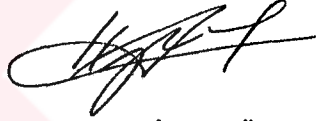


İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

Ar.Gör Demet Ongan Tarafından hazırlanmış ve sunulmuş bu tez Deniz jeolojisi ve jeofiziği Anabilim Dalında savunulmuş ve başarılı olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Namık Çağatay

Tez Danışmanı



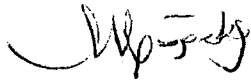
Prof. Dr. İzver Özkar

Jüri üyesi



Doç. Dr. Mehmet Sakınç

Jüri üyesi

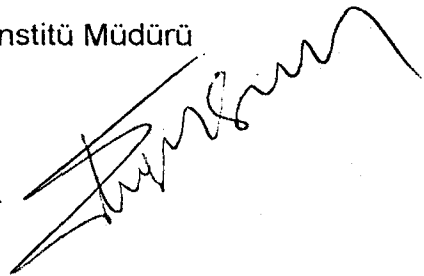


Prof. Dr. Namık Çağatay

ABD Başkanı

Prof. Dr. Ertuğrul Doğan

Enstitü Müdürü



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

Ar.Gör **Demet Ongan** Tarafından hazırlanmış ve sunulmuş bu tez **Deniz jeolojisi ve jeofiziği** Anabilim Dalında savunulmuş ve başarılı olarak kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Namık Çağatay

Tez Danışmanı

Prof Dr. İzver Özkar

Jüri üyesi

Doç Dr. Mehmet Sakinç

Jüri üyesi

Prof.Dr. Namık Çağatay

ABD Başkanı

Prof Dr. Ertuğrul Doğan

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı'nda Prof Dr. Namık Çağatay danışmanlığında Yüksek lisans tezi olarak yürütülen bu çalışmada; Silivri ile Ahırkapı (İstanbul) arasında kalan Marmara Kuzey Şelf alanının bentik foraminifer topluluklarının sistematikleri, ekolojileri, kantitatif değerleri ile bunların oluşturdukları ortamlar araştırılmıştır.

Tezin hazırlanmasında beni yönlendiren hocam Prof.Dr.Namık Çağatay'a, foraminifer çalışmalarında araştırmaya katkıda bulunan Doç.Dr.Mehmet Sakınç'a,

İTÜ' de ki çalışmalarım süresince Jeoloji Mühendisliği Genel Jeoloji Anabilim Dalı'nın tüm imkanlarını kullanmama olanak sağlayan Anabilimdalı Başkanı Prof.Dr.Naci Görür'e,

Çalışmalarım sırasında bana bilimsel olarak destek olan ve yardımlarını esirgemiyen anabilim dalı öğretim elamanlarına

Tezin yazım aşamasında bana yardım eden Ar Gör.Ufuk Tarı ile Ar.Gör.Birol Yılmaz'a ve Ar.Gör.Sinan Özeren'e,

Çalışmalarıma her zaman büyük bir sabırla destek veren sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZ	III
ABSTRACT	IV
ŞEKİL LİSTESİ	V
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 MATARYEL ve YÖNTEM	3
BÖLÜM 3 MARMARA DENİZİ	5
3.1 Giriş	5
3.2 Çevre Jeomorfolojisi	5
3.3 Denizaltı Röliyefi	7
3.4 Neojen Jeolojisi ve Evrimi	8
3.5 Kuvaterner Jeolojisi ve Evrimi	13
BÖLÜM 4 MARMARA DENİZİ KUZEY ŞELFİ SEDİMENTLERİ	17
4.1 Giriş	17
4.2 Yüzeysel Sedimentleri	17
4.2.1 Litofasiyesi	17
4.2.2 Karbonat Dağılımı	18
4.2.3 Organik Karbon Dağılımı	20
4.2.4 Ağır Metal Miktarı ve Dağılımı	20
4.3 Karot Sedimentleri	22
BÖLÜM 5 KUZEY MARMARA ŞELFİ KAROT SEDİMENTLERİNİN BENTİK FORAMİNİFER SİSTEMATİĞİ , EKOLOJİSİ VE DAĞILIMI	24
5.1 Giriş	24
5.2 Sistemik Ve Ekoloji	24
5.2.1 Sistemik	25
Levhalar	37
5.3 Karotlardaki Foraminifer Türlerinin Analitik Değerlendirilmesi	47
5.4 Paleobiyolojik Ortamlar	50
Karot Dikme Kesitleri Ve Pie Diyagramlar	51
BÖLÜM 6 TARTIŞMA VE SONUÇLAR	92
BÖLÜM 7 ÖZET VE SUMMARY	93
BÖLÜM 8 KAYNAKLAR	95

ÖZ

Orta Miyosen'de oluşumuna başlayan Marmara Denizi bugünkü şekline Kuvaterner başlarında ulaşmıştır. İki büyük su sistemi (Akdeniz-Karadeniz) arasında yer alan bu karalar arası iç deniz, zaman zaman bu sistemler arasındaki ilişkinin kesilmesiyle izole olmuş ve ortam şartları da, zaman zaman acısu veya tatlı su (göl) koşullarına değişerek denizel özelliğini kaybetmiştir. Akdeniz ile ilişkinin tekrar sağlandığı dönemlerde ise bölge yeniden denizel koşulların etkinliği altına girmiştir. Bu olaylar dizisi sürecinde de havzaya o dönemin koşullarına uyum sağlayan bir çok organizma yer almıştır. Bunlardan en geniş grubu ve çeşitliliği bentik foraminiferler oluşturur.

Bölgede son transgresiyon (Flandriyen), bugünkü denizel koşulları yaklaşık 7.5 bin yıl önce başlatmış, ve süre içinde zengin bir Atlantik-Akdeniz foraminifer topluluğu Marmara Denizi şelflerine yerleşmiştir. Bunlar, Akdeniz toplulukları (Tyrrheniyen, Ionian, Ligurian) ile hemen hemen bire bir benzerlik göstermektedir. Şelflerin infralitoral-sirkalitoral zonları genelde Spiroloculinidae, Haurinidae, Planorbulinidae ile temsil edilmiştir. Sirkolitoral ve batiyale doğru da oksijensiz koşulları tercih eden Buliminidae, Bolivinitidae, Cassidulinidae ve Nonionidae gibi topluluklar egemen olmuştur.

Silivri-Ahırkapı arasındaki karotlarının egemen foraminifer türleri, bölgede iki tip foraminifer biyofasiyesinin varlığını belirtmektedir. Ahırkapı açıklarında (İstanbul Boğazi Girişi) infralitoral den üst sirkolitorale kadar olan yaşam ortamı; genelde Spiroloculinidae, Cibicididae, Rosalinidae ve Asterigerinidae ile birlikte yer alan *Lithothamnium corralionides* den oluşan alg düzlüğü ile, üst sirkalitoral ve daha derin kesimlerde ise, muhtemelen anoksik koşulların hüküm sürdüğü, çoğu türlerin kavkı içlerinin piritle dolu olduğu, genelde Buliminidae, Bolivinidae, Cassidulinidae, Baggenidae ve Nonionidae nin egemen türlerinin yer aldığı topluluk ile temsil edilmiştir.

Bu türlerin, PIE diyagramlarında analitik değerlendirilmesi sonucunda, çalışma alanında egemen türler iki farklı biyofasiyesi temsil ettiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Spiroloculinidae, Cibicididae, Rosalinidae ve Asterigerinidae'nin topluluk içindeki egemen türleri, Ahırkapı açıklarında sığ denizel alg düzlüğünü, Buliminidae, Bolivinidae, Cassidulinidae, Baggenidae ve Nonionidae'nin egemen türleri ise kıta yamacının karaya yakın olan kesimlerindeki anoksik ortamları belirtmektedir.

ABSTRACT

Marmara Sea started to evolve in the late Middle Miocene with the first inundation of Mediterranean waters. It has gained its present configuration during the Quaternary. This intra-continental, sea which is bounded by two different marine realms (Mediterranean and brackish Paratethys or Black Sea), experienced some isolations from these realms during its history. During the isolations normal marine from the Mediterranean Sea lost its marine character and become a brackish - water marine or fresh - water lacustrine environment depending on its connection or isolation from the Paratethys (Black Sea). During these episodes various organisms invaded and populated the Marmara Basin. The largest group of the organisms is benthic foraminifera.

The last transgression took place in Flandrian time and gave the sea its present marine conditions with the two-layer flow system. After this transgression, a very rich foraminifera population occupied on the Marmara Sea shelves. These populations have one-to-one correspondence with their Mediterranean counterparts (Tyrrhenian, Ionian, Ligurian). These organisms populated different bathymetric regions defined by the regional tectonics.

Existence of this population has been revealed by the inspection of samples taken between Ahırkapı-Silivri. It is clear from PIE diagrams that the dominating species in the study area represent two different biofacies. Spiroloculinidae, Cibicididae, Rosalinidae and Asterigerinidae represent shallow marine algal platform of Ahırkapı. Buliminidae, Bolivinidae, Cassidulinidae, Baggenidae and Nonionidae represent the anoxic areas near the shelf/slope break.

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1	Çalışma Alanı	4
Şekil 2	Marmara Denizi Batimetri Haritası	6
Şekil 3	Bölgenin Tektonik Çatısı	9
Şekil 4	Bölgenin Basitleştirilmiş Jeoloji Haritası	11
Şekil 5	Marmara Denizi Kuzey Sahillerinin Denizel Pleyistosen Depoları	15
Şekil 6	Yüzey Sedimentlerinin Tane Boyu Guruplarını Dağılımı	19
Şekil 7	Yüzey Sedimentlerinin Karbonat Dağılımı	21
Şekil 8	Yüzey Sedimentlerinin Organik Karbon Dağılımı	21
Şekil 9	Kuzey Marmara Şelfinde (Silivri-Ahırkapı, İstanbul) Karot Yerlerini ve Litolojisini Gösteren Bentik Foraminifer Paleobiyofasiyesi Haritası	23
Şekil 10	Karot 78'in Dikme Kesiti	51
Şekil 11	Karot 78'in 20-37 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	52
Şekil 12	Karot 78'in 0-20 cm'sinde Bentik Foraminifer Dağılımı	53
Şekil 13	Karot 5'in Dikme Kesiti	54
Şekil 14	Karot 5'in 40-64 cm Aralığındaki Bentik Foraminifer Dağılımı	55
Şekil 15	Karot 5'in 20-40 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	56
Şekil 16	Karot 5'in 0-20 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	57
Şekil 17	Karot 9'un Dikme Kesiti	58
Şekil 18	Karot 9'un 80-100 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	59
Şekil 19	Karot 9'un 60-80 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	60
Şekil 20	Karot 9'un 40-60 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	61
Şekil 21	Karot 9'un 20-40 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	62
Şekil 22	Karot 9'un 0-20 cm Aralığındaki Bentik Foraminifer Dağılımı	63
Şekil 23	Karot 8'in Dikme Kesiti	64
Şekil 24	Karot 8'in 80-100 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	66
Şekil 25	Karot 8'in 60-80 cm Aralığında Bentik Fotraminifer Dağılımı	65
Şekil 26	Karot 8'in 40-60 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	67
Şekil 27	Karot 8'in 20-40- cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	68
Şekil 28	Karot 8'in 0-20 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	69
Şekil 29	Karot 11'in Dikme Kesiti	70

Şekil 30	Karot 11'in 40-60 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	71
Şekil 31	Karot 11'in 20-40 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	72
Şekil 32	Karot 11'in 0-20 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	73
Şekil 33	Karot 18'in dikme kesiti	74
Şekil 34	Karot 18'in 40-62 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	75
Şekil 35	Karot 18'in 20-40 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	76
Şekil 36	Karot 18'in 0-20 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	77
Şekil 37	Karot 29' un Dikme kesiti	78
Şekil 38	Karot 29 'un 60-75 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	79
Şekil 39	Karot 29'un 40-60 cm Aralığında Bentik Foraminifer dağılımı	80
Şekil 40	Karot 29'un 20-40 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	81
Şekil 41	Karot 29'un 0-20 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	82
Şekil 42	Karot 26'nın dikme kesiti	83
Şekil 43	Karot 26'nın 80-93 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	84
Şekil 44	Karot 26'nın 60-80 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	85
Şekil 45	Karot 26'nın 40-60 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	86
Şekil 46	Karot 26'nın 20-40 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	87
Şekil 47	Karot 26'nın 0-20 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	88
Şekil 48	Karot 22'nin Dikme Kesiti	89
Şekil 49	Karot 22'nin 20-48 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	90
Şekil 50	Karot 22'nin 0-20 cm Aralığında Bentik Foraminifer Dağılımı	91

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Marmara Denizi, Türkiye'nin kuzeybatısında Karadeniz ile Kuzey Ege arasında yer alan bir iç denizdir. Farklı tuzluluk ve oşinografik özelliklere sahiptir. İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e, Çanakkale Boğazı ile de Kuzey Ege'ye bağlanır. Marmara Denizi, İstanbul ve Çanakkale Boğazları gibi iki kıta arasında yer alan, dünyanın tek ve önemli su yollarından birisidir. Jeolojik evriminde şekillenmesi Orta Miyosen'den itibaren başlamıştır. Bugünkü şekli ise genel olarak Pleyistosen döneminde gerçekleşmiştir.

Marmara Denizi Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun orta Miyosen'den itibaren oluşturduğu zayıf zon içinde gelişmeye başlamış (Görür ve diğ., basımda) ve bölgeye Akdeniz kökenli ilk su girdisi Miyosen ortalarında gerçekleşmiştir. Bu zayıf zonun pull-apart havzalar şeklinde gelişmesi ile (Barka ve Kadinsky-Cade, 1988) bugünkü şeklini Geç Pliyosen'den itibaren almaya başlamıştır. Orta Pleyistosen başlarında Marmara Denizi Akdeniz transgresiyonu'nun etkisinde kalmış ve bugünkü deniz seviyesinden farklı yükseltilerde bulunan ve taraça olarak tanımlanan denizel depolar oluşmuştur (Erinç, 1956; Erol, 1968; Sakınç ve Bargu, 1989). Bu depoların varlığı bu dönemden itibaren Marmara'nın Akdeniz kökenli sular ile doldurulduğunu vurgulamaktadır. Bu suların tektonik bir hat içinde (Kuzey Anadolu Fayı) süratle doğuya hareketi (İzmit körfezi) belirgindir (Sakınç ve Bargu, 1989). Yalova'ya doğru uzanan bu kolun gelişmesi Geç Miyosen'de Kuzey Anadolu fayı'nın faaliyeti ile ilgilidir (Şengör ve diğ., 1985).

Pleyistosen, dünya deniz seviyesinin global değişimlerinin sıkça görüldüğü ve etkilerinin Marmara'da oldukça yoğun olduğu dönemdir. Buzul dönemlerinde Marmara Denizi'nin dünya denizleri ile olan ilişkisi zaman zaman kesilmiş ve bunun sonucunda bu denizde farklı paleo-oşinografik ve paleo-biyolojik ortamlar meydana gelmiştir. Buzularası dönemlerde ise transgresyonlar sonucu Marmara'da denizel koşullar oluşmuştur. Bunlardan en belirginini Pleyistosen ortalarına rastlayan Tyrrhenian Transgresyonu'dur (Erinç, 1956; Chaput, 1957; Ardel ve İnandık, 1957; Erol, 1968; 1980; Taner, 1983; Sakınç ve Bargu, 1989). Geç Pleyistosen sonlarında, Vürm Buzul Çağı'nda deniz suyu seviyesinin -120 m kadar düşmesi, ana su kütleleri (Akdeniz-Karadeniz) arasındaki su alışverişini ortadan kaldırmış ve bunların arasında izole olmuş Marmara'da bu dönem için de oksijensiz koşulların egemen olduğu göl ortamları oluşmuştur (Stanley ve Blanpaid, 1980).

Son 10 bin yılda kadar Marmara Denizi'nde deniz suyu seviyesi, global yükselme ile birlikte (Ryan ve diğ.,1997) bölgedeki aktif tektonizmanın eşliğinde göreceli olarak artmaya başlamış; günümüze kadar gittikçe yavaşlayan oranlarda ve her iki olayın kontrolünde bu artışını dengeli bir şekilde sürdürmüştür. Marmara Denizi'nde su seviyesinin yükselmesi 7 bin yıl önce ile Akdeniz suları, tektonik olarak gelişmiş zayıf bir zon üzerinden (İstanbul Boğazı) Karadeniz'e akmaya başlamıştır (Meriç ve Sakınç,1990 ; Oktay ve Sakınç,1993; Ryan ve diğ.,1997;Gökaşan ve diğ, baskıda). Bu geçişi takiben, şelflerde farklı ortamlarda foraminifer paleobiyofasiyesi oluşmuştur (Sakınç,1997). Marmara Denizi, bugünkü deniz seviyesine ve oşinografik yapısına 3 bin yıl önce ulaşmıştır (Stanley ve Blanpied,1980; Sakınç,1997). Marmara Denizi, derinlikleri 0-100 m ile sınırlı, kuzey ve güney şelf olmak üzere iki platformdan oluşmuştur. Kuzey şelf, güney şelfe göre daha dar alanlara sahiptir. Marmara Denizi'nin morfolojik olarak önemli özelliklerinden biri de doğu - batı doğrultusunda yer alan tektonik kökenli derin çukurlardır (Barka ve Kadinsky-Cade,1988).

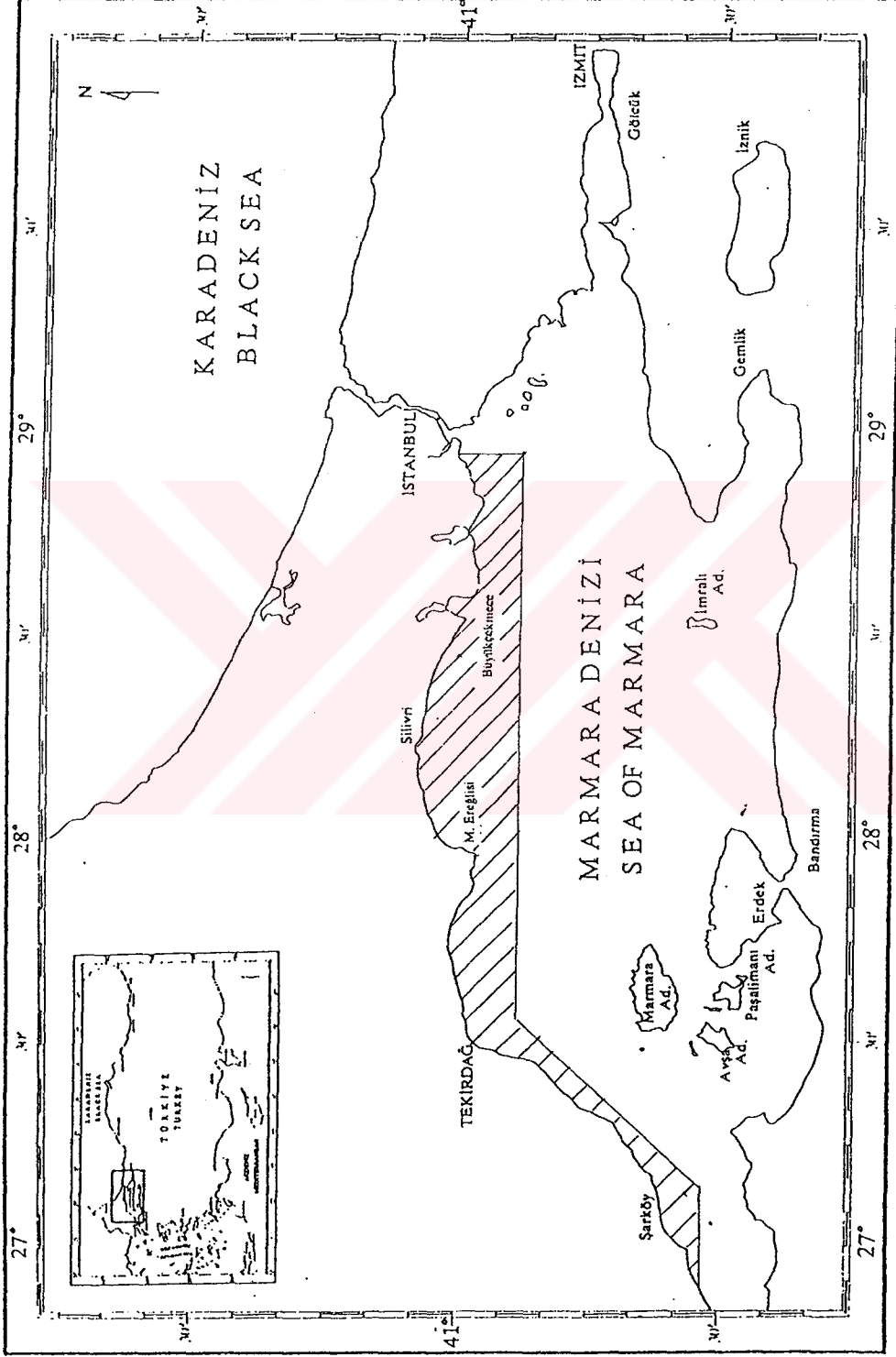
Bu çalışma şu anda devam etmekte olan Marmara Denizi' de foraminiferler ile ilgili araştırmanın bir kısmını oluşturmakta ve şelf alanlarına ait bentik foraminiferlerin dağılım ve bu dağılımı etkileyen faktörlerin araştırılmasını kapsamaktadır. Bu bağlamda; tektonizma ve global su yükselmeleri sonucunda Marmara Denizi'nin şelf alanlarına yerleşen Atlantik-Akdeniz kökenli bentik foraminiferlerin cins ve türleri saptanmış, bunların sistematiği yapılmış ve yaşadıkları paleobiyolojik ortamlar Akdeniz, Adriyatik, İstanbul Boğazı girişi, İzmit Körfezi ve civarında yapılan çalışmalarda bulunan familyalar ile Marmara Denizi'nin kuzey ve güney şelfinde saptanan familyalar birbirleri ile karşılaştırılarak incelenmiştir.

BÖLÜM 2

MATERYAL VE YÖNTEM

Marmara Denizi Kuzey Şelfinde yapılan bu araştırma, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'na bağlı Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı' nın Çubuklu araştırma gemisinin Ahırkapı-Silivri ve Şarköy-Silivri arasında (Şekil 1) şelf alanlarında gravite-kor ve yüzey sedimentleri (grab) şeklinde aldığı örnekler üzerinde yürütülmüştür. Kor örneklerinin her 20 cm den alınan 50 gr lık çamur örnekleri araştırmalar için kullanılmıştır. Örnek hazırlanmasının ilk aşamasında kaplara konulan çökele %3 lük H₂O₂ (Hidrojen peroksit) ilave edilerek, 24 saat bekletilmiş ve çökelin daha kolay çözülmesi sağlanmıştır. Daha sonra 0.063 mm göz açıklığındaki elekte basınçlı su ile yıkanarak çamurundan arındırılan örnek, etüvde kurutulduktan sonra belli açıklıkları olan eleklerde elenerek çökel boyutlarına göre sınıflanmış ve foraminiferler için inceleme durumuna getirilmiştir. 5x8cm boyutunda ve 1 cm² lik karalara ayrılmış siyah zeminli tablaya homojen olarak dökülen örnekler içinden foraminiferlerler binoküler altında iğne ile tek tek ayıklanarak tanımlama ve sistematik için slaytlara konularak muhafaza altına alınmıştır. Tayinleri yapılan ve tür olarak belirlenen foraminifer taksonları daha sonra da TÜBİTAK SEM'de görüntülenmiştir.

Bu araştırmanın esas amaçlarından biri de karot düzeylerindeki foraminifer topluluklarını analitik olarak değerlendirmek ve ortamdaki egemen türleri saptamaktır. Bu amaca ulaşabilmek için, bölgenin foraminifer faunası tanımlandıktan sonra, karotların her bir düzeyinde topluluğu oluşturan türlerin tek tek sayılmasıyla elde edilen sayısal değerlerin bilgisayar programında (Exel-97) PIE diyagramlarına uyarlanması sonucunda ortamdaki egemen türler ortaya çıkartılmıştır.



