

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ AVRASYA YER BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTA MARMARA DENİZİ HOLOSEN DÖNEMİ  
BENTİK FORAMİNİFER PALEOEKOLOJİSİ ve  
SAPROPEL OLUŞUMLARI İLE İLİŞKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Jeoloji Mühendisi Sena AKÇER**

**Anabilim Dalı : İKLİM VE DENİZ BİLİMLERİ  
Programı : YER SİSTEM BİLİMİ**

**TEMMUZ 2003**

**ORTA MARMARA DENİZİ HOLOSEN DÖNEMİ  
BENTİK FORAMİNİFER PALEOEKOLOJİSİ ve  
SAPROPEL OLUŞUMLARI İLE İLİŞKİSİ**

**YÜKSEK LİSNAS TEZİ  
Jeol. Müh. Sena AKÇER  
(602011003)**

**Anabilim Dalı : İKLİM VE DENİZ BİLİMLERİ  
Programı : YER SİSTEM BİLİMİ**

**TEMMUZ 2003**

## İLK SÖZ

Bana doğayı sevdiren ve bu iki yıl içerisinde benimle kendi yaşam anlayışını paylaşıp, yaşama bakış açımı geliştiren, saygı duyduğum danışmanım Prof. Dr. Mehmet SAKINÇ’a çok teşekkür ederim.

Bilimsel çalışmanın ne demek olduğunu bana öğreten ve her konuda destek olan Prof. Dr. Namık Çağatay’a, kendi bilimsel yaşamını ve bilgilerini her zaman bizimle paylaşan, yarattığı bilimsel dünyasıyla hayranlık uyandırıp, mesleğimi daha çok sevmeme sebep olan Prof. Dr. A.M.Celal ŞENGÖR’e, tüm çalışmalarını benimle paylaşan arkadaşım ve yön göstericim Ar.gör. Kadir ERİŞ ve Ümmühan SANCAR’a, aynı yolda ilerlediğimiz arkadaşlarım Nur TOPKAR ve Demet BİLTEKİN’e teşekkür ederim.

Yüksek Lisans öğrenimim sırasında gösterdikleri ilgi ve emekten dolayı tüm AVRASYA YER BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ öğretim üyesi, araştırma görevlisi ve çalışanlarına teşekkür ederim.

TUBITAK Yer-Deniz Atmosfer Grubu (YDABAG) tarafından desteklenen 101Y072 No’lu proje bütçesinden sağlanan burs, laboratuvar ve karot desteği için teşekkür ederim.

“Bir kelimeye, bin anlam yüklediğimde, bir olacak isminle” diyen sevdiğim insan Usal Onan KARAGÖZOĞLU’na çok teşekkür ederim.

Her zaman geldiğim noktada payı olacak olan ablam Seda AKÇER ÖZTEK ve sonradan Seda’ya katılan Kürşad ÖZTEK’e teşekkürler...

Sevgili annem Olcay Can AKÇER ve babam Semih AKÇER’e minnettarlığım, daima yaşatacağım bir parçamdır...

Bu tez NEZAHAT OLCAY’a adanmıştır.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                            |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ÖZET.....</b>                                                                                                           | <b>VI</b>   |
| <b>SUMMARY.....</b>                                                                                                        | <b>VII</b>  |
| <b>EK LİSTESİ.....</b>                                                                                                     | <b>VIII</b> |
| <b>ŞEKİL LİSTESİ.....</b>                                                                                                  | <b>IX</b>   |
| <b>1.GİRİŞ VE ÇALIŞMANIN AMACI.....</b>                                                                                    | <b>1</b>    |
| <b>2. MATERYAL YÖNTEM.....</b>                                                                                             | <b>3</b>    |
| <b>3. MARMARA DENİZİ.....</b>                                                                                              | <b>6</b>    |
| 3.1. Bentik foraminiferleri.....                                                                                           | 6           |
| 3.1.1. Bentik Foraminiferler ile ilgili ekolojik notlar.....                                                               | 6           |
| 3.2.1. Bentik Foraminiferler ile ilgili taksanmik notlar.....                                                              | 9           |
| 3.2. Holosen sapropelleri.....                                                                                             | 13          |
| 3.3. Güncel oşinografisi.....                                                                                              | 14          |
| <b>4. KAROTLARDA FORAMİNİFER TOPLULUKLARI, JEOKİMYA<br/>ANALİZLERİ VE SAPROPEL SEVİYELERİ İLE OLAN<br/>İLİŞKİLERİ.....</b> | <b>15</b>   |
| 4.1. C-10 Karotu Genel Özellikleri.....                                                                                    | 15          |
| 4.1.1. C-10 karotunun seviyelere göre incelenmesi.....                                                                     | 19          |
| 4.1.2. C-10 karotu Foraminifera dağılım grafikleri ve açıklamaları.....                                                    | 25          |
| 4.1.3. C-10 Karotu jeokimyası.....                                                                                         | 28          |
| 4.1.4. C-10 Karotu sapropel oluşumu ve foraminiferlerle ilişkileri.....                                                    | 29          |
| 4.1.5. C-10 Karotunun değerlendirmesi.....                                                                                 | 29          |
| 4.2. PIC-40 Karotu Genel Özellikleri.....                                                                                  | 30          |
| 4.2.1. PIC-40 karotunun seviyelere göre incelenmesi.....                                                                   | 35          |
| 4.2.2. PIC-40 Karotun Foraminifera dağılım grafikleri ve açıklamaları.....                                                 | 47          |
| 4.2.3. PIC-40 Karotu jeokimyası.....                                                                                       | 52          |
| 4.2.4. PIC-40 karotu sapropel oluşumu ve foraminiferlerle ilişkileri.....                                                  | 53          |
| 4.2.5. PIC-40 karotunun değerlendirmesi.....                                                                               | 54          |
| 4.3. MD 01 2426 Karotu Genel Özellikleri.....                                                                              | 56          |
| 4.3.1. MD 01 2426 karotunun seviyelere göre incelenmesi.....                                                               | 60          |
| 4.3.2. MD 01 2426 karotu Foraminifera dağılım grafikleri ve açıklamaları.....                                              | 66          |
| 4.3.3. MD 01 2426 Karotu jeokimyası.....                                                                                   | 68          |
| 4.3.4. MD 01 2426 karotu sapropel oluşumu ve foraminiferlerle ilişkileri.....                                              | 69          |
| 4.3.5. MD 01 2426 karotunun değerlendirmesi.....                                                                           | 69          |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>5. TARTIŞMA VE YORUM.....</b> | <b>71</b> |
| <b>6.KAYNAKLAR.....</b>          | <b>77</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>             | <b>81</b> |
| <b>EKLER.....</b>                | <b>82</b> |

## ÖZET

Akdeniz'in sularının İstanbul Boğazı yolu ile Karadenize geçmesi ile Holosen Döneminde Akdeniz-Marmara-Karadeniz bağlantısı gerçekleşir. Bu bağlantının sonucunda bölgeye bir çok organizma yerleşmiştir. Foraminifera, bu su geçişlerini açıklamada kullanılan organizmalardan içinde önemli bir gruptur. Bu çalışmada, MTA tarafından Marmara Denizi orta sırttan (su derinliği 364 m) alınan 03.95 m uzunluğundaki C-10, Urania araştırma gemisi tarafından Adaların güney kesiminden (su derinliği 89.7 m) alınan, 6.00 m uzunluğunda ki PIC-40 ve Fransız araştırma gemisi Marion Dufresne tarafından İmralı Adası Kuzeyinden (su derinliği 250 m) alınan 4.56 m uzunluğunda ki MD 01 2426 karotları incelenmiş ve Orta Marmara Denizi'nin Holosen Dönemi bentik foraminifer paleoekolojisi ve sapropel oluşumları ile ilişkileri ortaya çıkartılmıştır.

C- 10 ve MD 01 2426 karotunda denizel ve gölsel olmak üzere iki ayrı birim , PIC-40 karotunda üç ayrı birim bulunmaktadır. PIC-40 istifinde iki denizel birim arasında bir uyumsuzluk düzlemi görülmektedir.

Denizel birim içerisinde, çoğunlukla dysoksik ortamı karakterize eden *Bulimina*, *Brizalina*, *Cassidulina* ve *Hyalinea* bentik foraminiferleri ile planktik foraminifer; *Globigerina*, gölsel birim içerisinde ise düşük tuzluluk temsilcisi olan *bivalvia*; *Dreissena rostriformis* görülür.

Organik karbon analizleri sonucunda elde edilen jeokimyasal veriler ile bentik foraminifer dağılımları karşılaştırılarak istiflerde ki sapropel seviyeleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Buna göre, C-10 ve MD 01 2426 karotlarında 10.600-6400 GÖY (Günümüzden Önce Yıl) alt sapropel, PIC-40 karotunda ise alt sapropel ve 4750 ve 3200 GÖY üst sapropel düzeyleri görülmektedir.

İstiflerde ki paleontolojik ve jeokimyasal çalışmalar, Marmara Denizi'nin geç Pleistosen-Holosen Döneminde ki deniz-göl-deniz ortamlarının özelliklerini belirtmiştir.

## SUMMARY

With the flow of Mediterranean waters to Black Sea in Holocene Mediterranean-Marmara-Black Sea connection emerges. Consequently many organisms settled in the region. Foraminifera is one of the most important organisms to explain these connections. In this research, three cores; a 3.95 m long C-10 extracted from Sea of Marmara (depth 364 m) by MTA, a 6.00 m long PIC-40 extracted from the north of Princess Islands (depth 89.7 m) by Urania research vessel and a 4.56 m long MD 01 2426 extracted from the north of İmralı Island (depth 250 m) by Marion Dufresne were examined and the relation of The Sea of Marmara to Holocene benthic foraminifera paleoecology and sapropel formations is revealed.

In C- 10 and MD 01 2426 cores two different units, marine and lacustrine and in PIC-40 core three different units are observed. In PIC-40 stacking, an unconformity plane between two marine units are observed.

In marine unit, *Bulimina*, *Brizalina*, *Cassidulina* and *Hyalinea*, which mostly represent dysoxic environment along with planktic foraminifera *Globigerina* is inspected along with *Dreissena rostriformis* bivalvia, which is a representative of low salinity levels in lacustrine unit.

Geochemical data acquired after organic carbon analysis were compared with benthic foraminifera distribution in order to determine and compare the sapropel levels. According to these, in C-10 and MD 01 2426 cores low sapropel levels belonging to 10.600-6.400 BP (Before Present) and in PIC-30 core low sapropel levels and high sapropel levels belonging to 4750 and 3200 BP are observed.

Paleontologic and geochemical studies indicate that Sea of Marmara carries the properties of post Pleistonic-Holocene different (marine-lacustrine) environments.

## **EK LİSTESİ**

**Ek A:** Çalışılan karotlarda, foraminifer türlerinin seviyelere göre dağılımlarını gösteren sayım tabloları.

**EK B:** Levhalar

## ŞEKİL LİSTESİ

|          |                                                                                               | <b><u>SayfaNo</u></b> |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Şekil 1  | Marmara Denizi batimetri haritası ve lokaliteler.....                                         | 5                     |
| Şekil 2  | C-10 karotu litoloji logu.....                                                                | 16                    |
| Şekil 3  | C-10 Karotunun litolojik ve paleontolojik değerlendirmesi.....                                | 18                    |
| Şekil 4  | C-10 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılım grafikleri.....       | 25                    |
| Şekil 5  | C-10 karotu boyunca C <sub>org</sub> (% ağırlık) dağılım grafiği .....                        | 28                    |
| Şekil 6  | PIC-40 karotu litoloji logu .....                                                             | 31                    |
| Şekil 7  | PIC-40 Karotunun litolojik ve paleontolojik değerlendirmesi.....                              | 34                    |
| Şekil 8  | PIC-40 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılım grafikleri .....    | 47                    |
| Şekil 9  | PIC-40 karotu boyunca C <sub>org</sub> ve karbonat (% ağırlık) dağılım grafiği .....          | 52                    |
| Şekil 10 | MD 01 2426 karotu litoloji logu .....                                                         | 57                    |
| Şekil 11 | MD01 2426 Karotunun litolojik ve paleontolojik değerlendirmesi.....                           | 59                    |
| Şekil 12 | MD 01 2426 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılım grafikleri..... | 62                    |
| Şekil 13 | MD 01 2426 karotu boyunca C <sub>org</sub> ve karbonat (% ağırlık) dağılım grafiği.....       | 68                    |
| Şekil 14 | Marmara batimetri haritası ve tüm karotların lokaliteleri.....                                | 72                    |
| Şekil 15 | Tüm karotların karşılaştırılması.....                                                         | 75                    |

## 1. GİRİŞ ve ÇALIŞMANIN AMACI

Marmara Denizi'nin ilk oluşumu jeoloji tarihi içinde oldukça genç sayılabilecek bir zaman dilimi içinde yer alır. Bu ilk oluşum Proto Marmara'nın gelişimi ile başlar. Bu erken-geç Miyosen yaklaşık 15-11 milyon yılları arasında yer alır. Miyosen sonlarında Marmara, hem Akdeniz (Tetis) hem de Karadeniz (Paratetis) etkili koşulların egemen olduğu endemik nitelikli kısmen bir iç deniz durumundadır (Görür ve diğ., 1997; Sakıncı ve diğ.,1999). Geç Pliyosen'de Marmara kuzey ve güneydeki denizel koşullardan ayrılarak tümüyle izole olmuştur. Kuvaterner dönemi ortalarında yeniden güney yönlü denizel koşulların etkisi altına giren Marmara'da her iki denizin de koşulları izlenir. Bu, Çavda ve Tirheniyen - Karangat denizleridir. Son buzul (Würm) döneminde global deniz suyu seviyesinin düşmesi ile G.Ö. 12000 <sup>14</sup>C yılı öncesine kadar Marmara yeniden göl koşullarının egemen olduğu bir ortam haline dönüşür (Çağatay ve diğ., 2000). Geç Pleyistosen'den başlayarak ılımanlaşmaya başlayan dünya iklimi sonrasında buzul dönemini terk eden dünyada global su seviyesinin yükselmeye başlamasıyla bölge yeniden denizel koşulların etkisi altına girer. Bu etkileşme süreci içinde KAF'ın rolü büyüktür. 7.500 GÖY'(Günümüzden Önce Yıl) da (Göksu ve diğ.,1990; Ryan ve diğ., 1997; Görür ve diğ., 2001; Oktay ve diğ., 2002; Kaminski ve diğ., 2002). Akdeniz'in suları İstanbul Boğazı yolu ile Karadenize geçerek bu zamanda Akdeniz-Marmara-Karadeniz bağlantısı gerçekleşir (Stanley ve Blanpied, 1980; Meriç ve Sakıncı, 1990, Meriç ve diğ., 1998). Aksu ve diğerleri 2002'de bu su geçişinin tam ters yönde olduğunu söylemektedir. Buna göre Karadeniz'in suları yükselerek 10.500 yıl önce İstanbul Boğazından Marmara Denizi'ne dolmuştur. Marmara Denizi'nde Akdeniz kökenli bir çok organizma bulunmaktadır (Meriç ve diğ., 1998). Akdeniz'in sularının İstanbul Boğazı yolu ile Karadenize geçmesi sonucunda bölgeye Akdeniz kökenli organizmalar gelmektedir. Foraminifera bu su geçişlerini açıklamada kullanılan en önemli organizma grubudur. Marmara Foraminiferleri ile ortamsal çalışmaların geçmişi o kadar eski değildir. Özellikle kuzey ve güney şelfe yerleşen foraminifer grupları ile derin denizel ve suboksik/dysoksik koşulları nitelendiren foraminifer türleri Marmara Denizi'nde ortamsal koşulların belirlenmesinde olduğu gibi (Alavi,1988) bunların sayılarındaki ani artış ve azalmalar; özellikle beslenme ile ilgili olduğundan, ortama taşınan organik maddelerle de yakın ilişkilidir. Marmara Denizi'nde organik madde üretimi

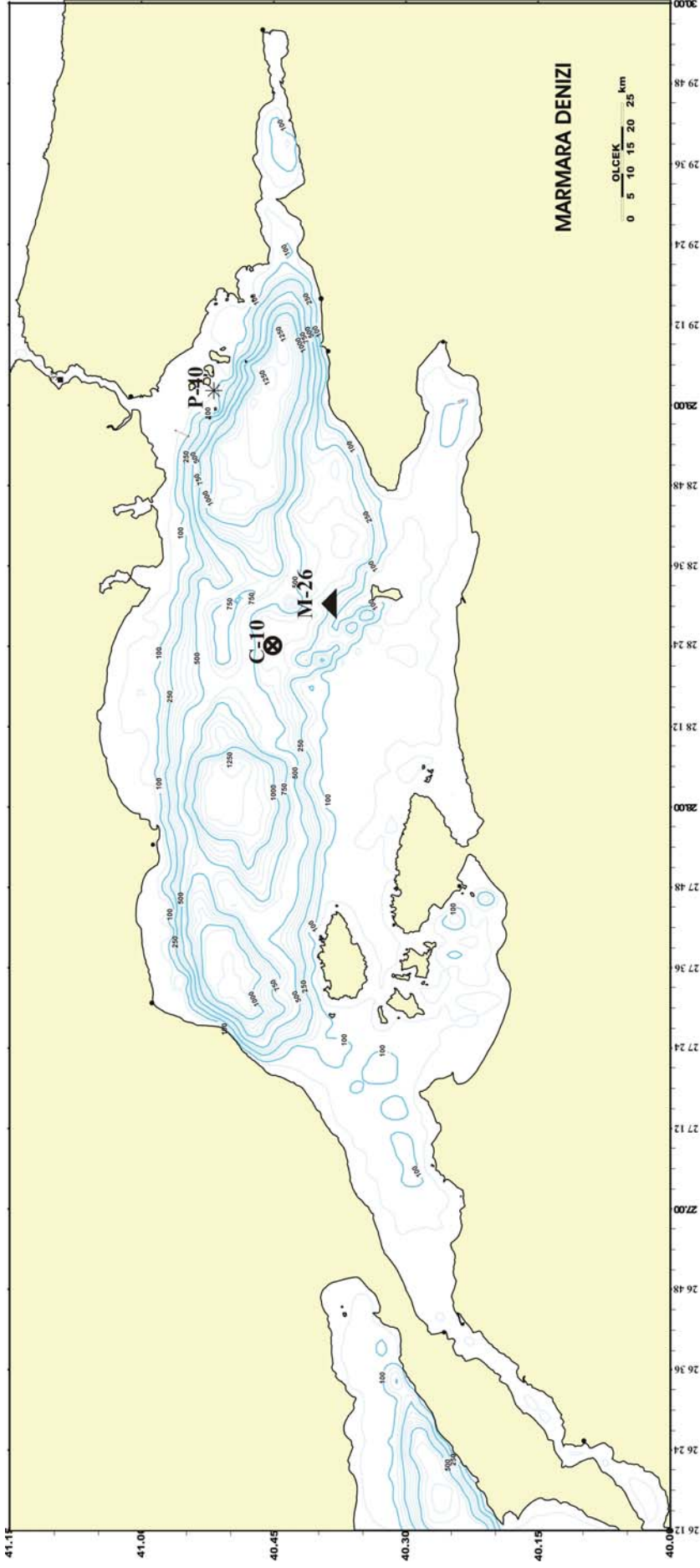
ve çökelimi zaman içerisinde değişmiş ve iki sapropel tabakasının gelişimi tanımlanmıştır (Çağatay ve diğ., 1996, 2000). Bu bilgilerin ışığında çalışmanın amacı, ortama yerleşen foraminiferlerin yansıttıkları ortamsal koşulları ortaya koymak ve jeokimyasal verileri de kullanarak Geç Pleistosen-Holosen dönemi içinde meydana gelen önemli koşul değişikliklerini ortaya koymaktır. Bunun için C-10, PIC-40 ve MD 01 2426 piston ve gravite karotların çökel dizileri ve organizma içerikleri ile jeokimyasal kayıtları kullanılmıştır.

## 2. MATERYAL –YÖNTEM

Bu çalışmada MTA tarafından Marmara Denizi orta sırttan alınan C-10, Urania araştırma gemisi tarafından Adaların güney kesiminden alınan PIC-40 ve Fransız araştırma gemisi Marion Dufresne tarafından İmralı Adası Kuzeyinden alınan MD 01 2426 karotları kullanılmıştır (Şekil 2.1 Marmara batimetri haritası ve lokaliteler). C-10 su derinliği 364 m, uzunluğu 03.95 m; PIC-40 su derinliği 89.70 m, uzunluğu 06.00 m ve MD 01 2426 nın su derinliği 250 m, uzunluğu 4.56 m dir. Çalışmalar sırasında her bir karotun litolojik özellikleri saptanmış ve her birinden 10 ar cm aralıklarla ortalama 30 gr yaş ağırlığında çökel örnekleri alınmıştır. Çökel örnekleri hidrojen peroksit katkılı su içinde 24 saat bekletildikten sonra şiddetli su altında 0.040 mm'lik elekte kili gidinceye kadar yıkanmış ve daha sonra etüvde kurutulduktan sonra elekte elenerek boyutlandırılmıştır. Bu laboratuvar aşaması sonrasında her bir örneğin foraminifer içeriği saptanarak türler adlandırılmış ve her bir tür inceleme tablasında sayılmıştır. Bu sayım sonucuna göre topluluğu oluşturan egemen türler ayrılarak bunların karotlardaki derinlik seviyelerine göre sayısal yoğunluk değerleri KLAIDOGRAF grafik programında değerlendirilmiş ve seçilmiş her bir türün grafik değerleri elde edilmiştir. Bu değerler aynı karotlarda ve aynı seviyelerde yapılan jeokimyasal veriler ile karşılaştırılarak sapropel oluşumları sırasındaki ortam koşulları yorumlanmıştır. Ayrıca karotların değişik seviyelerinden alınan bivalv kabuklarından elde edilen  $^{14}\text{C}$  yaş verileri paleoekolojik koşulların tarihsel değerlendirilmesi için çökellerin kronostratigrafisini oluşturmada kullanılmıştır.

Tablo 2.1 Foraminifer sayımı sırasında kullanılan değerler ( 30 g ‘da tane olarak).

|             |            |
|-------------|------------|
| Ender       | 1 - 9      |
| Az          | 10 – 50    |
| Yaygın      | 51 - 100   |
| Bol         | 101 - 500  |
| Çok bol     | 501 - 1000 |
| Çok çok bol | >1001      |



- Karot C-10 (MTA)
- \* Karot PIC-40 (Urania)
- ▲ Karot MD 01 2426 (Mariane Dfn.)

Şekil 2.1. Marmara Denizi batimetri haritası ve lokaliteler

### 3. MARMARA DENİZİ

#### 3.1 Bentik Foraminiferleri

Marmara Foraminiferleri Atlantik kökenli olmalarına rağmen, Akdeniz ve Ege foraminiferlerinden oldukça önemli farklılıklar gösterir. Özellikle Saccaminidae, Haplophragmoididae, Hypocrepinidae, Hormosinidae, Ellipsolagenidae, Stanforhiidae, Bagginidae, Mississippinidae, Soritidae ve Homotrematidae gibi familyaların türleri daha düşük tuzluluktaki bu denizde bulunmaz. Pelajik nitelikli olanlar ise oldukça fakir topluluklar oluşturur (Sakıncı, 2000., Sakıncı, basılmamış). İnfra-littoral-sirkalittoral zonu temsil edenler genelde Haurinidae'lerdir. Bunun yanı sıra alglerle kaplı zeminlerde yaşayan gruplar, örneğin Cibicididae ve Planorbulinidae zengin topluluklar oluşturur. En önemli grup, üstsirkoliteral-üstepibatiyal (80-400 m) temsilcileri olan Bolivinitidae, Buluminidae, Cassidulinidae ve Nonionidae lere ait cins ve türlerdir. Bunların en önemli özelliği de Marmara'nın yukarıda anlatılan özel suboksik/dysoksik koşulları nedeniyle kabuklarının pirit ile dolu olmasıdır (Sakıncı, basılmamış).

##### 3.1.1 Bentik Foraminiferler ile ilgili ekolojik notlar

Foraminifer mikrohabitatını açıklayacak bir çok etken vardır. Bunlardan en önemlileri; beslenme, oksijen konsantrasyonu, ekosistem duraylılığı, biyoturbasyon, rekabet ve avlanmadır (Jorissen ve diğerleri, 1995).

Epifaunal, infaunal organizma olarak mikrohabitat özellikleri iki ana grupta toplanır. Epifaunal çökelin en üst 0,5 cm de, İnfaunal ise 0.5 cm'in altında yaşayan organizmalardır (Jorissen ve diğerleri, 1995).

Buna göre *Bulimina inflata*, *Uvigerina peregrina*, *Textularia conica*, *Pyrgo depressa*, *Melonis pompiloides*, *Uvigerina mediterranea*, *Valvulina conica* sığ infaunal. *Bulimina marginata* ise derin infaunaldır (Rijk ve diğ., 2000).

Kaiho ise 1994’de çözünmüş oksijen miktarına bağlı olarak, Bentik foraminifer oksijen indeksi (BFOI) yapmış ve buna göre foraminiferleri gruplamıştır.

**Yüksek Oksik**, çözünmüş oksijen miktarı, **6,0-3,0 ml/l** arasında olanlardır.

**Düşük Oksik**, çözünmüş oksijen miktarı **3,0-1,5 ml/l** arasında olanlardır.

**Suboksik** çözünmüş oksijen miktarı **1,5-0,3 ml/l** arasında olanlardır.

**Dysoksik** çözünmüş oksijen miktarı **0,3-0,1 ml/l** arasında olanlardır.

**Anoksik** çözünmüş oksijen miktarı **0,1-0 ml/l** arasında olanlardır.

Bu değerlere göre,

**Oksik indikatörler**, 350 µm’den büyük veya eşit, kalın duvarlı epifaunal, yüksek oksijenli dip su foraminiferleridir.

*Cibicides* spp., *Quinqueloculina* spp., *Triloculina* spp.

**Suboksik indikatörler**, 3’e ayrılır,

**A:** Oksik numunelerin küçük (<350 µm) olanları.

**B:** Morfolojik farklılıklarıyla oksik ve dysoksik indikatörler arasında bulunan taksa; *Bulimina striata*, *Cassidulina* spp, *Dentalina* spp. (kalın duvarlı), *Lagena* spp, *Lenticulina* spp, *Nonion* spp., *Melonis* spp., *Gyroidinoides* spp.’dir.

**C:** B grubu ve dysoksik indikatör arasında bulunan ince duvarlı *Bulimina aculeata*, *Noninella* spp. ve *Elphidium excavatum*’dur.

**Dysoksik indikatörler:** İnce duvarlı, uzamış, düz, infaunal ve yüksek oksijenli (>2ml/l) dip suda yaşayan foraminiferlerdir. *Bolivina* spp., *Dentalina* spp. (küçük, ince duvarlı), *Globobulimina affinis*.

İstanbul Boğazında yapılan çalışmada, *Ammonia beccarii*, *Ammonia tepida*, *Aubignyana perlucida*, *Elphidium crispum*’un tuzluluğu az, lagün benzeri ortamlarda yaşadığını, *Textularia agglutinans*, *Pyrgo elongata* ve *Lobatula lobatula*’nın tuzluluğu daha fazla olan Akdeniz kökenli türler olduğunu söylenmiştir (Sakıncı,1998). Aynı çalışmada *Brizalina spathulata*, *Bolivina alata*, *Cassidulina carinata* ve *Noninella turgida*’nın derin suların anoksik ortamlarında yaşadığını ve *Adelosina mediterraneensis*, *Miliolinella dilatata*, *Patellina corrugata*, *Asterigerinata adriatica*, *Rosalina bradyi*, *Planorbulina mediterraneensis*, *Gypsina globulus* ve

*Lobatula lobatula*'nın Akdeniz kökenli sığ bentikler olduğunu belirtilmiştir (Sakinç,1998).

Çağatay ve diğerlerinin, 2000'de ki çalışmasında Marmara Denizinde yaptıkları jeokimyasal ve paleontolojik çalışmalarda, *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Hyalinea balthica*'nın suboksik dip sularda yaşadığı, *Elphidium crispum*, *Ammonia parkinsonia*'nın acı (brackish), sığ bentikleri olduğu ve *Bulimina aculeata*, *Brizalina spathulata*, *Brizalina dilatata*, *Cassidulina carina*, *Hyalinea balthica*'nın düşük oksijenli ve yüksek organik akısı fazla olan ortamlarda yaşadığı bulunmuştur.

Kaminski ve diğ. (2002) Marmara Denizi çökellerinde ki çalışmalarında ise aşağıdaki bilgileri vermiştir. *Planorbulina mediterraneensis*; büyük boyutlu, 20 m'nin üzerindeki derinlikte, düşük tuzlulukta yaşayan bir türdür. *Brizalina* ve *Bulimina*; derinlerde yaşar *Hyalinea balthica*, 70 m'nin altındaki derinliklerde yaşar. Marmara Denizin'de bulunması ise Geç Holosen Döneminde deniz seviyesinin yükselmesi sırasında Çanakkale sillerinin üzerinden derinleştiğini gösterir. *Cassidulina carinata*, *Fursenkoina acuta*; Marmara Denizi'nde derinde yaşar. *Ammonia*; sığ delta veya lagünerdir. *Bulimina* ve *Brizalina*; dysoksik ortamlarda, daha tuzlu Akdeniz sularında bulunur. *Ammonia* ve *Elphidium*; 2-3 m derinlikte yaklaşık ‰ 4-5 tuzlulukta bulunur. *Fursenkoina* ve *Cassidulina*; Kaiho'nun (1994) sınıflamasına göre dysoksik foraminiferlerdir. *Discorbinella*, *Cibicides*, *Planorbulina* ve miliolidler; oksik foraminifer morfogrubuna aittir. *Cassidulina*, *Noninella* ve *Fursenkoina*; derin denizel ortamlarda, *Ammonia*; acısu (brackish) ortamında, bulunur.

