmaz, Y., 1990. An approach to the origin of young volcanic rocks of Western Turkey. *Tectonic evolution of the Thethyan region* (Ed. Şengör, A. M. C.), Kluwer Academic Publication, 159-189.
- Yılmaz, H., Oyman, T., Arehart, G. B., Çolakoğlu, A. R. and Billor, Z., 2007. Low sulfidation type Au-Ag mineralization in Bergama, İzmir, Turkey, *Ore Geology Reviews* 32, 81-124.
-
- Makale Geliş Tarihi: 20 Haziran 2008
Kabul Tarihi : 15 Nisan 2009
- Received* : June 20, 2008
Accepted : April 15, 2009