Şekil-1. Çalışma Alanı

BÖLÜM 3

MARMARA DENİZİ

3.1 GİRİŞ

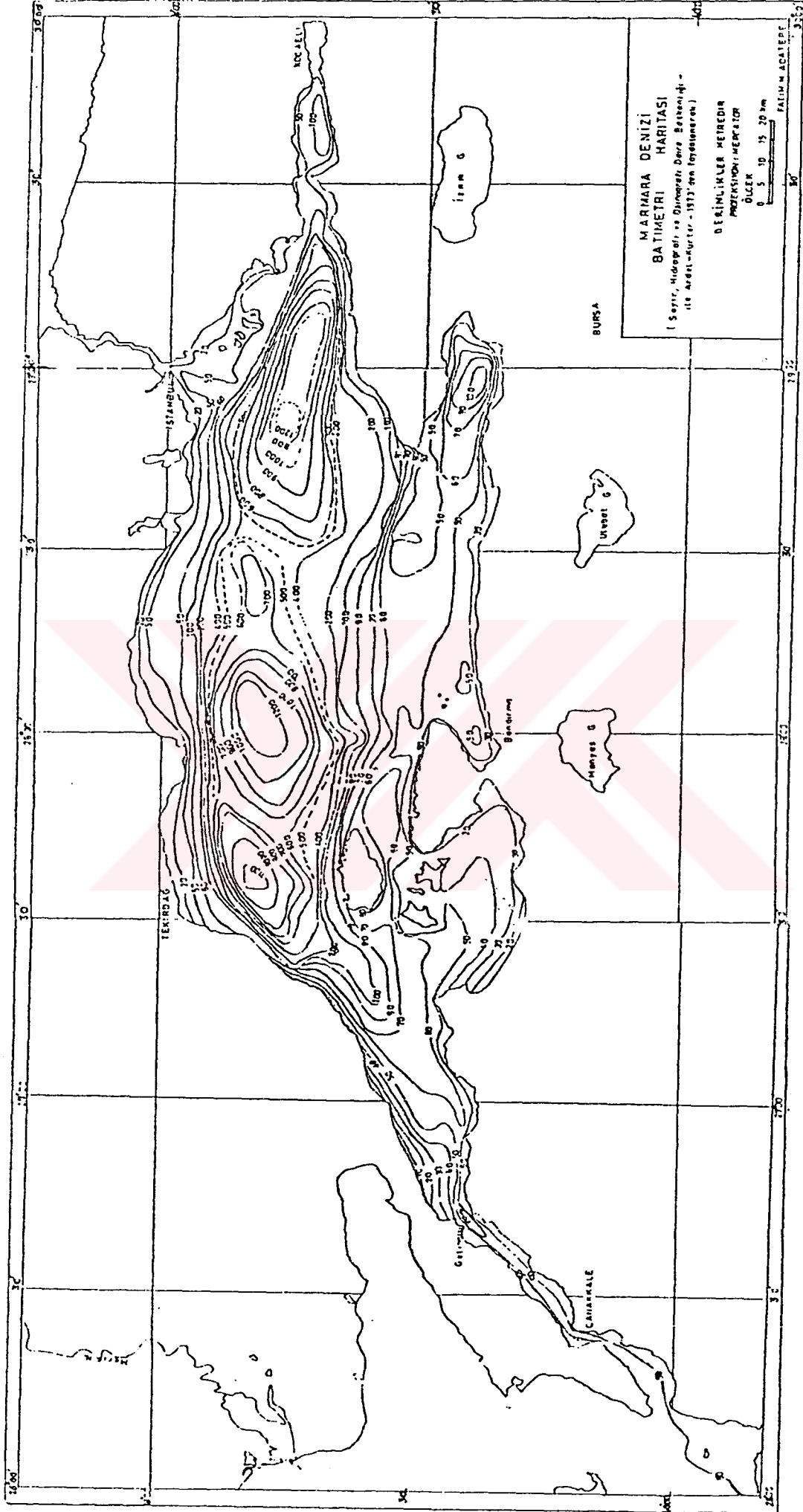
Marmara Denizi farklı tuzluluk ve oşinografik özelliklere sahip, Karadeniz ve Ege denizleri arasında yer alan ve İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e, Çanakkale Boğazı ile Kuzey Ege'ye bağlanan karalar arası bir iç denizdir. Ayrıca, konum olarak da kıta içi deniz olma özelliğine sahiptir. 275 km uzunluğunda ve 80 km genişliğindedir. Kuzey kesimleri derin, güney kesimleri ise 40 km genişliğinde sığ şelf alanları ile kaplıdır (Şekil 2). Kuzeydeki şelfi dar olup 10 km genişliktedir. Marmara Denizi genel görünüş olarak doğu-batı doğrultusunda uzanan basit bir elips şekline benzetilebilir. Kuzeydeki çukurluklar; genellikle KD-GB uzanımlı, tektonik kökenli, ortalama 1200 m derinlikte olan romboidal veya kama şekillidir ve çukurlar, birbirlerinden 600 m yüksekliğindeki fay sırtları ile ayrılmışlardır (Barka ve Kadinski-Cade, 1988; Wong v.d., 1995).

3.2 ÇEVRE JEOMORFOLOJİSİ

Marmara Denizi, genel olarak orta yükseklikte dağ ve platolar ile çerçeveselenmiş olmakla birlikte, genelde güney ve kuzeyi arasında gerek rölyef ve gerekse yapısal bakımdan belirgin farklılıklar sunar.

Bölgenin kuzey ve kuzey-batısında Doğu Trakya havzası bulunmaktadır. Balkan Yarımadası'nın güney-doğuya doğru bir uzantısı olan bu havza, kuzey-doğu ve doğusunda plato karakterine sahip Paleozoyik yaşlı bir masif ile (Istranca dağları ve İstanbul Paleozoyik masifi), batıda Rodop Paleozoyik kütlesi, güneyde Saroz-Korudağ yükselimi ile çevrelenmiş alçak yaylalardan meydana gelmiştir (Ardel, 1960). Bu alanın en alçak kısmı, Ergene ve kollarının oluşturduğu geniş vadi tabanları oluşturmaktadır. Trakya'nın bu genel görünümü, çeşitli özellikteki aşınım yüzeyleri ile temsil edilen Trakya-Kocaeli Penepleni olarak adlanmıştır (Ardel ve İnandık, 1957; Ardel, 1960).

Marmara Denizi'nin doğusunda İzmit Körfezi, Sapanca Gölü ve Adapazarı Ovası; güneydoğusunda ise Karadağ, Samanlı Dağı ve Uludağ bulunur. Armutlu Yarımadası'ndan Çanakkale Boğazı'na kadar olan ve Marmara Denizinin güneyini çevreleyen bölgenin yapısı ve rölyefi kuzeye göre daha değişiktir. Kıyıda ovalara ve dağlara geçilir. İç havzaları denize birleştiren boğazlar bu çevrenin diğer bir önemli morfolojik özelliği olarak görülürler (Ardel, 1943).



Şekil 2 Marmara Denizi Batımetri Haritası

Marmara Denizi' nin çevresini sınırlayan kıyıların çoğunluğu hala gerilemekte olan aktif falezli kıyılar olarak belirlenmiştir (İnandık, 1957, 1958). Bu kıyıların çoğunda birikim süreçlerinin hakim olduğu kumlu, çakıllı plajlar bulunmaktadır (Erinç ve diğ., 1984).Paleontolojik, sedimentolojik ve tektonik özellikleri nedeniyle, Marmara kıyılarının çeşitli kısımlarında değişik yükseltilerde duran deniz taraçalarının varlığı, bu kıyıların önemli morfolojik özellikleri arasında yer alır.

3.3 DENİZALTI RÖLİYEFİ

Bir karalar arası iç deniz özelliğinde olan Marmara Denizi genelde tektonik kontrollü şekillenme sonucunda oluşmuş üç çukurdan meydana gelmiş ve bu şekli nedeniyle de dünya'da nadir bulunan denizlerden biri olma özelliğini kazanmıştır (Şekil2). Batimetrisi incelendiğinde üç ana morfolojik farklılık göze çarpmaktadır. Bunlar, şelf alanları, kıta yamacı ve derin çukurlardır (Tablo 1).

Birim	Basamak (metre)	Alan (km ²)	% oranı
Şelf	0-100	6.378	57.0
Kıta	100-500	2.738	24.0
Yamaç	500-1000	1.431	13.0
Derin çukurlar	1000 +	0.653	6.0
Toplam		11.200	100.0

Tablo 1 Marmara Denizi Morfolojik birimlerinin alanları ve yüzde değerleri (Adatepe, 1988).

Marmara Denizi' nin denizaltı rölyefinde en geniş alanları şelf düzlükleri oluşturmaktadır(Şekil 2). Kuzey şelf üzerinde ada oluşumları sadece İstanbul Boğazı' nın çıkışında (Sedef, Büyükkada, Heybeli, Burgaz, Kınalıada, Sivriada, Yassıada) olmasına rağmen, güneydeki adalar (Marmara, Avşa, Paşalimanı, Ekinlik, Koyun) sayıca fazladır. Kapıdağ aslında bir adadır fakat sonradan karaya tombolo ile bağlanarak, bir yarımada şeklini almıştır. Şelf alanlarının bazı bölgelerinde tektonik kökenli küçük çukurlar ve denizaltı vadileri yer alır. Küçükçekmece, Büyükçekmece, Silivri, Erdek ve Gönen kıyıları

önlerinde sular altında kalmış vadilerin, kıta rölyefinin üzerindeki şekillerle ilişkisi de bu vadilerin kıtadaki birimlerin deniz içindeki uzantısının olduğu şeklinde yorumlanmış, İstanbul Boğazı vadisinin de Marmara şelfi üzerinde -90 m' ye kadar takip edildiği belirtilmiştir (Ardel ve Kurter, 1957 ve 1973; Ardel ve İnandık, 1957). Ancak, son yapılan araştırmalarda İstanbul Bogazı'nın oluşumunun tektonik olaylarla ilgisi olduğu ortaya konulmuştur (Gökaşan ve diğ., baskıda)

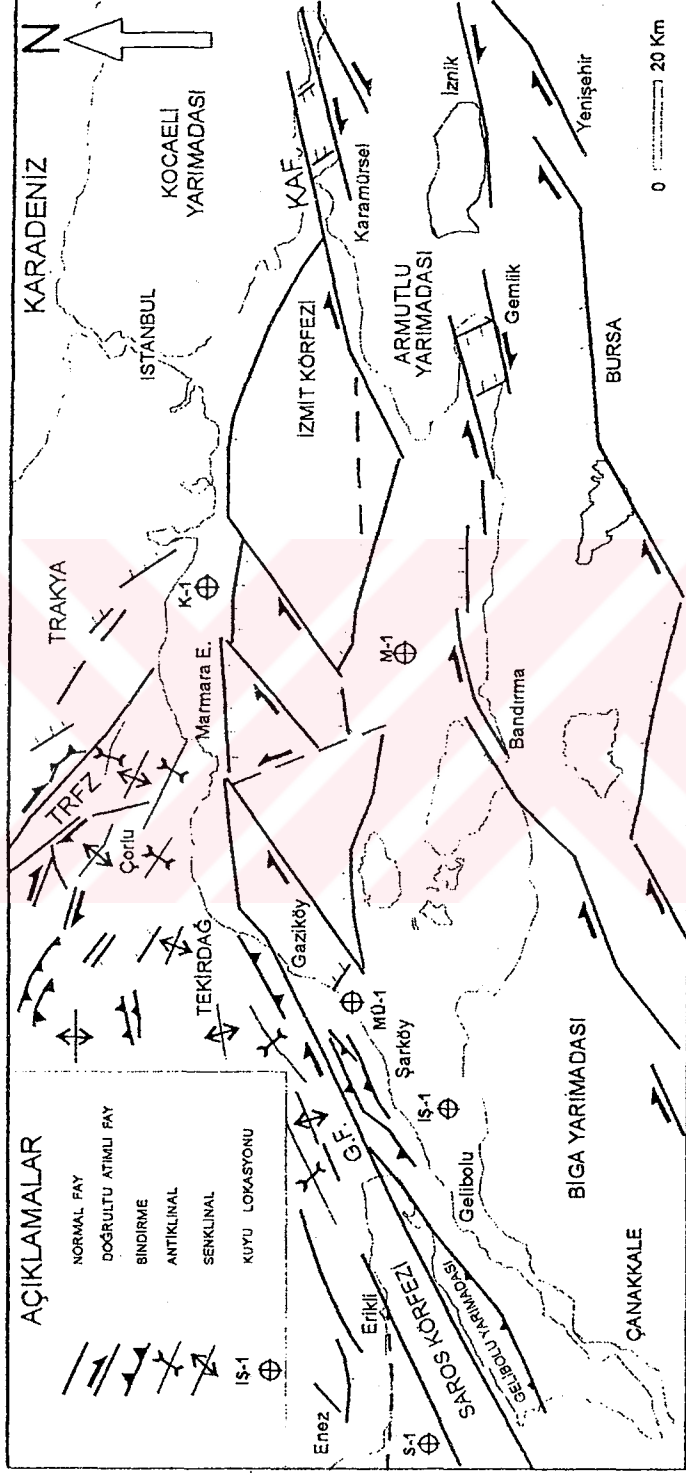
Denizaltı rölyefinin en önemli özellikleri arasında yer alan ve Marmara eksenini boyunca birbirinden 500-600 metrelik plato karakterli ve fay kökenli eşiklerle ayrılmış 3 büyük çukurluk bulunmaktadır. Ortalama derinliği 1200 metreyi aşan bu üç depresyon alanından maksimum derinlikler doğu çukurunda 1238 metre batı çukurunda 1112 metre, merkezi çukurda da 1220 metredir (Ardel ve Kurter, 1973; Kurter, 1977).

3.4 NEOJEN JEOLJİSİ VE EVRİMİ

Marmara Denizi'nin açılma kinematigi nispeten iyi bilinmektedir. (Şengör ve diğ., 1985; Crampin ve Evans, 1986; Barka ve Kadinsky-Cade, 1988; Wong ve diğ., 1995). Bu denizel havza, sağ yönlü ve doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fay' ı (KAF) ile batı Anadolu'nun K-G gerilme rejiminin birlikte çalıştığı bir bölgede yer alır (Şekil 3). KAF' ın K-G yönlü gerilmenin etkisi altında güneye doğru göç etmesi ile meydana gelmiştir. (Şengör ve diğ., 1985). Bu göç sırasında KAF, KD-GB uzanımlı birçok kola ayrılmış ve bunlar arasında da değişik boyutlarda romboidal veya kama şekilli graben ve çek-ayır (Pull-apart) havzalar oluşmuştur (Şekil 3). Marmara Denizi' nin jeolojik tarihçesi bu graben bölgesinin ilk defa Akdeniz (Ege Denizi dahil) tarafından Sarravaliyen' de (geç orta Miyosen) işgal edilmesi ile başlamıştır (Şekil 4; Görür ve diğ., baskıda).

Oligosen sonlarına doğru Intra-Pontid okyanusu kapanınca, bugünkü Marmara Denizi' nin bulunduğu alanlar bir kenet zonu haline gelerek yükselmiş ve erken Miyosen boyunca da aşınmaya başlamış, Biga Yarımadası ile Trakya' nın iç kısımlarında flüvio-laküstrin koşullar egemen olmuştur (Görür ve diğ., baskıda). Bu arada, Biga Yarımadası' nda da etkin bir kalk-alkalen volkanizma gelişmiştir (Ezine ve Doyran volkanikleri, Siyako ve diğ., 1989).

Orta Miyosen' de (Geç Orleaniyen-Erken Astarasiyen) flüvio-laküstrin koşullar daha yaygın hale gelerek bütün Marmara bölgesini kaplamış, Marmara Denizi' nin bulunduğu alanlar geçici göl koşullarının bulunduğu ortamlar haline gelmiştir (Gazhanedere Formasyonu; Turgut ve diğ., 1983; Yaltırak, 1995). Bölgenin güney kesimlerinde, karasal koşulların varlığını simgeleyen alüvyal fanlar, çakıltaşları (fan-konglomera) olarak



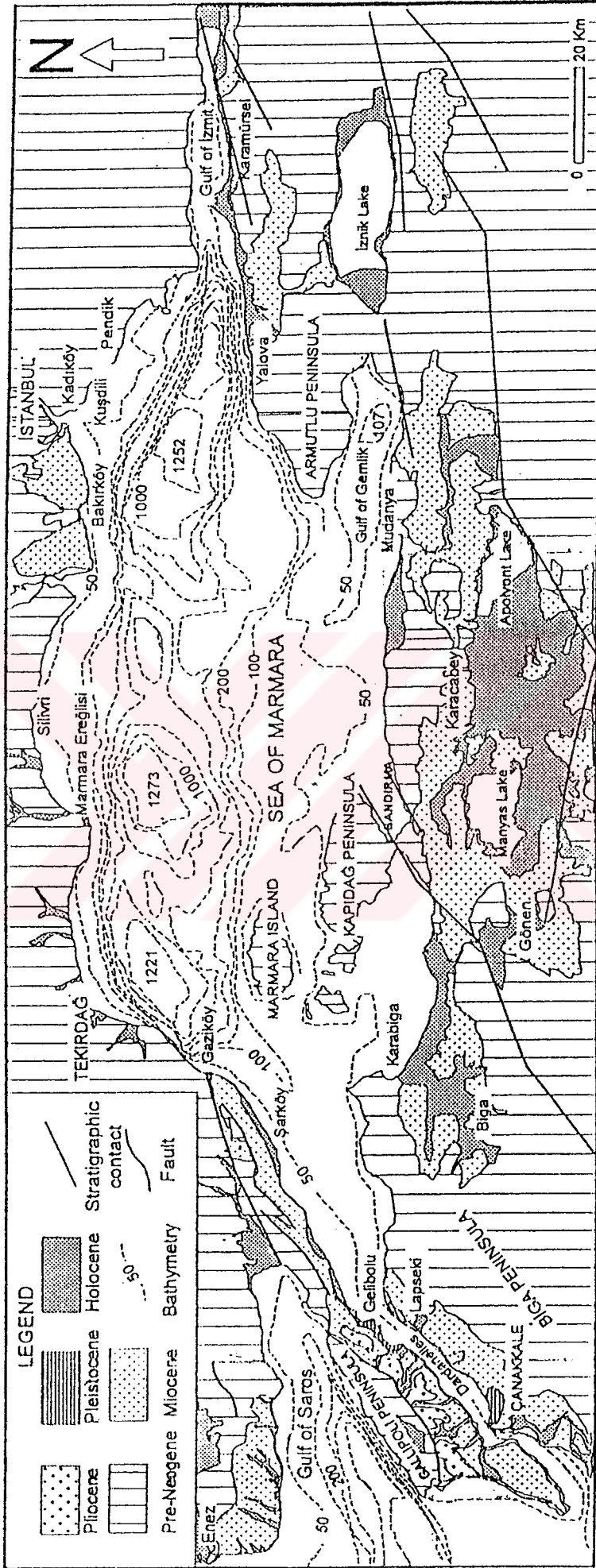
Şekil 3 Bölgenin Tektonik Çatısı (Görür ve Diğ., Basımda)

depolanmıştır (Pınarbaşı formasyonu; Şentürk ve Karaköse, 1987; Görür ve diğ baskıda).

Geç Miyosen'in başlarında, bugünkü Marmara Denizi' nin bulunduğu alan Kuzey Ege tarafından ve Saroz Körfezi üzerinden gelen (Şengör ve diğ., 1985). bir deniz kolu tarafından işgal edilmeye başlamış ve Akdeniz kökenli bu transgerisyonun ürünleri bölgede Kirazlı formasyonu'nun Çınarlı üyesini oluşturmuştur. (Şentürk ve Karaköse, 1987; Yaltırak,1995; Görür ve diğ. baskıda). Çökelttiği sedimanlar içerisinde denizel karakterli bivalv ve gastropodlar bulunmaktadır. Bu deniz kolunun varlığı büyük bir olasılıkla o sırada henüz daha yeni teşekkül etmekte olan KAF' ın bölgedeki rolünü de çok açık bir biçimde ortaya koymaktadır (Görür ve diğ.,baskıda). Buna göre, Marmara Denizi' nin ilk kez orta Miyosen sonlarında, KAF zonunun batı ucunun Akdeniz sularının altında kalması ile şekillendiği anlaşılmaktadır. Havza başlangıçta dar ve uzun bir çukurluk durumundadır ve bugünkü Marmara Denizi havzasının ancak Saroz ile İstanbul arasında kalan kuzey kesimini işgal etmektedir. Havzanın güney kesimleri flüvio-laküstrin koşulların ve yerel bazaltik volkanizmanın hüküm sürdüğü karasal alanlardır (Sarıyar ve Anafarta formasyonları ve Taştepe Bazaltı; Şentürk ve Karaköse, 1987; Görür ve diğ. baskıda).

Geç Miyosen sonlarına doğru (Ponsiyen) Marmara havzasının güney kesimlerinin de kısmen su altında kaldığı görülür (Bayraktepe ve Alçitepe formasyonları). Bu transgresyonda, havzayı KD-GB yönünde kesen graben ve çek-ayır havzaların gittikçe büyüüp derinleşmesinin büyük rolü vardır. Bu dönemde çökelmiş olan birimlerin içerisinde bol miktarda Paratetis kökenli fosile rastlanır. Bu da erken geç Miyosen'de Marmara havzasının Doğu Paratetis ile ilişkide olduğunu belirtmektedir. Bu dönemde Akdeniz ile olan bağlantının kesilme nedeni; Akdeniz' in Messiniyen' de kurumuş olmasına (Hsü, 1972, 1974; Ryan ve Cita, 1978) ya da KAF' ın hareketleri sonucu oluşan muhtemel karasal bariyerlerdir. Bu olayların nedeni olarak, Şengör vd' nin (1985)' de belirttikleri gibi, Miyosen sonlarına doğru KAF ve buna bağlı olarak Anadolu' nun batıya kaçış tektoniği önemli rol oynamıştır.

Erken Pliyosen' de Marmara Denizi havzasında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Havza büyük ölçüde su üstüne çıkmış ve aşınmıştır. Bunun verilerini havzanın kuzey ve güney kıta kenarında görmek mümkündür. Kuzey kıta kenarında Alt Pliyosen çökelleri yoktur ve çoğunlukla Üst Pliosen çökelleri uyumsuz olarak Miyosen birimlerini örtmektedir. Güney kıta kenarında ise Paratetis nitelikli denizel ortamlar (Bayraktepe formasyonu) bu dönemde flüvio-laküstrin koşulların egemen olduğu ortamlar haline gelmiştir (Truva ve Tefikiye formasyonu ;Görür ve diğ., basımda). Pliyosen sonlarına



Şekil 4 Bölgenin Basitleştirilmiş Jeoloji Haritası (Görür ve Diğ., Basımında)

doğru Marmara denizi havzası hem Akdeniz hem de Paratetis' le irtibat sağlamış ve bu iki okyanus arasında bir su yolu oluşmuştur. Bu olayın izleri Üst Pliyosen yaşlı Özbek formasyonunda görölmektedir (Toker ve şengöler, 1995; Görür ve diğ., basımda). Akdeniz ile ikinci kez sağlanan bu irtibatın, KAF' in ve geç Pliyosen' de Dünya deniz seviyesinde görölen kısa süreli deniz suyu yükselmelerinin büyük bir olasılıkla bu zamanda yeni teşekköl etmiş olan Çanakkale Boğazı üzerinden rol oynadığı tahmin edilmektedir (Sakinç ve Yaltırak,1997)

Kuvaterner'in Pleyistosen dönemi dünyada buzullaşma hareketlerinin en fazla göröldüğü bir süreçtir. Bu zamanda belirli buzul evreleri vardır. Bu dönemlerin araları ise buzularası periyotlardır. Marmara Denizi havzası Erken Pleyistosen sonlarına doğru oldukça güçlü bir transgresiyonun (Tyrrheniyen) etkisi altında kalmıştır. Bunu ilk çökelleri plaj ve sığ fasiyeslerde olup, (Hamzaköy Formasyonu; Görür ve diğ. basımda) transgresiyonun ileri safhalarında genelde şelf ortamlarını karakterize eden karbonatlı kırıntılılar (Marmara Formasyonu; Sakinç ve Yaltırak., basımda) çökelmıştir. Bu dönem Marmarası'nda Karadeniz ve Akdeniz fosil faunası birlikte bulunmaktadır. Glasiyal evrelerde ise bu denizlerle ilişki kesilmiş ve havzada sadece Karadeniz'e benzer acı su veya göl koşulları egemen olmuştur. Pleyistosen' in son buzullaşma evresinde (Würm) Marmara havzasının Karadeniz-Akdenizi ile ilişkisi kesilmiş ve oksijence fakir ortamlar (öksinik) egemen olmuştur (Neoeuxinian çökelleri; Stanley ve Blanpied, 1980)

Würm buzullaşmasını takiben Holosen başlarında (9-7bin sene önce) Akdeniz ile irtibat yeniden sağlanmış ve bu denizin suları Marmara üzerinden Karadeniz' e ulaşması sonucunda bugünkü oşinografik koşullar oluşmuştur (Stanley ve Blanpied, 1980; Sakinç,1997). Denizel Pleyistosen depolarının (ör. Özbek ve Marmara formasyonları) deniz seviyesinin çok üstünde yer almaları (Sakinç ve Bargu, 1989; Sakinç ve Yaltırak,1997) ve Marmara Denizi içerisinde derin denizel çökellerin bulunması (Kuşdili Formasyonu; Görür ve diğ.,basımda) Holosen'e gelmeden önce bu denizin taban topoğrafyasının önemli ölçüde şekillendiğini gösterir. Bu şekillenmede en etkin unsurun da KAF olduğu kuşkusuzdur.