*Quinqueloculina* sp., *Ammonia parkinsoniana*, *Elphidium* sp, *Elphidium crispum*. gibi türler acı su ortamlarını simgelemektedir. *Quinqueloculina seminula*, *Rosalina bradyi*, *Lobatula lobatula*, *Elphidium depressulum*, *Elphidium jenseri* Akdeniz'i karakterize eden türlerdir (Meriç ve diğ., 1998).

### 3.1.2 Bentik Foraminiferler ile ilgili taksanomatik notlar

Modern sistematığe göre foraminiferlerin sistematikteki konumu aşağıdaki gibidir (Lipps, 1997).

Kingdom / Krallık: **Protista**

Subkingdom / Alt Krallık: **Protozoa**

Phylum / Şube: **Sarcomastigophora** Honigber ve Balamuth, 1963

Subphylum / Alt Şube: **Sarcodina** Schmarda, 1871

Superclassis / Üst sınıf: **Rhizopoda** von Siebolt, 1845

Classis / Sınıf: **Granuloreticulosea** De Saedelee, 1934

Order / Takım: **Foraminifera** Eichvald, 1830

Aşağıda, karotlarda yoğunluğu en fazla olan türlerin sistematığı verilmiştir

**SUBORDO: MILIOLINA** Delage and Herouard, 1896

SUPERFAMILY: MILIOLACEA Ehrenberg, 1839

FAMILY: SPIROLOCULINIDAE Wiesner, 1920

**Spiroloculina cymbium** d'Orbigny, 1839

Kavkı bilokulin ve evoluttur. Yüzeyi porselendir. Kabuk apertural görünümde hafif bikonkavdır. Boyun üzerinde, rimle çevrilmiş, küçük dişli dairesel kabuk açıklığı vardır.

SUBFAMILY: SIGMOILOPSINAE Wella, 1957

**Sigmoilopsis schlumbergeri** (Silvestri, 1904)

Kabuk dışı doğru ovaldır. Yüzey porselendir ama kuvars partikülleriyle kaplı olduğundan arane bir görünümü vardır.. Kalın duvarlıdır. Kavkının sonunda bulunan dairesel kabuk açıklığı küçük dişlidir.

**SUBORDO:ROTAIINA** Delage and Herouard, 1896

**SUPERFAMILY:BOLIVINACEA** Glaessner, 1937

**FAMILY:BOLIVINIDAE** Glassner, 1937

**Brizalina alata** (Sequenza, 1862)

Kabuk küçük ve basıktır. Yüzeyi camsıdır. Periferi sivri hatlı, suturlar basık, keskin kavisli, karenlidir. Duvar sık deliklidir. (perforate). Apertür yarık şeklinde, oval açıklı ve çevre dudağına sahiptir. Diş levhası bulunur.

**Brizalina spathulata** (Williamson, 1858)

Kabuk, camsı, basık ve bütünüyle biseriialdır. Periferi keskin hatlı, süturlar hafif basıktır. Duvar dış loca kenarında sık delikli ve süturlara yakındır. Apertür uzamış, yarık şeklinde, rimle çevrelenmiş ve diş levhalıdır.

**SUPERFAMILY:CASSIDULINICEA** d'Orbigny

**FAMILY:CASSIDULINIDAE** d'Orbigny, 1839

**SUBFAMILY:CASSIDULININAE** d'Orbigny

**Cassidulina carinata** d'Orbigny, 1839

Kabuk biseriyal çevrimli, hyalindir. Duvar kalkerli ve deliklidir. Kabuk çevresi karenlidir. Kabuk açıklığı yarık şeklinde, rimli ve diş levhalıdır.

**SUPERFAMILY:BULIMINICEA** Jones, 1875

**FAMILY:BULIMINIDAE** Jones, 1875

**Bulimina elongata** d'Orbigny, 1846

Kabuk bütünüyle triseriyal ve uzundur. Hyalin yapılı bir kabuğu vardır. Süturlar basık, duvar yoğunlukla delikli, yüzey pürüzsüzdür. Apertür büyük, oval, rimle çevrilidir. Diş levhası bulunmaktadır.

### **Bulimina inflata** Sequenza

Kabuk küçük, uzundur. Kalkerli, delikli ve hyalin yüzeye sahiptir. Bütünüyle triseriyaldır. Süturlar basıktır. Apertür son locada, rimle çevrili ve dış levhalıdır.

### **Bulimina marginata** d'Orbigny, 1826

Kabuk küçük, bütünüyle triseriyal ve yan görünümde üçgen şekillidir. Camsı yapıya sahiptir. Localar geliştikçe sayıları artarmaktadır. Apertürel yüz tarafından başlayarak genişleyen ve dış levhası bulunan bir açıklığı vardır.

### **Globobulimina affinis** (d'Orbigny, 1839)

Kabuk, bir sarımda üçten fazla locası bulunmayan yüksek trokospiraldir. Yüzeyi camsıdır. Apertür son locanın üzerindeyarık şeklinde ve rimle çevrilidir. Belirgin bir dış levhası bulunmaktadır.

### **Protoglobulimina pupoides** (d'Orbigny, 1846)

Kabuk uzun ve bütünüyle triseriyaldır. Localar boylamasına artar, süturlar basık ve deliklidir. Yüzey camsı ve pürüzsüzdür. Apertür oval şekilli ve rimle çevrelenmiştir. Dış levhası bulunur.

### SUPERFAMILY:PLANORBULINACEA

### FAMILY:PLANULINIDAE Bermudez, 1952

### **Hyalinea balthica** (Schroeter, 1783)

Kabuk çok düşük trokospiral, düz ve yarı evoluttur. Yüzey camsı yapıdadır. Süturlar ışınsaldır. Periferi belirgin karenlidir. Apertür yay şekilli ve rimle çevrilidir.

### SUPERFAMILY: NONIONACEA Shultze, 1854

### FAMILY: NONIONIDAE Shultze, 1854

### SUBFAMILY: NONIONINEA shultze, 1854

### **Nonionella turgida** (Williamson, 1858)

Kabuk çok düşük trokospiral, hafif basıktır. Yüzey camsı yapıdadır. Duvar ince ve yoğun deliklidir. Apertür yarık şeklindedir ve flaptan genişleyerek ombilikte bir yerde biter.

SUPERFAMILY:CHILOSTOMELLICEA Brady,1881

FAMILY:CHILOSTOMELLIDAE Brady, 1881

SUBFAMILY: CHILOSTOMELLINAE Brady, 1881

**Chilostomella mediterraneensis** Cushman and Todd, 1949

Kabuk, trokospiral, yumurta şekilli ve camsıdır. Planispiral ve involuttur. Duvarı granulerdir. Kabuk açıklığı son locada nal şeklindedir.

SUPERFAMILY:ROTALEA Ehrenberg, 1839

FAMILY:ROTALEIDAE Ehrenberg, 1839

SUBFAMILY:AMMONIINAE Saidowa, 1981

**Ammonia beccarii** (Linne, 1758)

Kabuk düşük trokospiral sarımlı bikonvektir. Yüzeyi camsıdır. Spiral tarafta kalın deliksiz süturları bulunur. Periferi yuvarlak, duvar ise deliklidir. Yarık şeklinde birincil açıklığı bulunur.

**Ammonia inflata** (Sequenza, 1862)

Kabuk, düşük trokospiral sarım üzerinde bikonveks sıralanmış localardan oluşmuştur. Yüzey camsıdır. Spiral taraf evoluttur. Süturlar kalın ve hafif eğridir. Umbilikal taraf delikli, süturları basıktır. Apertürel taraf deliksiz, açıklık yay şeklindedir.

FAMILY:ELPHIDIIDAE Galloway, 1933

SUBFAMILY: ELPHIDIINAE Galloway, 1933

**Elphidium crispum** (Linne, 1758)

Kabuk involut, biumbonat, planispiraldir. Loca ve süturlar geriye doğru dönüşlüdür. Yüzeyin camsı bir yapısı vardır. Tek bir sıra üzerinde birçok açıklığı bulunan yarık şeklinde bir kabuki açıklığına sahiptir.

### 3.2 Holosen sapropelleri

Deniz çökellerinde 1cm'den kalın ve %2'den fazla organik karbon ( $C_{org}$ ) içeren kötü kokulu çamur tabakalara *sapropel* adı verilir (Kid ve diğ., 1978) . Yüzey suyunda üretimin artması, dip suyu sirkülasyonunun sınırlanması ve dip suyunun anoksik koşulları, organik maddece zengin çökellerin oluşumunun ana nedenleridir (Çağatay ve diğ.,1999).

Marmara Denizi'nde alt (10600-6400 GÖY) ve üst (4750-3200 GÖY) olmak üzere iki ayrı sapropel bulunmaktadır (Çağatay ve diğ., 1999; 2000). Marmara Denizi sapropelleri küresel deniz seviyesinin yüksek olduğu zamanda oluşmuştur. Yüksek sedimentasyon hızı, kırıntı malzeme girdisinden dolayı Akdeniz'dekilerden daha açık renkli olup, organik karbon oranı % 1,5' e kadar daha düşüktür (Çağatay ve diğerleri, 1999).

Üst sapropel birimi; Sıcak ve nemli iklim, güneyden akarsular tarafından taşınan yüksek tatlı su ve karasal organik madde gelimi ile birlikte güçlü su tabakalanması ve dip suyunda düşük oksijen düzeylerinin oluşması sonucunda çökelmiştir (Çağatay ve diğ., 1999). Bu birim daha belirgin olarak şelf alanlarında gözükmekte; daha derin alanlarda ise belirlenliğini kaybetmektedir.

Alt sapropel tabakası; Akdeniz sularının Marmara'ya yaklaşık GÖ 12.000 yılda girmesinden sonra, yine su tabakalanması, dip suda oksijenin tüketilmesi ile suboksik/dysoksik dip suyu koşullarında GÖ 10.600-6.400 yıl aralığında çökelmiştir (Çağatay ve diğ., 2000). Bu sapropel birimi 60 m su derinliği'nden daha derin deniz alanlarında görülmektedir.

### 3.3 Güncel oşinografisi

210 km uzunluğunda, 75 km genişliğinde Akdeniz ve Karadeniz bağlantılı bir iç denizdir. Güneyde 40 km uzunluğunda ve kuzeyde 10 km uzunluğunda olan iki şelfin sınırı 1100 m su derinliğindedir. Bu şelflerin arasında doğu-batı yönlü maksimum 1265 m derinlikte bulunan üç havzadan oluşmaktadır. Marmara Denizi suyu acı (Tuzluluk ‰ 18) olan Karadeniz'e İstanbul Boğazı ile ve normal denizel (T: ‰ 38,5) olan Ege Denizi ile Çanakkale Boğazı ile bağlanır. Çanakkale Boğazı'nın sill derinliği 65 m, İstanbul Boğazı'nın ise 35 m'dir. Bunun sonucunda Marmara Denizi'nde çift yönlü 20-25 m derinlikte haloklin olan su akımı oluşmuştur (Ünlüata ve diğ., 1990). Bu su kolonu tabakalanması ile iki boğazın sınırlayıcı topografik durumundan dolayı alt haloklin düzeyinin verimli su döngüsü sınırlanmıştır. Bunun sonucunda dipsuda ki çözünmüş oksijen içeriği azalmıştır. Çanakkale Boğazı'ndan 7-10 ml/g, İstanbul Boğazı'ndan ise 2,5-5 mg/l kadar organik madde gelimi vardır (Ünlüata ve Özsoy, 1986). Marmara Denizi'ne üç önemli akarsu (Biga, Gönen, Kacasu) güneyden dökülmektedir. Bu akarsular güney şelfine nutrient ve organik madde gelimini sağlamaktadır (Çağatay ve diğ., 1999, 2000).

#### **4. KAROTLARDA FORAMINİFER TOPLULUKLARI, JEOKİMYA ANALİZLERİ VE SAPROPEL SEVİYELERİ İLE OLAN İLİŞKİLERİ**

Bu çalışmada Orta Marmara Denizinden alınan 3 karot, paleontolojik ve jeokimyasal olarak incelenmiştir.

C-10 karotu, MTA Sismik-I gemisi ile TUBİTAK YDABAG 101Y072 projesi kapsamında tarafından Marmara Denizi orta sırttan, 364 m su derinliğinden alınmıştır. Uzunluğu 3.95 m'dir.

PIC-40 karotu Urania araştırma gemisi tarafından "Submarine Earthquake Geology of the Marmara Sea" projesi için Prens Adaları'nın güney kesiminden, 89.7 m su derinliğinden alınmıştır. Uzunluğu 6.00 m'dir.

MD 01 2426 karotu ise Marion Dufresne araştırma gemisi tarafından Marmacore projesi kapsamında İmralı Adası kuzeyinden, 250 m su derinliğinden alınmıştır. Uzunluğu 4.56 m'dir.

##### **4.1 C-10 Karotu Genel Özellikleri**

Lokalite: Marmara Denizi orta sırt (28° 24' enlemi, 40° 45' boylamı)

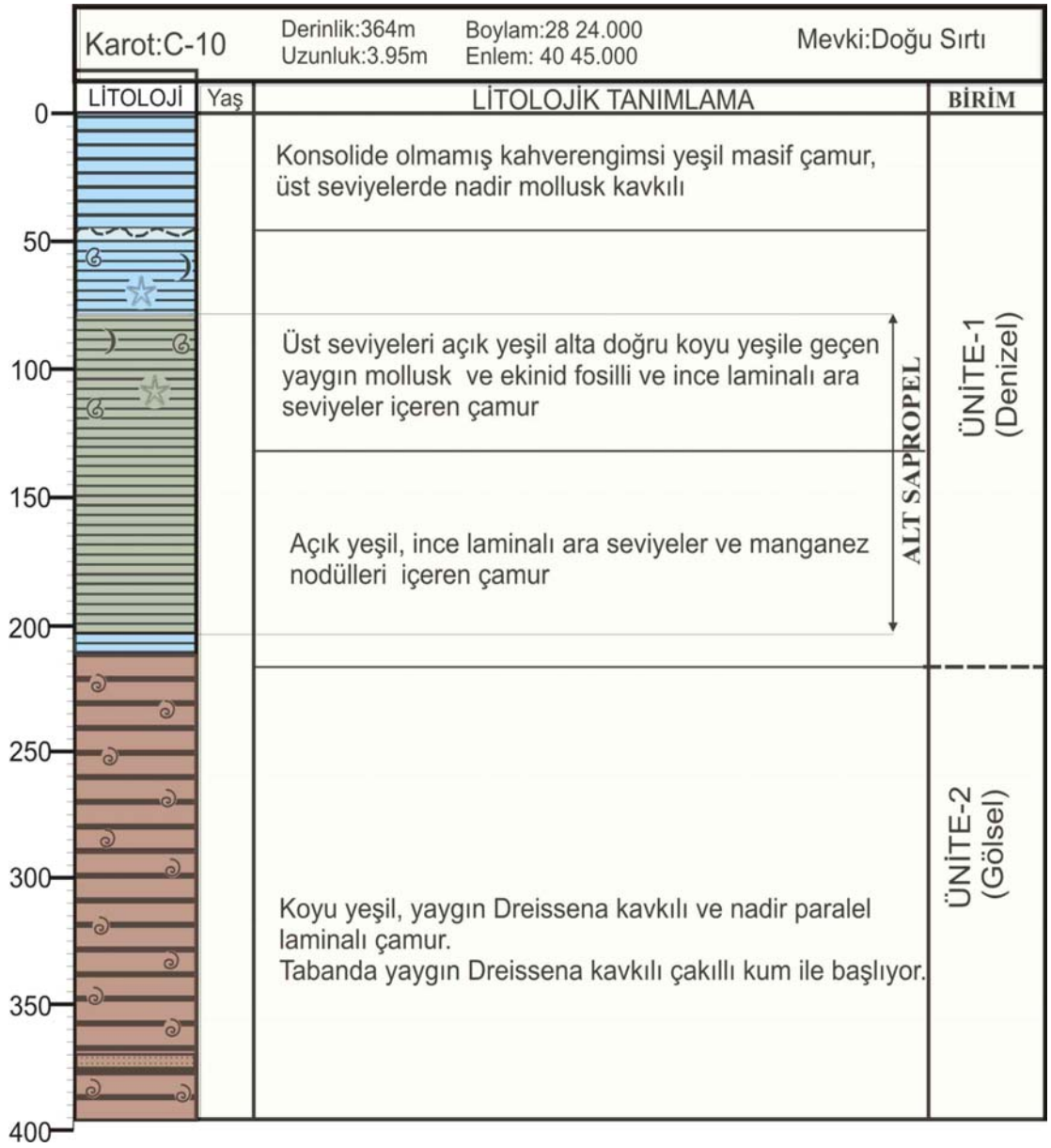
Su derinliği: 364 m

Uzunluk: 03,95 m

Gemi: MTA Sismik 1 Araştırma Gemisi

Proje: TUBİTAK YDABAG 101Y072

Denizel ve gölsel olarak iki birimden oluşan karot, genel olarak açık-koyu yeşil çamurdan oluşmuştur (Şekil 4.1.). Altan üste doğru genelde kahve-yeşil, açık yeşil renkli paralel laminalı çamurlardan oluşan istifli mollusk ve foraminifer toplulukları oluşturur. Denizel birim içerisinde yaygın mollusk kavkısı ve echinid dikenli, gölsel birim içerisinde ise *Dreissena rostriformis* kavkıları bulunmaktadır.



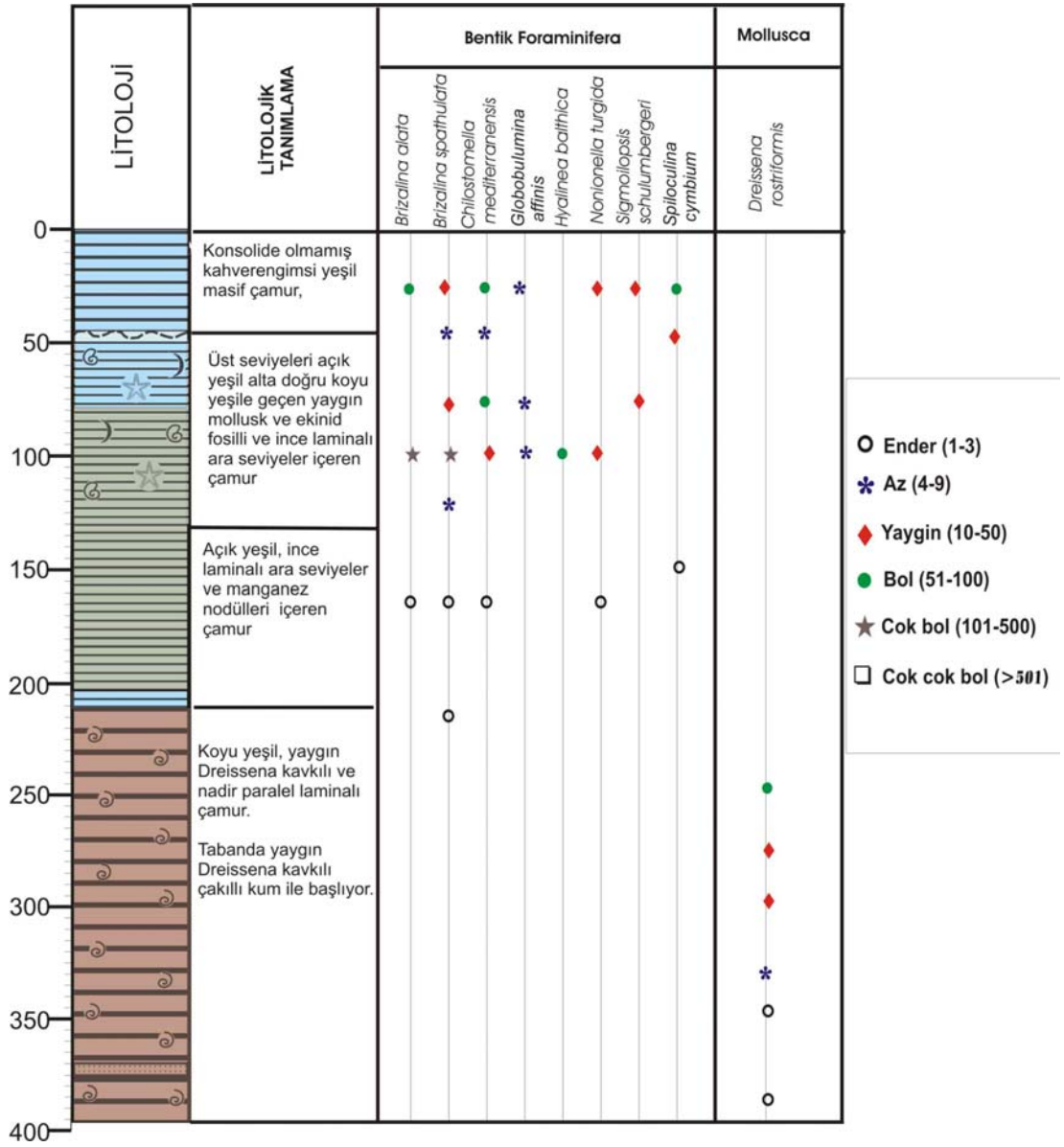
Şekil 4.1. C-10 Karotu Litoloji logu (Çağatay ve diğ., 2003)

0.00-2.15 m arası denizel, 2.15-3.90 m arası gölseldir. 0.00-0.45 m arası kahverengimsi yeşil masif, üst seviyeleri ise nadir mollusk kavkılı çamurdur. 0.45-1.30 m arasında ki üst seviyeler açık yeşil, alta doğru koyu yeşile geçen yaygın mollusk ve echinid fosilli, ince laminalı ara seviyeler içeren çamurlardır. 1.30-2.15 m arası açık yeşil, ince laminalı ara seviyeler ve manganez nodülleri içeren çamurdan oluşmaktadır. Gölsel birimin (2.15-3.90 m) tamamı koyu yeşil, yaygın *Dreissina rostriformis* kavkılı ve nadiren laminalı çamurlu seviyelerdir. Tabanda yaygın *Dreissina rostriformis* kavkılı çakıllı kum düzeyleri egemendir.

Bu çökel dizisinde özellikle derin deniz ve oksijensiz ortamı tercih eden ve dysoksik/suboksik ortamların karakteristiği bentik, genelde hyalin yapıli foraminiferlerin egemenliğı görülür. Özellikle 1.68-1.70 m de planktik foraminiferler ile devam eden istif üst seviyelere doğru hemen hemen aynı özellikte ve denizel karakterde devam eder ve *Ammonia gaimardi*, *Ammonia inflata*, *Ammonia parkinsonia*, *Amphicoryna scalaris*, *Astocolus crepidulus*, *Bigerina nodosaria*, *Biloculina* sp., *Biloculinella inflata*, *Brizalina alata*, *Brizalina dilatata*, *Brizalina spathulata*, *Brizalina striatula*, *Bulimina aculeata*, *Bulimina alanazensis*, *Bulimina elongata*, *Bulimina marginata*, *Bulimina* sp., *Cassidulina carinata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Cycloforina villafranca*, *Dentalina guttifer*, *Dentalina* sp., *Elphidium depressulum*, *Fursenkonia acuta*, *Globobulimina affinis*, *Gyroidinoides lamarckiana*, *Hyalinea baltica*, *Lagena striata*, *Lobatula lobatula*, *Melonis pompilioides*, *Neolenticulina peregrine*, *Noninella turgida*, *Nonion fabum*, *Palliolatella orbignyana*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Prygo elongata*, *Quinqueloculina tenuicellis*, *Rectuvigerina phlegri*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Siphotextularia concava*, *Spiroloculina cymbium*, *Spiroloculine excavata*, *Stanforthia concava*, *Uvigerina mediterranea* gibi foraminifer türleri bu ortam içinde yer alır.

Topluluk içinde sevilere göre yoğunluk değeri en fazla olan foraminiferlerden (Levha 1.) *Brizalina alata*, *B. spathulata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Glomobulimina affinis*, *Hyalinea balthica*, *Nonionella turgida*, *Sigmoilopsis shulumbergeri*, nin dağılımları (Şekil 4.2.) de görölmektedir.

Mollusk içeriğı gastropoda ve bivalvia ile temsil edilir. Düşük tuzlulukta yaşayan *Dreissina rostriformis* ve denizel nitelikli *Scrobicularia* sp., *Tellina* sp tipleri belirli düzeylerde egemendir. *Scrobicularia* sp., genelde haliç tipi ve intertidal ortamların düşük tuzluluk koşullarında çamurlu, kumlu zeminlerde 20 cm derinlikte açığı yuvalarda infaunal olarak yaşar. *Tellina*, çamurlu zemini olan intertidal ve açık denizel ortamlarda ve Kızıldeniz’de lagün koşullarında infaunal yaşar (Karpevitsh, 1953).



Şekil 4.2 C-10 Karotunun litolojik ve paleontolojik değerlendirmesi

#### 4.1.1 C-10 karotunun seviyelere göre incelenmesi

Karot yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aşağıda ki veriler elde edilmiştir;

**0.00-0.02 m:** Çok az bivalv kavkısı bulunmaktadır.

**0.06-0.08 m:** Yaygın olarak *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Spiroloculina cymbium*, *Brizalina spathulata*, ve Plantik foraminifer görülmektedir. *Biloculinella inflata*, *Brizalina alata*, *Spiroloculina excavata* az miktarda, *Noninella turgida* çok az bulunmaktadır. Yaygın echinid dikenli ve gastropod görülür. Ostrokodlar azdır.

**0.12-0.14 m:** Bol miktarda planktik foraminifer, yaygın olarak *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Spiroloculina cymbium*, az miktarda *Brizalina spathulata*, *Chilostomella mediterrensis*, çok az miktarda *Spiroloculina excavata*, *Dentalina guttifera*, *Bigerina nodosaria*, *Bulumunia alazanensis*, *B.alata*, *Siphotextularia concava* görülür. Bivalv kavkıları oldukça fazladır. Echinid dikenli, ostrokod ve gastropod yaygın olarak bulunmaktadır.

**0.20-0.22 m:** Çok bol planktik foraminifer, bol *Spiroloculina cymbium*, az *Biloculinella inflata*, *Brizalina spathulata*, *Melonis pompiloides*, *Bulimina alazanensis*, *B.alata*, çok az *Nonion fabum*, *Chilostomella mediterrensis*, *Rectuvegerina phlegri*, *Noninella turgida*, *Siphotextularia concava*, *S.excavata* bulunmaktadır. Çok bol bivalv kavkısı, yaygın olarak echinid dikenli ve gastropod, az miktarda da ostrokod görülmektedir.

**0.28-0.30 m:** Yaygın olarak *Spiroloculina cymbium*, *Chilostomella mediterrensis*, az *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Brizalina spathulata*, *Noninella turgida*, çok az *Globobulimina affinis*, *Melonis pompiloides*, *Uvigerina mediterranea*, *Siphotextularia concava*, *Bulimina alazanensis*, *Rectuvegerina phlegri* görülür. Çok bol bivalv ve yaygın echinid dikenli görülür.

**0.35-0.37 m:** Çok bol planktik foraminifer, yaygın olarak *Spiroloculina cymbium*, *Brizalina spathulata*, *Chilostomella mediterrensis*, az *Noninella turgida*, *Sigmoilopsis schulumbergeri* çok az *Spiroloculina excavata*, *Biloculina sp.*, *Bulimina alazanensis*, *Globobulimina affinis*, *Pyrgo elongata* görülür. Bivalv çok bol, echinid dikenli yaygın, ostrokod ve gastropod çok azdır.

**0.42-0.44 m:** Çok bol planktik foraminifer, yaygın *Spiroloculina cymbium*, *Chilostomella mediterrensis*, az *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Brizalina spathulata*, çok az *Lobatula lobatula*, *Dentalina guttifera*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina*

*alazanensis*, *Brizalina alata*, *Globobulimina affinis*, *Noninella turgida* görülmektedir. Bivalv çok bol, echinid dikenli bol, gastropod ve ostrokod azdır.

**0.49-0.51 m:** Bol planktik foraminifer, az *Spiroloculina cymbium*, çok az *Brizalina spathulata*, *Chilostomella mediterransis* görölür. Bol echinid dikenli ve bivalv, çok az ostrokod ve gastropod bulunmaktadır.

**0.53-0.55 m:** Bol planktik foraminifer, yaygın *Chilostomella mediterransis*, az *Brizalina spathulata*, *Noninella turgida*, *Brizalina alata*, *Spiroloculina cymbium*, *Globobulimina affinis* görölür. Foraminiferlerde piritleşme görülmektedir. Echinid dikenli ve bivalv parçası bol, ostrokod ve gastropod az bulunmaktadır.

**0.60-0.62 m:** Çok bol planktik foraminifer, yaygın *Chilostomella mediterransis*, az *Brizalina spathulata*, *Spiroloculina cymbium*, çok az *Lagena clavata*, *Brizalina alata*, *Noninella turgida*, *Amphycorina scalaris*, *Staforthia concava*, *Globobulimina affinis* görölür.

**0.66-0.68 m:** Bol miktarda planktik foraminifer, yaygın olarak *Noninella turgida*, piritli *Chilostomella mediterransis*, *Globobulimina affinis* az *Brizalina spathulata*, çok az miktarda da, *Spiroloculina cymbium*, *Gyroidinoides lamarckina*, *Bulimina marginata*, *Bulimina alazanensis*, görülmektedir. Echinid dikenli yaygındır.