3.5 KUVATERNER JEOLJİSİ VE EVRİMİ

Marmara Denizi kıyılarında, Tyrrheniyen transgersiyonu'nu temsil eden ve taraça olarak tanımlanan denizel depolar bulunmaktadır. Bu depolar bugün deniz seviyesinden farklı yükseltilerde bulunmaları nedeniyle bölgesel neotektoniğin izlerini en iyi şekilde temsil ederler. Genelde karbonatlı kırıntılardan oluşan istiflerde Akdeniz kökenli bivalv ve gastropod ile foraminiferler yaygın olarak bulunmaktadır.

Geç Pliyosen-Erken Pleyistosen döneminde Marmara havzası genelde fluvio-lakustrin karakterli geçici göllerin egemenliği altındadır. Sondajlar ile saptanan böyle bir gölün varlığı Alibeyköy deresinin vadi tabanında *Didacna* ve *Monodacna* gibi bivalvler ile temsil edilmiştir (Taner, 1990). Bu dönemin sonlarına doğru Akdeniz suları bölgeyi ikinci kez etkilemeye başlamıştır (Toker ve Şengüler, 1995).

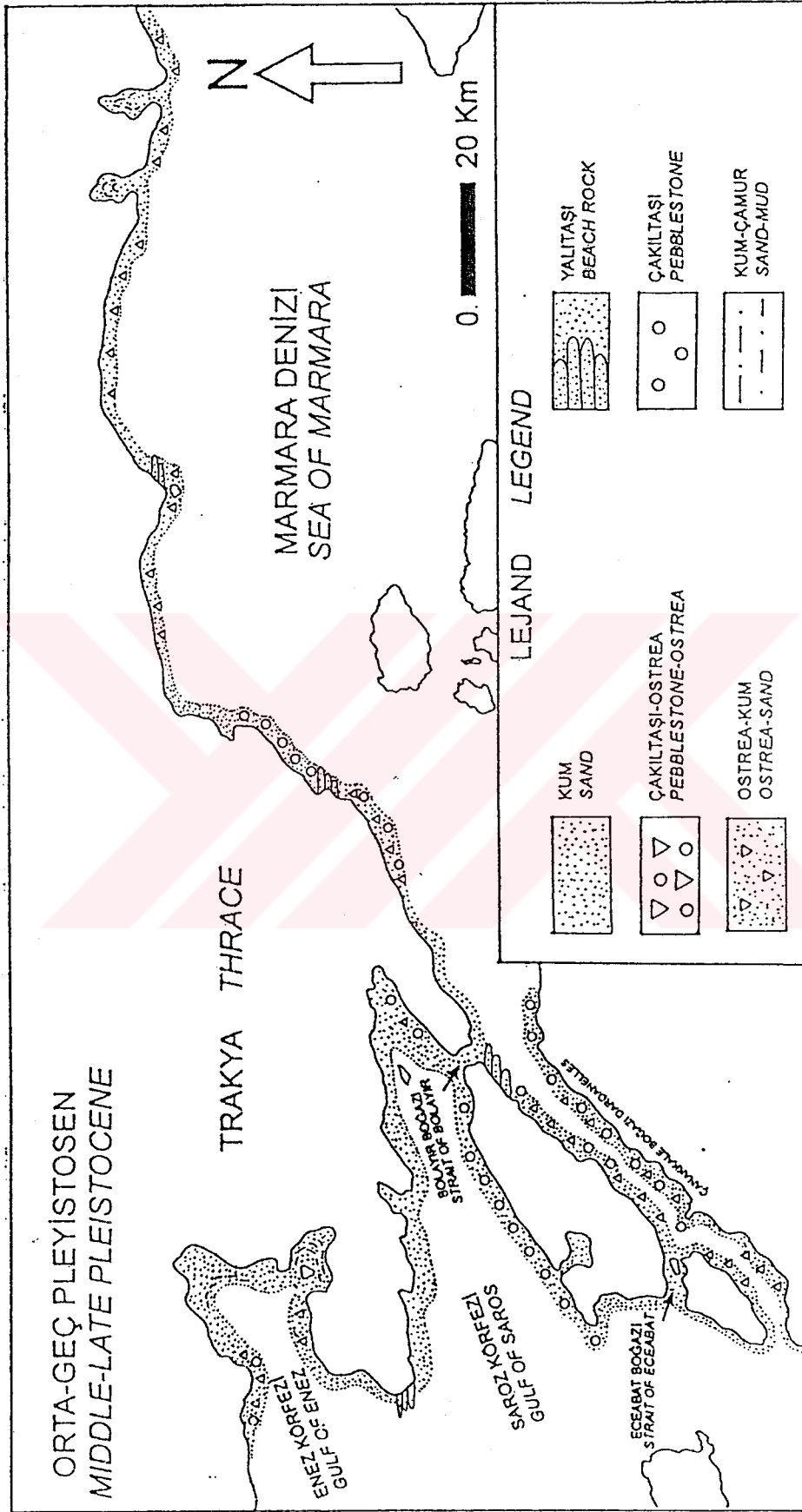
Erken Kuvaterner başında Orta-Doğu Akdeniz' de Laventen fasiyesinin koşulları hüküm sürmektedir (Orambelli, 1966). Erken Pleyistosen (Siciliyen) Batı Akdeniz'de denizel fasiyesler ile temsil edilirken, özellikle Çanakkale dolaylarında kısmen lagüner kısmen de plaj koşulları hüküm sürmektedir (Sakinç ve Yalıtırak, 1997). Gelibolu civarında deniz kenarında çapraz tabakalı plaj çakıl taşlarının varlığı (Hamzaköy Formasyonu; Taner, 1983) bunu doğrulamaktadır. İçinde *Didacna crassa* (Eichwald), *Dreissensia polymorpha* (Pallas), *Theodoxus fluviatilis* (Linne) gibi acı su ortamını karakterize eden topluluk bilinmektedir (Taner, 1983). Bu ortamsal koşulların yanısıra bölgede akarsu rejiminin de etkin olduğu bilinmektedir (Erol, 1992). Bugünkü deniz seviyesinden 25-50m, 70-80m ve 100-80m yükseltide bulunan akarsu sekileri bu ortamların varlığını doğrulamaktadır.

Denizel koşulların egemen olduğu Tyrrheniyen'de Marmara havzası Akdeniz kökenli suların istilasına uğramış ve tüm Marmara çukurluğu dahil olmak üzere bölge denizel etkinin altında kalmıştır. Yaklaşık 260.000 yıl önce deniz, tektoniğin şekillendirdiği Çanakkale Boğazını geçerek Marmara Denizi' ne girmiş ve özellikle bugünkü Kapıdağ yarımadasının güney kesimlerinde yer alan Manyas ve Apolyont göllerinin bulunduğu bölge de genişleyerek İznik gölü ve Sapanca göllerini de içine alacak şekilde yayılmıştır.. Bu süre içinde özellikle kuzey sahillerde daha kolay izlenebilen bu denizel faaliyet sonrasında oluşan birçok denizel depo, bugün taraçalar şeklinde Marmara kıyılarında yer almaktadır. Bunların deniz seviyesinden farklı yükseltilerde bulunması, Marmara Havzası Holosen tektoniği (KAF) ile ilgilidir (Sakinç ve Yalıtırak, 1997).

Bu dönem içinde kuzeyde Karadeniz'de Karangat transgresiyonu'nun koşulları egemendir. Marmara Denizi, Karadeniz ile bu dönemde ilişki içindedir. Aralarındaki bağlantı doğuda Sakarya vadisi üzerinden sağlanmıştır (Pfannenstiel,1944). Bazı denizel depolarda her iki ortama ait fosil toplulukları birlikte bulunmaktadır. Ancak genelde Akdeniz toplulukları bu depolarda egemendir. Özellikle kuzey sahilde Eceabat'tan İstanbula kadar bir çok irili ufaklı denizel depo karakteristik akdeniz faunası ile temsil edilmiştir.(Şekil 5). Marmara Formasyonu olarak tanımlanan (Sakinç ve Yaltırak,1997) bu çökel toplulukları genelde kıyı fasiyesleri şeklinde görülürler.İstiflerin tümünde *Ostrea edulis* bolluk zonu anahtar düzeydir. Güney kıyıda bu çökeller yalnızca Çanakkale ile Lapseki arasında yerel birkaç lokalitede karşımıza çıkmaktadır. İzmit Körfezi güneyinde ve kuzeyinde aynı oluşuklara rastlanılmaktadır. Yaklaşık 300-40 bin/yıl olarak yaşlandırılan bu çökeller yerel genç tektoniğin eseri olarak farklı yükseltilerde bulunurlar (Sakinç ve Yaltırak,1997)

Geç Pleyistosen sonlarına doğru ,Vürm buzul döneminde , dünya denizlerinin büyük bir hacminin kutuplarda hapis olması sonucunda global su seviyesi düşmüş, Marmara Denizi'nin Akdeniz ve Karadeniz ile Bağlantısı kesilerek, taze su ile beslenimi ortadan kalkmıştır ve havza anoksik koşulların egemen olduğu bir göl karakterine dönüşmüştür (Stanley ve Blanpied, 1980; Ryan ve diğ., 1997). Bu dönemde gelişen anoksik şartlar, sapropel oluşumu, yoğun oksidasyon, özellikle demir sülfid gelişimi havzada oksijensiz bir ortamın varlığını belirtmektedir. Marmara çukurluğunun farklı yerlerinden alınan karotlardaki çökeller bu özellikleri yansıtmaktadır (Stanley ve Blanpied,1980). Bunlarda genelde iki farklı fasiyenin varlığı göze çarpmaktadır. Yaklaşık 14.000 yıl öncesine ait az kumlu, killi siltten oluşan düzeyler içinde demir sülfür dolu pelajik ve bentonik faraminifer kavkıları bulunmaktadır. Ayrıca az da olsa jips kristali oluşumları bu seviyeler içinde gözlenmektedir. Bu veriler bize muhtemelen anaerobik koşullarda gelişen tuzlu bir gölün varlığını açıklamaktadır. Son transgresyon ve denizel koşulların gelişmesiyle (Flandriyen) havza bugünkü ekolojik koşullarını yeniden kazanmış ve gelişen yeni ekolojik koşullar, birçok Akdeniz kökenli canlının şelflerde yerleşmesine neden olmuştur (Sakinç,1997).

Marmara Havzasının yukarıda anlatılan jeoloji tarihini kısaca özetleyecek olursak; Marmara Denizi, KB Anadolu Graben sisteminin su altında kalmış bir parçası olup, Kuzey Anadolu Fayı ve bölgedeki K-G yönlü gerilme rejiminin ortaklaşa faaliyetleri sonucunda şekillenmiştir. Serravaliyen'de (orta Miyosen) ilk su girişi KAFZ'nın güneye göçmesi ve



Şekil 5 Marmara Denizi Kuzey Sahillerinin Denizel Pleyistosen Depoları
(Sakinç ve Yaltırak, 1997)

çek-ayır havzaların oluşumu ile gerçekleşmiştir. Bu ilk Akdeniz transgresiyonunu oldukça kısa sürmüş, ve Pliyosen'de dünya denizleri ile ilgisi kesilen Marmara' daki denizel koşullar yeniden Paratetis koşulları altında kısmen de karasal ortamlar ile temsil edilen acı su ve göl (laküstörn) ortamlarına dönüşmüştür. Bu koşullar, erken Kuvaternerin sonlarına doğru tekrardan, Tyrrheniyen transgresiyonu nedeniyle denizele dönüşerek havza tümüyle Akdeniz benzeri koşulların egemen olduğu ortamların hakimiyeti altına girmiştir. Özellikle Pleyistosen süresince buzul-buzularası dönemler ve tektonizma, bölgede öksinik ve denizel koşulları zaman zaman ardıştırmış ve son buzul da (Würm) Marmara'da su seviyesi -120 m kadar düşmüştür. Yeni öksin diye bilinen bu aşınma dönemi sonrasında gittikçe artan deniz seviyesi ve yerel tektonizma Akdeniz sularının bölgede Holosen paleo-biyofasiyeslerini oluşturarak 7.5 bin/yıl önce boğaz yolu ile Karadeniz'e geçmesini sağlamıştır (Meriç ve Sakıncı,1990; Sakıncı,1997).



BÖLÜM 4

MARMARA DENİZİ KUZEY ŞELFİ SEDİMENTLERİ

4.1 GİRİŞ

Kuzey şelf güney şelfe göre daha uzun olmasına karşılık, güneye göre infralitoral bölgeleri daha dardır. Çanakkale Boğazı'nın girişinden (Hoşköy açıkları) başlayan infralittoral zon (derinlik 0-60m) Gaziköy'e kadar kıyıya paralel bir şekilde devam etmektedir. Ganos Fayı civarında fay morfolojisi özelliklerini sunan batimetri, infralittoral karakterini terkeder. Ancak, Marmara Ereğlisi'nden itibaren de İstanbul'a kadar Akdeniz sınıflamasının zonlarına uygun bir batimetri gösterir. Bu zonunların oluşmasında KAF'ın etkin rolü vardır. Marmara Denizi şelf alanlarındaki foraminifer ekolojilerinin belirlenmesi için, Akdeniz batimetri zonlaması (Peres ve Picart, 1964) kullanılmıştır (Tablo 2).

ZON	Üst limit (m)	Alt limit (m)
infralitoral	0	40-50
Üst sirkalitoral	40-50	80-100
Alt sirkalitoral	80-100	150-200
Üst epibatyal	150-200	400-500
Alt epibatyal	400-500	1000

Tablo 2-Peres ve Picart (1964) 'a göre Akdeniz batimetri zonlaması

4.2 YÜZEY SEDİMENTLERİ

4.2.1 Litofasiyes

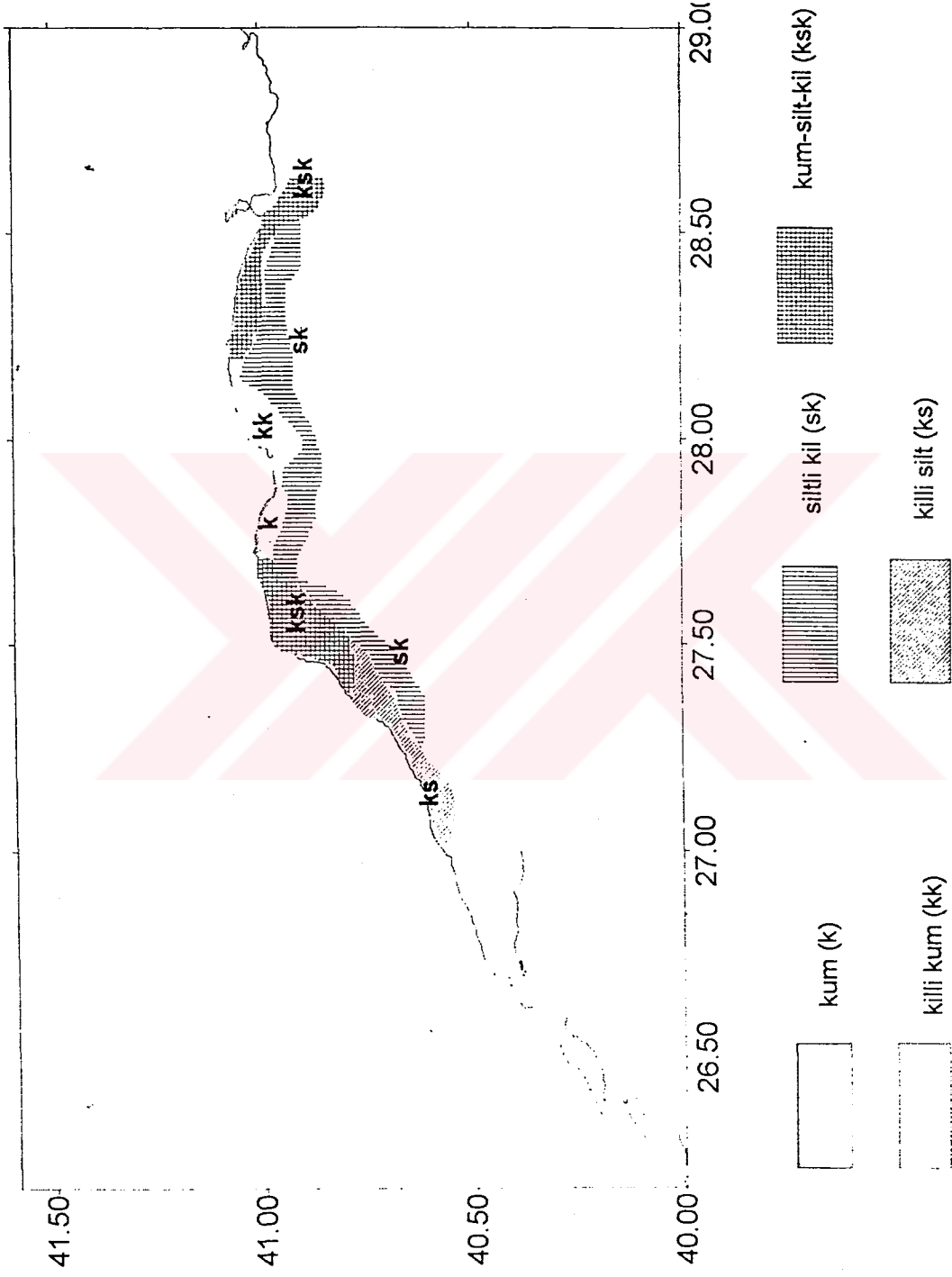
Kuzey Marmara şelfindeki yüzey sedimentleri terrijen malzemenin yanısıra kavkı ve kavkı kırıntıları, bazen de antropojen kökenli malzeme içeren az karbonatlı çamurlardan oluşmuştur. Biyolojik kökenli malzeme, çoğunlukla Rhodophyceae (kırmızı algler) dan Lithothamnium ile bivalv ve gastropod kavkı kırıklarından meydana gelmiştir. Grab ile alınan sedimentlerin (yaklaşık 20 cm kalınlığında) bir kısmı tümüyle oksik özelliktedir. Bazılarında ise Oksik / suboksik geçişi bazen dereceli, bazen de keskindir. İstasyonların bazılarında (örneğin, Silivri Körfezi) genelde oksik özellikteki sedimentte, organik madde parçaları çeperlerinde 1-2cm çapında küresel benekler halinde, koyu gri renkte indirgeyici

zonlar içermektedir.

Bölgede sedimentler, genelde değişik tane-boyu gruplarından oluşmuştur. Bu grupların % cinsinden miktarları ve bölgedeki dağılımları (Şekil 6) da verilmiştir. Kuzey Marmara şelfinde beş farklı gruptan meydana gelmiş sediment grupları tanımlanmıştır (Çağatay ve diğ, 1996). Kum ve killi kum, Silivri ve Tekirdağ arasındaki kıyı bölgelerinde egemen olup, yayılımı dardır. Kıyı bölgelerinde en yaygın olan topluluk farklı boyut gruplarının eşit oranlarda bulunduğu kum-silt-kil' dir. Şarköy' den Çanakkale Boğazı' na kadar olan kıyı bölgesinde ince taneli, killi silt yer alır. Kıyı bölgelerinin hemen açığında siltli kil boyutundaki taneler yaygın olarak bulunmaktadır. Değişik boyuttaki tanelerin dağılım sınırları genellikle derinlik konturlarını izlemektedir. Kıyıda yaklaşık 30 m derinliğe kadar kaba taneli malzemenin yoğun olduğu bölge Tekirdağ'ın doğusudur, aynı yerde ince taneli sedimentte hakimdir. Bu özellik, şelfin 30 m derinliğe kadar olan kesiminde tane-boyutunu denetleyici akıntıların çoğunlukla doğu-batı yönlü, muhtemelen kıyı boyu akıntıları olduğunu göstermektedir. Bu da kıyının herhangi bir yerinden verilen kirlenici bir deşarjın doğu veya batı yönünde taşınarak tüm kıyı bölgelerini etkileyebileceğini açıklamaktadır. Kuzey şelfte yüzey sedimentleri bu özelliği sunarken, yaklaşık kalınlığı 1m ye varan ve özellikle K.Çekmece ile Ahırkapı açıklarında yoğunlaşan gravite kor örneklerinde tabandan tavana, genelde koyu gri ya da koyu yeşil renkli çamurlar egemendir. Yaklaşık 60 m derinlik eğrisinin içinde yer aldığı zonda ince kumlu çamurlar, 100 m eğrisinin yer aldığı zonda ise az siltli çamurların yaygın olduğu görülmektedir.

4.2.2 Karbonat dağılımı

Marmara Denizi kuzey şelfinden alınmış 20 adet yüzey sediment örneğinin toplam karbonat (% ağırlık CaCO_3 olarak) içeriklerinin bölgelere göre dağılım haritası (Şekil 7) de verilmiştir. %11.5-%55.0 CaCO_3 arasında toplam karbonat içeren sediment örneklerinin çoğunluğu düşük karbonatlı (< %30 toplam karbonat) terrijen çamurlardan oluşmuştur (Çağatay ve diğ, 1996). Genel olarak yüzey sedimentlerin toplam karbonat içerikleri, batı yönünde azalma gösterir. Yüksek karbonat değerleri %55.0 ve %53.7 CaCO_3 ile Silivri Körfezi'nin sığ kısımlarında görülür. Bu örneklerde karbonatın kökenini büyük oranda Lithothamnion (kalkerli algler), ve daha az miktarda da mollusk kavkı kırıkları oluşturmaktadır. % 20 den küçük değerler kuzeyde hemen 30 m derinliği takiben, kuzeybatıya doğru uzanmaktadır. Gelibolu-Şarköy arasında, Çanakkale Boğazı'nın girişine kadar uzanan kıyıda alınan örnekler genellikle %12-14 değerleri arasındadır.



Şekil 6 YüzeY Sedimentlerinin Tane Boyu Gruplarının Dağılımı
(Çağatay ve Diğ.,1996)

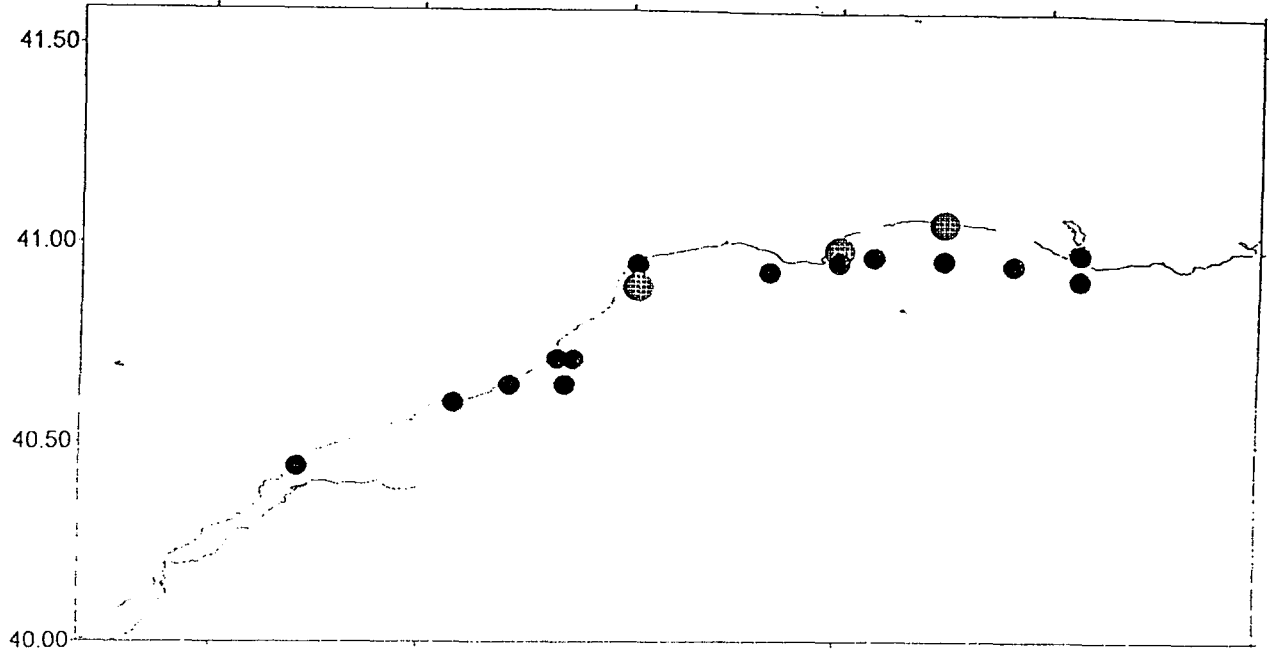
4.2.3 Organik Karbon Dağılımı

Yüzey sedimentlerinin içerdikleri organik karbon miktarları %0.5 ile %1.7 arasında değişmektedir (Çağatay ve diğ.,1996). En yüksek değerler %1.35 ortalaması ile Silivri Körfezi' nde ve Tekirdağ açıklarında görülür (Şekil 8). En düşük değerler ise ortalama % 1 ile Gelibolu-Şarköy ve Marmara Ereğlisi açıklarındaki bölgelerde izlenir.

4.2.4 Ağır Metal Miktarı ve Dağılımı

Yüzey sedimentlerinin metal içerikleri Çağatay ve diğ.(1996) tarafından incelenmiştir. Bu çalışmaya göre en yüksek Cu ve Fe değerleri Büyükçekmece ve Şarköy-Müreftede açıklarında; en yüksek Pb değerleri Büyükçekmece açıkları ile Silivri Körfezi' nde, en yüksek Zn değerleri de Büyükçekmece ve Şarköy-Müreftede açıkları ile Silivri Körfezi' nde bulunmaktadır, Tüm metaller için en düşük değerler Marmara Ereğlisi ve Tekirdağ açıklarında görülmektedir. Aynı metal içerikleri, karbonat seyreltme etkisini ortadan kaldırmak için serbest karbonat esasına göre yeniden hesaplanmıştır. Buna göre, yüzey sedimentlerinde en yüksek metal içeriklerinin görüldüğü bölge Silivri Körfezi ve Büyükçekmece Lagünü açıklarıdır. İkinci derecede yüksek değerlere ise Gelibolu-Şarköy açıklarında rastlanılır.En düşük metal değerleri, Marmara Ereğlisi ve Tekirdağ açıklarında dikkati çekmektedir.

Göreceli olarak en yüksek metal miktarlarının izlendiği Silivri Körfezi' nde metallerin kaynağı, bu yöredeki tekstil, gıda ve metal (demir, çelik) sanayidir. Benzer şekilde yüksek metal değerleri izlenen Büyükçekmece bölgesi, önemli atıksu deşarjının görüldüğü (150.000m³/gün) irili ufaklı değişik sanayi tesislerinin bulunduğu bir alandır. Marmara Ereğlisi ve Tekirdağ' da bazı sanayi tesislerinin (gıda, yem, tekstil, maden sanayileri) bulunmasına rağmen, kıyı sedimentlerinde metal değerleri göreceli olarak düşüktür. Bu yöreler, özellikle de Marmara Ereğlisi, Iodos ve poyraz rüzgarlarına açıktır. Bu gibi bölgelerde sediment malzemesi sık sık su kolonunda askıya alınır. Genellikle resuspension, sedimentlerin metal soğurma etkinliklerini azaltır. Böylece, Marmara ereğlisi açıkları gibi resuspension olayının tekrarlandığı alanlarda metal değerleri düşük olurken; Büyükçekmece Lagünü ağzı ve Silivri Körfezi gibi nisbeten durağan olan alanlarda daha yüksek değerler görülür. Bunlar şeyl ortalaması ile karşılaştırıldığında Marmara Deniz kuzey şelfi sedimentleri Pb dışında belirgin bir metal kontaminasyonu göstermemektedir. Göreceli olarak metal miktarları yönünden en yüksek bölgeler Silivri Körfezi ve Büyükçekmece Lagünü ağzı, en temiz bölge ise Marmara Ereğlisi ve ikinci

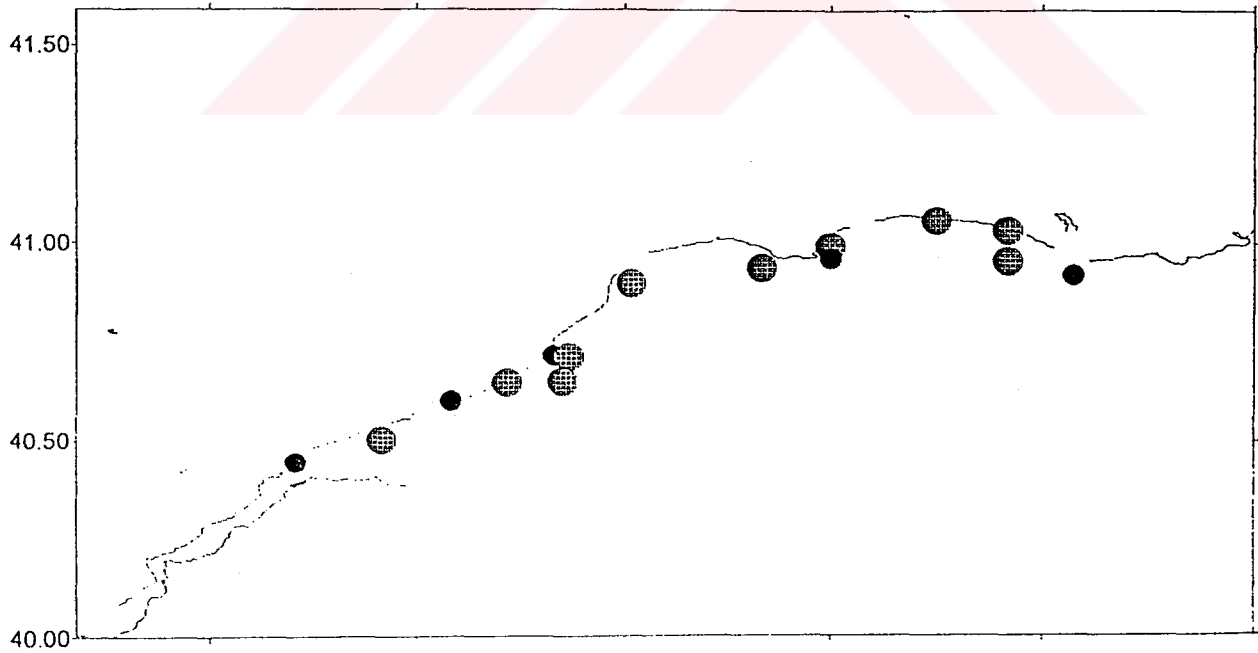


> % 30

● % 20 - 30

● % 10 - 20

Şekil 7 Yüzey Sedimentlerinin Karbonat Dağılımı (Çağatay ve Diğ.,1996)



% 1.5 - 2

●

% 1 - 1.5

●

% 0.5 - 1

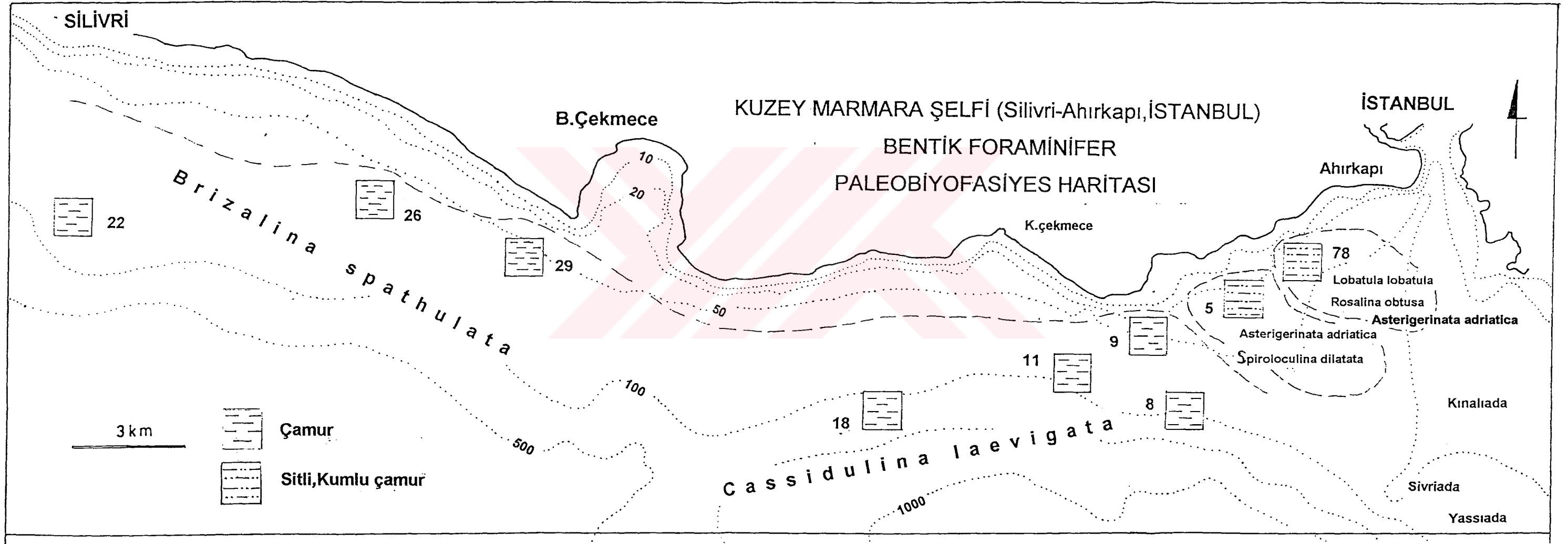
Şekil 8 Yüzey Sedimentlerinin Organik Karbon Dağılımı (Çağatay ve Diğ.,1996)

derecede Gelibolu-Şarköy-Müreفته ve Tekirdağ açıklarıdır. Silivri Körfezi ve Büyükçekmece açıklığında yüksek metal içeriğinin kaynağı çeşitli sanayi tesisleri ve atıksu deşarjlarıdır. Bu bölgelerde metal birikimi, bu alanların durağan özelliğı nedeni ile daha fazla olmaktadır.

4.3 KAROT SEDİMENTLERİ

Karotlar Silivri-Ahırkapı arasında yer almaktadır. En uzununu 100 cm olan karotların hemen hemen tümü alttan üste doğru kendi içlerinde belirgin sedimenter yapı içermemekte ve litolojik farklılaşmalar göstermemektedir. Genelde hepsi siltli çamur ya da kumlu çamurdan oluşmuştur. Ancak bazı karotlarda kavkılı ve algli düzeylerin varlığı en belirgin özellik olarak dikkati çeker. Bu çalışmada infralitoral (0-60 m derinlikte) bölge 78, 5, 9, no lu üst sirkalitoral bölge de 11,18, 8, 29, 26, 22 (60-100 m derinlik) no lu gravitekor yöntemi ile alınan karotlar ile temsil edilmiştir (şekil 9).

İnfralittoral zon, karot verilerine göre, yoğun dalı *Lithothamnium corallioides* (kırmızı alg) ve bivalv ile gastropod içeren ince kumlu siltli çamurlardan oluşmuştur. Üst sirkalittoral bölgede ise daha çok çamurların yaygın olduğu göze çarpar. Burada alg oluşumları ile iri bivalv ve gastropodlar hemen hemen azalmış ve bunların yerine nadir olarak daha çok kavkılıları narin tipler ortaya çıkmıştır.



Şekil 9 Kuzey Marmara Şelfinde (Silivri-Ahırkapı, İstanbul) Karot Yerlerini ve Litolojisini Gösteren Bentik Foraminifer Paleobiyofasiyesi Haritası

BÖLÜM 5

KUZEY MARMARA ŞELFİ KAROT SEDİMENTLERİNİN BENTİK FORAMİNİFER SİSTEMATİĞİ, EKOLOJİSİ VE DAĞILIMI

5.1 GİRİŞ

Marmara Denizi kuzey şelfinde zengin çeşitte Akdeniz bentik foraminifer faunası (Tyrrhenian, Ionian, Ligurian ve Adriyatik Denizleri) yer almaktadır. Akdenizle büyük benzerlik gösteren bu faunada, Hormosinidae, Nouriidae, Textulariidae, Spirillinidae, Patellinidae, Cornuspirida, Haurinidae, Vaginulinidae, Nodosariidae, Lagenidae, Polymorphinidae, Elipsolagenidae, Bolivinidae, Cassidulinidae, Stainforthiidae, Buliminidae, Uvigerinidae, Reusellidea, Fursenkoniidae, Bagginiidae, Rosalinidae, Discorbinellidae, Planulinidae, Cibicididae, Planorbulinidae, Acervulinidae, Nonionidae, Gavellinidae, Trichohyalidae, Rotaliidae, Elphididae gibi bentik familyalar ile bunlara ait çeşitli türler bu araştırmada saptanmıştır. Ortamları yansıtan türlerin bazılarının tanımları ve sistematik içerikleri verilmiştir.

5.2 SİSTEMATİK VE EKOLOJİ

Kuzey Marmara şelfinden alınan karot örneklerindeki tüm foraminiferler yukarıda belirtilen morfolojik özellikler dikkate alınarak tanımlanmışlar ve bir hiyerarşi içinde sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada saptanan tür sayısı yaklaşık 160 civarındadır. Ancak bu çalışmada infralitoral ortamı temsil eden belli familyaların sistematikleri yapılmış ve bunların içindeki cins ve türler tanımlanarak batimetrik dağılımları Akdeniz'deki dağılımları ile karşılaştırılarak incelenmiştir. Sistemattikte, Padani (1957), Loeblich ve Tappan (1988), Meriç ve Sakınç (1990), Cimerman ve Langer (1991), Sgarella ve Moncharmont Zei (1993) ve Meriç ve diğ.(1995) kullanılmıştır.

Yapılan araştırmalar, Akdeniz foraminifer faunası (Tyrrhenian, Ionian, Ligurian ve Adriyatik) Marmara kuzey şelfinde saptanan türlerin oluşturduğu fauna ile benzerdir. Bu son Akdeniz transgresiyonu'nun Marmara denizinde 7.5 bin yıl dan itibaren gerçekleşen etkisinden kaynaklanmaktadır.

5.2.1 Sistematik

AMMODISCIDAE

***Ammodiscus planorbis* Hoeglund, 1947**

Levha -1 Şekil -1

1985 *Ammodiscus planorbis* Hoeglund -Sgarella et al., pl.2, fig.1

1991 *Ammodiscus planorbis* Hoeglund-Cimerman ve Langer, p.16, pl.2, figs. 8-9.

1993 *Ammodiscus planorbis* Hoeglund-Sgarella ve Moncharmont Zei, p.154, pl.1, fig. 9.

Kabuk yassı şekilli ve sipiral sarımlı olup, üst yüzeyi mikro aglütinant yapıdadır. İlk loca(proloculus) sonrasında ikinci loca tüp şeklinde gelişmiştir. .Ağız açıklığı tüpün sununda iri bir ark şeklindedir.

Bulunduğu yer:Marmara Denizi Kuzey Şelfi'nde infralitoral - üst sirkolittoral zonda (40-100 m) genelde çamurlu zeminlerde nadir olarak bulunur. Akdeniz'de yaygın olan bu türe, Napoli körfezi'nde 145 m.(Sgarella ve Moncharmont Zei,1993) de ve Adriyatik Denizi'nde (Cimerman ve Langer,1991) rastlanılmıştır.

DISCAMMINIDAE

***Ammoscalaria runiana* (Heron-Allen ve Earland, 1916)**

Levha -1 Şekil 2-3

1971 *Ammoscalaria runiana* (Heron-Allen ve Earland)-Murray, p.29, pl.7, figs. 6-8.

1991 *Ammoscalaria runiana* (Heron-Allen ve Earland, 1916)- Cimerman and Langer, p.19, pl 5, figs. 7-8.

Kabuk, kaba aglütinantlı ve involut sarımlıdır. Üzerinde belirgin olmayan kısmen kıvrık bölmeler bulunur. Ağız son locada yarık şeklindedir.

Bulunduğu yer: Marmara Denizi kuzey şelfi'nde infralitoral-sirkolitoral bölgenin(40-100m) çamurlu zeminlerinde nadir olarak görülür.

Adriyatik Denizi'nde de varlığı bilinmektedir(Cimerman ve Langer,1991)

NOURIIDAE

Nouria polymorphinoides Heran-Allen ve Earland, 1914

Levha - 1 Şekil - 4

- 1987 *Nouria polymorphinoides* Heron-Allen ve Earland-Loeblich ve Tappan, p.117, pl. 123, figs. 11-12
1991 *Nouria polymorphinoides* Heron-Allen ve Earland-Cimerman ve Langer, p. 20, pl. 7, figs. 1-13
1993 *Nouria polymorphinoides* Heron-Allen ve Earland-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p. 157, pl. 2, figs.6.

Oval şekilli kabuk, kaba aglütinantlı ve kırılıgandır. Tek sıralı loca dizilimi (Cimerman ve Langer,1991) bu örneklerde çok belirgin değildir. Kabuknın son locasında bulunan ağız elips şekillidir.

Bulunduğu yer: Marmara Denizi Kuzey Şelfi'nde infralitoral-sirkolitoral bölgede(40-100m) genelde çamurlu zeminlerde nadir olarak yer alır.

Akdeniz'de, Tyrrhenian Denizi'nde Salerno, Napoli ve Policastro körfezlerinde 50-100 m (Sgarella ve Moncharmont Zei,1993) de, Adriatik denizi'nde de 24-42 m. derinlikte bulunur.

TEXTULARIIDAE

Textularia agglütinans d'Orbigny, 1826

Levha 1 şekil 5

- 1984 *Textularia agglütinans* d'Orbigny-Venec-Peyre, pl. 2, fig. 6.
1991 *Textularia agglütinans* d'orbigny-Cimerman ve Langer, p. 21, pl. 10, figs. 1-2
1993 *Textularia agglütinans* d'Orbigny-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p. 164.
1990 *Textularia agglütinans* d'Orbigny-Meriç ve Sakınc, p.28,l.1,fig.1
1995 *Textularia agglütinans* d'Orbigny-Meriç ve diğ., p.126, p.1,fig.3

Kabuk genelde uzun,yarı elips şekilli ve ince-kaba aglütinantlıdır.Gelişiminin ilk safhasını oluşturan loca dizileri sık biserial şekilde sıralanmış, son safhada ise daha iri ve seyrek dizimli localar meydana gelmiştir.Localar arasındaki bölmeler basıktır. Dışarıdan bakıldığında yaklaşık 10-12 loca dizilimi görülür. Ağız son iki yarı globüler locanın arasında, çevresinde basit bir dudağı olan yarık şeklindedir.

Bulunduğu yer:Marmara Denizi kuzey-güney şelflerinde infralitoral -sirkolitoral bölgenin siltli-çamurlu zeminlerinde,Sarayburnu-Üsküdar arası sondajlarda 20 m derinlikte Holosen yaşlı kumlu çökeller içinde (Meriç ve Sakıncı,1990) ve İzmit Körfezi'nde (Hersek Burnu) karotun 50. metresinde az çakıllı çamurlar içinde (Meriç ve Diğ.,1995) bulunmuştur. Tyrrhenian Denizi, Napoli Körfezi'nde 39-170 m. arasında bol, 330 m.den daha derinlerde nadir olarak rastlanılan bu tür, genelde az kumlu çamurlu zeminleri tercih etmektedir (Sgarrella ve Zei.,1994). Doğu Akdeniz'de Posidonia'lı zeminlerde yaygın olarak bulunmaktadır.

Textularia bocki Hoeglund, 1947

Levha 2 şekil 1

1958 *Textularia bocki* Hoeglund-Le Calvez, Y., p. 150, pl. 1, figs. 4

1991 *Textularia bocki* Hoeglund-Cimerman ve Langer, p.21, pl. 10, figs. 3-6.

İki sıralı loca(biserial) dizisinden oluşmuş (yaklaşık 20 loca) aglütinant yapılı kabuğun yandan üçgen, ağız tarafından da oval şekilli vardır. Süturlar kıvrık ve basıktır. Ağız,globuler şekilli son iki locanın arasında ufak elips şekilli ve hafif dudaklıdır.

Bulunduğu yer: Marmara Denizi Kuzey Şelfi'nde infralitoral-üst sirkolitoral bölgenin(40-100m) kumlu-çamurlu zeminlerinde az olarak bulunur.

Adriyatik Denizi Slovenya kıyı şeridi infralitoral-sirkolitoral bölgesinde bulunmuştur (Cimerman ve Langer,1991).

Textularia calva (Lalicker, 1935)

Levha - 2 Şekil - 2

1968 *Textularia calva* Lalicker-Moncharmont Zei, pl. 1, fig. 11a-b

1993 *Textularia calva* Lalicker-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p. 164, pl. 3, fig. 11

Yandan üçgen,ağız tarafından elips şekilli olan aglütinant yapılı küçük kabuk genelde iki sıralı 5 loca diziliminden (biserial) oluşmuştur.Yarı küresel olan son iki loca birbirinden farklı düzeyde bulunur. Ağız bu düzeyin sınırında yarı elips şekilli ve hafif dudaklıdır.

Bulunduğu Yer: Marmara Denizi Kuzey şelfi'nde infralittoral-sirkolitoral bölgenin (40-100m) az kumlu çamurlu zeminlerinde çok az bulunur. Napoli körfezi'nde(Tyrrhenian Denizi) 28-360 m. derinlikte yaygındır. Taranto körfezi'nde (İonian Denizi; Zei et al., 1981) sirkalitoral zonda, Lübnan'da St George Körfezi'nde 27-246 m. derinlikte bol olarak bulunur.

Textularia conica d'Orbigny, 1839

Levha 2 şekil 2

1977a *Textularia conica* d'Orbigny-Le Calvez, Y., p.18, figs. 1-2.

1990 *Textularia conica* d'Orbigny-Meriç ve Sakınç, p.28,l.1,fig.3.

1991 *Textularia conica* d'Orbigny-Cimerman ve Langer, p.22, pl. 10, figs. 7-9.

1993 *Textularia conica* d'Orbigny-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p.166, pl.3, figs. 4-5.

Aglütinant yapılı kabuk, küçük ve yandan bakıldığında üçgenimsi şekillidir. Genelde iki dizili 4 dikdörtgen şekilli locadan oluşan biserial sarımlı keskin kenarlı kabukta localar arası bölmeler basıktır. Ağız, yarı globüler şekilli ufak son iki locanın arasında küçük yuvarlak delik şeklinde ve dudaklıdır.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde 9-80 m.de nispeten boldur, 550 m.nin altında saçılmış olarak bulunur. Akdenizde bu tür nadirdir fakat Taranto Körfezi'nden alınan bir örnekte sık bulunmaktadır. Doğu Akdenizde (Parker, 1958) 671 m.den derinde; Kuzey Adriatik Denizi'nde (Iaccarino, 1967a); Taranto Körfezi'nde ve Saint George Bay da infralitoral ve sirkalitoral zonda bulunmaktadır.