**0.74-0.76 m:** Bol planktik foraminifer, yaygın *Chilostomella mediterransis*, az *Bulimina alazanensis*, *Spiroloculina cymbium*, *Brizalina spathulata*, çok az *Noninella turgida*, *Globobulimina affinis*, *Brizalina spathulata* görölür. Çok az gastropod, yaygın echinid dikenli ve bol bivalv bulunmaktadır.

**0.80-0.82 m:** Bol planktik foraminifer, yaygın *Chilostomella mediterransis*, az *Globobulimina affinis*, *Brizalina spathulata*, *Noninella turgida*, çok az *Bulimina alazanensis*, *Amphycorina scalaris*, *Spiroloculina cymbium* görölür. Çok az ostrokod, az echinid dikenli ve bol miktarda bivalv kavkısı bulunmaktadır.

**0.86-0.88 m:** Çok bol planktik foraminifer, yaygın olarak *Chilostomella mediterransis*, *Bulimina alazanensis*, az *Globobulimina affinis*, *Brizalina alata*, *cassidulina carinata*, *Hyaleneia balthica*, çok az *Nonion fabum*, *Neolenticulina peregrine*, *Lagena clavata*, *Noninella turgida*, *Amphycorina scalaris*, *Gyroidinoides lamarckina*, *Bulimina elongata* görülmektedir. Bivalv parçaları boldur.

**0.92-0.93 m:** Çok bol miktarda planktik foraminifera ve *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Chilostomella mediterransis*, *Fursenkonia acuta*, *Noninella turgida*, az miktarda *Brizalina alata*, *Neolenticulina peregrinea*, *Nonion fabum*, *Stanfortia*

*concava*, *Globobulimina affinis*, çok az miktarda *Amphicorina scalaris*, *Hylenea balthica*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Bulimina alazanensis*, *Gyroidinoides lamarckina* bulunmaktadır. Echinid dikenini, jips kristali ve bivalv parçaları boldur.

**0.96-0.98 m:** Çok bol planktik foraminifer, az *Brizalina spathulata*, *Noninella turgida*, *Chilostomella mediterransis*, *Bulimina alata*, çok az *Globobulimina affinis*, *Amphycorina scalaris*, *Palliolatella orbignyare*, *Gyroidinoides lamarckiana* bulunmaktadır. Çok az gastropod, Bol miktarda da jips kristali ve echinid dikenini görülür.

**1.04-1.06 m:** Çok bol miktarda planktik foraminifer, bol miktarda *Brizalina alata*, *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Hylenea balthica*, az miktarda piritli *Noniella turgida*, *Neolenticulina peregrina*, *Bulimina alazanensis*, *Amphicoryna scalaris*, *Quinqueloculina tenuicellis*, *Chilostomella mediterransis*, çok az miktarda da *Lagena striata*, *Gyroidinoides lamarckiana*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Stanforthia concava* görülmektedir. Yaygın bivalv kavkıları, çok az jips kristali ve ostrokod bulunmaktadır.

**1.10-1.12 m:** Bol miktarda *Chilostomella mediterransis*, *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Brizalina alata*, planktik foraminifer, *Neolenticulina peregrina*, az miktarda *Protoglobobulimina pupoides*, *Gyroidinoides lamarckina*, *Globobulimina affinis*, çok az da *Brizalina striatula*, *Bulimina marginata*, *cassidulina carinata*, *Amphycoryna scalaris*, *Dentalina* sp, *Bulimina aculeata*, *Stanforthia concava* görülür. Az miktarda jips kristali bulunmaktadır. gastropod ve ostrokod sayısı da azdır.

**1.19-1.21 m:** Bol planktik Foraminifer ve *Brizalina spathulata* görülür. Az miktarda *Brizalina alata*, çok az *Noninella turgida*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Hyalinea balthica* bulunmaktadır. Bivalv parçası ve echinid dikenini boldur.

**1.27-1.29 m:** Bol miktarda planktik foraminifer gözlenir. Çok az *Brizalina spathulata*, yaygın olarak da echinid dikenini, bivalv kavkısı ve gastropod görülür.

**1.35-1.37 m:** Çok bol miktarda planktik Foraminifer bulunmaktadır. Yaygın *Brizalina spathulata*, çok az *Uvigerina mediterranea* görülür. Bol miktarda bivalv kavkısı yaygın olarak da gastropod ve echinid dikenini bulunmaktadır.

**1.43-1.45 m:** Bol miktarda Planktik Foraminifer, az miktarda *Brizalina spathulata*, *Bulimina alazanensis*, *Spiroluculina cymbium*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina elongata* görülmektedir. Echinid dikenleri orta derecede görülür.

**1.52-1.54 m:** Az miktarda plantik foraminifer, çok az *Spiroloculina cymbium* görülmektedir

**1.60-1.62 m:** Az miktarda *Ammonia inflata*, *Hyalinea balthica*, *Brizalina spathulata* görülmektedir. Bival parçaları ve gastropod boldur.

**1.68-1.70 m:** Çok bol planktik foraminifer bulunmaktadır. *Brizalina spathulata*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Noninella turgida*, *Chilostomella mediterraneensis* ve *Brizalina alata* çok az miktarda görülür.

**1.76-1.78 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol jips kristali ve kuvars kristali, çok az da ostrokod görülür.

**1.84-1.86 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol jips kristali ve az miktarda bivalv parçası görülür.

**1.91-1.93 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol jips kristali ve az miktarda bivalv parçası görülür.

**1.97-1.99 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol jips kristali ve pirit oluşumları görülür. Bivalv parçaları ve kuvars kristalleri azdır.

**2.04-2.06 m:** Çok az *Uvigerina mediterranea* görülmektedir. Pirit oluşumları ve ostrokodlar artar. Gastropod ve kuvars kristalleri azdır.

**2.09-2.11 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Az sayıda ostrokod, gastropod ve bivalv kavkısı görülmüştür.

**2.15-2.18 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda pirit görülür. Ostrokodlar artmıştır. Az miktarda kuvars kristali ve gastropod bulunmaktadır.

**2.25-2.27 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Az ostrokod ve gastropod görülür. Bol miktarda pirit oluşumu bulunmaktadır.

**2.30-2.34 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda ostrokod ve bivalv kavkısı, az miktarda gastropod ve kuvars kristali görülür.

**2.38-2.40 m:** Çok az planktik Foraminifer ve *Cycloforina villafranca* görülür. Bivalv kavkıları artmakta kuvars kristalleri azalmaktadır. Az ostrokod bulunmaktadır.

**2.48-2.46 m:** Foraminifer bulunmaktadır. Bol miktarda *Dreissina rostriformis* parçaları görülür. Ostrokod ve gastropod azdır.

**2.53-2.55 m:** Az miktarda planktik Foraminfer görülür. *Dreissina rostriformis* kavkıları artmakta ostrokod ve gastropod azalmaktadır.

**2.61-2.63 m:** *Ammonia parkinsoniana* çok az sayıda görülür. Ostrokod, bivalv kavkıları, *Dreissina rostriformis* parçaları ve az miktarda gastropod bulunmaktadır.

**2.69-2.71 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Az miktarda ostrokod ve gastropod bulunur. Bivalv parçaları ve kuvars kristalleri görülmektedir.

**2.77-2.79 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. *Dreissina rostriformis* parçaları, ostrokod, az miktarda gastropod ve echinid dikiği görülür.

**2.84-2.86 m:** Çok az planktik foraminifer ve *Brizalina dilatata* görülür. Ostrokod, bivalv parçaları, gastropod ve kuvars kristalleri bulunmaktadır.

**2.91-2.93 m:** Çok az planktik foraminifer'den başka, bivalv kavkıları, gastropod ve kuvars kristalleri bulunmaktadır.

**2.99-3.01 m:** Çok az planktik foraminifer ve *Bulimina* sp. mevcuttur. Kuvars kristalleri, *Dreissina rostriformis* parçaları ve ostrokodun yanı sıra çok az gastropod gözlenir.

**3.08-3.10 m:** Bentik foraminifer bu seviyede gözlenmemekte, planktik yoğunluğu ise iyice azalmaktadır. Seyrek ostrokod ve bivalv parçaları bulunur. Kuvars kristalleri yoğunluğunu sürdürür.

**3.17-3.19 m:** *Ammonia gaimardi* az miktarda görülür. Planktik foraminifer, ostrokod, *Dreissina rostriformis* parçaları az, kuvars kristalleri bol miktarda bulunmaktadır.

**3.26-3.28 m:** : Planktik foraminifer ve *Protoglobobulimina pupoides* az miktarda görülür, ostrokod kavkıları azalmaktadır. Kuvars kristalleri aynı yoğunlukta gözlenmektedir. Çok az *Dreissina rostriformis* parçaları görülür.

**3.35-3.37 m:** Az planktik foraminifer, çok az *Ammonia gaimardi* ve *Protoglobobulimina pupoides* görülür. Ostrokod, bivalv parçaları ve kuvars kristalleri bulunmaktadır.

**3.44-3.46 m:** *Elphidium depressulum* az miktarda bulunur. Çok az planktik Foraminifer ve kuvars kristalleri ile bivalv parçaları görülür.

**03.54-03.56 m:** Çok az planktik foraminifer bulunmaktadır. *Dreissina rostriformis* parçaları azalmakta, ostrokod ve kuvars kristalleri yoğunluğunu sürdürmektedir.

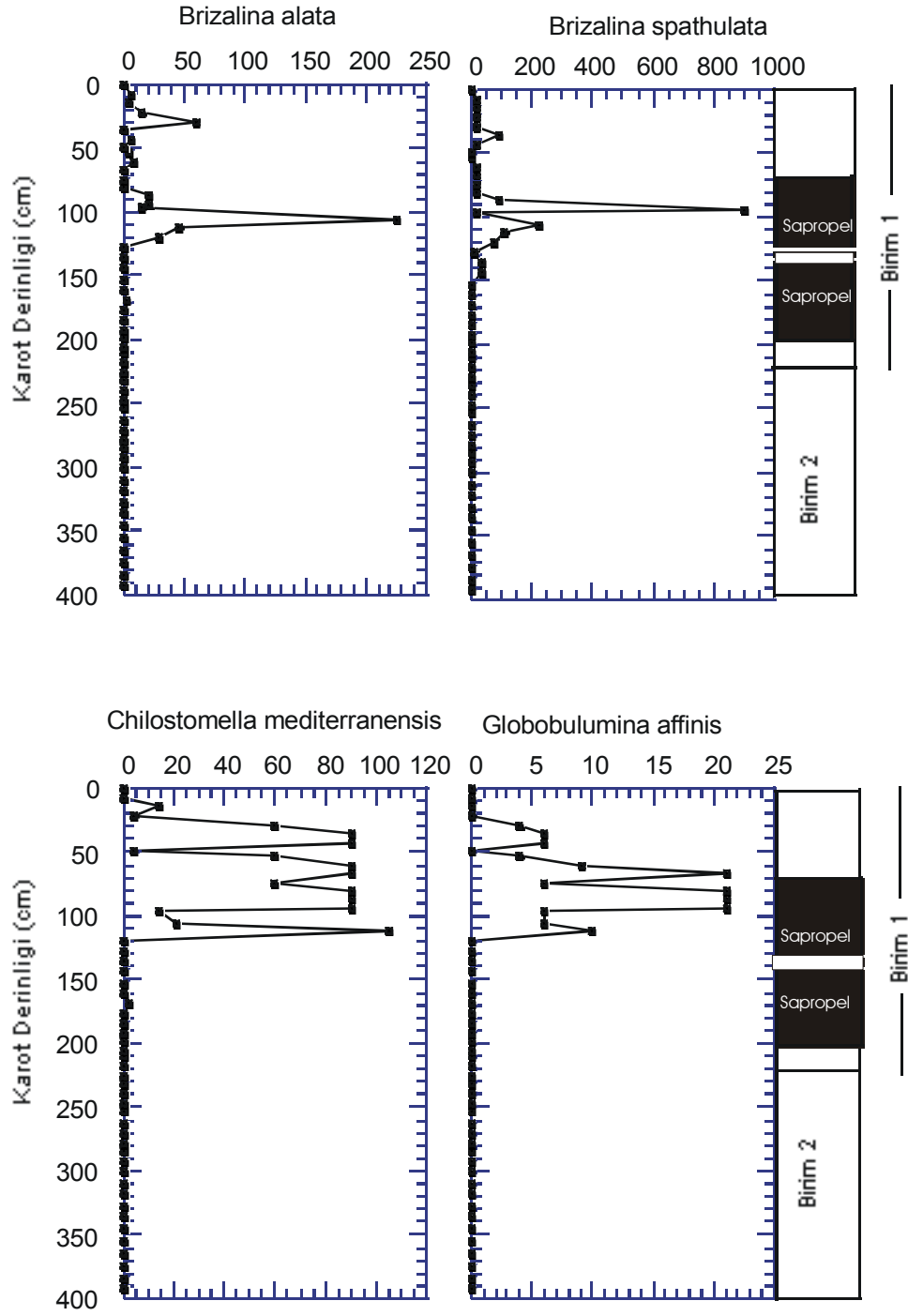
**3.64-3.66 m:** Foraminifer bulunmayan seviyede bol miktarda *Dreissina rostriformis* parçaları gözlenir, ostrokod ve kuvars kristalleri yoğundur.

**3.74-3.76 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Jips kırıntıları ve bitki kalıntıları ilk kez gözlenir. Ostrokod sayısı fazlaşmakta ve bol miktarda kuvar kristali bulunmaktadır.

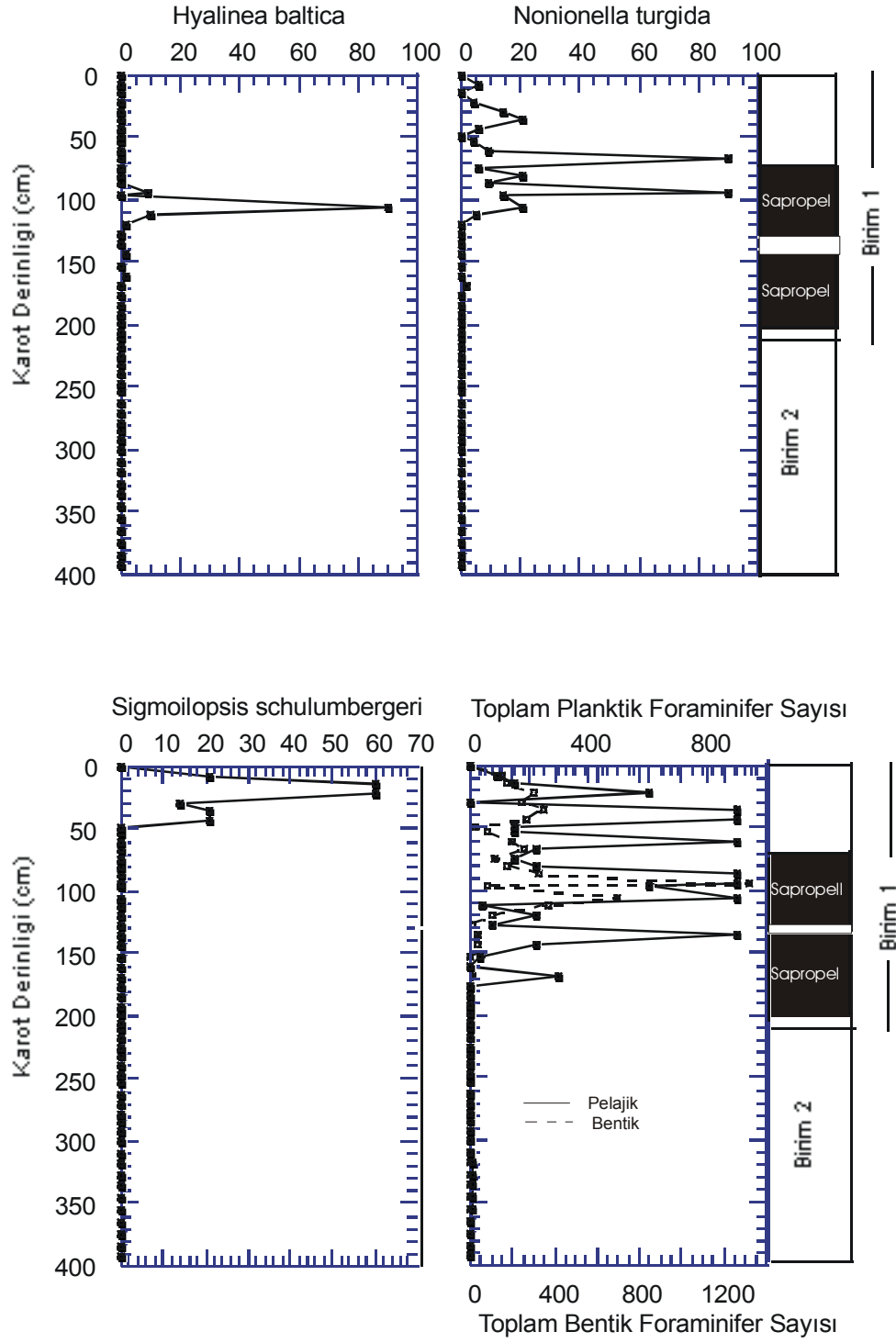
**3.84-3.86 m:** Foraminifer bulunmamaktadır, çok az gastropod ve ostrokod içeren seviyede bol miktarda bivalv parçaları ve kuvars kristalleri bulunur.

**3.91-3.93 m:** En alt düzeyde foraminifer bulunmamaktadır. Az miktarda ostrokod, *Dreissina rostriformis* ve bivalv parçaları bulunur. Bu topluluk bol miktarda kuvars kristali içerir.

#### 4.1.2 C-10 karotu Foraminifera dağılım grafikleri ve açıklamaları



Şekil 4.3. C-10 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılımı (30 gr örnekte).



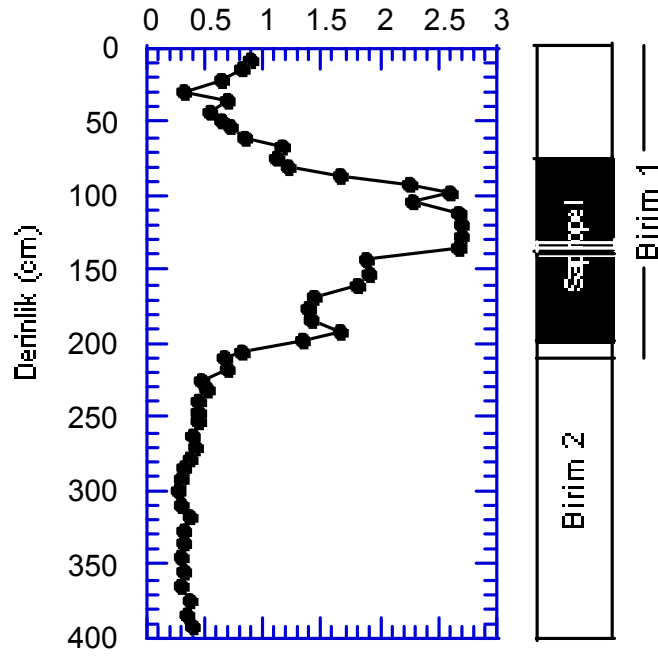
Şekil 4.3. (devamı) C-10 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin ve toplam planktik, bentik foraminiferlerin sayısal dağılımı.

*Brizalina spathulata* *Hyalinea balthica* ve *Chilostomella mediterraneensis* derin denizel, dysoksik/suboksik ortamlarda yaşayan organik madde akısı fazla olan türlerdir. Bu türler C-10 karotunda sapropelin üst seviyelerinde en yüksek değere ulaşmıştır. Şekil 4.3'ün devamında görülen toplam bentik ve pelajik grafiğinde de bentik foraminiferlerin sapropel seviyesinin üst bölgelerinde yoğun olduğu görülmektedir. Bu seviyelerde artış olması koşulların derin denizel, az oksijenli ve organik akısı fazla olan bir ortam olduğunu göstermektedir. Sapropel düzeyinin üst kısımlarında artış gösteren bu türler % organik madde oranının 2 ve üzerinde olduğu seviyelerde en yüksek değerlere ulaşmışlardır (Şekil 4.4).

Toplam bentik ve pelajik grafiğine bakıldığında görsel birimden denize geçişte öncelikle pelajik foraminiferlerin yoğunlaştığı görülür. Buna göre denizin gelmesiyle önce pelajik foraminiferler ortama yerleşmiş, daha sonra bentik foraminiferlerde artış olmuştur.

#### 4.1.3 C-10 Karotu jeokimyası

Doğu Sırtı üzerinde, 364 m su derinliğinden alınmış bu karotta ortalama Corg değeri %1.0 olup; değerler %0.3 ile %2.7 arasında değişmektedir (Şekil 4.4.). En yüksek değerler, doğal olarak koyu zeytin yeşili renkte, yaklaşık 0.6-2.05 m derinlik arasında, 1.55 m kalınlıktaki alt sapropel tabakası içerisinde izlenmektedir.



Şekil 4.4. C-10 karotu boyunca Corg (ağırlık %) dağılımı (Çağatay ve diğ., 2003).

#### 4.1.4 C-10 Karotu sapropel oluşumu ve foraminiferlerle ilişkileri

Bu karotta alt sapropel 0.75-2.00 m arasında görülmektedir. Bu aralık içerisinde en çok görülen bentik foraminiferler şöyledir; *Chilostomella mediterrensis*, *Noninella turgida*, *Brizalina spathulata*, *Brizalina alata*. Plantik foraminiferler de sayıca fazladır. 0.60-1.00 m arasında foraminiferler yoğunluk gösterir. 1.00-2.05 m arası foraminiferler tür ve sayı olarak oldukça azdır. 1.76-1.99 m arasında hiç foraminifer bulunmamakta, bol miktarda jips kristali görülmektedir. Gözlenen bentik foraminiferler derin denizel suboksik/dysoksik ortamların temsilcileridir. Planktik foraminiferlerin de yoğun olması denizel ortamı desteklemektedir. Az oksijeni tercih eden foraminiferler sapropel seviyesinin üst kısımlarında görülmektedir.

#### 4.1.5 C-10 Karotunun değerlendirmesi

3.95 m uzunluğunda bu karotun 1.76-1.78 m lerinde belirgin bir ortam ve koşullar değişikliği göze çarpar. Tabandan bu seviyelere kadar düşük tuzluluk ve laküstürün ortamların (Ossadchikh 1988, Dario 1978, Liakhnovich ve diğ., 1994) temsilcisi *Dreissina rostriformis* in varlığı dikkati çeker. 3.64-3.66 metreler kadarki düzeylerde foraminifer bulunmamaktadır. Bu seviyelerde *Dreissina rostriformis* egemendir. Bu düzeyden itibaren az da olsa juvenil pelajiklerin ilk görülmeleri dikkati çeker. Bu arada ostracodlarda yoğun bir artış vardır. Pelajik yoğunluğu üst seviyelere doğru artar bunlara çok az da olsa bentik tipler *Elphidium crispum*, *Ammonia gaimardi*, *Protoglomobulimina pupoides*, üst seviyelere doğru *Bulimina* *Brizalina dilata*, *Uvigerina mediterraneensis* gibi derin bentikler ilave olur. 3.64-3.66 m den sonra yoğun pelajik artışı ve buna paralel derin denizel bentiklerinde belirgin artış ile bivalv *Dreissina rostriformis* ani yokluğu dikkati çeker. Bunun yerini *Scrobicularia* sp., *Tellina* sp. gibi denizel bivalvler alır. Bundan sonraki seviyeler artık tümüyle denizeldir ve karotun en üst seviyelerine kadar bu özellikler devam eder.

Jeokimya verileri 2.00 m ile 0.75 m arasında **sapropel** seviyesinin varlığını belirtmektedir (Çağatay ve diğ., 2003). Foraminifer verilerine baktığımızda toplam bentik tiplerin yoğunlaştığı seviyelerin 1.00 m de en üst değere ulaştığı görülür. Bu düzeylerin olduğu zamanda bölgeye yoğun organik madde gelimi söz konusu olabilir bu da muhtemelen fluviyatik kökenlidir (Jorissen, 1988., Çağatay ve diğ., 2003).

## 4.2 PIC-40 Karotu Genel Özellikleri

Lokalite: Adaların güney kesiminden (40° 51.04' enlem, 29° 03.22' boylam)

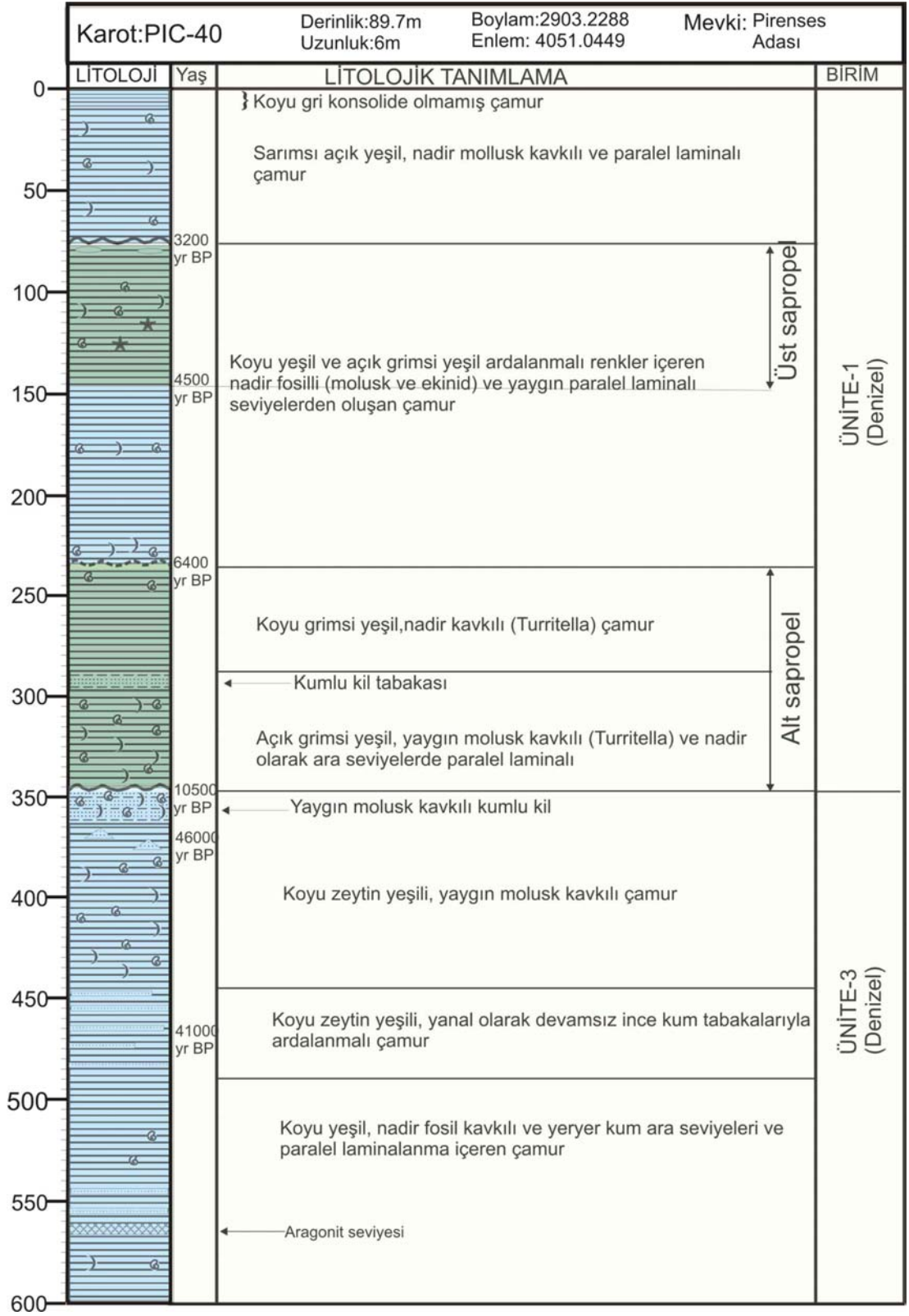
Su derinliği: 89.70 m

Uzunluk: 6.00 m

Gemi: Urania araştırma

Proje: Submarine Earthquake Geology of the Marmara Sea”

Bu çökel topluluğu genelde yer yer ince laminasyonlu, koyu gri açık gri ve zeytin yeşili renkli çamurlardan meydana gelmiştir. Bazı düzeylerde yanıl olarak sürekli olmayan kum ve silt seviyelerinin yanı sıra ince silt ve kum sevipleri çamurlar arasında görülür. Hemen hemen tüm seviyelerde foraminifera nın yanı sıra denizel mollusca dan çeşitli bivalvia ve gastropod cins ve türleri yaygın bir şekilde bulunmaktadır. İstif üç birimden oluşmaktadır. 6,00-3,50 m arası denizel birimdir. 3,5 m’de uyumsuzluk vardır. 3,50- 0,00 m. arası denizel birimde 2 ayrı sapropel (**Alt sapropel** 3,30-2,40, **üst sapropel** 1,60-1,00 m) seviyesi bulunmaktadır (Şekil 4.5.). İlk 0.00- 0.10 m arasında koyu gri çamur bulunmaktadır. 0.00-0.75 m arasındaki ise sarımsı açık yeşil renkli, nadir mollusk kavrılı ve paralel laminalı çamurdur. 0.75-2.30 m arası koyu yeşil ve açık grimsi yeşil aralanmalı renkler içeren nadir fosilli (mollusk ve echinid) ve yaygın paralel laminalı seviyelerden oluşan çamur düzeyi yer alır. 2.30-2.90 m arasında ki litoloji koyu grimsi yeşil renkli, nadir *Turritella* kavrılı çamurdur. **Alt sapropel** içinde bulunmaktadır. 2.90-3.50 m arasında bulunan uyumsuzluğun üzerindeki birim, açık grimsi yeşil, yaygın mollusk kavrılı (*Turritella*) ve nadir olarak ara seviyelerde paralel laminalı çamurdur. 2,90-3,00 m arası kumlu kil tabakasından oluşmaktadır. 3.50- 4.50 m arasında üst seviyede yaygın mollusk kavrısı, genelinde ise koyu zeytin yeşili çamur yer almaktadır. 4.50-4.90 m arasında koyu zeytin yeşili, yanıl olarak devamsız ince kum tabakalarıyla aralanmış çamur görülür. 4.90-6.00 m arası ise koyu yeşil, nadir fosil kavrılı ve yer yer kum ara seviyeleri ile paralel laminalanma içeren çamurdan oluşmuştur.



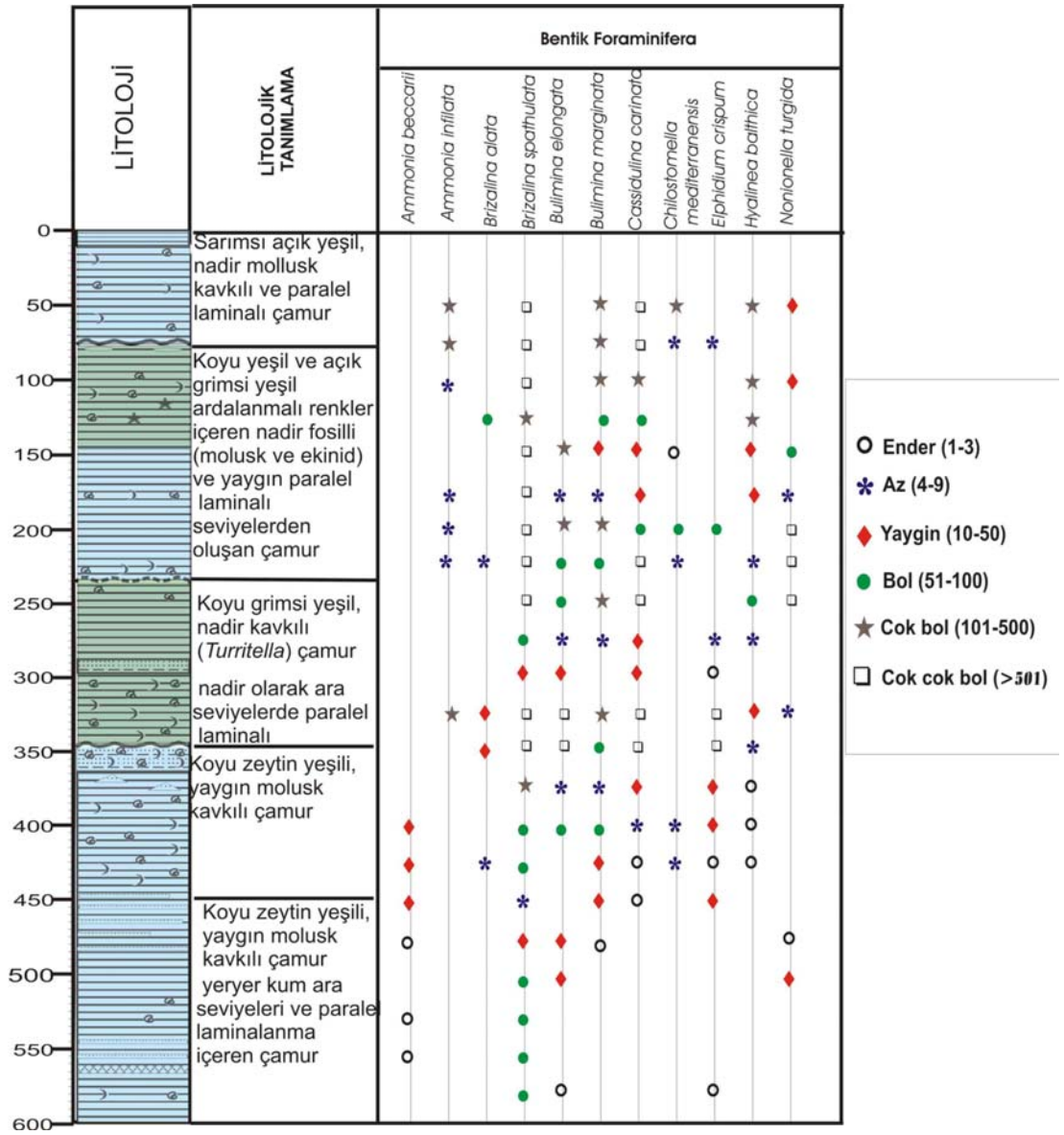
Şekil 4.5. PIC-40 Karotu Litoloji logu (Çağatay ve diğ., 2003)

Toplulukta tüm düzeylerde yer alan cins ve türler aşağıda belirtilmiştir. Bu topluluğa baktığımızda genelde derin ortamları sirkalittoral bölgeyi simgeleyen *Amphycorina scalaris*, *Bigenerina nodosaria*, *Brizalina alata*, *Brizalina spathulata*, *Brizalina striatula*, *Bulimina alazanensis*, *Bulimina elongata*, *Bulimina inflata*, *Bulimina marginata*, *Cassidulina carinata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Favulina hexogona*, *Fursenkonia acuta*, *Hyalinea balthica*, *Lagena clavata*, *Lagena striata*,

*Neolenticulina pregrina*, *Nonion depressulum*, *Nonion fabum*, *Nonionella turgida*, *Rectuvigerina elongastriata*, *Rectuvigerina phlegri*, *Reophax nanus*, *Protoglomobulimina pupoides*, *Pyrgo elongata*, *Robulus calcar*, *Sigmoilina distorta*, *Sigmoilina sigmoidea*, *Stanforthia concava*, *Uvigerina hollicki*, cins ve türlerin egemen olduğunu görürüz. Genelde littoral bölgenin *Ammonia gaimardi*, *Ammonia inflata*, *Elphidium crispum*, *Elphidium jenseni*, *Elphidium macellum*, *Planorbulina mediterraneensis*, *Quinqueloculina seminulum*, *Textularia bocki*, *Textularia calva*, *Textularia pala*, *Valvulineria bradyana*, gibi bazı türlerinin de bu topluluğa karıştığı gözlenmektedir. Tüm karot boyunca aşağıdaki türlerde belli seviyelerde yoğunlaşmalar belirgindir. 4.83-4.03 m de *A. beccarii*, *A. gaimardii* ve *A. inflata*, 4.03 - 3.23, 1.00 - 0.61 m de *B. spathulata*, 0.81 m de 2500 birey sayısına ulaşan *B. spathulata*, 4.83 m de *B. striatula*, 3.23 m de *Bulimina elongata* ve *B. marginata*, 3.23, 2.83, 2.43 - 2.01, 1.21-0.31 m de *Cassidulina carinata*, 0.31 m de *Chilostomella mediterranea*, 3.23 m de *E. crispum* ve *E. jenseni*, 3.83 m de *Hyalinea balthica*, 3.23 m de *Nonion depressulum*, 5.73- 3.23 m de *Nonion fabum*, 2.83 - 2.01, 0.21 - 0.81 ve 0.31 m de *Nonionella turgida* ile 4.83 cm de *Planorbulina mediterraneensis* yoğunluğu dikkati çeker. Topluluğun batimetrik dağılımı dikkate alındığında yoğunluk diyagramlarına göre *Brizalina spathulata* - *Cassidulina carinata* iki türle temsil edilen topluluk türleri ile belirlenmiştir. Bu topluluk içinde çoğu seviyede yoğunlaşan, *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina marginata*, *Hyalinea balthica* ve *Nonion fabum* gibi türler bulunmaktadır. Bunların derinlik olarak alt yaşam limitleri altsirkalittoral den alt epibatiyal (80-500 m) alt sınırındır (Sgarella ve Zei, 1993). Bu topluluk içinde dikkati çeken iki tür bulunmaktadır. Bunlar *Elphidium crispum* ve *Planorbulina mediterraneensis* tir. Bu türler yukarıda belirtilen derin bentik foraminifer topluluğu ile bazı düzeylerde birlikte yoğunlaşmıştır. Topluluk içinde sevilere göre yoğunluk değeri en fazla olan foraminiferlerden (Levha 2.) *Brizalina alata*, *B. spathulata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Bulimina elongata*, *B. marginata*, *Cassidulina carinata*, *Elphidium crispum*, *Hyalinea balthica*, *Nonionella turgida*, *Nonion fabum*,

*Proglobobulimina pupoides*, *Ammonia beccarii*, *Ammonia inflata* nin dağılımları Şekil 4.6. da görülmektedir.

Mollusk içeriği çökel dizisi içerisinde; çeşit bakımından oldukça az cins ve tür içerir ve topluluğun tümü denizel niteliktedir. Genelde *Bittium reticulatum*, *Corbula gibba*, *Turitella* sp, *Nucula* sp., *Cardium exiguum*, *Anadara* sp., *Venus verrucosa*, *Nucula nucleus*, *Lucina* sp., *Circomphalia* sp. ve *serpula* sp. dan oluşan bival ve gastropod faunasını temsil eden cins ve türlerin bazıları parçalanmış çok azı tam olarak korunabilmiştir (Çağatay ve diğ., 2003). *Corbula gibba*, genelde güncelleri kirli eutrophik ortamlarda ve düşük oksijen konsantrasyonuna sahip ortamlarda (0.18-0.37mg oksijen/l) uzun süre yaşayabilir (Karpevitsh, 1953).



Şekil 4.6 PIC-40 Karotunun litolojik ve paleontolojik değerlendirmesi

#### 4.2.1 PIC-40 karotunun seviyelere göre incelenmesi

Karot yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aşağıda ki veriler elde edilmiştir;

**0.00-0.02 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Ammonia inflata*, *Hyalinea balthica*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Noninella turgida*, *Quinqueloculina seminulum*, *Brizalina alata*, az miktarda *Textularia bocki*, *Bulimina marginata*, ender olarak da *Globobulimina affinis*, *Elphidium crispum*, *Bigerina nodosaria*, *Bulimina inflata* görülür. Ostrokod, kuvars kristali, bivalv kavkısı, echinid dikenini yaygındır.

**0.05-0.07 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, az miktarda *Brizalina alata*, *Bulimina inflata* ender olarak *Hyalinea balthica*, *Protoglobobulimina pupoides* görülür. Yaygın kuvars kristali mevcuttur.

**0.10-0.12 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Chilostomella mediterraneensis*, *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Bigerina nodosaria*, *Bulimina marginata*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina inflata*, *Quinqueloculina seminulum*, *Globobulimina affinis*, *Textularia bocki*, *Brizalina alata*, az miktarda *Ammonia inflata*, *Noninella turgida*, *Rectuvigerina phlegeri*, ender olarak *Amphicoryna scalaris* bulunmaktadır. Yaygın ostrokod, bivalv kavkısı, kuvars kristali, echinid dikenini görülür.

**0.20-0.22 m:** Yaygın planktik foraminifer görülür. Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Chilostomella mediterraneensis*, *Protoglobobulimina pupoides*, yaygın olarak *Bulimina inflata*, *B.alata*, *B.marginata*, *Sigmoilina distorta*, az miktarda *Bigerina nodosaria*, *Ammonia inflata*, *Hyalinea balthica*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Quinqueloculina seminulum* ve ender olarak *Globobulimina affinis* görülmektedir. Ostrokod, bivalv kavkısı, echinid dikenini azdır.

**0.25-0.27 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Protoglobobulimina pupoides*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Ammonia inflata*, *Quinqueloculina seminulum*, *Noninella turgida*, *Rectuvigerina phlegeri*, *Hyalinea balthica*, az miktarda *Bulimina inflata*, *B.marginata*, *Textularia bocki*, *Globobulimina affinis*, *B.alata*, ender olarak *Stanforthia concava* görülür. Yaygın ostrokod, kuvars kristali, bivalv kavkısı ve echinid dikenini mevcuttur.

**0.30-0.32 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, bol miktarda *Noninella turgida*, *Chilostomella mediterraneensis*, yaygın olarak *Quinqueloculina seminulum*, *Textularia bocki*, *Brizalina alata*, *Rectuvigerina phlegeri*, *Protoglobobulimina pupoides*, az miktarda *Hyalinea balthica*, *Ammonia inflata*, *Globobulimina affinis*, *Bulimina inflata*, ender olarak da *Stanforthia concava* ve *Sigmoilina sigmoidea* görülür. Bol kuvars kristali, yaygın bivalv kavkısı ve az miktarda ostrokod bulunmaktadır.

**0.40-0.42 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Noninella turgida*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Globobulimina affinis*, *Quinqueloculina seminulum*, *Bulimina inflata*, *Hyalinea balthica*, az miktarda *Textularia pala*, *Sigmoilina sigmoidea*, *Textularia bocki*, *Rectuvigerina phlegeri*, *Ammonia inflata*, ender olarak *Bigerina nodosaria*, *Bulimina marginata* görülür. Ostrokod az, bivalv kavkıları ve kuvars kristalleri yaygındır.

**0.45-0.47 m:** Az miktarda planktik foraminifer bulunmaktadır. Bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, az miktarda *Ammonia inflata*, *Protoglobobulimina pupoides*, ender olarak da *Quinqueloculina seminulum*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina inflata*, *Textularia bocki* görülür. Bivalv kavkıları ve kuvars kristalleri yaygın, ostrokod azdır.

**0.50-0.52 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, bol miktarda *Chilostomella mediterraneensis*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Hyalinea balthica*, *Globobulimina affinis*, *Ammonia inflata*, az miktarda *Textularia calva*, *Noninella turgida*, *Quinqueloculina seminulum*, *Rectuvigerina phlegeri* ender olarak *Bulimina elongata* ve *Bigerina nodosaria* görülür. Yaygın kuvars kristali ve echinid dikenli vardır.

**0.60-0.62 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Ammonia inflata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Bulimina marginata*, *Quinqueloculina seminulum*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Rectuvigerina phlegeri*, *Hyalinea balthica*, *B. inflata*, ender olarak da *Noninella turgida*, *Elphidium crispum*, *Amphicorina scalaris* görülür.

**0.65-0.67 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Hyalinea balthica*, *Quinqueloculina seminulum*, *Rectuvigerina phelegri*, *Ammonia inflata*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Bulimina marginata*, az miktarda *Globobulimina affinis*, *Bulimina inflata*, ender olarak *Noninella turgida*, *Elphidium crispum*, *Chilostomella mediterraneensis* bulunmaktadır. Az echinid dikenini, çok az ostrokod görülür.

**0.70-0.72 m:** Planktik foraminifer boldur. Bu seviyede *Brizalina spathulata* diğer seviyelere oranla çok daha fazladır. Çok bol *Noninella turgida*, *Cassidulina carinata*, *Protoglobobulimina pupoides*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Globobulimina affinis*, *Rectuvigerina phelegri*, az miktarda *Uvigerina mediterranea*, *Hyalinea balthica* ve ender olarak *Elphidium crispum* bulunmaktadır. Echinid dikenini ve ostrokod azdır.

**0.75-0.77 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Protoglobobulimina pupoides*, bol miktarda *Bulimina marginata*, yaygın olarak *Ammonia inflata*, *Hyalinea balthica*, ender olarak *Elphidium crispum*, *Quinqueloculina seminulum*, *Rectuvigerina phelegri*, *Chilostomella mediterraneensis* ve *Favulina hexagona* bulunmaktadır. Kuvars kristali ve echinid dikenini çok azdır.

**0.80-0.82 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Protoglobobulimina pupoides*, *Noninella turgida*, *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Hyalinea balthica*, *Ammonia inflata*, *Bulimina marginata*, az miktarda *Rectuvigerina phelegri*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Quinqueloculina seminulum*, ender olarak *Globobulimina affinis*, *Elphidium crispum*, *Textularia calva* ve *Bulimina inflata* görülür. Ostrokod azdır.

**0.85-0.87 m:** Planktik foraminifer boldur. Bu seviyede *Brizalina spathulata* daha da fazlaşmıştır. Bol miktarda *Hyalinea balthica*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Cassidulina carinata*, *Ammonia inflata*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Quinqueloculina seminulum*, az miktarda da *Elphidium crispum* bulunur. Çok az bivalv kavkısı, az miktarda da ostrokod ve kuvars kristali görülmektedir.

**0.90-0.92 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Cassidulina carinata*, *Bulimina marginata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Ammonia inflata*, *Hyalinea balthica*, *Protoglobobulimina pupoides* az miktarda *Bulimina alazanensis*, *Noninella turgida* ve ender olarak *Amphicoprina scalaris* bulunmaktadır. Az kuvars kristali ve ostrokod görülür.

**0.95-0.97 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Cassidulina carinata*, *Bulimina marginata*, yaygın olarak *Ammonia inflata*, *Hyalinea balthica*, az miktarda *Bulimina alazanensis*, *Quinqueloculina seminulum* görülür. Kuvars kristalleri ve ostrokod azdır.

**1.00-1.02 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, Bol miktarda *Bulimina marginata*, yaygın olarak *Hyalinea balthica*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Cassidulina carinata*, az miktarda *Chilostomella mediterraneensis*, *Noninella turgida*, ender olarak *Ammonia inflata*, *Bulimina alazanensis*, *Rectuvigerina phlegeri* görülür. Kuvars kristali azdır.

**1.05-1.07 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Hyalinea balthica*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Cassidulina carinata*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Noninella turgida* az miktarda da *Quinqueloculina seminulum* ve *Chilostomella mediterraneensis* görülür.

**1.10-1.12 m:** Çok bol planktik foraminifer bulunur. *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata* çok bol, *Bulimina marginata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Noninella turgida* bol, *Hyalinea balthica* yaygın, *Ammonia inflata*, *Rectuvigerina phlegeri* az, *Sigmoilinita* sp. ve *Elphidium crispum* ender bulunur.

**1.15-1.17 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Protoglobobulimina pupoides*, *Cassidulina carinata*, az miktarda *Hyalinea balthica*, ender olarak da *Bulimina elongata*, *B. marginata* görülür. Bivalv kavkıları ve kuvars kristalleri bol, ostrod azdır.

**1.20-1.22 m:** Planktik foraminifer boldur. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Noninella turgida*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Hyalinea balthica* ve *Bulimina elongata*, az miktarda *Protoglobobulimina pupoides*, *Ammonia inflata*, *Cassidulina carinata*, ender olarak *Amphicorina scalaris* görülmektedir. Yaygın bivalv kavkısı, az ostrokod bulunur.

**1.25-1.27 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Brizalina alata*, *Hyalinea balthica*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Cassidulina carinata*, ender olarak da *Uvigerina mediterranea* ve *Quinqueloculina seminulum* görülür. Bivalv kavkısı, kuvars kristali ve echinid dikini azdır.

**1.30-1.32 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol miktarda *Brizalina spathulata* ve *Noninella turgida*, bol miktarda *Chilostomella mediterraneensis*, *Cassidulina carinata* ve *Protoglobobulimina pupoides* görülür. *Brizalina alata*, *Quinqueloculina seminulum* ve *Bulimina marginata* yaygındır.

**1.35-1.37 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol *Brizalina spathulata*, az miktarda *Ammonia inflata*, *Bulimina marginata* ve *Hyalinea balthica*, ender olarak *Bulimina elongata*, *Cassidulina carinata*, *Quinqueloculina seminulum*, *Elphidium crispum* bulunmaktadır.

**1.40-1.42 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol *Protoglobobulimina pupoides*, yaygın olarak *Cassidulina carinata* ve *Noninella turgida*, az miktarda *Quinqueloculina seminulum*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Bulimina marginata*, *B.elongata*, ender olarak da *Hyalinea balthica* görülür. Bol bivalv kavkısı ve echinid diki, yaygın gastropod ve az ostrokod vardır.

**1.45-1.47 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol *Protoglobobulimina pupoides*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Hyalinea balthica*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina elongata*, ender olarak da *Uvigerina mediterranea* görülür. Bol echinid diki, yaygın kuvars kristali ve bivalv kavkısı, az da ostrokod bulunmaktadır.

**1.50-1.52 m:** Planktik foraminifer yaygındır. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Protoglobobulimina pupoides*, bol *Bulimina elongata*, yaygın olarak *Noninella turgida*, az *Nonion depressulum*, *Cassidulina carinata*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina marginata*, ender olarak *Uvigerina mediterranea*, *Chilostomella mediterraneensis*, ve *Quinqueloculina seminulum* görülmektedir.

**1.55-1.57 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Yaygın olarak *Brizalina spathulata*, az miktarda *Protoglobobulimina pupoides*, ender olarak da *Bulimina elongata* ve *Cassidulina carinata* bulunur. Bivalv kavkısı ve kuvars kristali azdır.

**1.60-1.62 m:** Planktik foraminifer yaygındır. *Brizalina spathulata*, *Protoglobobulimina pupoides* çok bol, *Noninella turgida*, *Bulimina elongata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Hyalinea balthica* yaygın, *Cassidulina carinata* az, *Lagena clavata* ise ender bulunur. Çok bol bivalv kavkısı, az ostrokod ve gastropod görülmektedir.

**1.65-1.67 m:** Az plantik foraminifer bulunur. *Brizalina spathulata*, *Protoglobobulimina pupoides* çok bol, *Bulimina marginata*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina elongata* yaygın, *Neoloenticulina peregrina*, *Quinqueloculina seminulum*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Noninella turgida* enderdir. Az kuvars kristali görülür.

**1.70-1.72 m:** Planktik foraminifer azdır. Çok bol *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Bulimina elongata*, *Noninella turgida*, *Cassidulina carinata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Bulimina marginata*, az miktarda *Hyalinea balthica*, ender olarak da *Quinqueloculina seminulum* görülür.

**1.75-1.77 m:** Planktik foraminifer yaygındır. *Brizalina spathulata* çok bol, *Hyalinea balthica*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Cassidulina carinata* az, *Ammonia inflata*, *Bulimina marginata*, *Noninella turgida*, *Bulimina elongata* enderdir.

**1.80-1.82 m:** Yaygın olarak planktik foraminifer, *Cassidulina carinata*, *Brizalina spathulata* görülür. Az miktarda *Protoglobobulimina pupoides*, *Noninella turgida*, *Bulimina elongata*, ender olarak *Valvulineria bradyana*, *Uvigerina mediterranea*, *Ammonia inflata*, *Chilostomella mediterraneensis* bulunmaktadır.

**1.85-1.87 m:** Yaygın olarak planktik foraminifer ve *Cassidulina carinata* bulunur. *Brizalina spathulata* bol, *Hyalinea baltica* az, *Bulimina marginata*, *B.elongata*, *B.inflata*, *Ammonia inflata* azdır. Az ostrokod, bivalv kavkısı ve kuvars kristali görülür.

**1.90-1.92 m:** Az miktarda planktik foraminifer görülür. *Bulimina elongata*, *B.marginata*, *Brizalina spathulata* yaygın, *Textularia bocki*, *Lagena clavata*, *Nonion depressulum* az, *Noninella turgida*, *Chilostomella mediterraneensis* enderdir. Az ostrokod, seyrek bitki kalıntısı ve çok bol bivalv kavkısı bulunur.

**1.95-1.97 m:** Bol miktarda planktik foraminifer bulunmaktadır. Bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Bulimina inflata*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Noninella turgida*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Cibicides* sp., *Bulimina elongata*, *Cassidulina carinata*, az miktarda *Textularia bocki* ender olarak da *Ammonia inflata*, *Quinqueloculina seminulum* görülür. Bol kuvars kristali, bivalv kavkısı ve ostrkod bulunmaktadır.

**2.00-2.02 m:** Bol miktarda planktik foraminifer görülür. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Noninella turgida*, bol miktarda *Bulimina marginata*, *B.elongata*, yaygın olarak *B.infilata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Cassidulina carinata*, *Cibicides* sp., az *Lagena clavata*, *Protoglobobulimina pupoides*, ender olarak *Ammonia infilata*, *Textularia bocki* görülür. Tür sayısı artmıştır. Ostrokod, bol bivalv kavkısı ve kuvars kristali görülür.

**2.07-2.09 m:** Bol miktarda planktik foraminifer bulunmaktadır. Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Bulimina marginata*, bol miktarda *B.elongata*, *Noninella turgida* yaygın olarak *Cassidulina carinata*, *Cibicides* sp., az miktarda *Ammonia infilata*, *Elphidium crispum*, ender olarak *Hyalinea balthica* görülür. Ostrokodlar az, kuvars kristalleri boldur.

**2.12-2.14 m:** Az miktarda planktik foraminifer görülür. Çok bol *Bulimina marginata*, bol *Noninella turgida*, yaygın olarak *Cassidulina carinata*, *Brizalina spathulata*, az *Elphidium crispum*, *Lagena.striata*, *Nonion depressulum*, ender olarak *Ammonia infilata* bulunmaktadır. Az miktarda ostrokod, bol miktarda kuvars kristali görülür.

**2.17-2.19 m:** Az miktarda planktik foraminifer görülür. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Noninella turgida*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *B.elongata*, az, *Quinqueloculina seminulum*, *Elphidium crispum*, ender olarak *Hyalinea balthica*, *Ammonia infilata*, *Textularia pala*, *Lagena striata* bulunmaktadır. Az ostrokod, bol kuvars kristali görülür.

**2.22-2.24 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol *Cassidulina carinata*, *Brizalina spathulata*, *Noninella turgida*, az miktarda *Quinqueloculina seminulum*, *Elphidium crispum*, *Ammonia infilata*, ender olarak *Chilostomella mediterraneensis*, *Brizalina alata*, *Textularia pala*, *Hyalinea balthica* bulunmaktadır. Az ostrokod, bol kuvars kristali görülür.

**2.27-2.29 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, az, *Elphidium crispum*, *Ammonia infilata*, ender olarak *Bulimina elongata*, *Quinqueloculina seminulum* bulunur. Az ostrokod, bol kuvars kristali görülmektedir.

**2.32-2.34 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol miktarda *Cassidulina carinata* yaygın olarak *Brizalina spathulata*, *Bulimina marginata*, *Sigmoilopsis*

*schulumbergeri*, az miktarda *Elphidium crispum*, *Ammonia infilata*, *Bulimina elongata*, *Hyalinea balthica*, ender olarak da *Quinqueloculina seminulum*, *Sigmoilopsis schulumbergeri* görülür. Bol kuvars kristali bulunmaktadır.

**2.37-2.39 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Brizalina spathulata*, *Noninella turgida*, az *Hyalinea balthica*, ender olarak *Ammonia infilata*, *Bulimina elongata*, *Elphidium crispum* bulunmaktadır. Bol miktarda Osrokod ve Kuvars kristali görülür.

**2.42-2.46 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok çok bol *Cassidulina carinata*, çok bol *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, az miktarda *Ammonia infilata*, *Bulimina elongata*, *Quinqueloculina seminulum* ve *Chilostomella mediterraneensis* görülür. Ender olarak *Brizalina alata* ve *Lagena clavata* bulunmaktadır.

**2.48-2.50 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, yaygın olarak *Hyalinea balthica*, *Bulimina marginata*, *Elphidium crispum*, az miktarda *Quinqueloculina seminulum*, *Ammonia infilata*, *Bulimina elongata* görülür. Bivalv kavkıları boldur.

**2.57-2.59 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Noninella turgida*, yaygın olarak *Quinqueloculina seminulum*, *Bulimina marginata*, *Cassidulina carinata*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina elongata*, az miktarda *Elphidium crispum*, ender olarak *Ammonia infilata* görülür. Bivalv ve ostrokod miktarı azdır.

**2.62-2.52 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Cassidulina carinata*, *Noninella turgida*, yaygın olarak *Nonion fabum*, *Bulimina marginata*, *B.elongata*, az miktarda *Hyalinea balthica*, *Quinqueloculina seminulum*, ender olarak *Elphidium crispum* görülmüştür.

**2.67-2.69 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Bulimina elongata*, yaygın olarak *Cassidulina carinata*, *Bulimina marginata*, az miktarda *Quinqueloculina seminulum*, *Noninella turgida*, ender olarak *Hyalinea balthica* görülür.

**2.72-2.74 m:** Planktik foraminifer gözlenmez. Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Bulimina marginata*, *Noninella turgida*, yaygın olarak *Bulimina elongata*, az miktarda *Ammonia infilata*, ender olarak da *Cassidulina carinata* görülür. Ostrokod ve Bivalv çok boldur.

**2.77- 2.79 m:** Az miktarda Planktik foraminifer gözlenmiştir. Yaygın olarak *Brizalina spathulata*, az miktarda *Cassidulina carinata*, ender olarak da *Bulimina marginata*, *B.elongata*, *Elphidium crispum*, *Quinqueloculina seminulum*, *Hyalinea balthica* görülür.

**2.82-2.84 m:** Planktik foraminiferler bu seviyede yaygın olarak görülür. Bentik Foraminifer sayısı azalmıştır. Yaygın olarak *Quinqueloculina seminulum*, Az miktarda *Noninella turgida*, ender olarak da *Brizalina alata*, *B.spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Elphidium crispum*, *Bulimina elongata*, *Ammonia inflata* görülür. Bivalv kavkıları çok boldur.

**2.87-2.89 m:** Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Hyalinea balthica*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, az miktarda *Elphidium crispum*, ender olarak da *Brizalina alata* ve *Noninella turgida* görülür. Bentik Foraminiferler sayıca azalmıştır.

**2.92-2.94 m:** Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Hyalinea balthica*, bol miktarda *Brizalina alata*, yaygın olarak *Elphidium crispum*, *Bulimina marginata*, az miktarda, *Noninella turgida*, *Quinqueloculina seminulum*, *Ammonia inflata*, ender olarak da *Rectuvigerina phelegri* ve *Textularia pala* görülür. Bivalv kavkıları boldur.