Marmara Denizi'nde: Kuzey şelfinde infralitoral ve üst sirkalitoral zonda bulunmaktadır.

Textularia pala Czjzek, 1848

Levha - 2 Şekil - 3

1964 *Textularia pala* Czjzek-Colom, figs. 7 (5).

1991 *Textularia truncata* Hoeglund-Cimerman ve Langer, p.22, pl.12, figs. 1-3.

1993 *Textularia pala* Czjzek-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p.166, pl.3, figs. 8.

Uzun ikizkenar üçgen şekilli kabuk aglütinant yapılı olup, iki sıralı dizilmiş (biserial) bölmeleri basık olan 9 locadan oluşmuştur. Ağız tarafından bakıldığında son iki loca

kenarları yuvarlaklaşmış üçgen şeklinde görülür. Ağız bu iki loca arasında ince uzun bir yarık şeklindedir.

Bulunduğu yer: Marmara Denizi Kuzey-Güney Şelfi infralitoral-sirkalitoral (40-100m) siltli çamurları içinde nadir görülür.

Akdeniz'de, Napoli Körfezi'nde 18-450 m. derinlikte (Sgarella ve Moncharmont Zei, 1993) Balear Adaları çevresinde (Colom, 1964) 250-450 m. yaygın olarak bulunmaktadır.

SPIRILLINIDAE

Spirillina vivipara Ehrenberg, 1843

Levha - 2 Şekil - 4

1974 *Spirillina vivipara* Ehrenberg-Colom, p.139, figs. 23c,d.

1987 *Spirillina vivipara* Ehrenberg-Loeblich ve Tappan, p.304, pl. 318, figs. 4-7.

1991 *Spirillina vivipara* Ehrenberg-Cimerman ve Langer, p.24, pl. 14, figs. 4-6.

6-8 turdan oluşan planispiral sarımlı ve yüzeyi delikli kabuk, yuvarlak disk şeklinde ve kalkerli-hiyalin yapıdadır. Hilal şekilli ağız son turun ucunda yer alır.

Bulunduğu yer: Marmara Denizi Kuzey ve Güney Şelfi'nin genelde sirkolitoral bölgesinin (yaklaşık 100 m derinlikte) siltli-çamurlu ve çamurlu zeminlerinde nadir olarak bulunur.

Bulunduğu yer: Akdeniz'de farklı derinliklere görülen bu türün geniş bir coğrafik dağılımı vardır. Napoli Körfezi'nde infralitoral zonda oldukça sık, 100 m.den daha derinlerde ise daha nadir yer alır (Sgarella ve Moncharmont Zei, 1993). Policastro ve Salerno (Tyrrhenian Denizi) ile Taranto körfezi'nde (Ionian Denizi) yaygındır. Gabes Körfezi'nde (Tunus) sirkalitoral bölgenin bitkilerle örtülü kıvrıntılı zeminlerinde, St George Körfezi'nde (Lübnan) 55-246 m. de, Doğu Akdenizde 71-996 m. de (Parker, 1958) saptanmış olan türün, Sicilya kanalının derin sularındaki varlığı da (Parisi, 1981) bilinmektedir.

CORNUSPRIDAE

Cornuspira foliacea (Philippi, 1844)

Levha - 2 Şekil - 5

1974 *Cyclogyra foliacea* (Philippi)-Colom, p.211, figs. 69 a, b.

1991 *Cornuspira foliacea* (Philippi)-Cimerman ve Langer, p.24, pl.15, figs. 1-3.

Kabuk yapısı Porselen ve deliksiz kabuk disk şeklinde ve plan spiral sarımlıdır. Mikrosferik loca ile başlayan spiral turun, ilk 7 turu sıkı sarımlı, diğer son üç tur ise gittikçe açılan ve kalınlaşan turlar şeklindedir. Bölmeler özellikle son turda belirgin ve orak şekilli olup ağız son turun ucunda iri bir delik şeklindedir.

Bulunduğu Yer: Marmara Denizi Kuzey şelfinde infralitoral-üst sirkalitoral zonun ince kumlu çamurlu zeminlerinde nadir olarak görülür.

Adriyatik denizi'nde Cimerman ve Langer (1991) tarafından Akdenizde'ki varlığı belirtilmiştir.

SPIROLOCULINIDAE

Adelosina cliarensis (Heron-Allen ve Earland, 1930)

Levha - 2 Şekil - 6

1958 *Quinqueloculina cliarensis* Heron-Allen ve Earland-Le Calvez, V. p.157, pl.1,figs. 10-11.

1990 *Quinqueloculina cliarensis* (Heron-Allen-Earland)-Meriç ve Sakınc, p.28, levha 1,figs. 10

1991 *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland)-Cimerman ve Langer, p.26, pl.18 figs.1-4.

Kabuk uzun, porselenimsi, süt beyaz renkte, deliksiz, yüzeyi düzdür. Kabuknın çevresi yarıyuvarlaktır. İlk loca planispiral sarılmış ve bunu tamamıyla kucaklayan bir ikinci oda takib ediyor. İlk loca ve ikinci loca boru şeklinde bir flexostyle ile bulunuyor. İlk locanın üstündeki üçüncü oda 80 lik bir sarılma değişimi var. Daha sonraki odalar 160 lik sarılımla ayrılıyordu. Dışarıdan bakıldığında 4 loca gözüküyor. Ağız yuvarlak, bir boyun üzerinde, dairesel rim ile çevrili ve "T" şeklinde dişi vardır.

Bulunduğu Yer: Akdeniz ve Adriyatikte bulunmaktadır. Marmara Denizi'nde, Kuzey şelfte, infralitoral bölgede üst sirkalitoral bölgede yaygın olarak yer almaktadır.

***Adelosina intricata* (Terquem, 1878)**

Levha - 3 Şekil - 1

- 1980 *Quinqueloculina intricata* Terquem-Boltovskoy et al., p. 46, pl 28, figs 1-8.
1991 *Adelosina intricata* (Terquem)-Cimerman ve Langer, p. 27, pl 18, figs 9-10.
1993 *Adelosina intricata* (Terquem)-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p. 178,pl 8, figs 43-5.

Kabuk oval-elips şeklinde, porselen yapıda ve yüzeyinde boyuna ince kotları ile karakteristiktir. Kabuğun periferi keskin açılı bir rim ile çevrilidir. Loca dizilimi“Adelosin” tipte olup, ağız son locada, yuvarlak çevreli bir boyun üzerinde yer alır.Ağız çevresi bir rim ile çevrili olup,basit bir diş oluşumu görülür.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde, 28-40 m. derinlikte sık olarak rastlanan bu türe,. Akdenizde en yaygın olarak üst sirkalitoral zonda (Moncharmont Zei, 1968; Blanc-Vernet, 1969; Sgarrella et al., 1985) rastlanılmıştır.Marmara Denizinde Kuzey şelfte infralitoral bölgenin çamurlu zeminlerinde az olarak bulunur.

***Adelosina laevigata* d'Orbigny, 1826**

Levha - 3 Şekil - 2

- 1987 *Adelosina laevigata* d'Orbigny, Loeblich ve Tappan, p. 328, pl.337, figs. 1-19.

Kabuk kalkerli ve deliksiz porselen yapıdadır. Yüzeyde boyuna kotlar belirgindir. Dış yüzeyde kenarları keskin 3-4 loca görülmektedir. Ağız son locada boyun üzerinde ve bifid dişlidir.

Bulunduğu Yer: Adriyatik Denizinde az olarak bulunan bu tür,Marmara Denizi Kuzey Şelfi'de İnftralitoral ve üst sirkelitoral bölgenin siltli çamurlu zeminlerinde nadir olarak bulunmaktadır.

***Adelosina mediterraneensis* (Le Calvez, ve Y., 1958)**

Levha - 3 Şekil - 3

- 1958 *Quinqueloculina mediterraneensis* Le Calvez, J. ve Y., p. 177, pl.4, figs. 29,31.
1991 *Adelosina mediterraneensis* (Le Calvez, ve Y.)-Cimerman ve Langer, p. 28, pl.19, figs. 1-16.

Kabuk delikli porselen ve çevresi keskin sınırlı karenle çevrilidir. Yüzeyinde localar boyunca sıralanmış oblik kotlar mevcuttur. Dış kısımda 4 loca gözlenir İlk loca, planispiral sarılımlı olan ikinci locayı takip eder. Son loca tabanı bükülmüş tüp şeklindedir. Diğer localar bunun üzerinde yerleşmiştir. İlk locanın sonunda çevresi bir rim ile çevrili ve basit dişi olan ağız uzun bir boyun üzerinde yerleşmiştir.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde genelde 28-42 m. derinlikte yaygındır. Doğu Atlantik'de İspanya 'da Villefranche körfezi'nde, Tyrrhenian Denizi'nde ve Policastro ve Salerno Körfezleri'ne 10-100 m. derinde yalnızca infralitoral zonda saptanmıştır.

Marmara Denizi Kuzey şelfinde infralitoral ve üst sirkalitoral zonun çamurlu zeminlerinde nadir olarak bulunmaktadır.

***Spiroloculina dilatata* d'Orbigny, 1846**

Levha - 3 Şekil - 5

1923 *Spiroloculina dilatata* d'Orbigny-Weisner, p.35, pl. 4, figs. 26

1991 *Spiroloculina dilatata* d'Orbigny-Cimerman ve Langer, p.30, pl. 22, figs. 5-8.

Kabuk deliksiz porselen yapıdadır. Yandan bakıldığında iç şeklindedir. Spirolokülün tipte sarılması vardır. Localar spiral turun oluşturduğu bir düzlem üzerinde yer alırlar. Bifid ya da basit dişli ağız, son locanın ucundadır.

Bulunduğu Yer: Adriatik Denizi'nde de bulunan bu tür, (Cimerman ve Langer, 1991) Marmara Denizi kuzey şelfinin infralitoral ve sirkalitoral bölgesinin çamurlu zeminlerinde az olarak görülür.

***Spiroloculina excavata* d'Orbigny, 1846**

Levha - 3 Şekil - 7

1990 *Spiroloculina excavata* d'Orbigny-Meriç ve Sakıncı, lev.1, s.28-29

1991 *Spiroloculina excavata* d'Orbigny-Cimerman ve Langer, p.30, pl.23, figs. 1-3.

1993 *Spiroloculina excavata* d'Orbigny-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p.169, pl.5, figs. 6

Kaba görümlü kabuk deliksiz porselen yapıda olup, yüzeyi düzdür. Genel şekliyle de biconkav yarı elipstir. Spiroloculin sarılma evolut tiptedir ve yaklaşık 6-7 loca içerir. Son locanın ucunda yer alan bifid dişli geniş yarı yuvarlak ağız açıklığının çevresi, ince bir rim ile çevrilidir.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde 18 ve 705 m. derinlikte bulunur, 82-230 metrede sıktır. Bu tür, Akdenizde infralitoral ve daha yaygın olarak sirkalitoral zonda, batıyalde ve 500 metre derinlikte bulunur.

Marmara Denizi: Kuzey şelfte, infralitoral ve üst sirkalitoral bölgede bulunmaktadır.

***Spiroloculina tenuiseptata* Brady, 1884**

Levha - 4 Şekil - 1

- 1958 *Spiroloculina tenuiseptata* Brady-Le Calvez, Y., sf. 162, levha 1, şekil 7.
1991 *Spiroloculina tenuiseptata* Brady-Cimerman ve Langer, sf. 31, levha 24, şekil 6-9.
1993 *Spiroloculina tenuiseptata* Brady-Sgarrella ve Moncharmont Zei, sf. 169, levha 5, şekil 7.
1995 *Spiroloculina cf. tenuiseptata* Brady-Meriç, sf. 128, levha 2, şekil 5.

Kavkıya yandan bakıldığında fusiform olarak gözüktür. Kabuk porselen, kalkerli, yüzeyi düz fakat pürüzlüdür. "Spiroloculin" tipte sarılım gösterir. Kabuğun dış çevresi rimlidir ve keskin açılıdır. Diğer locaların çevresi de aynı şekildedir. Dışarıdan bakıldığında 9-10 loca gözükmektedir. Ağız, ince bir boyun üzerinde, yuvarlak, rim ile çevrilidir. Örs şekilli dişi vardır.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde 22-600 m. derinlikte, 57 m. ile 432 m. arasında çok sık bulunur. Bu türler genellikle sirkalitoral çamurlu zeminlerde ve üst bathyal zon da bulunurlar.

HAURINIDAE

***Massilina secans* (d'Orbigny, 1826)**

Levha - 4 Şekil 2-3

- 1958 *Massilina secans* (d'Orbigny)-Le Calvez, J. ve Y., p.204, l.7, figs. 66
1971 *Massilina secans* (d'Orbigny)-Murray, p.67, pl.25, figs. 1-6
1987 *Massilina secans* (d'Orbigny)-Loeblich ve Tappan, p.335, pl.344, figs. 1-3
1991 *Massilina secans* (d'Orbigny)-Sakinç ve Meriç, p.30, pl.2, figs. 6

Kabuk porselen yapıdadır. Quingueloculin tipte, yandan bakıldığında kenarları keskin, mercek (lentiküler), karşıdan bakıldığında oval şekillidir. Kabuk yüzeyi pürüzsüz, fakat son locada kabuk yüzeyinde çok az belirgin ince kotlar görülmektedir. Kabuğun dış çevresi

karenlidir. Ağız son locanın üstünde, ark şekilli olup, basit yapıda bir diş içerir. Ağız etrafındaki rim fazla belirgin değildir.

Bulunduğu Yer: Adriyatik Denizi'nde ve Marmara Denizi'nde: Kuzey şelfte, infralitoral-üst sirkalitoral (30-50 m.) bölgede yaygındır.

***Pyrgo anomala* (Schlumberger, 1891)**

Levha - 4 Şekil - 4

1991 *Pyrgo anomala* (Schlumberger)-Cimerman ve Langer, p.44, pl.41, figs. 3-5.

1993 *Pyrgo anomala* (Schlumberger)-Sgarrella-Moncharmont Zei, p.18, pl.9, fig.3

Kabuk porselen, oval, biloculin, sonda iki loca, ağız açıklığı yarı elips, diş çok hafif bifid ya da kısmen plak (flap) şeklindedir.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde çok az, Adriyatikte ve Akdeniz'de genelde bathyal çamurlarda sık olarak rastlanılmaktadır (Sgerella ve Moncharmont Zei, 1993).

Marmara Denizi: İnfraittoral-sirkalitoral 40-50 m. civarında algli diplerde az yaygındır.

VAGINULINIDAE

***Amphicoryna scalaris* (Batsch, 1791)**

Levha - 4 Şekil 5-8

1987 *Amphicoryna scalaris* (Batsch)-Loeblich ve Tappan, p.410, pl.450, figs. 11-14.

1990 *Amphicoryna scalaris* (Batsch)-Meriç ve Sakınç, p.33, pl.3, fig. 9

1991 *Amphicoryna scalaris* (Batsch)-Cimerman ve Langer, p.52, pl.54, figs. 1-9.

1993 *Amphicoryna scalaris* (Batsch)-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p.192, pl.11, figs. 2-3.

Kabuk hıyalin, uzun ve uniserial, localar globüler, son loca diğer localara göre daha büyük, kabuğun dışında boyuna kotlar mevcut, ağız son locada ve uzun bir boyun üzerindedir.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde 60 metrede, Akdeniz'de, Taranto ve Salerno körfezlerinde genellikle sirkalitoral ve bathyal çamurlarda yaygın olarak bulunmaktadır.

Marmara Denizi: Kuzey şelfte, infralitoral ve sirkalitoral zonun çamurlarında yer almaktadır.

BOLIVINIDAE

Brizalina spathulata (Williamson, 1858)

Levha - 5 Şekil - 3

1991 *Brizalina spathulata* (Williamson)-Cimerman ve Langer, p.60, pl.62, figs. 3-5.

1993 *Bolivina spathulata* (Williamson)-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p.210, pl.14, fig.3

Kabuk uzun, hyalin, biserial sarıımlı, kabuk duvarı yoğun deliklidir. Yandan bakıldığında oldukça yassı gözükür. Ağız son locada yarık şeklinde kenarı rimli ve dış plakası vardır.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde, Akdenizde yaygın olarak bulunur. İnfraıittoral zonda daha fazla olarak da sirkalitoral ve batiyal çamurlarda, Sicilya kanalının derin sularında, Tyrrhenian denizin'de yaygın olarak bilinmektedir.

Marmara Denizi'nde: Kuzey şelfte, infraıittoral ve alt sirkalitoralden epibathyale kadar uzanan zon içinde yer alır.

Bolivina alata (Seguenza, 1862)

Levha -5 Şekil - 1

1991 *Brizalina alata* (Seguenza)-Cimerman ve Langer, p.59, pl.61, figs. 12-14.

1993 *Bolivina alata* (Seguenza)-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p.207, pl.14, fig.8

Kabuk küçük, yassı, ince, hyalin, biserial sarıımlıdır kavkı yüzeyi porlar ile kaplıdır. Süturlar basık olup yaklaşık 21 locası bulunmaktadır. Kabuğun kenarında karenden oluşan ve balık yüzgecine benzeyen dikenler mevcuttur. Ağız, son locada yarı dairesel, kalın bir rim ve iç tarafta dış plakası ile çevrilmiştir.

Bulunduğu Yer: Napoli Körfezi'nde 65-600 m de ve daha bol olarak da 100-350 m.de yer alır. Akdenizde çok yaygındır. En fazla sirkalitoral ve bathyal çamurlarda bulunmaktadır.

Marmara Denizi'nde kuzey şelfte İstanbul Boğazı girişinde ve İzmit körfezinde yaygın olarak yer almaktadır.

PLANORBULINIDAE

Planorbulina mediterraneensis d'Orbigny, 1826

Levha - 5 Şekil - 4

- 1991 *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny-Cimerman ve Langer, p.71, pl.78, figs. 1-8.
1993 *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny-Sgarrella ve Moncharmont Zei, p.235, pl.23, fig.4
1995 *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny-Meriç, p.145, pl.10, figs. 2a-2b.

Kabuk disk şeklinde, plano-konveks, yoğun delikli, kısmen trochospiral, sarımsıdır. genelde aglere yapışık olarak simbiyotik şekilde yaşar. Çok sayıda locadan oluşmaktadır. Ağız iç kenarda, tek veya çok sayıda olabilir.

Bulunduğu Yer: Akdenizde deniz altı çayırıları ile kaplı infralitoral çamurlarda çok yaygındır. (Langer, 1988; Venec-Peyre ve Le Calvez, 1988). Marmara Denizi Kuzey şelfinde, infralitoral ve üst sirkalitoral zonda bulunmaktadır.

LEVHALAR

LEVHA 1

Şekil 1-*Ammodiscus planorbis* Hoeglund x140

Şekil 2-*Ammoscalaria runiana* (Heron-Allen ve Earland) x130

Şekil 3-*Ammoscalaria runiana* (Ağız) (Heron -Allen veEarland) x140

Şekil 4-*Nouria polymorphinoides* Heron -Allen ve Earland x140

Şekil 5-*Textularia aglutinans* d' Orbigny x75

Şekil 6-*Textularia calva* (Lalicker) x 150



1



2



3



4



5



6



7

LEVHA 2

Şekil 1- **Textularia bocki** Hoeglund x270

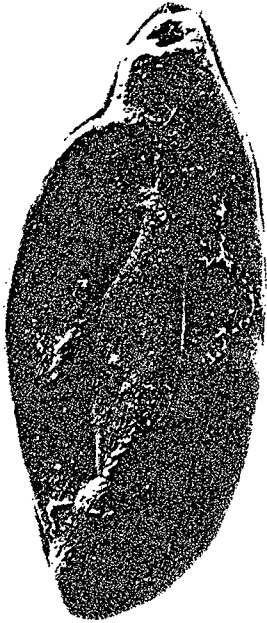
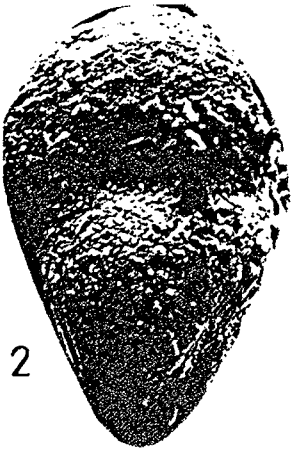
Şekil 2 -**T. conica** d'Orbigny x450

Şekil 3- **T. pala** Czjzek x 300

Şekil 4 -**Spirillina vivipara** Ehrenberg x330

Şekil 5 -**Cornuspira folicea** (Philippi) x90

Şekil 6 -**Adelosina cliarensis** (Heron -Allen ve Earland) x140



LEVHA 3

Şekil 1-*Adelosina intricata* (Terquem) x150

Şekil 2 -*A.laevigata* d'Orbigny x270

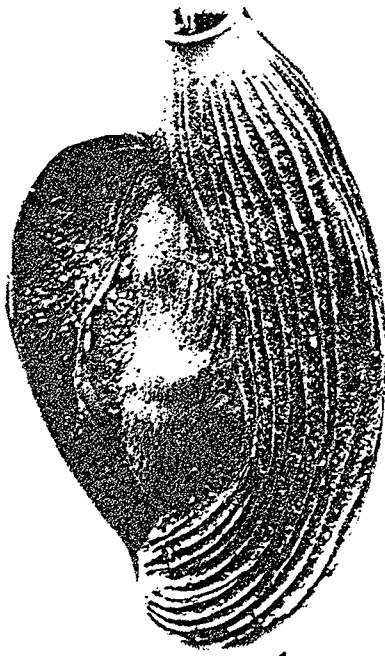
Şekil 3- *A. mediterraneensis* (Le Calvez) x140

Şekil 4 -*Spiroloculina dilatata* d'Orbigny x55

Şekil 5 -*S.dilatata* (ağız) d'orbigny x75

Şekil 6 -*S.excavata* d'orbigny x70

Şekil 7 -*S.excavata* (ağız) d'Orbigny x100



1



2



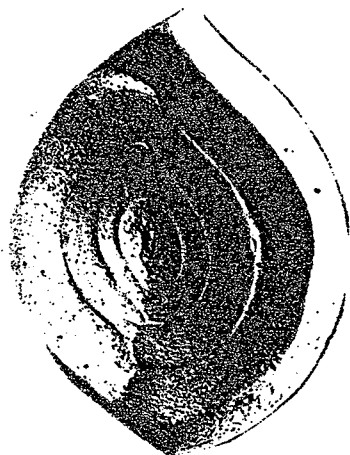
3



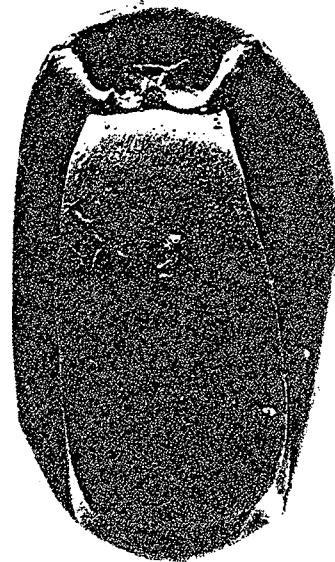
4



5



6



7

LEVHA 4

Şekil 1 -**Spiroloculina tenuiseptata** Brady x100

Şekil 2 -**Massilina secans** (d'Orbigny) x50

Şekil 3 -**M. secans** (d'Orbigny) x40

Şekil 4 -**Pyrgo anomola** (Shulumberger) x120

Şekil 5 -**Amphicoryna scalaris** (Batsch) x140

Şekil 6 -**A. scalaris** (Batsch) x100

Şekil 7 -**A. scalaris** (Batsch) x130

Şekil 8 -**A. scalaris** (Batsch) x180



LEVHA 5

Şekil 1 -*Brizalina alata* (Seguenza) x140

Şekil 2 -*B.alata* (ağız) (Seguenza) x140

Şekil 3 -*B.spathulata* (Williamsoni)x100

Şekil 4 -*Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny x100



1



2



3



4

5.3

KAROTLARDAKİ FORAMİNİFER TÜRLERİNİN ANALİTİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Karotların her 20 cm den alınan örnekler içindeki foraminifer topluluklarını oluşturan türlerin bu topluluk içindeki sayısal değerleri dikkate alınarak her bir düzey için PIE diyagramlarının oluşturulması, herbir seviyedeki dominant türlerin ortaya çıkartılması gerçekleştirmiş, bunun sonucunda da ortamların egemen tür toplulukları analitik olarak belirlenmiştir. Bu bölümde her bir karotun litolojik özelliği ve her bir seviyedeki foraminifer türleri PIE diyagramlarındaki konumlarına göre değerlendirilerek anlatılacaktır.