**2.96-2.98 m:** Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, bol miktarda *Bulimina elongata*, yaygın olarak *Elphidium crispum*, *Bulimina marginata*, *Hyalinea balthica*, az miktarda *Rectuvigerina phelegri*, *Ammonia inflata*, ender olarak da *Quinqueloculina seminulum* görülmektedir.

**3.00-3.02 m:** Çok bol *Cassidulina carinata*, *Bulimina elongata*, yaygın olarak *Ammonia inflata*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina marginata*, *Brizalina spathulata*, az miktarda, *Elphidium crispum*, *Nonion depressilum*, *Quinqueloculina seminulum*, ender olarak da *Noninella turgida* görülür. Bivalv yoğunluğu devam etmektedir.

**3.07-3.09 m:** Yaygın olarak *Cassidulina carinata*, *Brizalina spathulata*, Az miktarda *Bulimina elongata*, *Nonion depressulum* ve nadiren de *Elphidium crispum* görülür. Bivalv kabukluları çok fazlalaşmakta ve kuvars kristalleri ilk defa görülmektedir.

**3.12-3.14 m:** Yaygın olarak *Brizalina spathulata*, *Bulimina elongata*, *Cassidulina carinata*, az miktarda *Elphidium crispum*, *Nonion depressulum*, nadiren de *Noninella turgida* görülür. Bivalv kabukları oldukça fazladır.

**3.17-3.19 m:** Foraminiferler sayıca azaldı. Çok bol *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Elphidium crispum*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina elongata*, az miktarda *Ammonia inflata*, *Quinqueloculina seminulum*, çok az *Cassidulina mediterraneensis* bulunmaktadır. Bivalv kabukluları artış göstermektedir.

**3.22-3.24 m:** Çok bol *Elphidium crispum*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina elongata*, yaygın olarak *Bulimina marginata*, *Ammonia inflata*, *Sigmoilopsis schulumbergeri* ve *Quinqueloculina seminulum*, az miktarda *Brizalina alata*, *Hyalinea balthica*, *Textularia pala*, *Nonion depressum* nadiren de *Nonion fabum* görülür.

**3.32-3.34 m:** Çok bol *Elphidium crispum*, *Cassidulina carinata*, *Brizalina spathulata*, *Bulimina elongata*, yaygın olarak *B. marginata*, *Hyalinea balthica*, *Ammonia inflata*, az miktarda *Brizalina alata*, nadir olarak da *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Nonion fabum* görülmektedir.

**3.42-3.44 m:** Çok çok bol *Elphidium crispum*, çok bol *Bulimina elongata*, *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, bol miktarda *Bulimina marginata*, yaygın olarak *Ammonia inflata*, az miktarda *Rectuvigerina phlegeri*, ender olarak da *Sigmoilopsis schulumbergeri* bulunmaktadır.

**3.52-3.54 m:** Çok bol *Cassidulina carinata*, *Elphidium crispum*, *Brizalina spathulata*, *Bulimina elongata*, yaygın olarak *Nonion fabum*, *Bulimina marginata*, az miktarda *Sigmoilopsis schulumbergeri* nadiren de *Lagena striata*, *Ammonia inflata*, *Hyalinea balthica* görülür.

**3.62-3.64 m:** Çok bol *Brizalina spathulata*, bol miktarda *Nonion fabum*, yaygın olarak *Elphidium crispum*, az miktarda *Bulimina elongata*, *B. marginata*, ender olarak da *Lagena striata* ve *Cassidulina carinata* görülür. Ostrokod bulunmaktadır.

**3.68-3.78 m:** Üst seviyenin faunasıyla aynı. *Hyalinea balthica* ve *Pyrgo elongata* nadir bulunmaktadır.

**3.82-3.84 m:** Üst seviyenin faunasıyla aynı.

**3.92-3.94 m:** Üst seviyenin faunasıyla aynı. *Brizalina spathulata* çok bol miktardadır.

**4.02-4.04 m:** Bol miktarda *Nonion fabum*, *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Bulimina elongata*, *B. marginata*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Elphidium crispum*, *Ammonia beccarii* az miktarda, *Cassidulina carinata*, *Elphidium jenseri*, *Chilostomella mediterraneensis*, ender olarak da *Hyalinea balthica* görülmektedir. Ostrokod bol miktardadır.

**4.12-4.14 m:** *Nonion fabum* da büyük artış görülür, nadiren de *Hyalinea balthica*, *Bulimina elongata*, *Elphidium crispum*, *Elphidium jenseri* görülür.

**4.22-4.24 m:** Bol miktarda *B.spathulata*, az miktarda *Hyalinea balthica*, *Nonion fabum*, *Elphidium crispum*, *Ammonia beccarii*, *Ammonia gaimardi*, *Cassidulina carinata*, *Elphidium jenseri*, *Bulimina marginata*, *Chilostomella mediterrensis*, *Brizalina striatula*, *B.alata*, *Rectuvigerina phlegri*, çok nadir olarak da *Nonion fabum* bulunur.

**4.32-4.34 m:** Foraminiferlerde sayıca azalma görülür. Yaygın olarak *Brizalina spathulata*, nadir olarak, *Nonion turgida*, *Elphidium crispum*, *E.jenseri*, *Bulimina elongata*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Bulimina marginata*, *Rectuvigerina phlegeri*, çok az miktarda *Nonion fabum*, *Reophax nanus*, *Cassidulina carinata*, *Ammonia gaimardi*, *Hyalinea balthica* görülür. Echinid diken ve plakaları bulunmaktadır.

**4.42-4.44 m:** Çok bol *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Nonion fabum*, *Elphidium crispum*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Ammonia beccarii*, nadiren *B. Bulimina marginata*, *Favulina hexagona*, *Ammonia scalaris*, *A.gaimardi*, *Cassidulina carinata* görülür.

**4.52-4.45 m:** Bir üst seviyedeki faunanın aynısıdır.

**4.65-4.67 m:** Çok bol *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *Elphidium crispum*, *Nonion fabum*, *Ammonia beccarii*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, az miktarda *Cassidulina carinata*, *Uvigerina mediterranea*, nadir olarak da *Bulimina marginata*, *B.elongata*, *Elphidium jenseri*, *Planorbulina mediterraneensis*, *Uvigerina hollicki*, *Fursen acuta*, *Textularia conica* bulunmaktadır. Echinid diken, ostrokod ve pirit parçaları görülür.

**4.72-4.74 m:** Yaygın olarak *Nonion fabum*, *Brizalina spathulata*, *Bulimina elongata*, az miktarda *Rectuvigerina pregrina*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Bulimina marginata*, *Textularia conica*, çok az miktarda *Ammonia beccarii*, *Elphidium crispum*, *Brizalina striatula*, *Robulus calcar* bulunmaktadır. *Brizalina* cinsinde piritleşmeler çok fazladır. Ostrokod, echinid diken ve sünger spikülleri görülür.

**4.82-4.84 m:** Bol miktarda *Brizalina spathulata*, yaygın olarak *B.striatula*, taşınmış *Ammonia beccarii* ve *Elphidium crispum*, az miktarda *Cassidulina carinata*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, çok az miktarda da *Bulimina marginata*, *Rectuvigerina phlegri*, *Bulimina elongata*, *Noninella turgida* görülür. Az ostrokod bulunmaktadır. Piritleşme yoğundur.

**4.92-4.94 m:** *Bulimina elongata*, *Nonion fabum*, *Bulimina marginata*, *Brizalina spathulata*, *B. striolata* çok boldur. *Rectuvigerina elongastriata* gözlenir. Ender olarak *Textularia* bulunmaktadır.

**5.02-5.04 m:** Az miktarda *Bulimina elongata*, *Brizalina spathulata*, *Nonion fabum* bulunmaktadır.

**5.21-5.14 m:** Üst seviyeyle aynı faunayı içerir, *Nonion fabum* sayıca azalmış, *Brizalina striolata* ve *Sigmoilopsis schulumbergeri* artmıştır. Piritli echinid dikenleri görülür.

**5.22-5.24 m:** Az miktarda *Cassidulina carinata*, *Bulimina elongata*, *Elphidium crispum*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Chilostomella mediterransis*, *Nonion fabum*, *Hyalinea balthica* görülür. Tüm fosiller piritlidir.

**5.32-5.34 m:** Bol miktarda *Nonion fabum*, *Brizalina spatulata*, az miktarda *Textularia*, *Rectuvigerina phlegri*, piritli *Elphidium macellum*, *Ammonia beccarii*, *Sigmoilopsis schulumbergeri* ve *Brizalina striolata* bulunmaktadır.

**5.42-5.44 m:** Bu seviyenin faunası bir üst seviyeninki ile aynıdır.

**5.52-5.54 m:** Bu seviyenin faunası bir üst seviyeninki ile aynıdır.

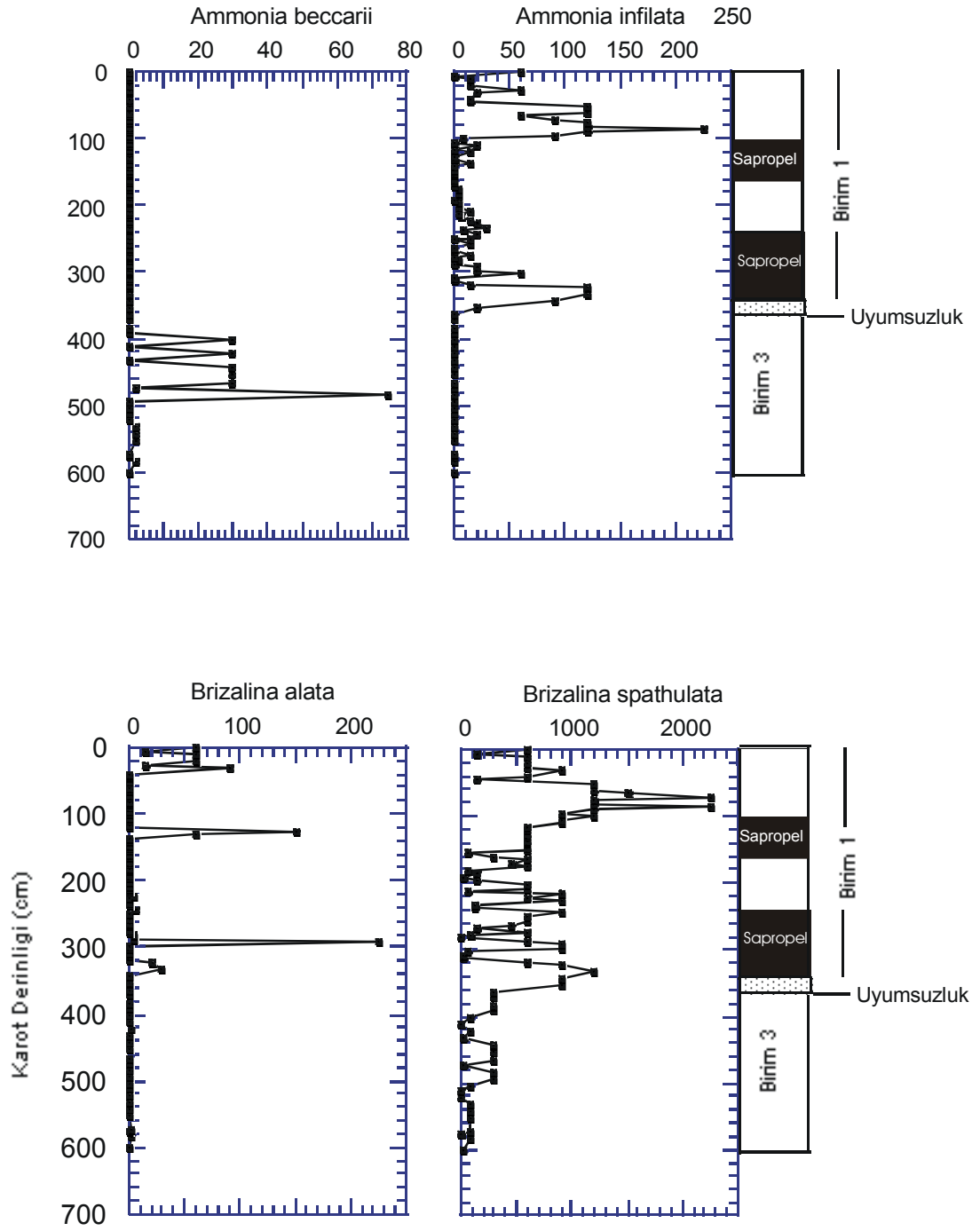
**5.72-5.74 m:** Bol miktarda *Nonion fabum*, *Brizalina spathulata*, ender olarak *Rectuvigerina elongastriata*, *Sigmoilopsis schulumbergeri* ve *Bulimina elongata*, az miktarda *Brizalina alata*, *Elphidium crispum* görülür.

**5.75-5.77 m:** Az *Noninella turgida* haricinde başka organizma gözlenmemiştir.

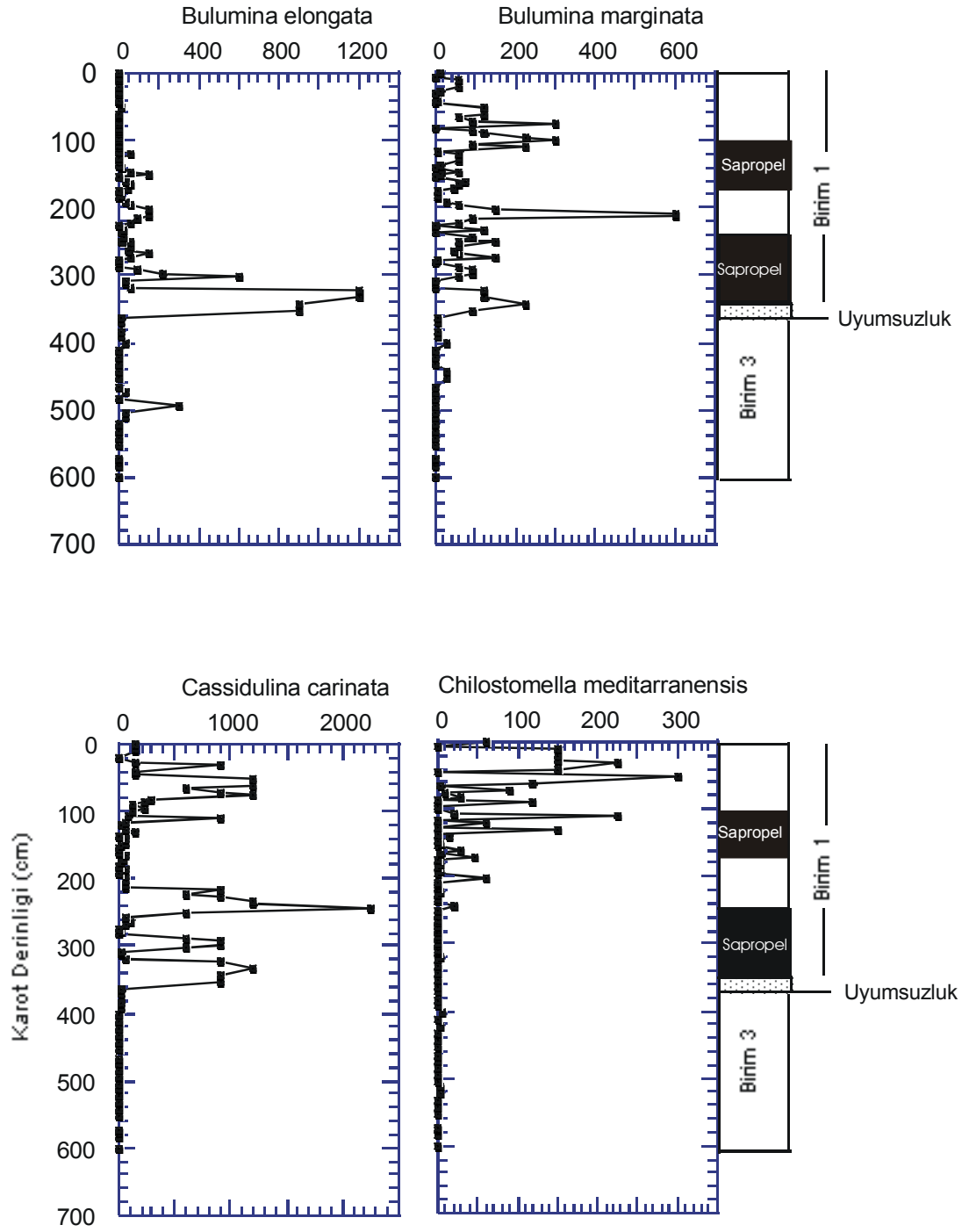
**5.82-5.84 m:** Bol *Nonion fabum*, *Brizalina spatulata*, yaygın olarak da *Elphidium crispum*, *Ammonia beccarii*, *Brizalina alata*, *Textularia conica*, *Bulimina marginata*, *Cassidulina carinata* ve *Brizalina striatula* görülmektedir. Ostrokod az bulunmaktadır.

**6.00-6.02 m:** Çok az *Ammonia beccarii* ve taşınmış *Elphidium crispum*, az *Rectuvigerina phlegri* ve *Sigmoilopsis asperala*, yaygın *Brizalina spathulata*, bol *Nonion fabum* bulunmaktadır. Echinid dikenli, sünger spikülleri görülür. Yoğun piritleşme olan bir seviyedir.

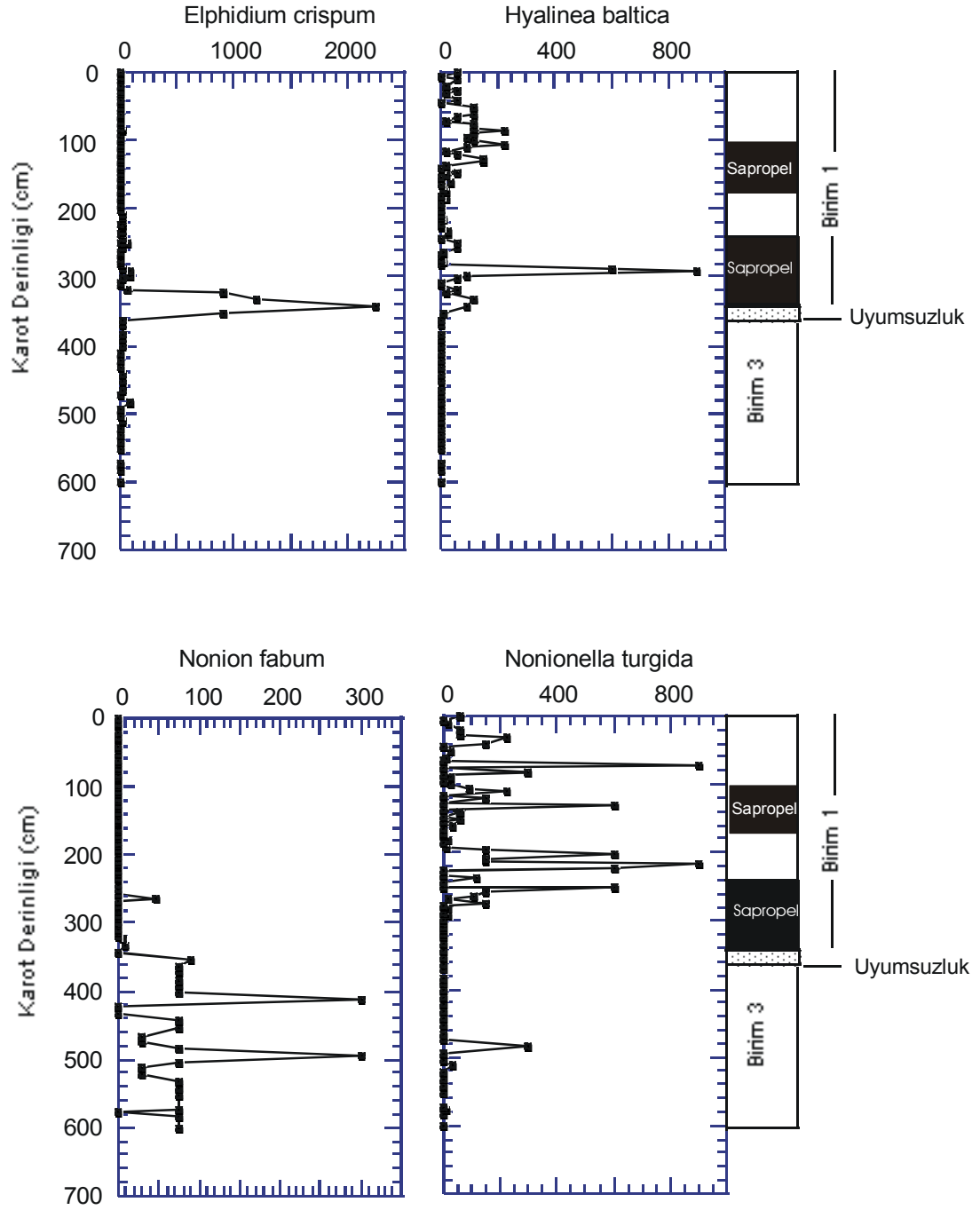
#### 4.2.2 PIC-40 Karotun Foraminifera dağılım grafikleri ve açıklamaları



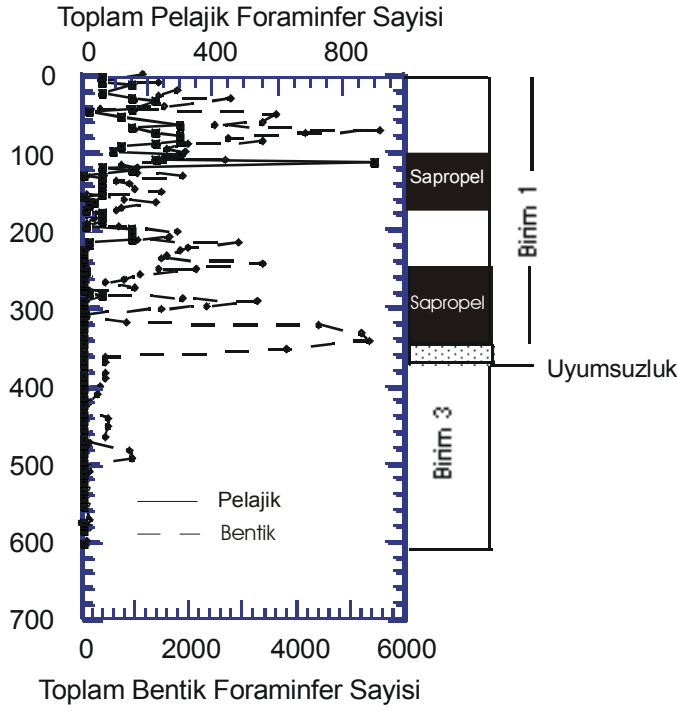
Şekil 4.7. PIC-40 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılımı.



Şekil 4.7. (devamı). PIC-40 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılımı.



Şekil 4.7. (devamı). PIC-40 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılımı.



Şekil 4.7. (devamı). Toplam Bentik ve Pelajik Foraminifer sayılarının seviyelere göre dağılımı.

Yukarıda şekil 4.7. de PIC-40 karotunda yoğun olan türlerin dağılım grafikleri verilmiştir. C-10 karotunda olduğu gibi bu karotta da dysoksik/suboksik derin denizel türler olan *Bulimina marginata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Bulimina elongata*, *Nonion fabum* ve *Nonionella turgida* yoğunluktadır. Yine aynı koşullarda yaşayan ve organik akışı fazla olan ortamları tercih eden, *Brizalina spathulata*, *Hyalinea balthica*, *Cassidulina carinata*'nın da grafikleri yukarıda görülmektedir. Bu türlerin yanında sıg, oksijenli ve acı su koşullarında bulunan *Elphidium crispum*, *Ammonia beccarii* ve *A. infilata* bulunmaktadır.

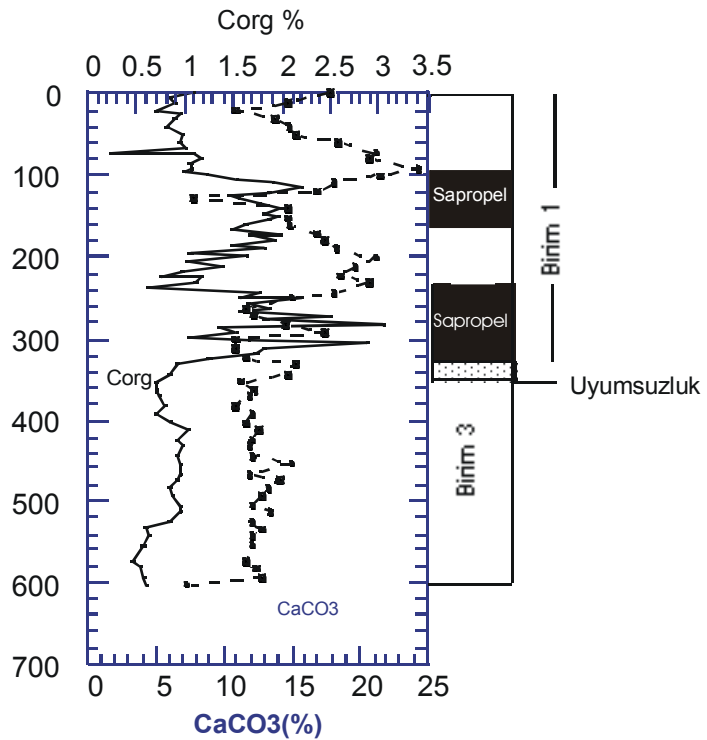
Grafiklere bakıldığında *Ammonia infilata* ve *Elphidium crispum* türleri alt sapropelin altında bulunan kumlu seviyede yoğunlaşmıştır. Burada uyumsuzluk düzlemi üzerinde bulunan bu kum seviyesinin içinde *Ammonia infilata* ve *Elphidium crispum* türlerinin bulunması ortamın sıglaştığını ve oksijenin arttığını göstermektedir. Aynı koşullarda yaşayan *Ammonia beccarii* türünün bu seviyede artışı olmadığı görülmektedir.

*Brizalina spathulata*, *B. alata*, *cassidulina carinata*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina elongata* gibi türler sapropel tabakasının bulunduğu seviyelerde yüksek değerlere ulaşmaktadırlar. Buna göre sapropelin oluşum zamanında ortamın derin denizel, dysoksik/suboksik ve organik madde geliminin fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bahsedilen türlerin bu seviyelerde artış göstermesi sapropel oluşumlarıyla uyumludur. Fakat yine aynı ortam koşullarında bulunan *Bulimina marginata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Noninella turgida* ve *Nonion fabum* türlerinin en yoğun oldukları seviyeler sapropel tabakalarına denk gelmemektedir. Sapropelin bulunduğu seviyelerde artış gösteren türler (*Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Hyalinea balthica*) organik madde yüzdesinin % 2 ve üstünde olan değerlerde en yoğun olarak görülmektedir (Şekil 4.8). Burada diğer türlerle farklılık göstermeleri ortamda ki organik madde oranıyla ilgili olduğu düşünülmüştür.

Toplam bentik ve pelajik foraminifer grafiğine bakıldığında birim uyumsuzluk düzelemi üzerindeki (03.50-00.00) denizel birimde bentik foraminiferlerin başta yoğun oldukları görülmektedir. Normal koşullarda deniz girdisiyle öncelikle pelajik foraminiferlerin artış göstermesi gerekmektedir. Fakat bu karotta tam tersi gözlenmektedir.

#### 4.2.3 PIC-40 Karotu jeokimyası

Bu karotta Corg değerleri % (ağırlık) 0.2 ile %3.1 arasında değişmektedir. Ortalama Corg değeri %1.2'dir. Yaklaşık >%1'den daha yüksek Corg değerleri 1.0-2.1 m ile 2.25-3.2 m karot derinliğinde izlenmektedir (Şekil 4.8.). Bu seviyeler, sırası ile üst ve alt sapropel tabakalarına karşılık gelmektedir. 3.3 m derinliğinden başlayarak C<sub>org</sub> değerleri %0.5-%0.9 değerleri arasında düşük değerlerde seyretmektedir. Ortalama %14.6 olan karbonat değerleri, %7.3-%24.3 (% ağırlık CaCO<sub>3</sub> olarak) aralığında değişmektedir. Karot boyunca değişimi 0.6-1.10 m ile 1.7-2.5 m arasında, yani iki sapropeli üzerliyen seviyelerde iki tepe değer oluşturmaktadır. Karotta karbonatın kökeni büyük ölçüde organik kavkı kökenlidir. Kavkılar önemli miktarda bivalvia, çok az olarak da echinid, foraminifer ve ostrakod kavkı ve kavkı kırıntılarından oluşmuştur. Adı geçen seviyelerde kavkı kırıntılarının artması, yüksek Corg çökmesini izleyen dönemlerde bentik ortamın oksijence zengin hale gelmesi ve tabanı oluşturan sapropelin de besince zengin bir zemin oluşturması nedeniyledir.



Şekil 4.8. PIC-40 karotu boyunca Corg ve karbonat (ağırlık %) dağılımı (Çağatay ve diğ., 2003).

#### 4.2.4 PIC-40 karotu sapropel oluşumu ve foraminiferlerle ilişkileri

PIC-40 karotunda alt (2.40-3.50 m) ve üst (0.75-1.50 m) sapropel seviyeleri bulunmaktadır.

Alt sapropel seviyesi (2.40-3.50) içinde en çok bulunan bentik foraminiferler şöyledir; *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina marginata*, *Noninella turgida*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina elongata*, *Elphidium crispum*. *Elphidium crispum* haricinde ki bentik foraminiferler suboksik/dysoksik derin denizel ortamları tercih eden türlerdir. Sığ, acı suları tercih eden *Elphidium crispum*, 2.90-3.00 m arasında ki kumlu kil tabakasında görülmektedir. Soğuk dip suları tercih eden epifaunal tür; *Hyalinea balthica*'nın (Ross 1984) beslenme için gerekli organik maddenin artışına bağlı olarak yoğunlaşması görülmektedir. Bu yoğunlaşmanın alt sapropel seviyesine denk gelmesi sapropel oluşumunu destekleyicidir.

Üst sapropel seviyesi (0.75-1.50 m) içinde en çok bulunan bentik foraminiferler; *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina marginata*, *Noninella turgida*'dır. yukarıda belirtildiği gibi bu türler suboksik/dysoksik ortamlarda yaşayan derin denizel türlerdir. Aynı şekilde *Hyalinea balthica*'nın yoğunluğu buraya organik madde gelimini göstermektedir. Alt sapropel seviyesinden farklı olarak bu seviyede çok fazla planktik foraminifer gözlenmektedir(Şekil 4.7. toplam foram grafiği).

#### 4.2.5 PIC-40 karotunun değerlendirmesi

6 metre uzunluğundaki piston karotun genelde tüm düzeyleri siltli çamur ve çamurdan yer yer de ince kum seviyelerinden yapılmıştır. Tabandan 4.5 metreye kadar derin bentik ve anoksik ortamı simgeleyen *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina marginata*, *Hyalinea balthica* ve *Nonion fabum* gibi türlerin egemenliği ile geçilir. Bu metrelerce kadar olan kesim derin denizel ve anoksik koşulların egemen olduğu bir ortam özelliğindedir. 4.80-4.50 metrelerde kumlu ara seviyelerin görülmesi ya ortamın sığlaşmaya başladığını ya da o zamanda var olan şelften graviteye bağlı olarak ortama bir malzeme geliminin söz konusu olmasıdır. Bu epiphytal, simbiyotik foraminifer *Planorbulina mediterraniensis* in bu seviyelerde bulunması ile dikkati çeker. Ancak bu türe ait fosil kabuklarının taşınıp taşınmamış olmaları incelenmelidir. Eğer bir taşınma söz konusu değilse o zaman ortamın gittikçe sığlaştığı ve koşulların da bu yönde gelişebileceği savı ağırlık kazanabilir. Ancak derin deniz bentik foraminiferlerinin bu düzeylerdeki yoğunluğu belirgin bir şekilde devam etmektedir. Ortamda sığ çamur düzlüklerini temsil eden molluskların varlığı, 03.50 m de ortamın tümüyle sığlaştığı anlaşılmaktadır. Bunların su seviyesinin düşerek ortamın sığlaşmaya başladığı zaman da var olan şelften geldiği savını güçlendirmektedir. Bunların çoğunun parçalanmış olması ortama taşındıklarını düşüncesini güçlendirmektedir. Kum düzeylerinden (4.60 m) alınan bivalv örneklerinde  $C^{14}$  ile yapılan tarihlendirme G.. 41.000 olarak bulunmuştur (Tablo 3.1.). kelin st seviyelerinde bulunan gastropodlardan alınan yaş verileri ise 46.000 GY dır. Bu da bize o dönemdeki şelften daha derin ortamlara bir taşınmanın gerçekleştiğini doğrulamaktadır. Ancak koşulların bu zamanda bölgede tümüyle glsele dönmediği, denizel etkinin devam ettiği, derin bentik foraminiferlerin yoğun varlığından anlaşılmaktadır. 3.50 m de ki belirgin uyumsuzluk buradaki yaş verisiyle de doğrulanmıştır. Bol kabuklu ve *E. crispum*'lu kumlu seviyeler ortamın kısmen sığlaştığını belirtmektedir. 10.500 - 6.400 GY arasında dip suları soğuk ve oksijenli ortamları tercih eden bentik epifaunal tür *H. balthica* nın ( Ross, 1984) beslenme için gerekli olan organik maddenin artışına bağlı olarak yoğunlaşması dikkati çekmektedir. Bu da jeokimyasal olarak saptanan **alt sapropel** birimine karşılık gelmektedir. Bu birim aynı verilerle karakteristik doğu Akdeniz alt sapropel birimiyle karşılaştırılabilir (Asioli, 1996).

2.50-2.00 m arasında  $C^{14}$  yaşı 6.400 GY olarak belirlenmiştir. Burada bir bioturbasyon sınırı dikkati çeker. Bunun zerindeki ince laminele çamurlu düzeyler ender mollusk kabukları bulunur.  $C^{14}$  yaş verileri 1.50 m de 4.500 GY, 0.75 m de 3.200 GY dr. Bu zaman aralığında ortama yoğun organik madde gelişi vardır. Bu

yine *H. balthica* yoğunluğu ile orantılıdır ve bu ünite **üst sapropel** birimine karşılık gelir. 0.75 m den 0.00 m kadar olan düzeyler paralel laminasyonlu çamurlardan meydana gelmiştir. Ender mollusk kabukları içerir ve *N. depressulum* yoğunluğu dikkati çeker.

Her iki sapropel biriminin kökeni muhtemelen düşük oksijen, yüksek organik madde oluşumuna bağlıdır ki, bu da ortama bir tatlı su taşınımı olduğunu diğer bir deyişle fluvial bir etkinin varlığı ile gerçekleşebilir (Jorissen, 1988).

(Burada ki saporopellerin  $^{14}\text{C}$  yaşlandırmaları Çağatay ve diğ. tarafından 2000 yılında yapılmıştır. Bu karotlardan yapılan bir yaşlandırma değildir).

Tablo 3.1. PIC-40 Karotu yaş verileri (Çağatay ve diğ., 2003)

| Karot No./ Bölge       | Karot Derin. (cm) | Yaşlandırılan Malzeme | C-14 YAŞI (GÖ. Yıl) | $\delta^{13}\text{C}$ (‰) PDB |
|------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
| PIC-40 / Adalar güneyi | 242-246           | Turritella            | 41,500 $\pm$ 1500   | 1.9                           |
| PIC-40 / Adalar güneyi | 368-373           | Turritella            | > 46,000            | 1.5                           |
| PIC-40 / Adalar güneyi | 465-467           | Turritella            | 40,600 $\pm$ 1400   | 1.8                           |

### 4.3 MD 01 2426 Karotu Genel Özellikleri

Lokalite: İmralı Adası kuzeyinden (40° 39,32' enlem, 28° 59,55' boylam)

Su derinliği: 250 m

Uzunluk: 4,56 m

Gemi: Marion Dufresne araştırma gemisi

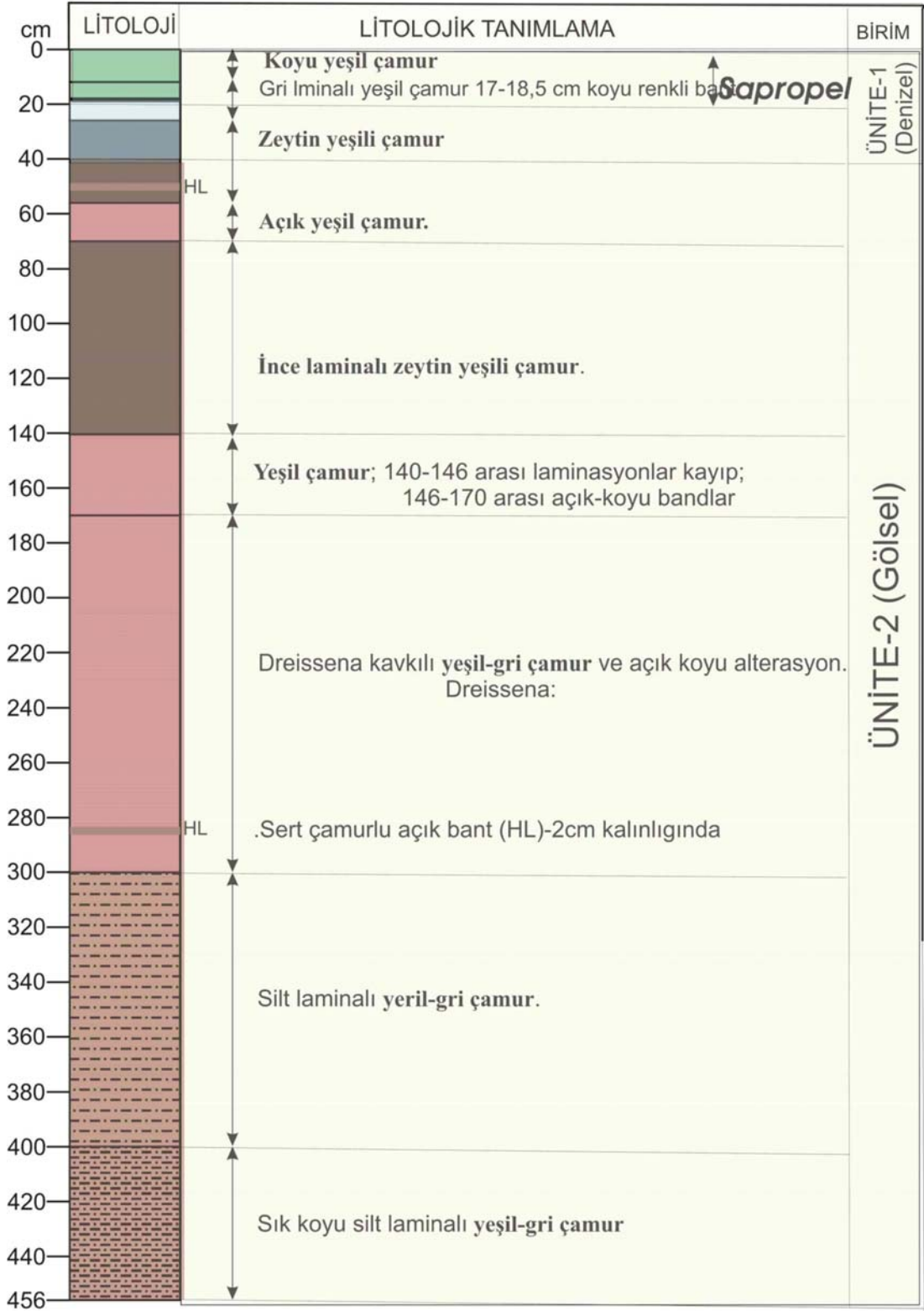
Proje: Marmacore

Çökel istifi, denizel ve gölsel olarak iki birimden oluşmaktadır. Gölsel birimin egemenliğinden dolayı, çökelin üst bölümleri dışında fazla foraminifer gözlenmez.

0,00-0,15 m arası koyu yeşil 0,15-0,24 m arası gri laminealı yeşil çamurdan oluşmaktadır. 0,24-0,58 m arası zeytin yeşil çamurdan oluşan seviyede 0,49-0,50 m arasında 0,20-0,50 mm kalınlığında lamina ve 0.01 m kalınlığında çimentolu zon bulunmaktadır. 0,58-0,70 m arasında açık yeşil renkli çamur bulunmaktadır. 0,70-1,40 m arasında iyi ardalılamalı laminealı zeytin yeşili çamur görülür. 1,46-1,70 m arasında açık-koyu renkli ardalılamalar görülmektedir. 1,70-3,00 m arası *Dreissena rostriformis* kavkılı gri-yeşil çamur ve açık koyu renkli tekrarlamalar vardır. 2,90 seviyesinde 2 cm kalınlığında sert çimentolu açık renkli bir seviye bulunmaktadır. 3,00-4,00 m arası silt laminealı gri-yeşil çamurdan oluşmaktadır. 4,00-4,56 m arasında sık aralıklı koyu silt laminealı gri-yeşil çamur bulunmaktadır (Şekil 4.9.).

Denizel birim 0.00-0.40 m arasındadır. Bu seviyeler içinde bulunan foraminiferler özellikle derin deniz ve oksijensiz ortamı tercih eden dysoksik ortamların karakteristiği bentiklerdir. Hyalin yapıli foraminiferler egemendir. Planktik foraminiferler ilk 0.20 m içinde yoğundur. *Brizalina spathulata*, *Bulimina marginata* ve *Hyalinea balthica* bu seviyede bol bulunan bentik foraminiferlerdir. 0.20-0.40 m arasında sadece *Brizalina spathulata* ve bivalvia yoğun olarak gözlenir. 0.40 cm ile 1.00 m arasında kaybolan *Brizalina spathulata*, 1.00-1.20 m arasında çok az miktarda ortaya çıkar. 1.40 cm de ender olarak görülür ve çökelin devamında bulunmaz. Çökel içinde bulunan diğier denizel karakterdeki bentik foraminiferler şunlardır; *Amphycorina scalaris*, *Bigerina nodosaria*, *Biloculina globula*, *Brizalina alata*, *Bulimina alazanensis*, *Bulimina elongata*, *Bulimina marginata*, *Cassidulina carinata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Fissurina lacunata*, *Fursenkorina acuta*, *Globobulimina affinis*, *Hyalinea balthica*, *Lenticulina cultrata*, *Neolenticulina peregrina*, *Nonion fabum*, *Noninella turgida*, *Protoglobobulimina*,

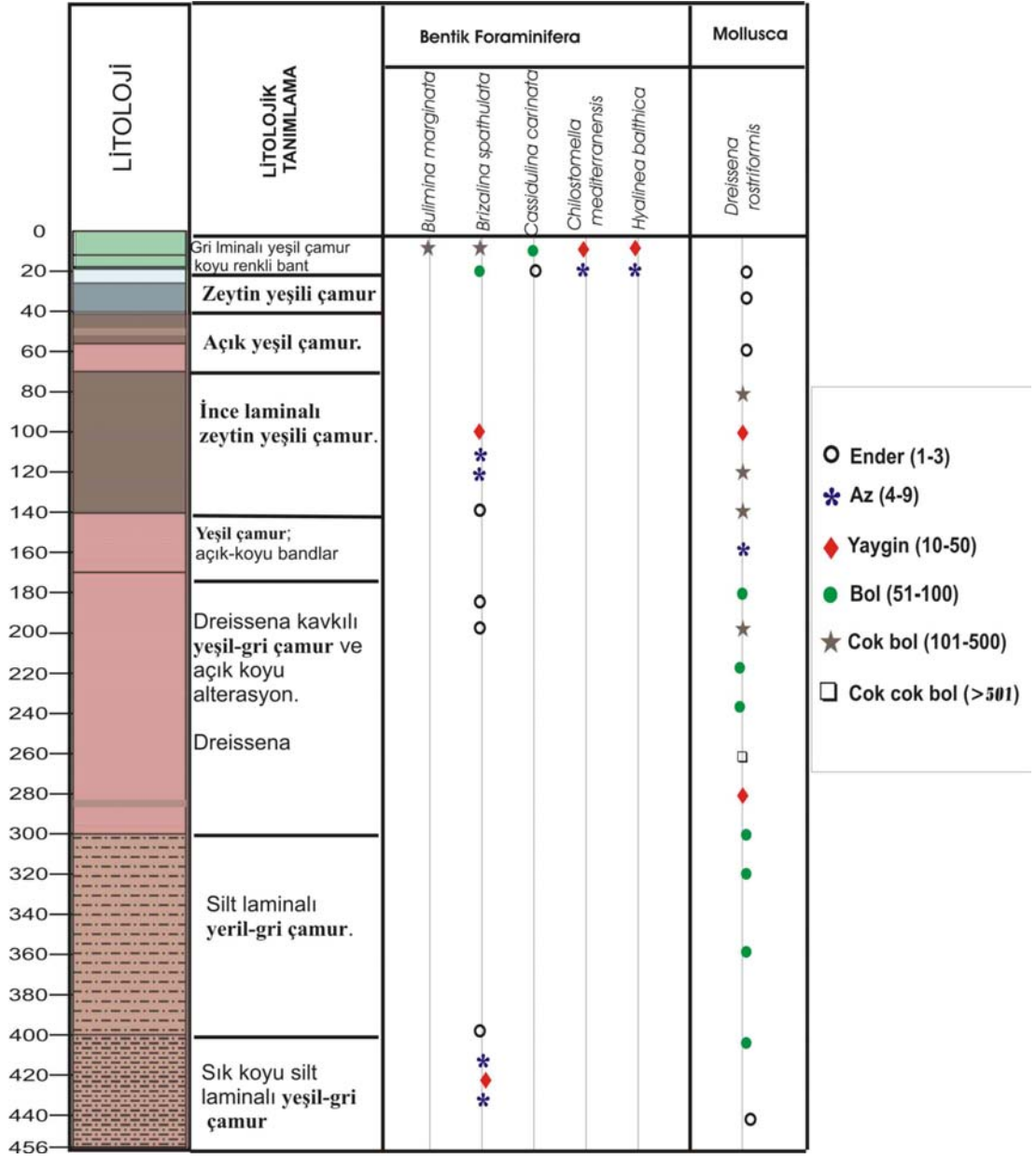
## MD-2426



Şekil 4.9. MD 01 2426 Karotunun litoloji logu (Çağatay ve diğ. yayımlanmamış veri)

*Quinqueloculina seminula*, *Rectuvigerina phlegeri*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Spiroloculina cymbium*, *Spiroloculine excavata*, *Textularia bocki*, *Textularia tricarinata*, *Uvigerina mediterranea* 'dır..Topluluk içinde sevilere göre yoğunluk değeri en fazla olan foraminiferlerden (Levha 3.) *Brizalina spathulata*, *Bulimina marginata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Hyalinea balthica*'nın dağılımları Şekil 4.10. da görölmektedir.

Mollusk içeriğı olarak da bol miktarda bivalvia, az miktarda ostrokod ve gastropod görölür. *Dreissena rostriformis*; acı suların stenohalin kabuklusudur. 10-300 m arasında yaşar. 25-50-60 bazen de 100 m 'de en yoğunudur.



Şekil 4.10. MD01 2426 Karotunun litolojik ve paleontolojik değerdendirmesi

#### 4.3.1 MD 01 2426 karotunun seviyelere göre incelenmesi

Karot yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aşağıda ki veriler elde edilmiştir;

**0.00-0.01 m:** Çok bol miktarda planktik foraminifer bulunmaktadır. Çok çok bol *Brizalina spathulata*, çok bol miktarda *Bulimina alazanensis*, *Bulimina marginata*, bol miktarda *Hyalinea balthica*, *Spiriloculina cymbium*, yaygın olarak *Cassidulina carinata*, az miktarda *Biloculinella globola*, *Brizalina alata*, , *Chilostomella mediterraneensis*, *Globobulimina affinis*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Spiroloculina excavata*, *Uvigerina mediterranea*, ender olarak *Amphycorina scalaris*, *Bulimina elongata*, *Fursenkorina bradyana*, *Triloculina tricarinata*, *Bigerina nodosaria*, *Lenticulina cultrata*, *Textularia bocki* görülmektedir. Bivalv kavkısı bol, ostrokod az, echinid plakaları ve dikenleri yaygındır.

**0.09 m:** Çok bol miktarda planktik foraminifer bulunmaktadır. Çok bol miktarda *Brizalina spathulata*, az miktarda *Bulimina marginata*, *Cassidulina carinata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Spiroloculina cymbium*, *Hyalinea balthica*, ender olarak *Brizalina alata*, *Bulimina alazanensis*, *Sigmoilopsis schulumbergeri*, ender olarak *Bigerina nodosaria*, *Fissurina lacunata*, *Globobulimina affinis*, *Neolenticulina peregrine*, *Nonion fabum*, *Noninella turgida*, *Protoglobobulimina pupoides*, *Quinqueloculina semilum*, *Rectuvegerina phlegeri*, *Spiroloculina excavata* görülür. Çok az ostrokod, az gastropod, bol bivalv kavkısı bulunmaktadır.

**0.10-0.11 m:** Çok az planktik foraminifer bulunmaktadır. Yaygın *Brizalina spathulata*, ender olarak da *Sigmoilopsis schulumbergeri*, *Spiriloculina cymbium* ve *Brizalina alata* görülür. Çok bol jips kristali, yaygın olarak bitki kalıntısı, az miktarda bivalv kavkısı ve ostrokod gözlenir.

**0.20-0.21 m:** Az miktarda planktik foraminifer görülür. Yaygın olarak *Brizalina spathulata*, ender olarak *Chilostomella mediterraneensis*, ender olarak da *Hyalinea balthica*, *Textularia bocki*, *Cassidulina carinata*, *Nonion fabum* bulunmaktadır. Yaygın olarak demir monosülfidli kayaç parçaları, kuvars kristalleri, jips kırıntıları, gastropod, az miktarda echinid dikenli, *Dreissena rostriformis* parçaları, bivalv kavkıları ve bitki kalıntıları görülür.

**0.30-0.31 m:** Planktik foraminifer bulunmaktadır. Ender olarak *Spiroloculina cymbium* görülür. Çok bol miktarda demir monosülfidli kayaç parçaları, bol miktarda jips kırıntısı, mika pulları, yaygın olarak bitki kalıntısı, bivalv kalıntısı, kuvars kristali, az miktarda ostrokod, echinid dikenli, ender olarak da gastropod, *Dreissena rostriformis* parçaları bulunmaktadır.

**0.40-0.41 m:** Planktik foraminifer bulunmaktadır. Ender olarak *Brizalina alata* görülür. Çok bol miktarda demir monosülfidli nodüller, bol miktarda mika pulları, *Dreissena rostriformis* parçaları, yaygın olarak kuvars kristalleri, ender olarak da ostrokod, gastropod ve bivalv kavkıları gözlenmektedir.

**0.49-0.50 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bu seviyede diyajenezli karbonat topaklanmaları (örnek alınarak %10 seyreltik HCl ile analiz yapılmış ve numune köpürerek dibinde çok az bir tortu bırakmıştır. Köpüren numune kili, az miktarda kalan tortular kalsit kristallerini göstermektedir.) bulunmaktadır.

**0.50-0.51 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Karbonat topaklanmaları görülür. Ender olarak bivalv kavkısı, ostrokod, kuvars kristalleri ve bitki kalıntısı bulunmaktadır.

**0.60-0.61 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol kuvars kristalleri, yaygın olarak demir monosülfidli kayaçlar, az miktarda bivalv kavkısı, mika pulu, ender olarak da *Dreissena rostriformis* parçaları görülür.

**0.70-0.71 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda *Dreissena rostriformis* parçaları, demir monosülfidli kayaç kongresyonları, yaygın olarak bivalv kavkısı, mika pulu, ender olarak da bitki kalıntısı, ostrokod ve gastropod görülmektedir.

**0.80-0.81 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol miktarda demir monosülfidli kongresyon, *Dreissena rostriformis* parçaları, yaygın olarak mika pulu, az miktarda bitki kalıntısı ve bivalv kavkısı görülür.

**0.90-0.91 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda mika pulu, ender olarak da demir monosülfidli kayaçlar, bitki kalıntısı, echinid diken, ostrokod görülür.

**1.00-1.01 m:** Yaygın *Brizalina spathulata*, ender olarak da *Bulimina elongata* görülür. Bol miktarda mika pulu, yaygın olarak *Dreissena rostriformis* parçaları, ender olarak da demir monosülfidli kayaçlar, bitki kalıntısı, echinid diken, ostrokod görülür.

**1.10-1.11 m:** Ender olarak *Brizalina spathulata* görülür. Demir monosülfidli kayaç parçaları *Dreissena rostriformis* parçaları, mika pulları bol, bitki kalıntıları yaygın, bivalv kavkıları azdır.

**1.20-1.21 m:** Ender olarak *Brizalina spathulata* bulunmaktadır. Çok bol demirli monosülfidli kayaç parçaları, *Dreissena rostriformis* parçaları, bol miktarda mika pulu ve ender olarak da echinid diken görülür.

**1.30-1.31 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol miktarda demirli monosülfid kayaç parçaları, bol miktarda *Dreissena rostriformis* parçaları, mika pulu, az miktarda bivalv kavkısı ve ostrokod görülmektedir.

**1.40-1.41 m:** Ender olarak *Brizalina spathulata*, *Spiroloculina cymbium* bulunur. Çok bol *Dreissena rostriformis* parçaları, bol miktarda kuvars kristali, mika pulu, ender olarak da ostrokod ve bitki kalıntısı görülmektedir.

**1.50-1.51 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol *Dreissena rostriformis* kavkısı, yaygın olarak kuvars kristali, demir monosülfidli kayaç parçası, ender olarak da bitki kalıntısı, ostrokod ve gastropod görülür.

**1.60-1.61 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Yaygın olarak demir monosülfidli kongresyonlar, kuvars kristalleri, bitki kalıntıları ve mika pulu, az miktarda da gastropod ve *Dreissena rostriformis* parçası bulunmaktadır.

**1.70-1.71 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Yaygın olarak demir monosülfidli kongresyonlar, kuvars kristalleri, bitki kalıntıları ve mika pulu, az miktarda da gastropod ve *Dreissena rostriformis* parçası bulunmaktadır.

**1.80-1.81 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol demir monosülfidli ve piritli kayaç parçaları, bol miktarda *Dreissena rostriformis* kavkıları, yaygın olarak kuvars kristali, ender olarak da mika pulu ve ostrokod görülür.

**1.90-1.91 m:** Ender olarak *Brizalina spathulata* görülür. Çok bol demir monosülfidli kayaç parçaları, bol miktarda kuvars kristali, yaygın olarak *Dreissena rostriformis* kavkısı, az miktarda da ostrokod ve mika pulu bulunmaktadır.

**2.00-2.01 m:** Ender olarak *Brizalina spathulata*, *B.alata*, *Globobulimina affinis* görülür. Çok bol miktarda *Dreissena rostriformis* parçası, demirli monosülfid kayaç parçası, bol miktarda kuvars kristali, bitki kalıntısı, yaygın olarak mika pulu, az miktarda ostrokod ve bivalv kavkısı bulunmaktadır.

**2.10-2.11 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda kuvars kristali, demirli monosülfidli kayaç parçası, mika pulu, *Dreissena rostriformis* kavkısı ve bitki kalıntısı görülür.

**2.20-2.21 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda kuvars kristali, demir monosülfidli kongresyonlar, *Dreissena rostriformis* kavkısı, yaygın olarak bitki kalıntısı ve mika pulu, az miktarda da ostrokod ve bivalv kavkısı gözlenmektedir.

**2.30-2.31 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda kuvars kristali, demirli monosülfid kayaç parçası, *Dreissena rostriformis* kavkısı ve bitki kalıntısı, az miktarda ostrokod bulunmaktadır.

**2.40-2.41 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda kuvars kristali, demirli monosülfid kayaç parçası, *Dreissena rostriformis* kavkısı ve bitki kalıntısı, az miktarda ostrokod bulunmaktadır.

**2.50-2.51 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda kuvars kristali, ve bitki kalıntısı, az miktarda *Dreissena rostriformis* kavkısı, demirli monosülfid kayaç parçası, ostrokod bulunmaktadır.

**2.60-2.61 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol *Dreissena rostriformis* kavkısı, bol miktarda kuvars kristali, bitki kalıntısı, demir monosülfid kayaç parçası, yaygın olarak mika bulu, az miktarda da ostrokod bulunmaktadır.

**2.70-2.71 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda kuvars kristali, demir monosülfidli kayaç parçası, bitki kalıntısı, az miktarda *Dreissena rostriformis* kavkısı görülür.

**2.80-2.81 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda bitki kalıntısı, yaygın olarak demir monosülfid kayaç parçaları, *Dreissena rostriformis* kavkıları, kuvars kristali, az miktarda kil parçaları ve mika pulu görülür.

**2.82-2.835 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol miktarda kil kırıntıları, yaygın olarak *Dreissena rostriformis* kavkısı, az miktar da kuvars kristali görülmektedir.

**2.90-2.91 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol miktarda demir monosülfidli kayaç parçaları ve bitki kalıntısı, bol miktarda kuvars kristali, az miktarda mika pulu görülür.

**3.00-3.01 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda *Dreissena rostriformis* kavkısı, yaygın olarak demir monosülfidli kayaç parçası, bitki kalıntısı görülmektedir.

**3.10-3.11 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda *Dreissena rostriformis* parçası, bitki kalıntısı, yaygın olarak demir monosülfidli kayaç parçası, az miktarda mika pulu bulunur.

**3.20-3.21 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda *Dreissena rostriformis* kavkısı, kuvars kristali, bitki kalıntısı, yaygın olarak demir monosülfidli kayaç parçası, nadiren de mika pulu görülür.

**3.30-3.31 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda *Dreissena rostriformis* kavkısı, kuvars kristali, bitki kalıntısı, yaygın olarak demir monosülfidli kayaç parçası, nadiren de mika pulu ve gastropod görülür.

**3.40-3.41 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Yaygın olarak kuvars kristali, mika pulu, bitki kalıntısı ve demir monosülfidli kayaç parçası görülmektedir.

**3.50-3.51 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Bol miktarda kuvars kristali, *Dreissena rostriformis* kavkısı, ender olarak demir monosülfidli kayaç parçası, bitki kalıntısı ve mika pulu görülür.

**3.60-3.61 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol miktarda kuvars kristali, bol miktarda *Dreissena rostriformis* kavkısı, yaygın olarak da bitki kalıntısı ve mika pulu görülür.

**3.70-3.71 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol miktarda demir monosülfidli kongresyon, bol miktarda bitki kalıntısı, yaygın olarak da mika pulu, kuvars kristali ve *Dreissena rostriformis* kavkısı bulunmaktadır.

**3.80-3.81 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Az miktarda mika pulu, kuvars kristali, bitki kalıntısı ve demir monosülfidli kayaç parçası görülür.