Karot 78

Ahırkapı açıklarında yer alan bu karotun uzunluğu 37 cm dir (Şekil 10). İstif tümüyle koyu yeşil-gri renkli, siltli ve ince kumlu kilden oluşmuştur. İçinde belirgin sedimenter yapı yoktur. Yoğun dallı *Lithothamnium corralionides* topluluğu çökel içinde yaygın olarak bulunur. İstifin her iki düzeyinde *Asterigerinata adriatica* %36 değere sahiptir. (Şekil 11,12). Alt düzeyde %15 değerinde olan *Lobatula lobatula* üst seviyede %5 değerine kadar düşmüştür.

Karot 5

Ahırkapı açıklarındaki bu karotun uzunluğu 64 cm dir (Şekil 13). İstif tümüyle ince kumlu, siltli, yeşilimsi gri kilden oluşmuştur. Belirgin bir sedimenter yapı görülmemektedir. 78 no lu karotta olduğu gibi, *Lithothamnium corralionides* her düzeyde yaygındır. Bu karotun her üç seviyesindeki foraminifer toplulukları genelde Haurinidae ve Spiroloculinidae ait türler ile temsil edilmiştir (Şekil 14-16). Bunun yanı sıra Planorbulinidae, Cibicididae, Rosalinidae türleri de birbirleri arasında orantılı olarak dağılmışlardır. Topluluğa genel olarak baktığımızda, 3. seviyede *Spiroloculina excavata* ve *Lobatula lobatula* nın %14 değere sahip olduğu, 2.seviyede ise %22 değer ile *Spiroloculina excavata*' nın toplulukta dominant duruma geçtiği görülmektedir. 1.seviyede *Spiroloculina dilatata* %21 lik değerle en fazla orana sahiptir. Diğer türlerde birbirleri arasında orantılı olarak dağılmışlardır.

Karot 9

Karotun tümü koyu yeşil renkli çamurdan oluşmuştur (Şekil 17). Yaklaşık kalınlığı 100 cm dir. Sedimenter yapı görülmemektedir. Alt düzeylerde, bivalv ve gastropod kavkılarında oluşan ince bir düzey bulunmaktadır. 20 cm de bir alınan örneklerde hyalin havkılı *Brizalina spathulata* tüm karot için ortalama % 45 bir değere sahiptir (Şekil 18-22). Topluluğun diğer dominant türü alt seviyelerde *Bulimina aculeata* (% 32) üst seviyelere doğru da *Cassidulina laevigata* (% 22) dir.

Karot 8

Bakırköy açıklarında 100 m derinlik eğrisine yakın bir yerden alınan bu karotta diğerlerinde olduğu gibi koyu yeşil renkli çamurdan oluşmuştur (Şekil 23). Tabakalanma ve laminasyon göstermemektedir. Yaklaşık kalınlığı 100 cm olan istifte hyalin kavkılı Brizalinid, Buliminid ve Cassidulinid tipler egemendir (Şekil 24-28). 5. Seviyede *Brizalina dilatata* (%36) *Cassidulina laevigata* (%20) ve *B.spathulata* (%7) değere sahiptir. 4.seviyede % 37 lik değerle *B.spathulata* *B.dilatata'nın* yerini almaktadır. 3.seviyede *Bulimina aculeata'da* belirgin bir artış (%33) görülmektedir. Bunun yanısıra *B.spathulata* egemenliğini (%25) sürdürmektedir. Üste doğru 2. ve 1. seviyelerde *B.spathulata* yüksek değerlere ulaşmıştır (%52-%42).

Karot 11

60 cm uzunluğundaki istif koyu yeşil (nefti) koyu gri renkli ve sedimenter yapı içermeyen çamurdan meydana gelmiştir(Şekil 29). 3 seviyeden oluşan karotta foraminifer topluluğu içindeki egemen tür hyalin kavkılı *Brizalina spathulata'dır*. Alttan üste doğru % 71, %42 ve %58 lik değerleri içermektedir (Şekil 30-32).

Karot 18

Koyu yeşil renkli çamurdan oluşan ve sedimenter yapı içermeyen istifin boyu yaklaşık 62 cm dir (Şekil 33). Her üç düzeyde de *Brizalina spathulata*, %42, %32 ve %22. lik değerle egemendir(Şekil 34-36). Bu türün yanı sıra alt seviyelerde *Hyalina baltica* (%14) orta seviyede *Valvulineria bradyana* (%22) ve üst seviyede de *Bulimina aculeata* (%11) ve *Chilostomelloides mediterraneensis* (%19) egemenliği görülmektedir.

Karot 29

Büyükçekmece açıklarından alınan bu karotun uzunluğu 75 cm dir(Şekil 37). Koyu yeşil (nefti) ve kuyu gri renkli çamurdan oluşan istifte herhangi bir sedimenter yapı görülmemektedir. Foraminifer topluluğunda her dört düzeyde de gözleendiği gibi egemen tür (%27,%15 ve %27) hyalin kavkılı *Brizalina spathulata*'dır(Şekil 38-41). Bu türden başka alt seviyede *Nonionella turgida* (%19), orta seviyede *Bulimina aculeata* (%21) üst seviyede de yine *B.aculeata*'nın (%13) diğer türlere göre egemenliği bulunmaktadır.

Karot 26

Büyükçekmece batısından alınana karotun yaklaşık boyu 93 cm dir (Şekil 42). Koyu yeşil renkli (nefti) çamurdan oluşan istifte sedimenter yapı görülmemektedir. Foraminifer topluluğunda hyalin kavkılılar egemendir. En alt seviyede %31 lik değer ile *Brizalina spathulata* ve %16 lik değerle *Bulimina aculeata* bolluk oluşturmaktadır (Şekil 43). Bir üst düzeyde *B.spathulata* %53 lük değerle en üst seviyeye ulaşmıştır (Şekil 44). Bu türe *B.dilatata* %12 ile eşlik etmektedir. *B.spathulata* %34, *Bulimina aculeata* %15 ve *Brizalina dilatata* %14 ile 3. seviyenin dominant türleridir (Şekil 45). 2. Seviyede hemen hemen aynı değeri koruyan *B.spathulata* en üst düzeyde azalmış (%17) diğer hyalin kavkılı *Cassidulina laevigata* fazlalaşarak % 33 lere ulaşmıştır (Şekil 46,47). Bu seviyede *Bulimina aculeata*'nın da çoğaldığı gözlenmektedir (%22).

Karot 22

Silivri açıklarında alınan bu karotun yaklaşık uzunluğu 45 cm dir (Şekil 48). İstif tümüyle koyu yeşil renkli çamurdan oluşmuştur. Herhangi bir sedimenter yapı içermemektedir. Foraminifer topluğu, aynı batimetrik zon içinde alınan karotların toplulukları ile benzer türlere sahiptir (Şekil 49,50). İki düzeyden alınan örneklerde *Brizalina spathulata* hemen hemen aynı değerlere sahiptir (%45-%40). Bu dominant türün yanı sıra alt ve üst düzeyde *Cassidulina laevigata* ortalama %20 değere sahiptir.

5.4

PALEOBİYOLOJİK ORTAMLAR

Marmara Denizi farklı tuzluluk ve oşinografik özelliklere sahip Karadeniz ve Kuzey Ege Denizi arasında yer alan ve İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e Çanakkale Boğazı ile de Ege'ye bağlı karalar arası bir iç denizdir. Oluşumu ve morfolojisini Kuzey Anadolu Fay'ının Orta Miyosen'den günümüze kadar geçirdiği tektonik evrimi belirler (Barka ve Kadinsky-Cade, 1988; Görür ve diğ., 1997). Bu fayın şekillendirdiği batimetriye uygun foraminifer toplulukları da denizin oluşumundan günümüze kadar geçen süreç içinde havzaya yerleşmiştir. Bu yerleşme birkaç kez duraklamaya uğramış ancak, son transgresyonda Akdeniz topluluklarının büyük bir kısmı şelf ve tektonik kökenli çukurlar içinde yer almıştır.

Silivri-Ahırkapı arasında farklı batimetrik zonlardan alınan karotların, her 20 cm de bir alttan üste doğru foraminifer topluluklarındaki egemen türlerin PIE diyagramına göre incelenmesi sonucunda; çalışma alanında batimetrisinin kontrol ettiği iki farklı foraminifer fasiyesinin varlığı saptanmıştır. Ahırkapı'nın batısında 78 ve 5 nolu karotların foraminifer ve alg içerikleri ile litolojik özellikler, bu bölgenin siğ denizel bir alg düzlüğü olduğunu belirtmektedir (Şekil 9). Böyle ortamları tercih eden foraminifer türlerinin bir kısmı da algler ile simbiyotik yaşamaktadır (Murray, 1973). Örneğin 78 nolu karotta *Lobatula lobatula*'nın fazla oluşu bölgede böyle bir ortamın varlığını doğrulamaktadır. 5 nolu karotta egemen tür *Asterigerinata adriatica*'dır ve oranca az *Planorbulina mediteranensis*'de simbiyotik yaşam sürdüren foraminifer türlerinden biridir.

Küçükçekmece açıklarında 50-100 m batimetrisinde alınan karotlarda egemen türler, hyalin kavkılı *Brizalina spathulata*, *B. dilatata*, *Valvulineria bradyana*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Nonionella turgida* ve *Cassidulina leavigata*'dır. Derin (üst sirkalitoral ve sonrası) ve oksijence fakir anoksik ortamları tercih eden bu türler tüm seviyelerde belirgin bir çokluğa sahiptir. Hyalin kavkılı bu foraminiferlerin çoğunun içinde piritleşme oldukça yaygındır. Kirlenmenin de yoğun olduğu bu bölgede piritin oluşumu organik atıkların yoğunluğundan kaynaklanan anoksik koşullar olabilir.

Büyükçekmece-Silivri arasında 50-100 m batimetrisinden alınan karotlarda egemen türler aynen küçükçekmece açıklarında olduğu gibi *Brizalina spathulata*, *B. dilatata*, *Valvulineria bradyana*, *Chilostomella mediterraneensis*, *Nonionella turgida* ve *Cassidulina leavigata*'dır (Şekil 9). Kavkılarında piritleşme görülen böyle bir topluluk anoksik bir ortamın temsilcisidir (Murray, 1973).

Karot No 78	Kalınlık cm	LİTOLOJİ	ÖZELLİKLER
1	5	Kil: Koyu yeşil-gri renkli. Siltli ve ince kumlu Yoğun dallı kırmızı algli, sedimenter yapı yok.
2	20	

| 5 cm

Şekil 10 Karot 78'in dikme kesiti

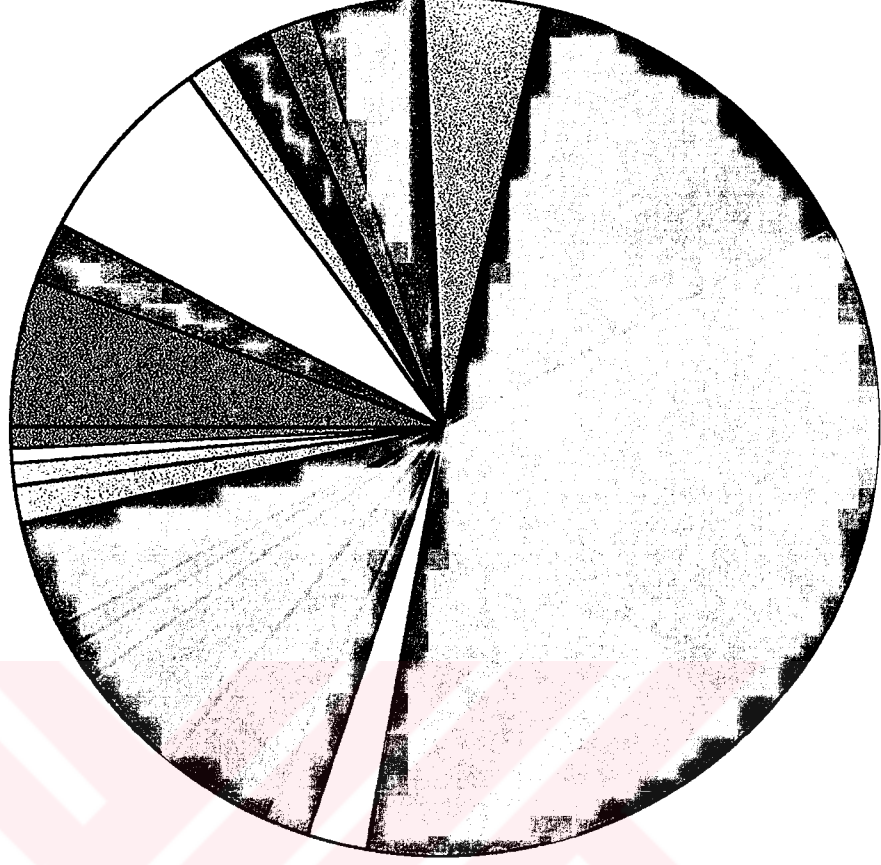
Karot No:78-2(20-37 cm)



Şekil 11 Karot 78'in 20-37 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı


















Karot No:78-1(0-20 cm)

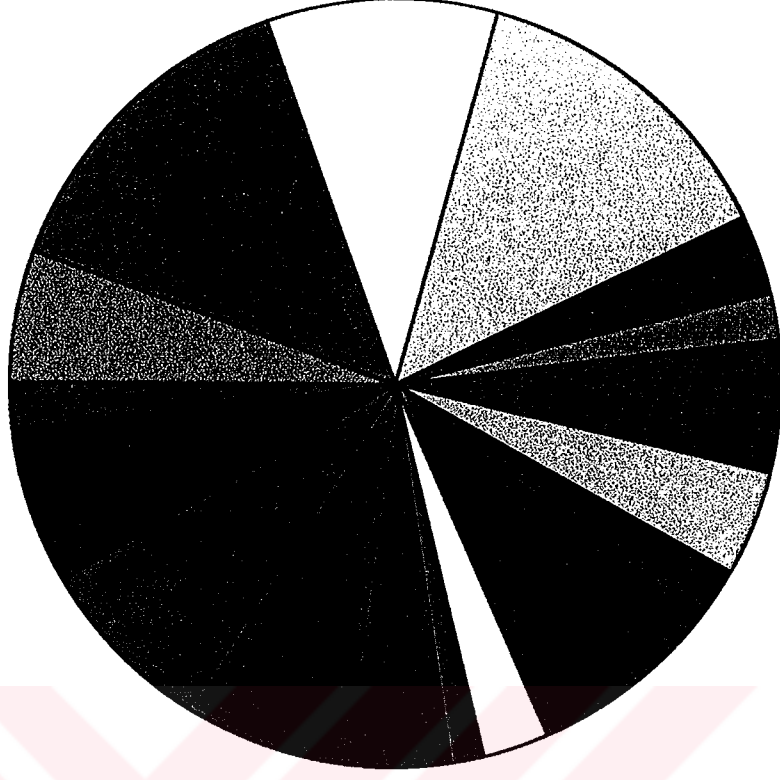
- *Rosalina floridensis*
- *Spirillina vivipara*
- *Neonorbina terquemi*
- *Sphaerogypsina globula*
- *Nonionella turgida*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Discorbinella bertheloti*
- *Lobatula lobatula*
- *Rosalina obtusa*
- *Asterigerinata adriatica*
- *Ammonia parkinsonia*
- *Elphidium jensei*
- *Elphidium pauciloculum*
- *Miliolinella subrotunda*
- *Miliolinella dilatata*
- *Cloforina rugosa*
- *Spiroloculina excavata*
- *Quinqueloquina stelligera*
- *Pyrgo elongata*
- *Quinqueloculina tenuicollis*
- *Signolina grata*



Şekil 12 Karot 78'in 0-20 cm'sinde benthik foraminifer dağılımı

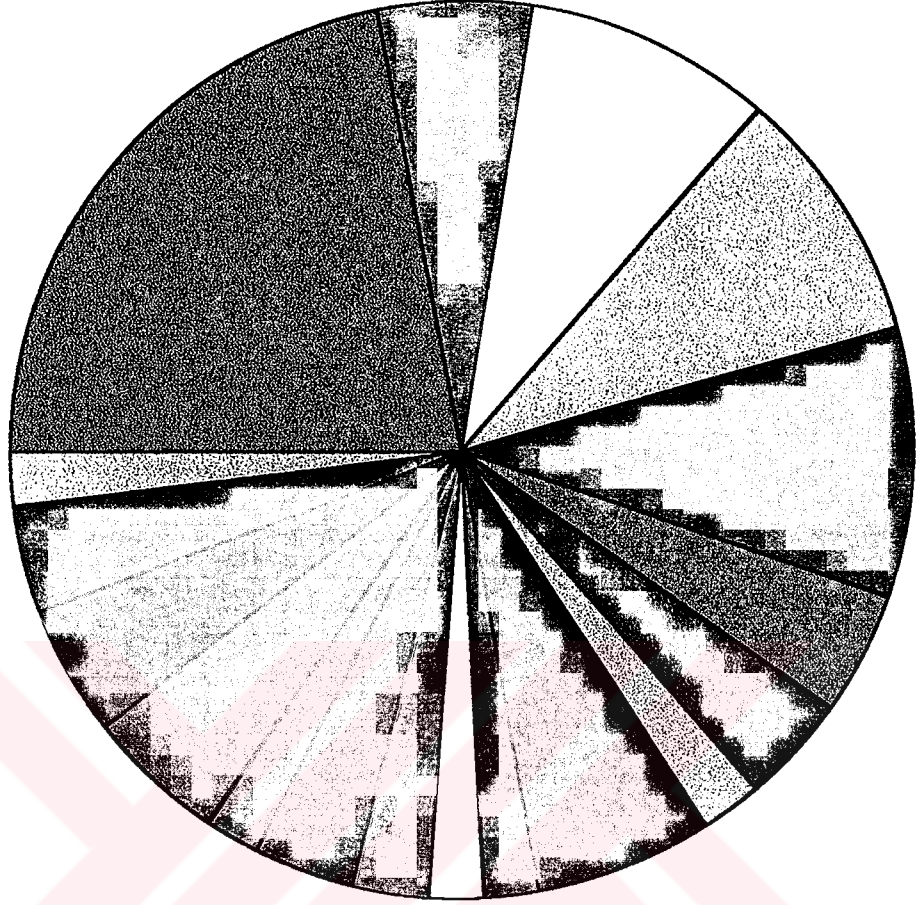
Karot No:5-3(40-64 cm)

-  *Elphidium pulvereum*
-  *Lobatula lobatula*
-  *Rosalina floridensis*
-  *Rosalina obtusa*
-  *Signoillopsis schlumbergeri*
-  *Bigenerina nodosaria*
-  *Sphaerogypsina globula*
-  *Spiroloculina excavata*
-  *Spiroloculina dilatata*
-  *Neoncomorbina terquemii*
-  *Sipirulina vivipara*
-  *Discobinella bidentata*
-  *Signolinella costata*
-  *Miliolinella semicostata*
-  *Quinqueloculina seminula*
-  *Quinqueloculina parvula*
-  *Quinqueloculina bidentata*



Şekil 14 Karot 5'in 40-64 cm aralığında bentik foraminifer dağılımı




















Karot No:5-2(20-40 cm)

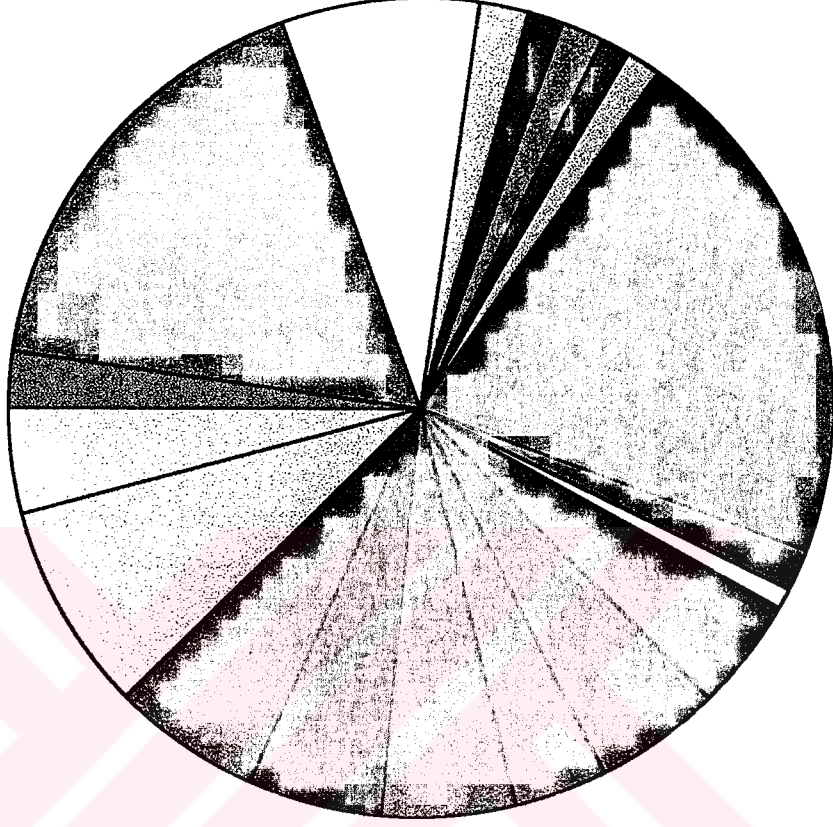


- *Elphidium pulvereum*
- *Lobatula lobatula*
- *Rosalina floridensis*
- *Rosalina obtusa*
- *Signoillopsis schlumbergeri*
- *Bigenerina nodosaria*
- *Sphaerogypsina globula*
- *Spiroloculina excavata*
- *Spiroloculina dilatata*
- *Neocorbina terquemi*
- *Sipirillina vivipara*
- *Discorbinella beriteloii*
- *Signolinita costata*
- *Miliolinella semicostata*
- *Quinqueloculina seminula*
- *Quinqueloculina parvula*
- *Quinqueloculina bidentata*
- *Planorbulina mediterraneensis*

Şekil 15 Karot 5'in 20-40 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No: 5-1(0-20 cm)

-  *Elphidium puberulum*
-  *Lobatula lobatula*
-  *Rosalina floridensis*
-  *Rosalina obtusa*
-  *Sigmoilopsis schliumbergeri*
-  *Bigenerina nodosaria*
-  *Sphaerogypsina globula*
-  *Spiroloculina excavata*
-  *Spiroloculina dilatata*
-  *Neonconorbina terquemi*
-  *Sipirilina vivipara*
-  *Discorbinaella bertheloti*
-  *Signolinia costata*
-  *Miliolinella semicostata*
-  *Quinqueloculina seminula*
-  *Quinqueloculina parvula*
-  *Quinqueloculina bidentata*
-  *Planorbulina mediterraneensis*
-  *Lenticulina cultrata*