**3.90-3.91 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Yaygın olarak *Dreissena rostriformis* kavkısı, kuvars kristali, az miktarda demir monosülfidli kayaç parçası ve mika pulu görülür.

**4.00-4.01 m:** Ender olarak *Brizalina spathulata* görülür. Bol miktarda *Dreissena rostriformis* kavkısı, yaygın olarak kuvars kristali, demir monosülfidli kayaç parçası, bitki kalıntısı, mika pulu, ender olarak da bivalv kavkısı bulunmaktadır.

**4.10-4.11 m:** Az miktarda *Brizalina spathulata* görülür. Çok bol miktarda bitki kalıntısı, bol miktarda mika pulu, ender olarak da gastropod bulunur.

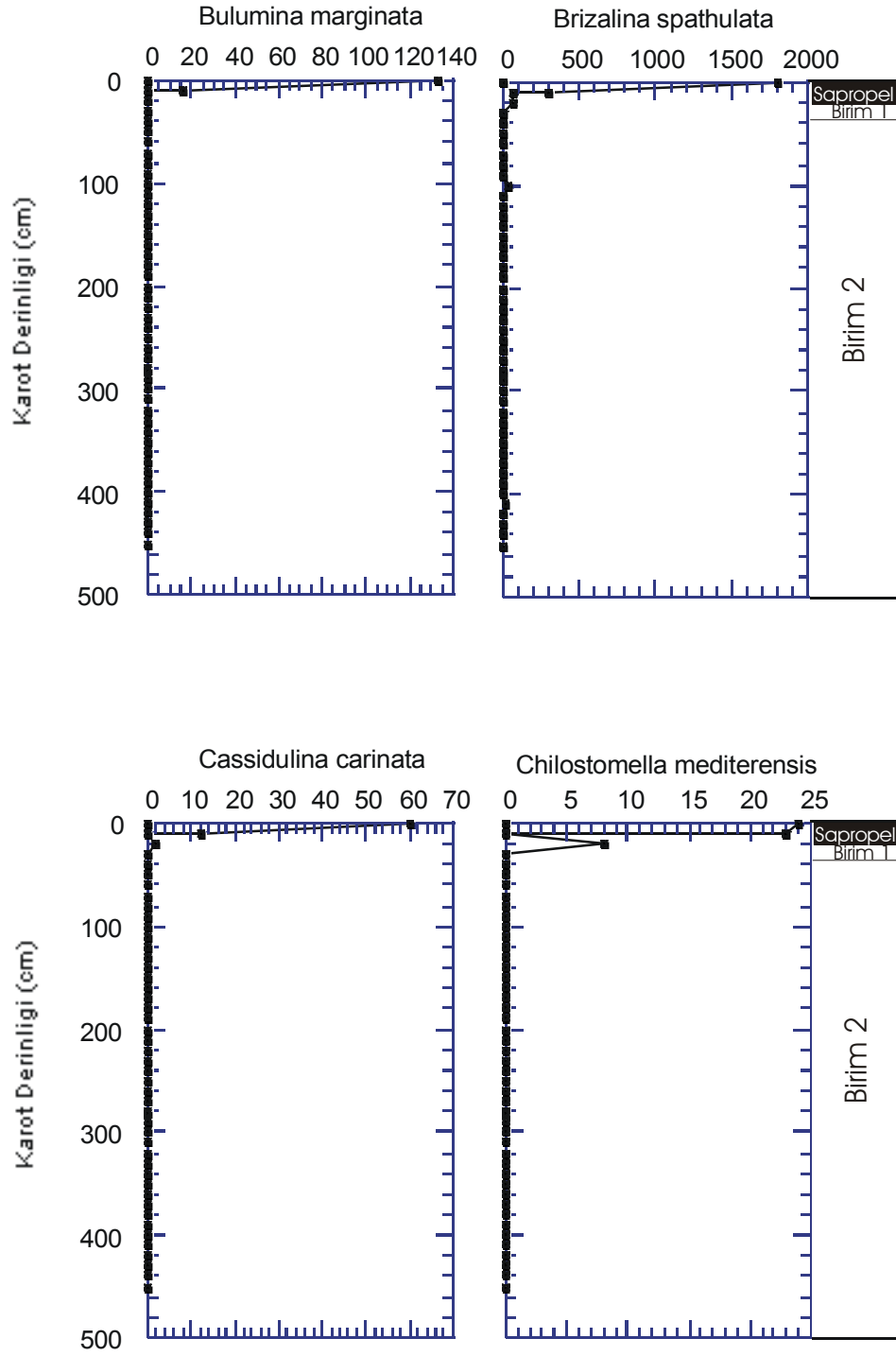
**4.20-4.21 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol mika pulu ve kuvars kristali, bol miktarda bitki kalıntısı, az miktarda da demir monosülfidli kayaç parçası görülür.

**4.30-4.31 m:** Ender olarak *Brizalina spathulata* görülür. Bol miktarda bitki kalıntısı, mika pulu, yaygın olarak kuvars kristali, *Dreissena rostriformis* kavkısı, ender olarak da bivalv kavkısı bulunmaktadır.

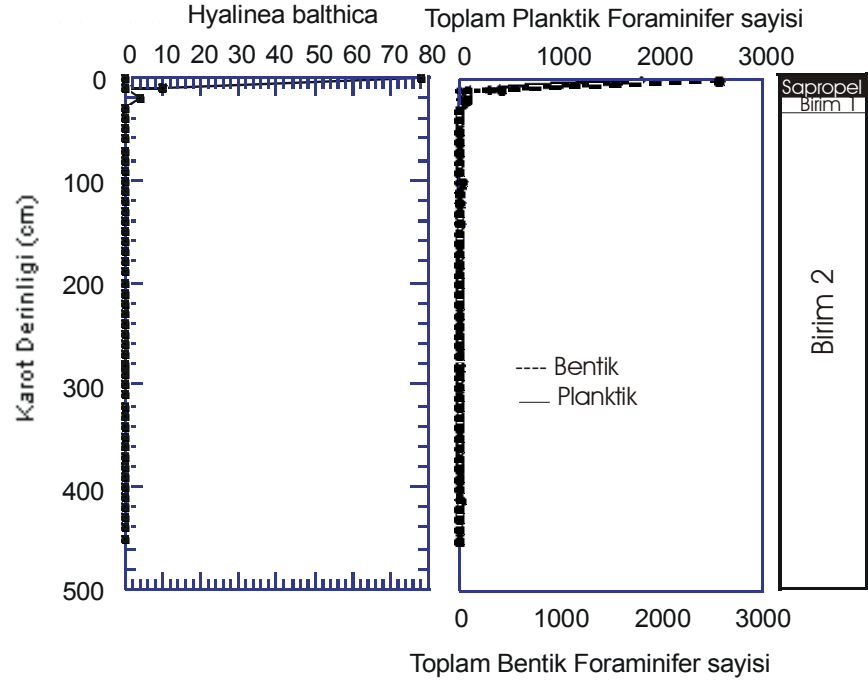
**4.40-4.41 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Yaygın olarak bitki kalıntısı, kuvars kristali, mika pulu, ender olarak da *Dreissena rostriformis* kavksı ve ostrokod gözlenir.

**4.50-4.51 m:** Foraminifer bulunmamaktadır. Çok bol miktarda mika pulu (biotit), bol miktarda kuvars kristali, yaygın olarak bitki kalıntısı ve kalsit kristali, ender olarak da ostrokod görülmektedir.

#### 4.3.2 MD 01 2426 karotu Foraminifera dağılım grafikleri ve açıklamaları



Şekil 4.11. MD 01 2426 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılımı.

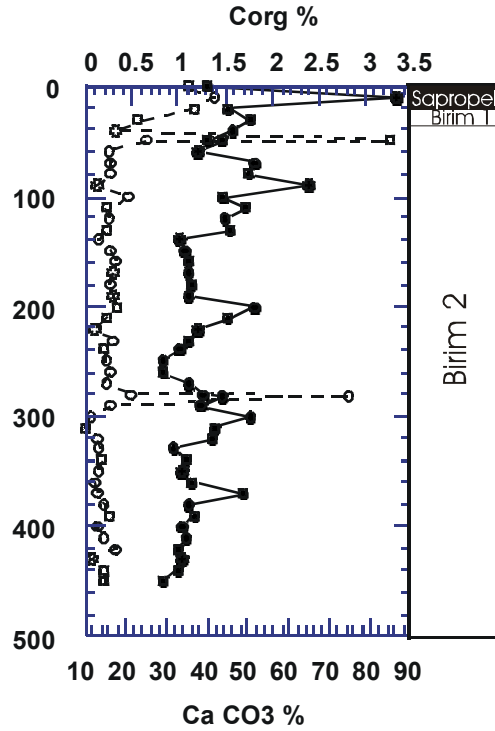


Şekil 4.11. (devamı) MD 01 2426 karotunda yüksek bolluktaki foraminifer türlerinin sayısal dağılımı.

MD01 2426 karotunun büyük kısmı gölssel birimden oluşmaktadır. Bu yüzden foraminifer içeri oldukça azdır. Yoğunluğu fazla olan türler diğer karotlarda da olduğu gibi derin denizel, dysoksik/suboksik koşullarda bulunan türlerdir. *Bulimina marginata*, *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata* *Chilostomella mediterraneensis*, *Hyalinea balthica* türlerinin grafikleri yukarıda görülmektedir. Yamaçtan alınan karotun üst seviyelerinin aşıldığı düşünülmektedir. Bu yüzden sarpoel tabakası ve denizel birim çok az görülmektedir. Saproel tabakasının bulunduğu 00.00-00.20 m arasında bahsedilen türlerin yoğunluğunun arttığı görülmektedir.

### 4.3.3 MD 01 2426 Karotu jeokimyası

İmralı Adası kuzeyinden, 250 m su derinliğinden alınan MD 01 2426 karotunda  $C_{org}$  % (değerleri) 0.75 ile % 3.5 arasında değişmektedir. Ortalama  $C_{org}$  değeri % 1,1'dir (Şekil 4.12.). En yüksek değere 0.00-0.20 m arasında ki koyu yeşil çamurun bulunduğu sapropel seviyesinde ulaşmıştır. Karbonat ( $CaCO_3$ ) % değerleri 0.50 m'de %85 ve 2.50 m'de %75 en fazladır. Bu iki derinlik dışında % 5 ile 25 arasında değişmektedir.



Şekil 4.12. MD 01 2426 Karotun boyunca  $C_{org}$  ve karbonat (ağırlık %) dağılımı (Çağatay ve diğ., 2003).

#### 4.3.4 MD 01 2426 karotu sapropel oluşumu ve foraminiferlerle ilişkileri

Bu karotta alt sapropel seviyesi 0.00-0.20 m arasında görülmektedir. Karotun 0.40 m den sonrasının gölsel ortam olmasından dolayı foraminiferler sadece 0.40 m'ye kadar yoğun olarak görülür. 0.00-0.20 m.deki koyu yeşil çamur içerisinde ki % organik karbon değeri 3,4'tür. Bu oran karotun gelinde en yüksek değerdir. Foraminifer içeriği olarak da planktik foraminiferler çok boldur ve bentik foraminiferlerden *Brizalina spathulata*, *Hyalinea balthica* ve *Bulimina marginata* en yoğun olan türlerdir. Diğer karotlarda ki gibi bu bentik türleri dysoksik/suboksik derin denizel türlerdir. *Hyalinea balthica*'nın da yoğunluğundan organik madde geliminin fazla olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.3.5 MD 01 2426 karotunun değerlendirmesi

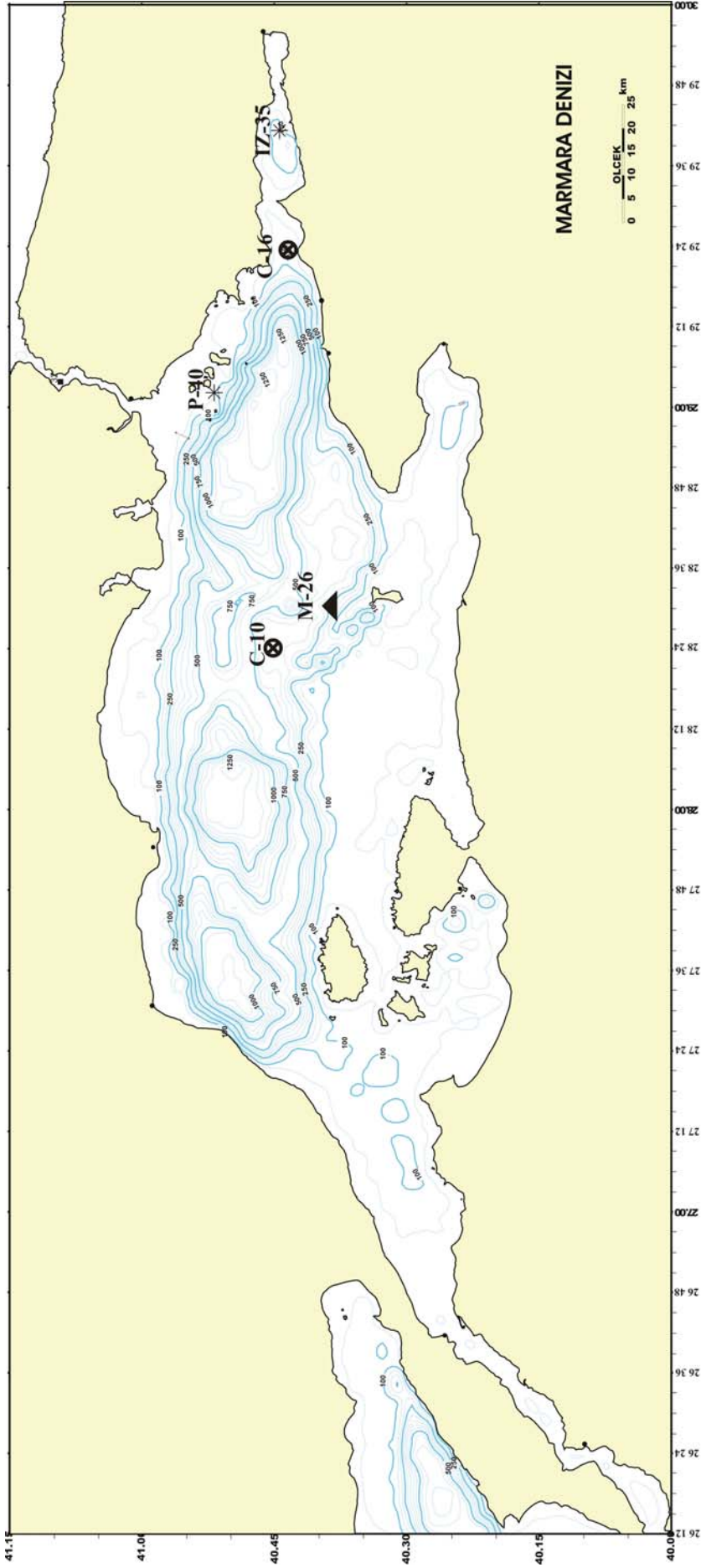
04.56 m uzunluğunda ki karotun 0.00-0.10 m arasında bol miktarda bulunan planktik foraminifer ve bentik foraminiferlerden *Brizalina spathulata*, *Bulimina marginata*, *Hyalinea balthica*, *Cassidulina carinata* ortamın suboksik/dysoksik derin denizel olduğunu göstermektedir. Echinid plaka ve dikenlerinin bulunması da ortamın deniz olduğunu desteklemektedir. 0.10-0.40 m arasında planktik foraminiferler azalarak kaybolmuş, bentik foraminiferleri hem tür olarak hem popülasyon olarak azalmıştır. Yaygın olarak görülen tek tür düşük oksijende yaşayan *Brizalina spathulata*'dır. Bu da ortamda ki denizel etkinin kaybolduğunu, oksijensiz ortamın bulunduğunu gösterir. 0,10-0,30 m arasında bol miktarda jips kristalinin bulunması ortamda ki piritin okside olup, ortamdaki kalsiyum ile birleşmesi sonucunda ya da yamaç üzerinde buharlaşma ve kurumunun sonucunda oluşmuş olabilir. Fakat ortamda piritleşme görülmemesi ve su derinliğinin 250 m olmasından dolayı jips kristallerinin neden oluştuğu bilinmemektedir. 0.40-0.60 m arasında foraminifer bulunmamakta ve yoğun olarak karbonat topaklanmaları gözlenmektedir. 0.60 m'den itibaren düşük tuzluluk ve laküstürün ortamlarda yaşayan bivalvia türü *Dreissena rostriformis* bol miktarda gözlenir. 0.60-4.51 m arasında yer yer ender olarak *Brizalina spathulata* gözüke de *Dreissena rostriformis*'in bol miktarda bulunmasından dolayı ortamın koşullarında bir değişiklik olmadığı düşünülmüştür. Karot yamaçtan alındığı için yukarıdan malzeme akımı olduğu düşünülebilir.

Jeokimya ve litolojik veriler 0.00-0.20 m arasında sapropel oluşumunu göstermektedir (Çağatay ve diğ, yayımlanmamış veri). Bu düzeylerin oluştuğu zamanda, bölgeye yoğun organik madde gelimi söz konusu olabilir bu da muhtemelen fluviyatik kökenlidir (Jorissen, 1988). Sapropel seviyesinin en üst

seviyede bulunması ve kısa olması, karotun alınırken üst kısmının kaybolduğunu ya da karotun bugün bulunduğu yerde sürekli bir aşınma olduğunu göstermektedir.

## 5. TARTIŞMA VE YORUM

Marmara Denizi'nin üç ayrı yerinden (Şekil 5.1.) alınan karotlar (C-10, PIC-40, MD01 2426), laboratuvar aşamasından sonra foraminifer içeriği saptanarak, bulunan türler tanımlanmış ve Orta Marmara Denizi'nin Holosen Dönemi bentik foraminifer paleoekolojisi ve sapropel oluşumları ile ilişkileri ortaya çıkartılmıştır. MTA Sismik-I gemisi ile Marmara Denizi orta sırtından 364m derinlikten alınan C-10 karotu 3,95 m uzunluğundadır. Yukarıdan aşağıya doğru incelenen çökel dizisinde 0.00 – 1.70 m arasında çok bol çok küçük (juvenil?) planktik foraminifer gözlenir. Planktik foraminiferlerin yanı sıra bentik foraminiferlerden *Brizalina spathulata*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Nonion turgida*, *Globobulimina affinis*, *Bulimina alazanensis*, *Hyalinea balthica* gibi türlerin bu aralıkta (0.00- 1.70 m) bulunması, echinid dikenlerinin yoğunluğu ortamın suboksik/ dysoksik derin denizel olduğunu göstermektedir. Buna göre 0.00 - 1.70 m arası denizel bir birimdir. 0.92 – 1.70 m arasında yaygınlığı artan *Brizalina spathulata* türü ortamda oksijeninin azaldığını gösterir. Nitekim 1.70 m den sonra aniden foraminiferler kaybolmuş ve çok bol jips kristalleri ortaya çıkmıştır. Ortamda piritleşmenin görülmesinden dolayı piritin okside olup, ortamdaki kalsiyum ile birleşerek jips kristallerini oluşturduğu düşünülmektedir. 1.70-2.48 m arasında, nadiren ortaya çıkan foraminiferler bu seviyeden sonra tamamen kaybolur ve düşük tuzluluğu temsil eden *Dreissena rostriformis* (bivalvia) ilk görünümü gerçekleşir. 2.48-3.95 m arasında *Dreissena rostriformis* en çok gözlenen bivalvdir. 2.84- 3.54 m arasında çok az sayıda planktik foraminifer ile *Ammonia gaimardi*, *Elphidium crispum* gibi sık, az tuzlu ortamda yaşayan bentik foraminifer türleri görülür. C-10 karotunda yapılan organik karbon analizleri önceki çalışmaya göre ( Çığatay ve diğ., 2000) G.Ö. 10500-6400 yıl tespit edilen alt sapropel seviyesi yer almaktadır. Organik karbon % değeri en fazla olan, koyu zeytin yeşili renkli çamurdan oluşan 0.75 ile 2.00 m arasında ki sapropel seviyesi içinde suboksik/dysoksik derin denizel ortamlarda yaşayan *Chilostomella mediterraneensis*, *Nonionella turgida*, *Brizalina spathulata* bentik foraminifer türleri egemendir.



Şekil 5.1. Marmara Denizi batimetri haritası ve karotların lokaliteleri

Urania araştırma gemisi tarafından Adaların güney kesiminden 89,5 m derinlikten alınan PIC-40 karotu 6.00 m uzunluğundadır.

Litolojik istif üstten alta doğru incelendiğinde genelde *Globigerina bulloides* ve bentik foraminiferlerden *Brizalina spathulata* ve *Cassidulina carinata* yoğun olduğu görülür. Bu da dysoksik/suboksik derin denizel ortamın göstergesidir.

0.00 – 2.87 m arasında yoğun planktik foraminifera görülür. Yine aynı aralıkta *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata* yoğundur. Echinid dikenlerinin de bulunduğu bu aralıkta derin denizel türlerin bir arada olması ve planktik foraminiferlerin yoğunluğu ortamın deniz koşullarının etkin olmaya başladığını göstermektedir. Karotun sedimantolojisi incelendiğinde 3.50 m de bir uyumsuzluk görülmüştür ve 3.70 m de ki mollusklardan alınan örneklerden yapılan <sup>14</sup>C yaş tayininde G.Ö. 46000 yıldır. 0.00 – 3.50 m arası paralel laminalı çamurdan oluşur. 2.80 – 2.90 m arasında kumlu kil tabakası gözlenmiş ve 4.70 m de yapılan <sup>14</sup>C tarihlendirilmesinde yaş G.Ö. 41.000 yıl olarak bulunmuştur. Jeokimyasal veriler sonucunda elde edilen **alt sapropel** (10,600-6,400 GÖY) ve **üst sapropel** (4,750-3,200 GÖY) seviyeleriyle uyumsuz olan bu yaşlar, sedimantolojik ve paleontolojik (foraminifer ekolojisi) olarak da üst seviyelerle uyumsuzdur. Buna göre kumlu düzeylerin tübidit akıntılarla ortama geldiği düşünülür. Yaşlarda ki terslenme (41.000 GÖY'nin 46.000 GÖY'nin altında olması) ve sık ve az tuzlu ortamlarda yaşayan *Ammonia beccarii* ve *Elphidium crispum* 'un kumlu seviyelerde gözlenmesi de o dönemde ki şelften daha derin ortamlara bir taşınma olduğunu desteklemektedir. Kumlu seviyelerin dışında istifin devamında yoğun olarak *Brizalina spathulata*, *Nonion fabum* gibi az oksijenli, derin denizel ortamlarda yaşayan bentik foraminifer türleri görülür. Bu da denizel etkinin devam ettiğini göstermektedir.

PIC-40 karotunda yapılan organik karbon analizlerine göre 10.600-6.400 GÖY **alt sapropel** ve 4750-3200 GÖY **üst sapropel** seviyeleri saptanmıştır.

2.40-3.50 m arasında görülen **alt sapropel** seviyesi; *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Bulimina marginata*, *Nonionella turgida*, *Hyalinea balthica* gibi düşük tuzlulukta derin sularda yaşayan bentik foraminifer türlerinden oluşmuş koyu yeşil renkli çamurdan oluşmaktadır. Soğuk dip suları tercih eden epifaunal tür;

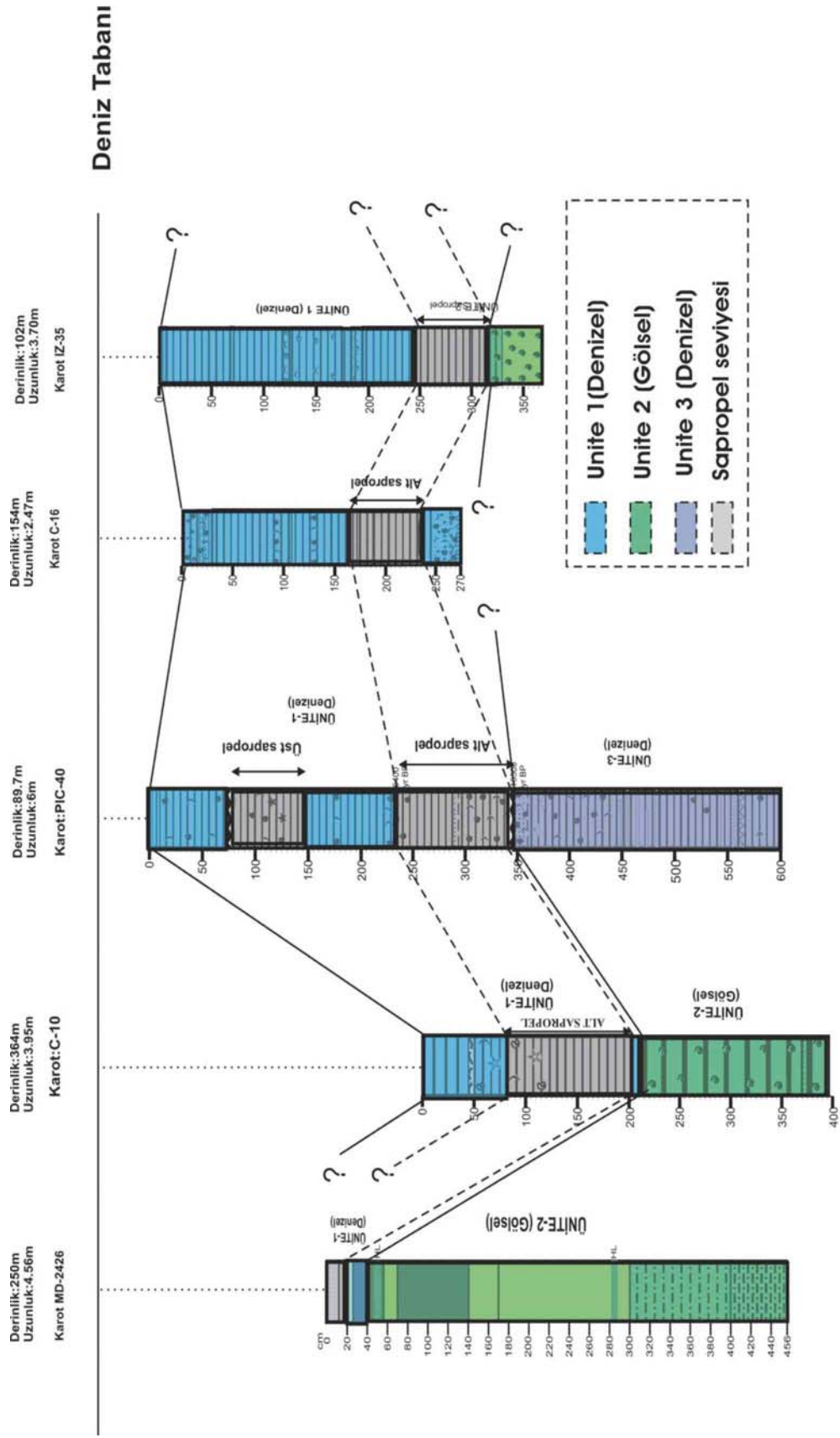
*Hyalinea balthica*'nın (Ross 1984) beslenme için gerekli organik maddenin artışına bağlı olarak yoğunlaştığı görülür, bu yoğunlaşmanın alt sapropel seviyesine denk gelmektedir.

0.75-1.50 m arasındaki **üst sapropel** seviyesi; *Brizalina spathulata*, *Cassidulina carinata*, *Hyalinea balthica*, *Bulimina marginata*, *Noninella turgida* gibi **alt sapropel** ile benzer türlerden oluşan koyu yeşil renkli çamurdan meydana gelir. Organik karbon % değeri sapropel seviyeleri içinde %1'den daha yüksektir.

Marion Dufresne araştırma gemisi tarafından İmralı Adası kuzeyinden, 250 m derinlikten alınan MD 01 2626 karotu 4.56 m uzunluğundadır. 0.00-0.20 m arası foraminiferce zengindir. Bu seviye içerisinde *Brizalina spathulata*, *Hyalinea balthica* ve *Bulimina marginata* gibi düşük oksijenli ortamda yaşayan derin denizel türler egemendir. Planktik foraminiferler de sayıca fazladır. 0.20-0.40 m arasında planktik foraminiferler kaybolur. Bentik tiplerden sadece *Brizalina spathulata* yoğunluğunu devam ettirir. 0.60 m'den itibaren düşük tuzluluk ve laküstürün ortamlarda yaşayan bivalvia türü *Dreissena rostriformis* bol miktarda gözlenir. Bu seviyeden sonra yer yer ender olarak bentik foraminiferler gözüktürse de *Dreissena rostriformis* yoğunluğu çok fazladır. Bu da gölsel bir ortamın olduğunu göstermektedir. Buna göre çökel dizisi iki birim içerir. 0.00-0.40 m arası foraminiferce zengin denizel birim, 0.40-4.56 m arası *Dreissena rostriformis* yoğunluğu görülen gölsel birimdir.

MD 01 2426 karotunda yapılan  $C_{org}$  analizlerine göre alt sapropel seviyesinin bir kısmı 0.00-0.20 m arasında olduğu bulunmuştur. Bu seviye içerisinde  $C_{org}$  % değerleri 3.3 olarak en yüksek değere ulaşmaktadır. Koyu yeşil çamurlu seviyede ki az oksijenli ortamları tercih eden derin denizel foraminiferlerden *Brizalina spathulata*, *Hyalinea balthica* ve *Bulimina marginata*'nın bulunması jeokimyasal verileri desteklemektedir.

C-16 ve Iz-35 (Şekil 5.2.) karotlarında yapılan paleontolojik ve jeokimyasal veriler sonucunda karotlarda ki birimler ve sapropel seviyeleri belirlenmiştir (Topkar, 2003). C-16 karotunda, tek birim denizeldir. 10.600-6400 GÖY alt sapropel seviyesi gözlenmiştir. Iz-35 karotunda ise denizel ve gölsel olmak üzere iki ayrı birim görülmektedir. **Alt sapropel** seviyesi içerir.



Şekil 5.2. Tüm karotların karşılaştırılması

Şekil.5.2’de tüm karotların karşılaştırılması gösterilmiştir. Buna göre sırttan (MD 01 2426, C-10, C-16) ve şelften (PIC-40, Iz-35) alınan kartolarda Birim 1 (denizel), Birim 2 (gölsel), Birim 3 (denizel) ve sapropel seviyeleri görülmektedir. Tüm karotlarda yaş tayini olmaması ve karotların tamamının (Pleistosen-Holosen) gözlenememesi nedeniyle, karşılaştırma; jeokimyasal ve paleontolojik çalışmalar sonucunda elde edilen verilere göre değerlendirilmiştir.

Şekil 5.2 ye bakıldığında MD 01 2426, C-10 ve Iz-35 karotlarında gölsel çökelin bitiminden hemen sonra **alt sapropel** seviyesi gelir. Bu, göl dönemi bitiminde hızlı bir su girişinin olduğunu ve su derinliğinin arttığını açıklamaktadır. PIC-40 karotuna bakıldığında gölsel birim (birim 2) görülmemektedir. Şelften (89.7m) alınan bu karotta gölsel birim çökelmemiştir. Bu da o zaman da ortamın kara olduğunu göstermektedir.

Organik madde artışının olduğu yerlerde sapropel seviyeleri gözlenmektedir 10.500-6400 ve 4750-3200 GÖY alt ve üst sapropel seviyeleri de derin denizel ortamda oluşmuştur.

İncelen bentik foraminiferlerle de uyum gösteren bu karşılaştırmada Marmara Denizi’nin geçmişi hakkında bilgi edinilmeye çalışılmış ve elde ki veriler sonucunda Marmara Denizi’nin deniz-göl-deniz ilişkisi ortaya konulmuştur.

## **YARARLANILAN KAYNAKLAR**

- Alavi, S.N.**, 1988 Late Holocene Deep-Sea Benthic Foraminifera from the Sea of Marmara. *Mar. Micropaleon.*13, 213-237.
- Antzulevich A.E. ve Chivilev S.M.** 1992. Modern state of Luga inlet fauna of the Gulf of Finland. *Vestnik Leningradskogo Univ. Ser. Biology.* 3 (no 17):3-7.
- Asoli, A.**, 1996, High resolution foraminifera biostratigraphy in the central Adriatic basin during the last deglaciation: A contribution to the Paliclas project. *Paleo env. Analysis of Italian Crater and Adriatic sediments* Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 55:197-217.
- Cimerman, F., Langer, M.R.**, 1991, *Mediterranean Foraminifera*, Slovenska Akademija, Ljubljana.
- Çağatay N., Sakıncı M., Eriş K., Sancar Ü., Biltekin D., Akçer S., Topkar N.**, 2003, Marmara Denizi'nin Son Buzul – Holosen Dönemi Jeolojik evrimi, 101Y072, TUBITAK
- Çağatay, M.N., Görür, N., Algan, O., Eastoe, C., Tchepalyga, A., Ongan, D., Kuhn.-, T., Kuşcu, I.**, 2000 Late Glacial-Holocene Palaeoceanography of the Sea of Marmara: timing of connections with the Mediterranean and the Black Seas. *Mar.Geo.* 167, 191-206
- Çağatay, M.N., Algan, O., Sakıncı M., Eastoe, C., Egesel, L., Balkis, N., Ongan, D., Caner, H.**, 1999 A mid-late holocene sapropelic sediment unit from the southern Marmara sea shelf and its palaeoceanographic significance. *Quaternary Science Reviews* 563 000 000
- Çağatay, M.N., Algan, O., Balkis, N. & Balkis, M.**, 1996, Distribution of carbonate and organic carbon content in late quaternary sediments of the southern Marmara shelf. *Turkish Journal of Marine Sciences*, 2, 67-83.
- Dario D.A.**, 1978. Distribuzione verticale di *Dreissena polymorpha* (Pallas) nel Lago di Garda. *Bull. Zool*, 45(3):257-260

- Göksu, Y.H.; Özer, M.A. ve Çetin, O.,** 1990, Mollusk kavkılarının ESR yöntemi ile tarihlendirilmesi. İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Geç Kuvaterner (Holosen) dip tortulları (Ed: E.Meriç), 95-97, İTÜ Vakfı
- Görür, N., Çağatay, M.N., Emre, Ö., Alpar, B., Sakıncı, M., Islamoğlu, Y., Algan, O., Erkal, T., Keçer, M., Akkök, R., Karlık, G.,** 2001, Is the abrupt drowning of the Black Sea shelf at 7150 yr BP a myth?, Mar.Geo. 176:65-73
- Görür, N., Çağatay, M.N., Sakıncı, M. Sümengen, M., Şentürk, K., Yaltırak, C., Tchapyga, A.,**1997, Origin of the Sea of Marmara as Deduced from Neogene to Quaternary Paleogeographic Evolution of its Frame. International Geology Review, Vol. 39 P. 347-352
- Jones, R.W.,** 1994, The challenger Foraminifera, Oxford University Press, new York.
- Jorissen, F. J.,** 1988. Benthic Foraminifera from the Adriatic Sea. Mar. Micropal. 12:21-48.
- Jorissen, F.J., de Stinger, H.C, Widmark, J.G.V.,** 1995, A conceptual model explaining benthic foraminiferal microhabitats. Mar. Micropal. 26, 3-15
- Kaiho, K.,** 1999, Evolution in the test size of deep-sea benthic foraminifera during the past 120 m.y. Mar. Micropaleon. 37, 53-65.
- Kaminski M.A., Aksu A., Box M., Hiscott R.N., Filipescu S., Al-Salameen M.,** 2002 Late Glacial to Holocene benthic foraminifera in the Marmara Sea: implications for Black Sea-Mediterranean Sea connections following the last deglaciation. Marine Geology 190,165-202.
- Karpevitsh,A.F.,** 1953. The relation of bivalve mollusks of the Northern Caspiyan and Aral to salinity changes. P.p.21-305. In: Diss.of Doctor of Biology.Sc. M.: VNIRO, 1998.
- Kidd, R.B., Cita, M.B., Ryan, W.B.F.,** 1978, Stratigraphy of eastern Mediterranean sapropel sequences recovered during DSDP leg 42A and their paleoenvironmental significance. In: Hsu, K.J., Montadert, L. et al. (Eds), Init. Rep. DSDP, Vol. 42, pp. 421-443.

- Liakhnovich V.N., Karataev A. Yu., Liakhov S.M.,** 1994. Habitat parameters in Ya. I. Starobogatov, editor. *Sistematika, evolyutsiya i prakticheskoe znachenie (Dreissena polymorpha (Pall.) (Bivalvia, Dreissenidae). (Freshwater Zebra mussel Dreissena polymorpha (Pall.) (Bivalvia, Dreissenidae) Taxonomy, ecology and practical use). "Nauka", Moscow pp. 109-119.*
- Lipps, J.H.,** 1993, *Fossil Prokaryotes and Protists*, Boston, Blackwell Sci., 148 London.
- Loeblich A.R., Jr. ve Tappan H.,** 1988, *Foraminiferal Genera and Their Classification*. University of California, Los Angeles, 869 sayfa
- Meriç, E., Sakıncı, M.,** 1990. Foraminifera, İstanbul Boğazı güneyi ve Haliç'in Geç Kuvaterner (Holosen) dip tortulları. (Ed Meriç), 13-41, 1-7, İstanbul.
- Meriç, E., Kerey, E., Avşar, N., Tunoğlu, C., Taner, G., Kapan-Yeşilyurt, S., Ünsal, İ., Rosso A.,** 1998, İstanbul Boğazı yolu ile Marmara Denizi-kara deniz bağlantısı hakkında yeni bulgular., Sualtı bilim ve teknoloji toplantısı, Çaparas, İstanbul. 82-97,
- Oktay, F.Y., Gökaşan, E., Sakıncı, M., Yaltırak M., Imren, C., Demirbağ, E.,** 2002, The effects of the North Anatolian Fault Zone on the latest connection between Black Sea and Sea of Marmara. *Mar. Geo.*190, 367-382
- Ossadchikh, V.F.,** 1988. Long term dynamics of the quantitative development of *Dreissena polymorpha (Pall.)* In the northern Caspian p. 22-42. In: VNIRO. Moscow.
- Rijk, De. S., Jorissen, F.J., Rohling, E.J, Troelstra,** 2000, Organic flux control on bathymetric zonation of Mediterranean benthic foraminifera. *Mar. Micropal.* 40, 151-166.
- Ross, C. R.,** 1984. *Hyalinea balthica* and its late Quaternary paleoclimatic implication. *Strait of Sicily. J.Foram.Resarch.*,14(2):134-139.
- Ryan, W., Pitman, W., Major, C., Shimkus, K., Moskaleno, V., Jones, G., Dimitrov, P., Görür, N., Sakıncı, M., Yüce, H.,** 1997, An abrupt drowning of the Black Sea shelf. *Mar. Geo.*138, 119-126

- Sakınç, M.**, 1998, İstanbul Boğazı(Haliç-Sarayburnu-Üsküdar) Bentik Foraminifer (Holosen) Paleobiyofasiyesleri: Akdeniz-Karadeniz su geçişi üzerine yeni bir yaklaşım., MTA Dergisi No.120.
- Sakınç, M., Yaltırak, C., Oktay, F.Y.**, 1999, Paleogeographical evolution of the Thrace Neogene Basin and the Tethys-Paratethys relations at Northwestern Turkey (Thrace). *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 153, 17-40
- Sakınç, M.**, 2000, Doğu Ege Denizi bentik foraminiferleri: Sistematik ve otoekoloji, Tubitak Projesi, Proje no: 1984080.
- Sakınç, M.**, (Basılmamış) Marmara Denizi Holosen Dönemi Bentik Foraminiferleri.
- Sgarrella F. ve Zei M. M.**, 1993, Benthic Foraminifera of the Gulf of Naples (Italy): systematics and autoecology. Department of Paleontology University of Naples, 264 s.
- Stanley, D.J., Blanpied, C.**, 1980, Late Quaternary water exchange between the eastern Mediterranean and the Black Sea. Macmillon Journals Ltd.
- Topkar, N.**, 2003, Doğu Marmara (İzmit Körfezi) Holosen Bentik Foraminiferleri, ortamsal koşulları ve sapropeller ile ilişkisi, yüksek lisans tezi, İTÜ.
- Ünlüata, Ü., Oğuz, T., Latif, M.A., & Özsoy, E.**, 1990, The physical oceanography of Turkish straits. In L. J. pratt (Ed.), *The Physical Oceanography of Sea Straits*. 25-60 Dordrecht; Kluwer Academic publishers.

## **ÖZGEÇMİŞ**

**Adı Soyadı:** Sena AKÇER

**Ünvanı:** jeoloji Mühendisi

**Doğum yeri ve tarihi:** İstanbul, 1979

### **Öğrenim:**

1989-1996 İ.S.T.E.K Tarabya Kemal Atatürk Özel Deneme Lisesi

1997-2001 İ.T.Ü. Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

2001-2003 İ.T.Ü. Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Yer Sistem Bilimi Bölümü

### **Çalışmalar:**

Akçer, S., Sakıncı, M., Çağatay, M.N., Orta Marmara Denizi (Batı çukurluk-Orta Sırt) Holosen Dönemi Ekolojik Koşulları ve Sapropel oluşumları., 2003, Türkiye Kuvaterneri Çalıştayı IV, İ.T.Ü. Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü.

Çağatay N., Sakıncı M., Eriş K., Sancar Ü., Biltekin D., Akçer S., Topkar N., 2003, Marmara Denizi'nin Son Buzul – Holosen Dönemi Jeolojik evrimi, 101Y072, TUBITAK.

Davetli araştırmacı: Woods Hole Oceanografic (WHOI) Enstitüsü'nü araştırma gemisi, R/V Knorr ile K-172 8. ayak (25 Nisan-10 Mayıs) ve 9. ayak (10-15 Mayıs) araştırmalarında İstanbul'dan çıkılarak, İstanbul Boğazı girişi, Sivastopol, Orta ve Doğu Karadeniz'de 100 m derinlikten 2000 m derinliğe kadar birçok istasyonda yapılan araştırılmalarda bulunarak gravite ve multikor yöntemleriyle çamur alındı (Nisan-Mayıs, 2003).

Armutlu Yarımadası batısı Bozburun ve Çevresinin Jeolojisi. Lisans tezi, 2001

## EK A : C-10, PIC-40, MD 01 2426 karotlarının seviyelere göre bentik foraminifer tür dağılımı

| C-10 Karotu<br>Karot derinliği (cm) | 1 | 7  | 13 | 21  | 29 | 36 | 43 | 50 | 54 | 61 | 67 | 75 | 81 | 87 | 94  | 97 | 105 | 111 | 120 | 128 | 136 | 144 | 153 | 161 |
|-------------------------------------|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ammonia gaimardi                    | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Ammonia inflata                     | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   |
| Ammonia parkinsoniana               | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Amphicoryna scalaris                | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 0  | 0  | 0  | 9  | 9   | 4  | 21  | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Astocolus crepidulus                | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 4  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bigerina nodosaria                  | 0 | 0  | 4  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Biloculina sp.                      | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Biloculinella inflata               | 0 | 6  | 0  | 14  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina alata                     | 0 | 6  | 4  | 14  | 60 | 0  | 6  | 0  | 4  | 9  | 0  | 0  | 0  | 21 | 21  | 14 | 225 | 45  | 30  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina dilatata                  | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina spathulata                | 0 | 21 | 14 | 14  | 14 | 90 | 21 | 4  | 4  | 21 | 21 | 14 | 21 | 90 | 900 | 14 | 225 | 105 | 75  | 7   | 30  | 30  | 0   | 2   |
| Brizalina striatula                 | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulumina aculeata                   | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulumina alanazensis                | 0 | 0  | 4  | 14  | 4  | 6  | 6  | 0  | 4  | 9  | 9  | 14 | 9  | 0  | 9   | 6  | 21  | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   |
| Bulumina elongata                   | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   |
| Bulumina marginata                  | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulumina sp.                        | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Cassidulina carinata                | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 21 | 0   | 0  | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Chilostomella mediterranea          | 0 | 0  | 14 | 4   | 60 | 90 | 90 | 4  | 60 | 90 | 90 | 60 | 90 | 90 | 90  | 14 | 21  | 105 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Cycloforina villafranca             | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Dentalina guttifera                 | 0 | 0  | 4  | 0   | 0  | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Dentalina sp.                       | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Elphidium depressulum               | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Fursenkonia acuta                   | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 90  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Globobulimina affinis               | 0 | 0  | 0  | 0   | 4  | 6  | 6  | 0  | 4  | 9  | 21 | 6  | 21 | 21 | 21  | 6  | 6   | 10  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Gyroidinoides lamarkiana            | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 0  | 0  | 9  | 9   | 4  | 6   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Hylenea baltica                     | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9   | 0  | 90  | 10  | 2   | 0   | 0   | 2   | 0   | 2   |
| Lagena clavata                      | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 0  | 0  | 0  | 9  | 0   | 0  | 6   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Lobatula lobatula                   | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 21 | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Melonis pompilioides                | 0 | 0  | 0  | 14  | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Neolenticulina peregrina            | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 21  | 0  | 21  | 45  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Noninella turgida                   | 0 | 6  | 0  | 4   | 14 | 21 | 6  | 0  | 4  | 9  | 90 | 6  | 21 | 9  | 90  | 14 | 21  | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Nonion faum                         | 0 | 0  | 0  | 4   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 21  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Palliatella orbignyana              | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 4  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Protoglobobulimina pupoides         | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9   | 0  | 6   | 10  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Prygo elongata                      | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Quenqueloculina tenuicellus         | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 21  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Rectuvigerina phlegri               | 0 | 0  | 0  | 4   | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Sigmoilopsis schulembergeri         | 0 | 21 | 60 | 60  | 14 | 21 | 21 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Siphotextularia concava             | 0 | 0  | 4  | 4   | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 21  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Spiroloculina cymbium               | 0 | 90 | 60 | 150 | 60 | 90 | 90 | 14 | 4  | 21 | 9  | 14 | 9  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   |
| Spiroloculina excavata              | 0 | 6  | 4  | 4   | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   |
| Stanforthia concava                 | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 6   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Uvigerina mediterranea              | 0 | 0  | 0  | 0   | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   |

Not: Foraminiferler karelej tablasında sayıldıktan sonra normalize edilerek yazılmıştır.

**C-10 karotu**

| <b>Karot derinliği (cm)</b> | <b>169</b> | <b>177</b> | <b>185</b> | <b>192</b> | <b>198</b> | <b>205</b> | <b>210</b> | <b>217</b> | <b>226</b> | <b>232</b> | <b>239</b> | <b>247</b> | <b>254</b> | <b>262</b> | <b>270</b> | <b>278</b> | <b>285</b> | <b>292</b> | <b>300</b> | <b>309</b> | <b>318</b> | <b>327</b> | <b>336</b> | <b>345</b> |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ammonia gaimardi            | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          | 2          | 0          |
| Ammonia inflata             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Ammonia parkinsoniana       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Amphicoryna scalaris        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Astocolus crepidulus        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bigerina nodosaria          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Biloculina sp.              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Biloculinella inflata       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina alata             | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina dilatata          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina spathulata        | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina striatula         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulumina aculeata           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulumina alanazensis        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulumina elongata           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulumina marginata          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulumina sp.                | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Cassidulina carinata        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Chilostomella mediterranea  | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Cycloforina villafranca     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Dentalina guttifer          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Dentalina sp.               | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Elphidium depressum         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          |
| Fursenkonia acuta           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Globobulumina affinis       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Gyroidinoides lamarckiana   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Hylenea baltica             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Lagena clavata              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Lobatula lobatula           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Melonis pompilioides        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Neolenticulina peregrina    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Noninella turgida           | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Nonion faum                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Palliatella orbignyana      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Protoglobobulumina pupoides | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 2          | 0          |
| Prygo elongata              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Quenqueloculina tenuicellus | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Rectuvigerina phlegri       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sigmoilopsis schulumbergeri | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Siphotextularia concava     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Spiroloculina cymbium       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Spiroloculina excavata      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Stanforthia concava         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Uvigerina mediterranea      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |

Not: Foraminiferler karelej tablasında sayıldıktan sonra normalize edilerek yazılmıştır.

**C-10 karotu**

| <b>Karot derinliği (cm)</b> | <b>355</b> | <b>365</b> | <b>375</b> | <b>385</b> | <b>392</b> |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ammonia gaimardi            | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Ammonia inflata             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Ammonia parkinsoniana       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Amphicoryna scalaris        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Astocolus crepidulus        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bigerina nodosaria          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Biloculina sp.              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Biloculinella inflata       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina alata             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina dilatata          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina spathulata        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina striatula         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina aculeata           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina alanazensis        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina elongata           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina marginata          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina sp.                | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Cassidulina carinata        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Chilostomella mediterranea  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Cycloforina villafranca     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Dentalina guttifera         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Dentalina sp.               | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Elphidium depressulum       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Fursenkonia acuta           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Globobulimina affinis       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Gyrogonoides lamarckiana    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Hylea baltica               | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Lagena clavata              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Lobatula lobatula           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Melonis pompilioides        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Neolenticulina peregrina    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Nonion turgida              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Nonion faum                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Palliatella orbignyana      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Protoglobulimina pupoides   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Prygo elongata              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Quenqueloculina tenuicella  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Rectuvigerina phlegri       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sigmoilopsis schulumbergeri | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Siphonotextaria concava     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Spiroloculina cymbium       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Spiroloculina excavata      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Stanforthia concava         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Uvigerina mediterranea      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |

Not: Foraminiferler karelej tablasında sayıldıktan sonra normalize edilerek yazılmıştır.

# **Pic 40 Karotu**

| Karot Derinliği             | 1    | 9   | 10 | 20 | 30 | 40 | 49 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 |
|-----------------------------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Amphycorina scalaris        | 6    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bigerina nodosaria          | 1    | 2   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Biloculina globula          | 36   | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina alata             | 48   | 8   | 2  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina spathulata        | 1810 | 300 | 66 | 60 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 30  | 5   | 8   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   |
| Bulimina alazanensis        | 138  | 9   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulimina elongata           | 6    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulimina marginata          | 133  | 16  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Cassidulina carinata        | 60   | 12  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Chilostomella mediterranea  | 24   | 23  | 0  | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Fissurina lacunata          | 0    | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Fursenkorina bradyi         | 6    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Globobulimina affinis       | 23   | 4   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Hylina baltica              | 78   | 10  | 0  | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Lenticulina cultrata        | 1    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Neolenticulina peregrina    | 0    | 4   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Noion fabum                 | 0    | 3   | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Noninella turgida           | 18   | 2   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Protoglobobulimina pupoides | 0    | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Quinqueloculina seminula    | 0    | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Rectuvegerina phlegri       | 0    | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Sigmoilopsis schlumbergeri  | 46   | 9   | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Spiroloculina cymbium       | 60   | 10  | 6  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   |
| Spiroloculina excavata      | 23   | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Textularia bocki            | 1    | 0   | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Triloculina tricarinata     | 7    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Uvigerina mediterranea      | 46   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Uvigerina sp                | 1    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

Not: Foraminiferler karelay tablasında sayıldıktan sonra normalize edilerek yazılmıştır.

**Pic 40 Karotu**

| Karot Derinliği             | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 | 280 | 282 | 290 | 300 | 310 | 320 | 330 | 340 | 350 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Amphycorina scalaris        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bigerina nodosaria          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Biloculina globula          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina alata             | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina spathulata        | 0   | 2   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulimina alazanensis        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulimina elongata           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulimina marginata          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Cassidulina carinata        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Chilostomella mediterranea  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Fissurina lacunata          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Fursenkorina bradyi         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Globobulimina affinis       | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Hylinea baltica             | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Lenticulina cultrata        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Neolenticulina peregrina    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Noion fabum                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Noninella turgida           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Protoglobobulimina pupoides | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Quinqueloculina seminula    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Rectuvegerina phlegri       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Sigmoilopsis schlumbergeri  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Spiroloculina cymbium       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Spiroloculina excavata      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Textularia bocki            | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Triloculina tricarinata     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Uvigerina mediterranea      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Uvigerina sp                | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

Not: Foraminiferler karelay tablasında sayıldıktan sonra normalize edilerek yazılmıştır.

**Pic 40 Karotu**

| Karot Derinliği             | 360 | 370 | 380 | 390 | 400 | 410 | 420 | 430 | 440 | 450 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Amphycorina scalaris        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bigerina nodosaria          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Biloculina globula          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina alata             | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Brizalina spathulata        | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 21  | 0   | 7   | 0   | 0   |
| Bulimina alazanensis        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulimina elongata           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Bulimina marginata          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Cassidulina carinata        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Chilostomella mediterranea  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Fissurina lacunata          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Fursenkorina bradyi         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Globobulimina affinis       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Hylinea baltica             | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Lenticulina cultrata        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Neolenticulina peregrina    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Noion fabum                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Noninella turgida           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Protoglobobulimina pupoides | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Quinqueloculina seminula    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Rectuvegerina phlegri       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Sigmoilopsis schlumbergeri  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Spiroloculina cymbium       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Spiroloculina excavata      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Textularia bocki            | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Triloculina tricarinata     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Uvigerina mediterranea      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Uvigerina sp                | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

Not: Foraminiferler karelej tablasında sayıldıktan sonra normalize edilerek yazılmıştır.

**MD 01 2426 Karotu**

| <b>Karot Derinliği (cm)</b>    | <b>1</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>20</b> | <b>30</b> | <b>40</b> | <b>49</b> | <b>50</b> | <b>60</b> | <b>70</b> | <b>80</b> | <b>90</b> | <b>100</b> | <b>110</b> | <b>120</b> | <b>130</b> | <b>140</b> | <b>150</b> | <b>160</b> | <b>170</b> | <b>180</b> | <b>190</b> | <b>200</b> | <b>210</b> |
|--------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Amphycorina scalaris           | 6        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bigerina nodosaria             | 1        | 2        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Biloculinella globula          | 36       | 1        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina alata                | 48       | 8        | 2         | 0         | 0         | 2         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          |
| Brizalina spathulata           | 1810     | 300      | 66        | 60        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 30         | 5          | 8          | 0          | 3          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 2          | 0          |
| Bulimina alazanensis           | 138      | 9        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina elongata              | 6        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 3          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina marginata             | 133      | 16       | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Cassidulina carinata           | 60       | 12       | 0         | 2         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Chilostomella mediterraneensis | 24       | 23       | 0         | 8         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Fissurina lacunata             | 0        | 1        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Fursenkorina bradyi            | 6        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Globobulimina affinis          | 23       | 4        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          |
| Hylinea baltica                | 78       | 10       | 0         | 4         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Lenticulina cultrata           | 1        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Neolenticulina peregrina       | 0        | 4        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Noion fabum                    | 0        | 3        | 0         | 2         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Noninella turgida              | 18       | 2        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Protoglobobulimina pupoides    | 0        | 1        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Quinqueloculina seminula       | 0        | 1        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Rectuvegerina phlegri          | 0        | 1        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sigmoilopsis schlumbergeri     | 46       | 9        | 4         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Spiroloculina cymbium          | 60       | 10       | 6         | 0         | 3         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 3          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Spiroloculina excavata         | 23       | 1        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Textularia bocki               | 1        | 0        | 0         | 2         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Triloculina tricarinata        | 7        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Uvigerina mediterranea         | 46       | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Uvigerina sp.                  | 1        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |

Not: Foraminiferler karelaj tablasında sayıldıktan sonra normalize edilerek yazılmıştır

**MD 01 2426 Karotu**

| <b>Karot Derinliği (cm)</b> | <b>220</b> | <b>230</b> | <b>240</b> | <b>250</b> | <b>260</b> | <b>270</b> | <b>280</b> | <b>282</b> | <b>290</b> | <b>300</b> | <b>310</b> | <b>320</b> | <b>330</b> | <b>340</b> | <b>350</b> | <b>360</b> | <b>370</b> | <b>380</b> | <b>390</b> | <b>400</b> | <b>410</b> | <b>420</b> | <b>430</b> | <b>440</b> |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Amphycorina scalaris        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bigerina nodosaria          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Biloculinella globula       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina alata             | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Brizalina spathulata        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 4          | 21         | 0          | 7          | 0          |
| Bulimina alazanensis        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina elongata           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Bulimina marginata          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Cassidulina carinata        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Chilostomella mediterranea  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Fissurina lacunata          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Fursenkorina bradyi         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Globobulimina affinis       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Hylina baltica              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Lenticulina cultrata        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Neolenticulina peregrina    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Noion fabum                 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Noninella turgida           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Protoglobobulimina pupoides | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Quinqueloculina seminula    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Rectuvegerina phlegri       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sigmoilopsis schlumbergeri  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Spiroloculina cymbium       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Spiroloculina excavata      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Textularia bocki            | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Triloculina tricarinata     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Uvigerina mediterranea      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Uvigerina sp                | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |

Not: Foraminiferler karelej tablasında sayıldıktan sonra normalize edilerek yazılmıştır



Levha 1. C-10 karotunda  
yoğunluğu fazla olan  
foraminiferler.

1. *Brizalina spathulata*  
(0.06-0.08 m)
2. *Brizalina alata*  
(0.12-0.14 m)
3. Piritli *Chilostomella*  
*mediterraneensis*  
(0.12-0.14 m)
4. *Globobulimina*  
*affinis* (0.28 –0.30  
m)
5. *Hyalinea balthica*  
(0.86-0.88 m)
6. *Noninella turgida*  
(0.28 –0.30 m)
7. *Sigmoilopsis*  
*schulumbergeri*
8. Planktik foraminifer  
(0.06-0.08 m)

Not: Resimler 6.3 (obj) x  
22 (ok.) = 139 büyütme  
çekilmiştir.



Levha 2. PIC-40 karotunda yoğunluğu fazla olan foraminiferler.

1. *Ammonia beccarii* (4.02-4.04 m)
2. *Ammonia inflata* (0.00-0.02 m)
3. *Brizalina alata* (0.05-0.07 m)
4. *Brizalina spathulata* (0.05-0.07 m)
5. *Bulimina marginata* (0.00-0.02 m)
6. *Cassidulina carinata* (0.05-0.07 m)
7. *Chilostomella mediterraneensis* (0.10-0.12 m)
8. Piritli *Elphidium crispum* (3.52-3.54 m)
9. Piritli *Hyalinea balthica* (0.10-0.12 m)
10. Piritli *Nonionella turgida* (0.10-0.12 m)
11. Planktik foraminifer (2.07-2.09 m)

Not: Resimler 6.3 (obj) x 22 (ok.) = 139 büyütme çekilmiştir.



Levha 3 MD 01 2426  
karotunda yoğunluğu fazla  
olan foraminiferler.

1. *Bulimina marginata*  
(0.00-0.01 m)
2. *Brizalina spathulata*  
(0.09 m)
3. *Cassidulina*  
*carinata* (0.09 m)
4. *Chilostomella*  
*mediterraneensis*  
(0.00-0.01 m)
5. *Hyalinea balthica*  
(0.00-0.01 m)
6. Planktik foraminifer  
(0.00-0.01 m)

Not: Resimler 6.3 (obj) x  
22 (ok.) = 139 büyütmeli  
çekilmiştir.