Şekil 16 Karot 5'in 0-20 cm aralığında bentik foraminifer dağılımı

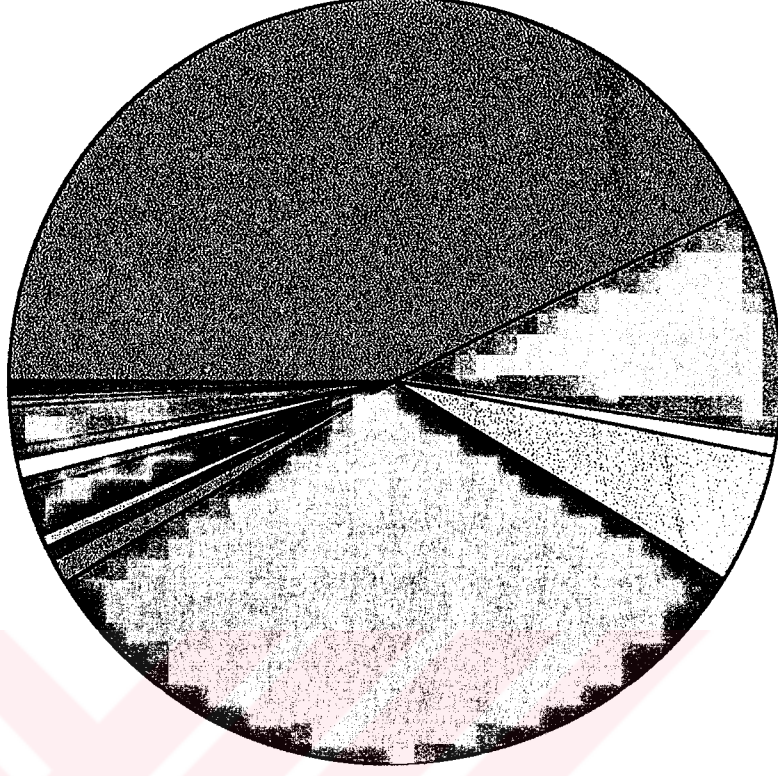
Karot No 9	Kalınlık cm	LİTOLOJİ	ÖZELLİKLER
1	5	---	<p>Çamur: Koyu yeşil renkli, laminasyon ve tabakalanma yok. Genelde alt seviyeler bivalv ve gastropod kavkılı</p>
	20	---	
2	30	---	
	40	---	
3	50	---	
	60	---	
4	70	---	
	80	---	
5	90	---	
	100	---	

5 cm

Şekil 17 Karot 9'un dikme kesiti

Karot No:9-5(80-100 cm)

- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Chilostomelloides mediterraneensis*
- *Cassidulina laevigata*
- *Bulimina aculeata*
- *Nonionella turgida*
- *Discorbinaella berthelotiana*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Hylina baltica*
- *Gayroidina lamarckiana*
- *Favulina hexagona*
- *Textularia bocki*
- *Elphidium macellum*
- *Angulogerina angulosa*
- *Asterigerinata adriatica*
- *Amphicoryna scalaris*



Şekil 18 Karot 9'un 80-100 cm aralığında bentik foraminifer dağılımı

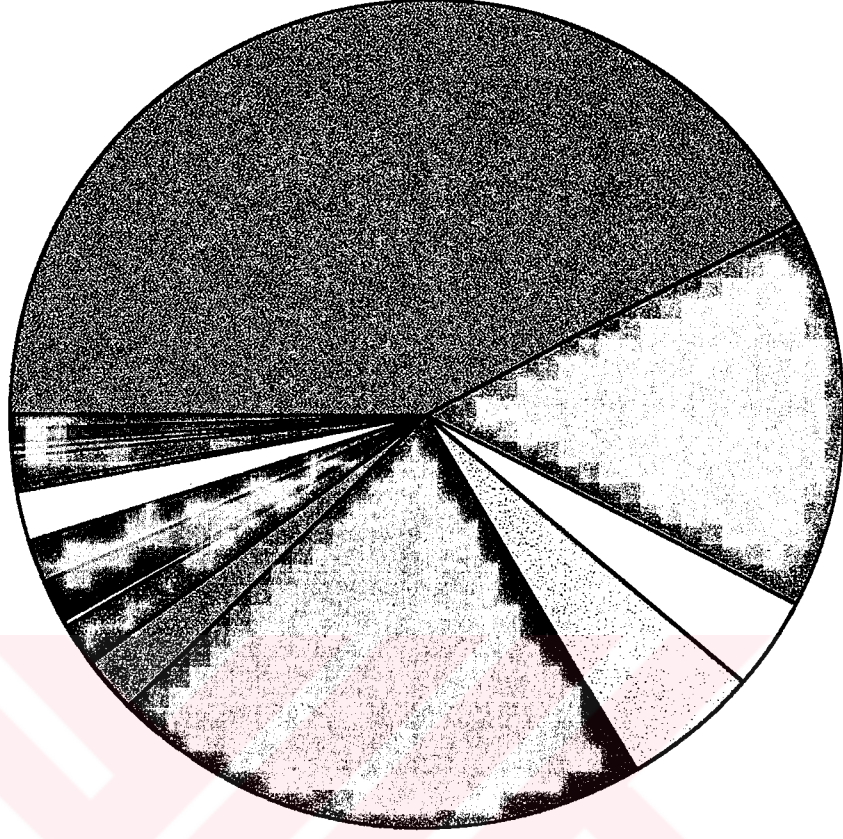
Karot No:9-4(60-80 cm)



Şekil 19 Karot 9'un 60-80 cm aralığında bentik foraminifer dağılımı

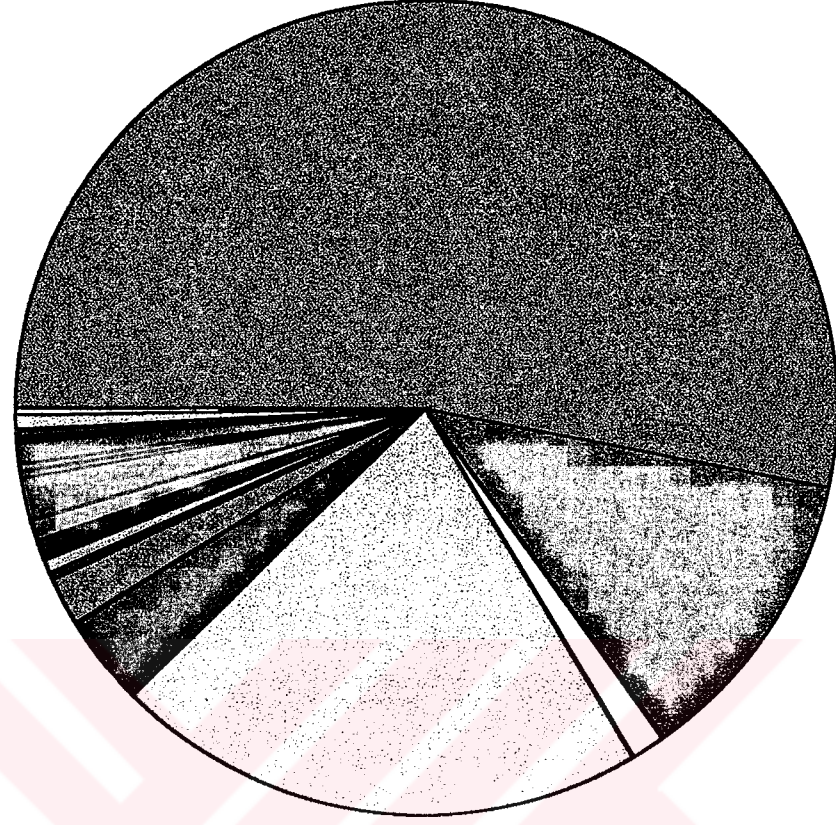
Karot No:9-3(40-60 cm)

- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Chilistomelloides mediterraneensis*
- *Cassidulina laevigata*
- *Bulinina aculeata*
- *Nonionella turgida*
- *Discorbinaella berthelotiana*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Hylina baltica*
- *Gayroidina lamarckiana*
- *Favulina hexagona*
- *Textularia bocki*
- *Elphidium macellum*
- *Angulogerina angulosa*
- *Asterigerinata adriatica*
- *Ampliocoryna scalaris*
- *Ammonia inflata*



Şekil 20 Karot 9'un 40-60 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:9-2(20-40 cm)

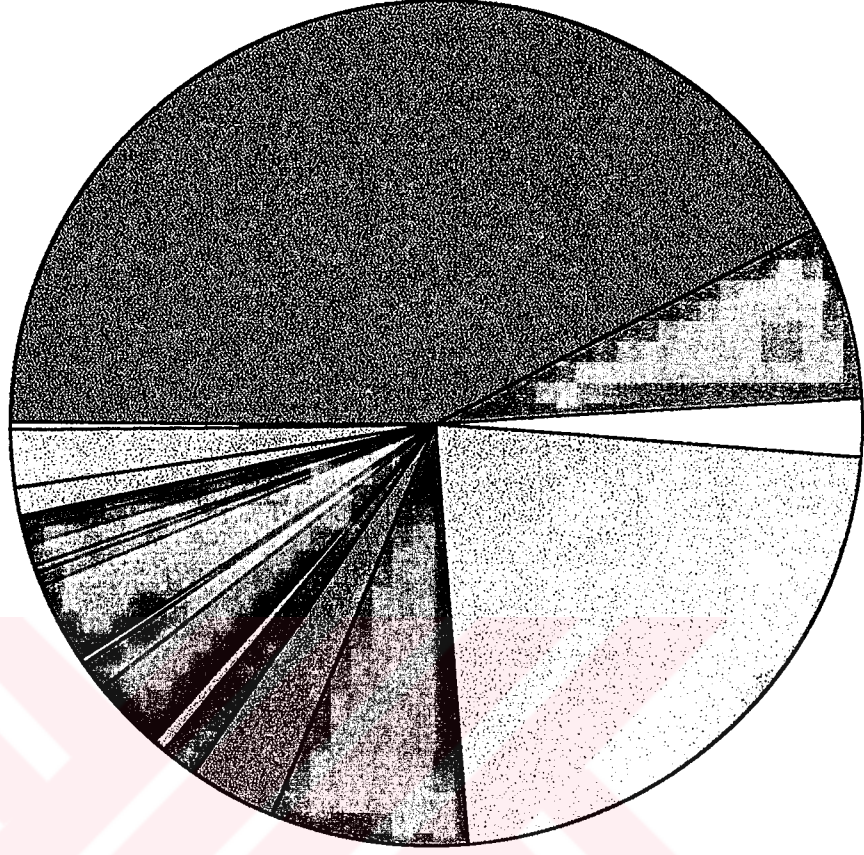


- Brizalina spatulata*
- Brizalina dilatata*
- Chilistomelloides mediterraneensis*
- Cassidulina laevigata*
- Bulimina aculeata*
- Nonionella turgida*
- Discorbinella berthelotiana*
- Planorbulina mediterraneensis*
- Hyalina baltica*
- Gayroidina lanarckiana*
- Favulina hexagona*
- Textularia bocki*
- Elphidium macellum*
- Angulogerina angulosa*
- Asterigerinata adriatica*
- Ampliocoryna scalaris*
- Ammonia inflata*
- Signoilepsis schlumbergeri*
- Signolina distorta*

Şekil 21 Karot 9'un 20-40 cm aralığında bentik foraminifer dağılımı

Karot No:9-1(0-20 cm)

- *Brizalina spatulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Chitostomelloides mediterraneensis*
- *Cassidulina laevigata*
- *Bulimina aculeata*
- *Nonionella turgida*
- *Discorbinella bertheloti*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Hyalina baltica*
- *Glyptoidina lamarkiana*
- *Favulina hexagona*
- *Textularia bocki*
- *Elphidium macellum*
- *Angulogerina angulosa*
- *Asterigerinata adriatica*
- *Ampliocoryna scalaris*
- *Ammonia inflata*
- *Signoileopsis schilumbergeri*
- *Signolina distorta*
- *Miliolinella subrotunda*



















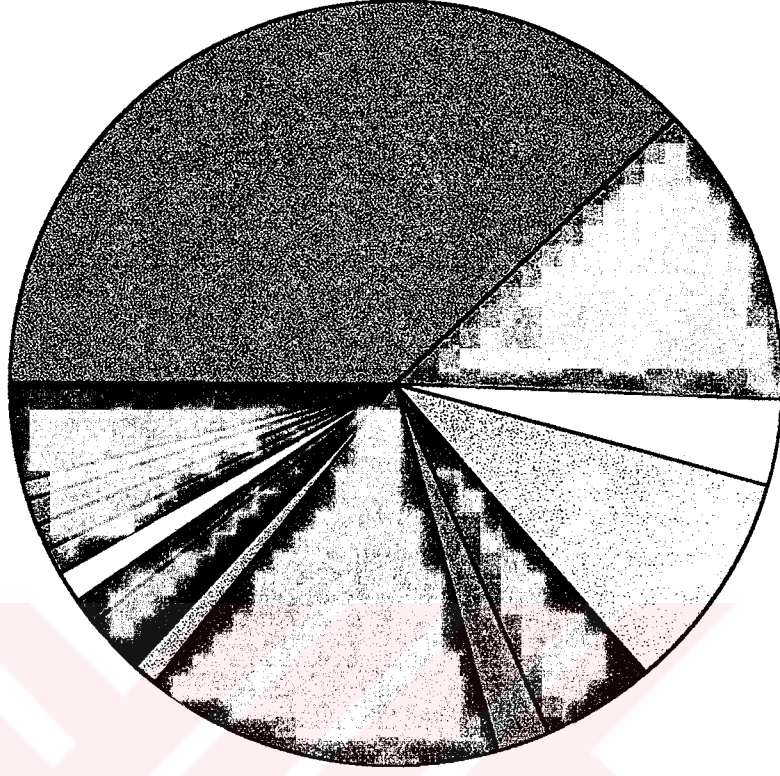
Şekil 22 Karot 9'un 0-20 cm aralığında bentik foraminifer dağılımı

Karot No 8	Kalınlık cm	LİTOLOJİ	ÖZELLİKLER
1	5	---	<p>Çamur: Koyu yeşil renkli, tabakalanma ile laminasyon gibi sedimenter yapılar yok.</p> <p>5 cm</p>
	20	---	
2	40	---	
	60	---	
3	80	---	
	5	---	

Şekil 23 Karot 8'in dikme kesiti

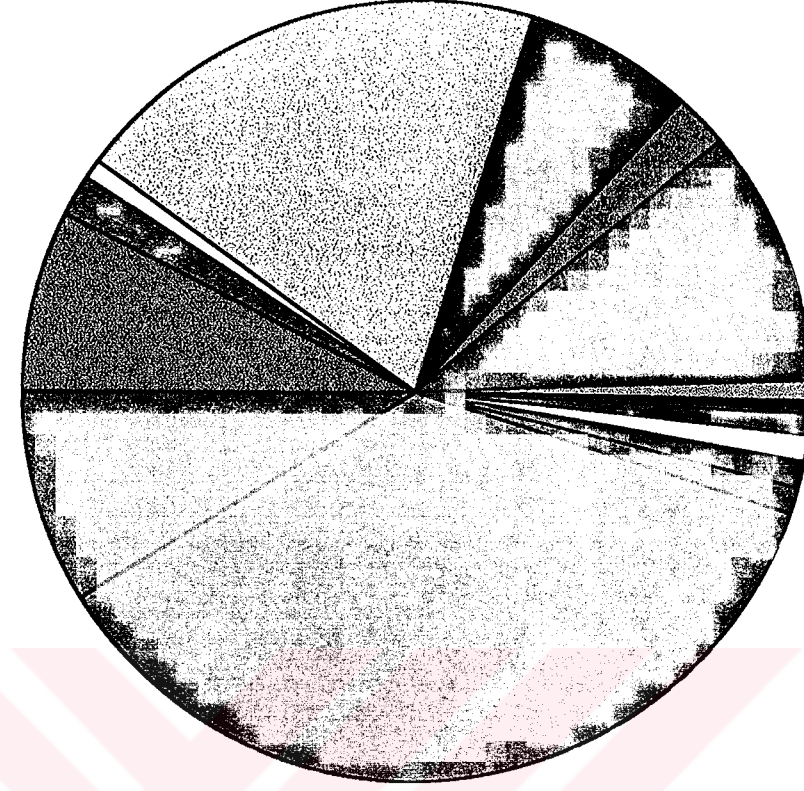
Karot No:8-4(60-80 cm)

-  *Brizalina spathulata*
-  *Brizalina dilatata*
-  *Brizalina alata*
-  *Cassidulina laevigata*
-  *Cassidulina crassa*
-  *Globocassidulina subglobosa*
-  *Bulimina aculeata*
-  *Globobulimina affinis*
-  *Chitiosomello mediterraneensis*
-  *Discorbinaella bertheloti*
-  *Hyalina baltica*
-  *Planorbilina mediterraneensis*
-  *Ampliocoryna scalaris*
-  *Melonts portholotus*
-  *Textularia bocki*
-  *Eggerella scabra*



Şekil 25 Karot 8'in 60-80 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

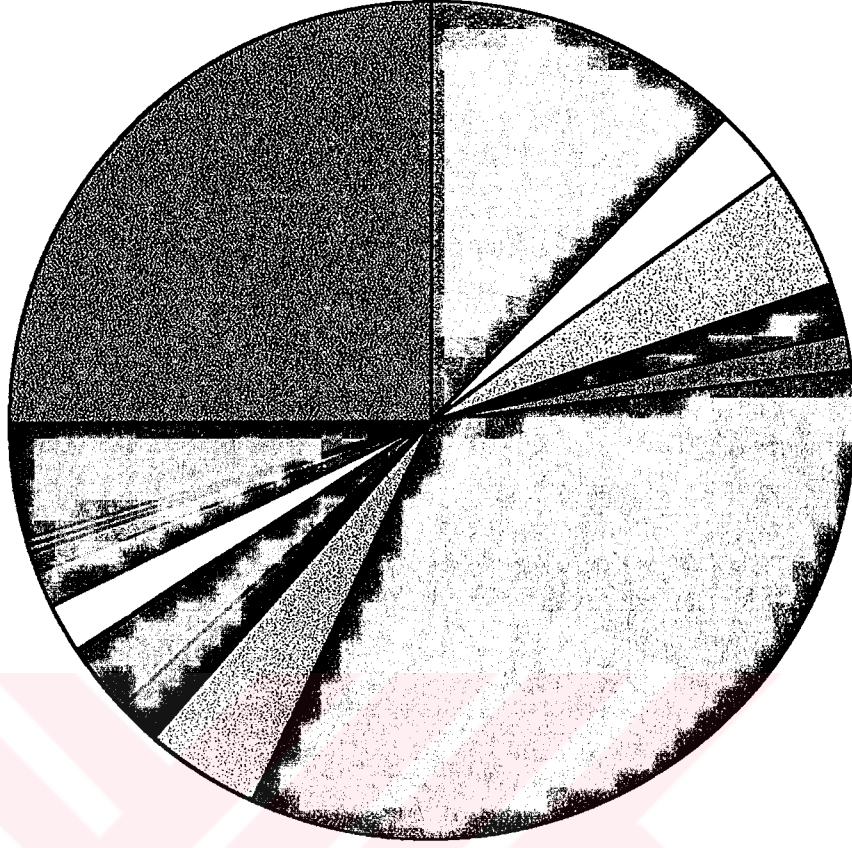
Karot No:8-5(80-100 cm)



- *Brizalina spatulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina alata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Bulimina aculeata*
- *Globobulimina affinis*
- *Chilostomelloides mediterraneensis*
- *Discorbinaella bertheloti*
- *Hyalina balitca*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Amphicoryna scalaris*
- *Textularia bocki*

Şekil 24 Karot 8'in 80-100 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:8-3(40-60 cm)

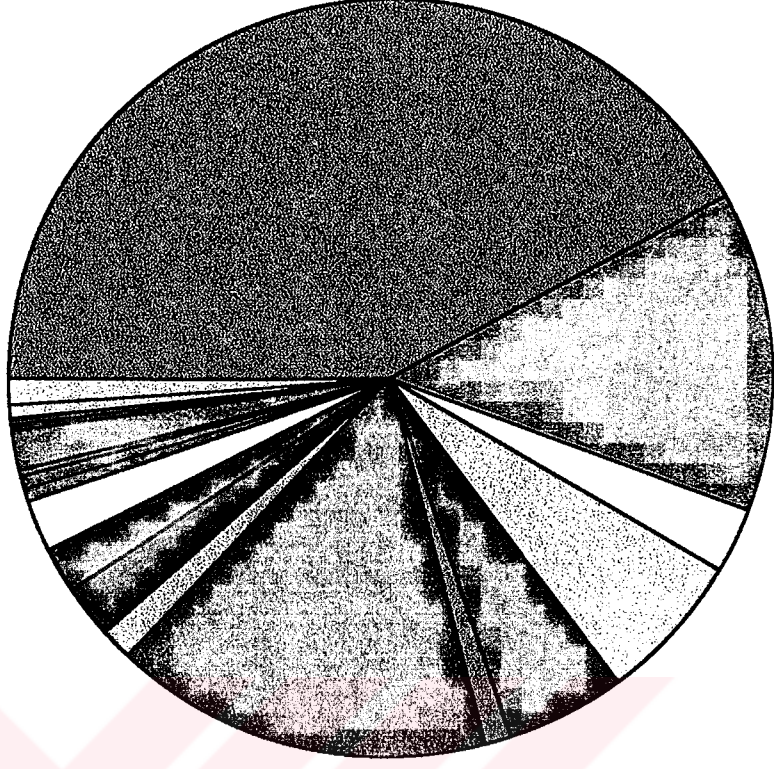


- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina alata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Bulinina aculeata*
- *Globobulimina affinis*
- *Chilostomello mediterraneensis*
- *Discorbinella bertelotii*
- *Hyalina baltica*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Ampliocoryna scalaris*
- *Melonis pomploides*
- *Textularia bocki*
- *Eggerella scabra*

Şekil 26 Karot 8'in 40-60 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:8-2(20-40 cm)

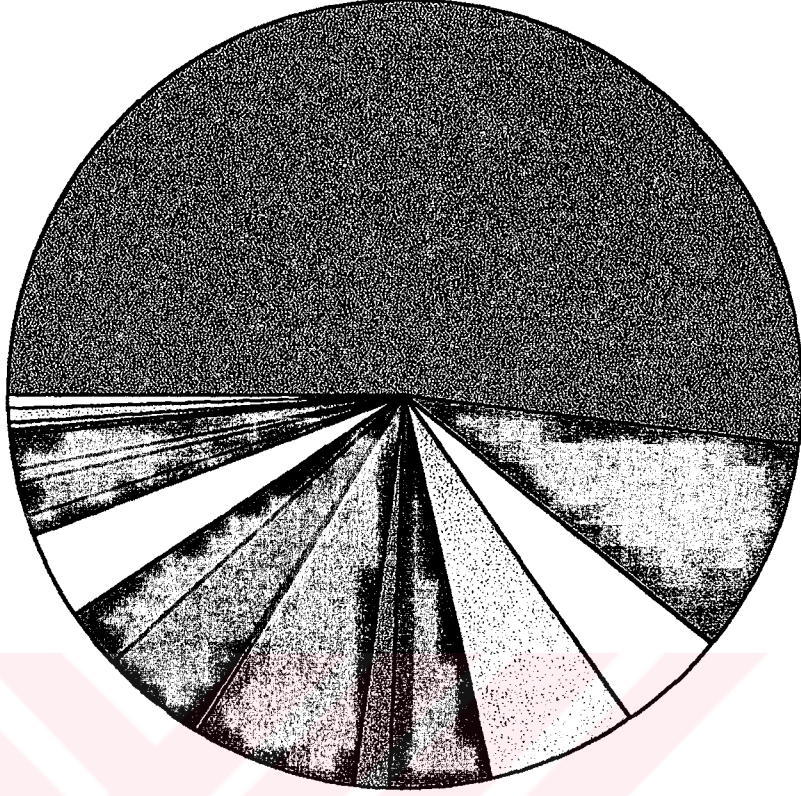
- *Brizalina spatulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina alata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Bulimina aculeata*
- *Globobulimina affinis*
- *Chilostomello mediterraneensis*
- *Discorbinella bertheloti*
- *Hyalina baltica*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Ampliocoryna scalaris*
- *Melonis pomptoiæ*
- *Textularia bocki*
- *Eggerella scabra*
- *Spirillina vivipara*
- *Ammonia beccarri*
- *Biloculinella wiesneri*



Şekil 27 Karot 8'in 20-40 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:8-1(0-20 cm)

- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina alata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Bulimina aculeata*
- *Globobulimina affinis*
- *Chilostomello mediterraneensis*
- *Discorbinella bertheloti*
- *Hyalina ballica*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Ampliocoryna scalaris*
- *Melonis pomplodes*
- *Textularia bocki*
- *Eggerella scabra*
- *Spirillina vivipara*
- *Ammonia beccarii*
- *Biloculinella wiesneri*
- *Astrononion stelligerium*

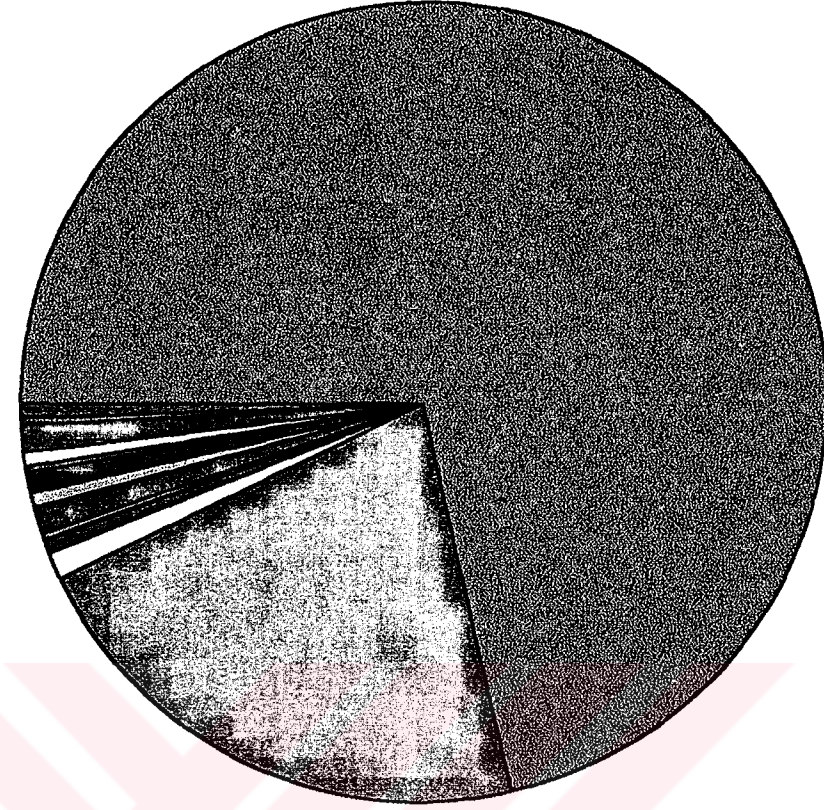


Şekil 28 Karot 8'in 0-20 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

karot no 11	kalınlık cm	LİTOLOJİ	ÖZELLİKLER
1	5	---	
2	20	---	Çamur: Koyu yeşil-koyu gri renkli, belirgin bir sedimenter yapısı yok
3	40	---	5 cm

Şekil 29 Karot 11'in dikme kesiti

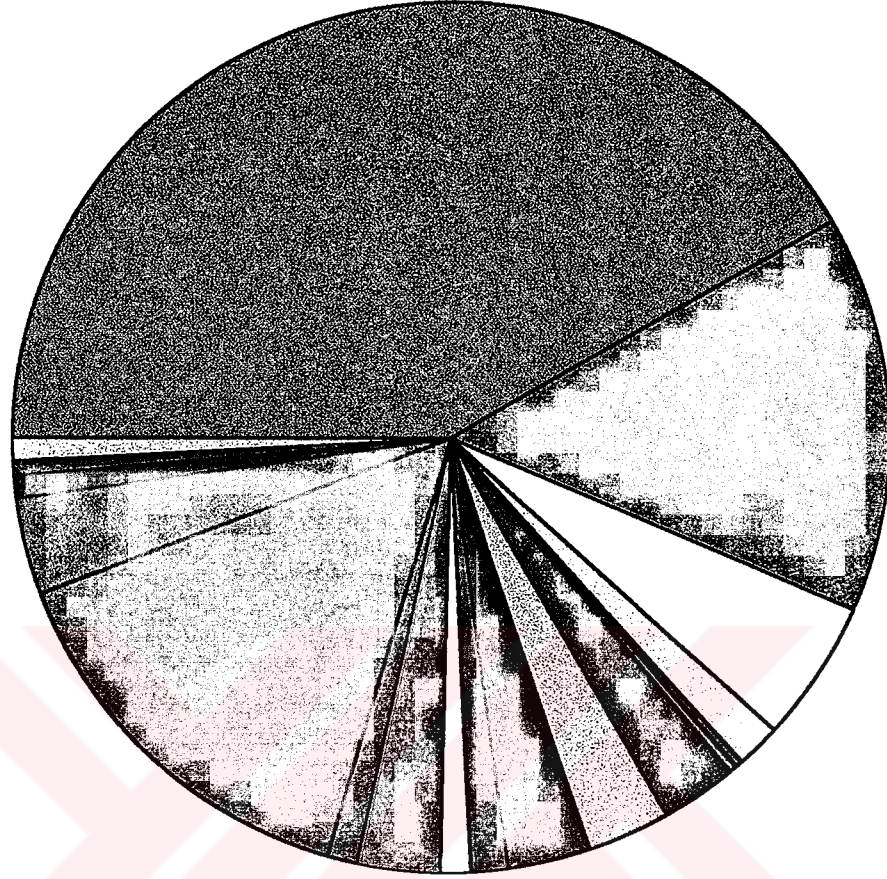
Karot No:11-3(40-60 cm)



- *Brizalina spathulata*
- *Bulimina aculeata*
- *Hyalina baltica*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Elphidium incertum*
- *Elphidium crispum*
- *Nonionella turgida*
- *Rosalina floridensis*
- *Textularia conica*
- *Rectuvigerina phlegeri*
- *Favulina hexagona*
- *Amphicoryna scalaris*
- *Quinqueloculina seminula*
- *Neolenticulina peregrina*

Şekil 30 Karot 11'in 40-60 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:11-2(20-40 cm)

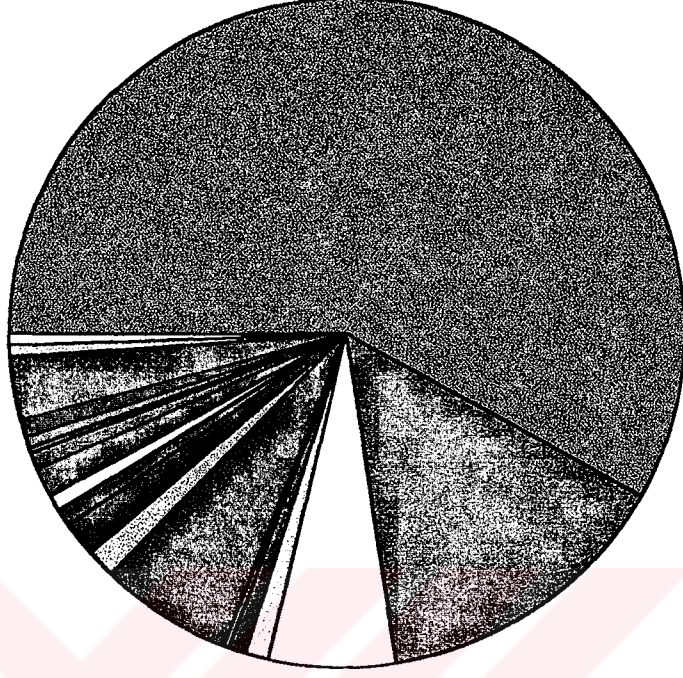


- *Brizalina spathulata*
- *Bulimina aculeata*
- *Hyalina baltica*
- *Planorbulina mediterraneensis*
- *Elphidium incertum*
- *Elphidium crispum*
- *Nonionella turgida*
- *Rosalina floridensis*
- *Textularia conica*
- *Rectuvigerina phlegeri*
- *Favulina hexagona*
- *Amphicoryna scalaris*
- *Quinqueloculina seminula*
- *Neolenticulina peregrina*
- *Stainforthia complanata*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Cassidulina crassa*
- *Ammonia inflata*

Şekil 31 Karot 11'in 20-40 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:11-1(0-20 cm)

- *Brizalina spathulata*
- *Bulinina aculeata*
- *Hyalina baltica*
- *Planorbilina mediterraneensis*
- *Elphidium incertum*
- *Elphidium crispum*
- *Nonionella turgida*
- *Rosalina floridensis*
- *Textularia conica*
- *Rectuvigerina phlegeri*
- *Favulina hexagona*
- *Ampliocoryna scalaris*
- *Quinqueloculina seminula*
- *Neolenticulina peregrina*
- *Stairforthia complanata*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Cassidulina crassa*
- *Annonia inflata*
- *Cibicides advenum*
- *Annoscalaria runiana*

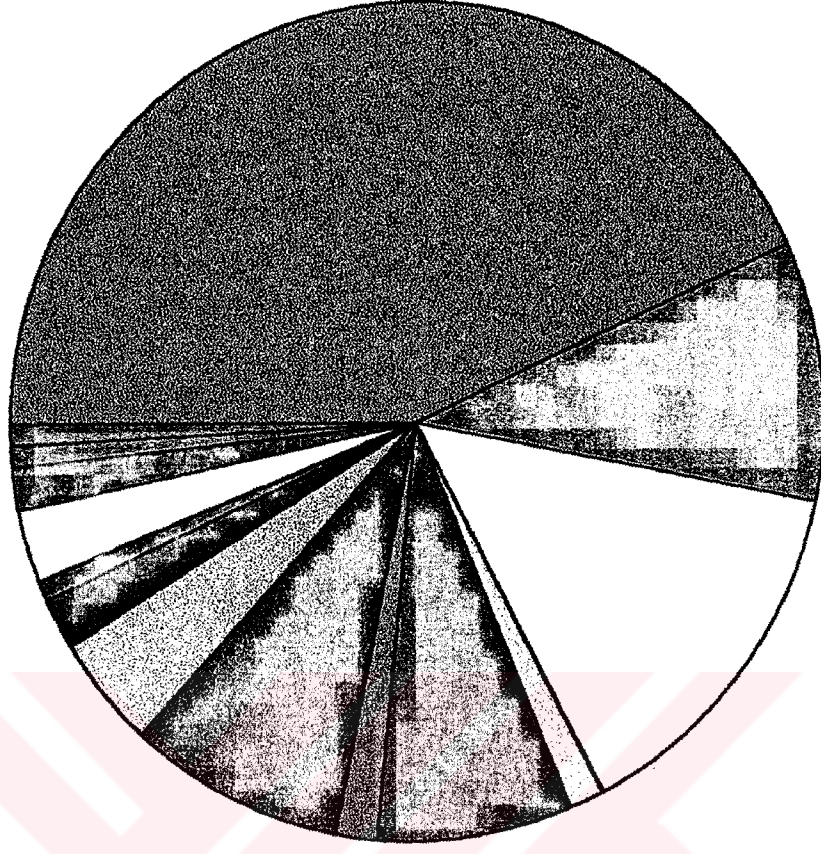


Karot No. 18	Kalınlık cm	LİTOLOJİ	ÖZELLİKLER
1	5	---	Kil: Koyu yeşil renkli sedimenter yapısı yok
	20	---	
2	40	---	5 cm
	60	---	

Şekil 33 Karot 18'in dikme kesiti

Karot No:18-3(40-62 cm)

- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina subspinescens*
- *Bolivina pseudoeliptica*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Chilostomelloide mediterraneensis*
- *Bigenerina nodosaria*
- *Valsubieria bradyana*
- *Ammonia parkinsonia*
- *Geyroidina lamarcikina*
- *Balinina aculeata*
- *Bulinina marginata*
- *Bulinina elongata*



Şekil 34 Karot 18'in 40-62 cm aralığında bentik foraminifer dağılımı

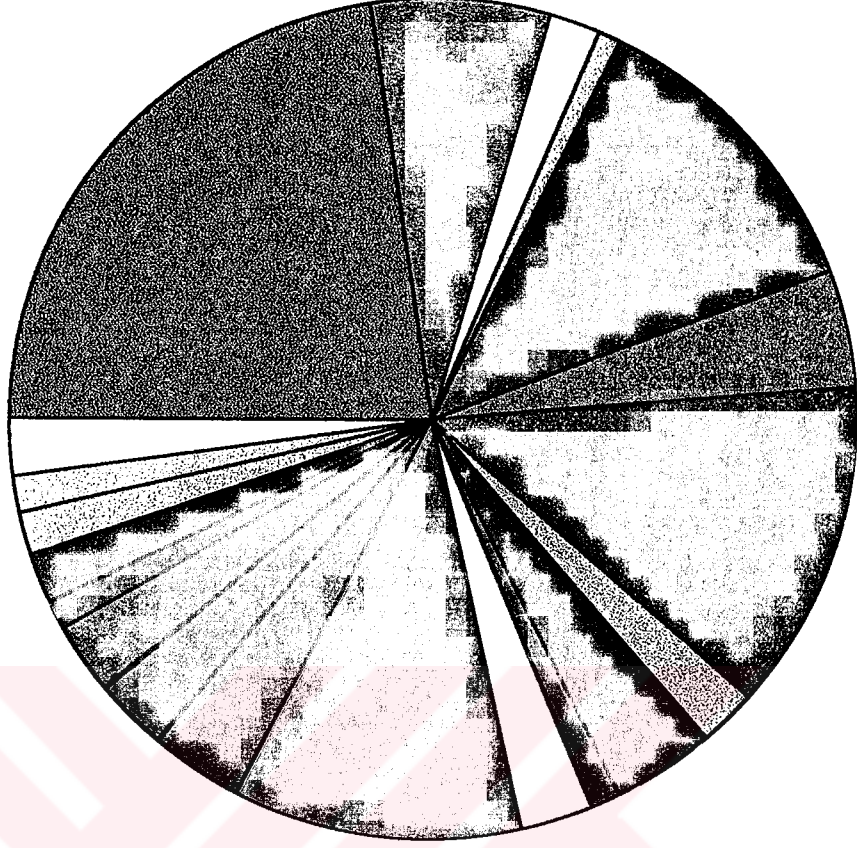
Karot No:18-2(20-40 cm)

- *Brizalina spatulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina subspinescens*
- *Bolivina pseudoeliptica*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Chilostomelloides mediterraneensis*
- *Bigenerina nodosaria*
- *Valvulineria braşyana*
- *Adinonina parkinsoniana*
- *Gayroidina lamarcikina*
- *Bulimina aculeata*
- *Bulimina marginata*
- *Bulimina elongata*
- *Hyalina baltica*
- *Lenticulina peregrina*



Şekil 35 Karot 18'in 20-40 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:18-1(0-20 cm)























- Brizalina spathulata*
- Brizalina dilatata*
- Brizalina subspinescens*
- Bolivina pseudoeliptica*
- Cassidulina crassa*
- Globocassidulina subglobosa*
- Chilostomelloide mediterraneensis*
- Bigenerina nodosaria*
- Valvulineria bradyana*
- Ammonia parkinsonia*
- Gayroidina lamarekiana*
- Bulimina aculeata*
- Bulimina marginata*
- Bulimina elongata*
- Hyalina baltica*
- Lenticulina peregrina*
- Nonionella turgida*
- Astronion stelligerium*
- Rosalina globularis*
- Discorbinella bertheloti*

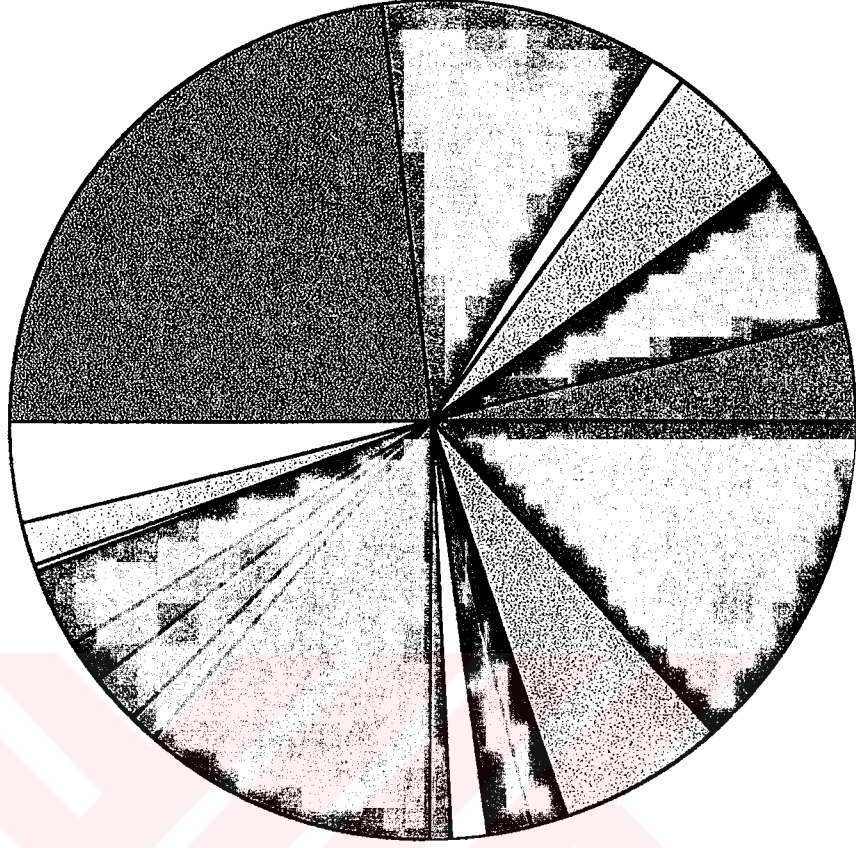
Şekil 36 Karot 18'in 0-20 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı.

Karot No 29	Kalınlık cm	LİTOLOJİ	ÖZELLİKLER
1	5	---	<p>Çamur: Koyu yeşil renkli tabakalanma ve laminasyon gibi sedimenter yapılar yok alt seviyeler, iyi korunmuş bivalv ve gastropod kabukları içeriyor.</p> <p>5 cm</p>
	20	---	
2	40	---	
	60	---	
3	60	---	
	60	---	
4	60	---	
	60	---	

Şekil 37 Karot 29'un dikme kesiti

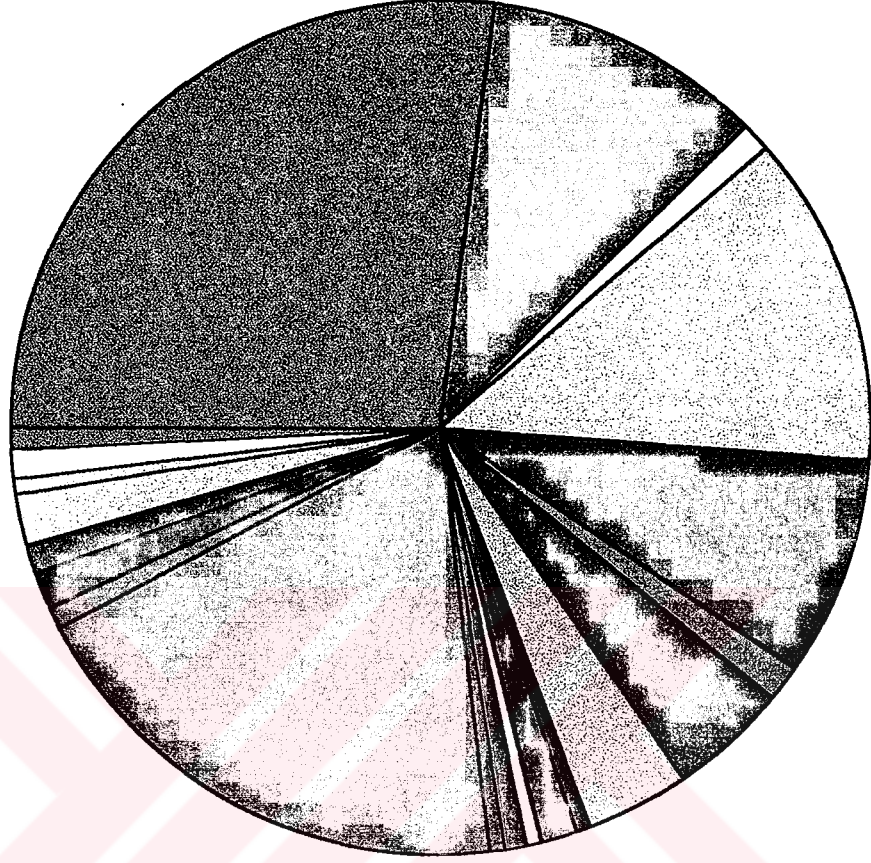
Karot No:29-4(60-75 cm)

-  *Brizalina spatulata*
-  *Brizalina dilatata*
-  *Brizalina alata*
-  *Cassidulina laevigata*
-  *Cassidulina crassa*
-  *Globocassidulina subglobosa*
-  *Bulimina aculeata*
-  *Bulimina marginata*
-  *Bulimina inflata*
-  *Quinqueloculina stalkerii*
-  *Textularia bocki*
-  *Textularia comica*
-  *Ampliocoryna scalaris*
-  *Nonionella turxida*
-  *Rectuvigerina phlegeri*
-  *Hyalina baltica*
-  *Angulogerina angulosa*
-  *Haynesina depressula*
-  *Lagena clavata*
-  *Valvulineria bradyana*



Şekil 38 Karot 29'un 60-75 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:29-3(40-60 cm)

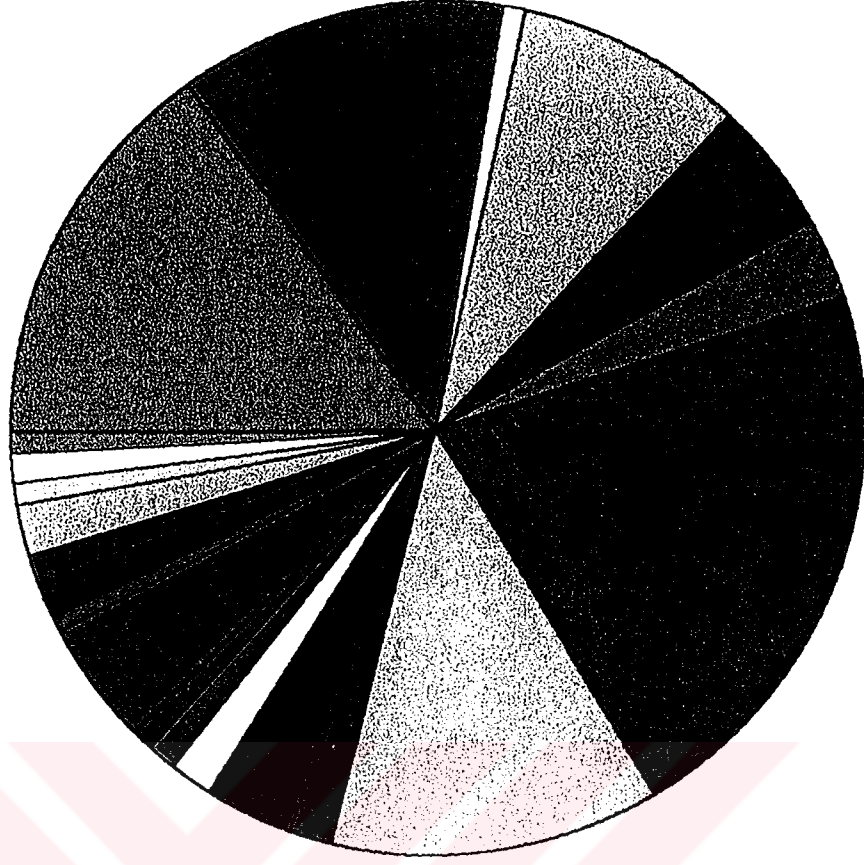


- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina alata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Bulimina aculeata*
- *Bulimina marginata*
- *Bulimina inflata*
- *Quinqueloculina stalkerii*
- *Textularia boeckii*
- *Textularia conica*
- *Amphicoryna scalaris*
- *Nöthionella turgida*
- *Rectuvigerina nilegeri*
- *Hyalina baltica*
- *Angulogerina angulosa*
- *Haynesina depressula*
- *Legena clavata*
- *Valvulineria bradyana*
- *Ammonia inflata*

Şekil 39 Karot 29'un 40-60 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:29-2(20-40 cm)

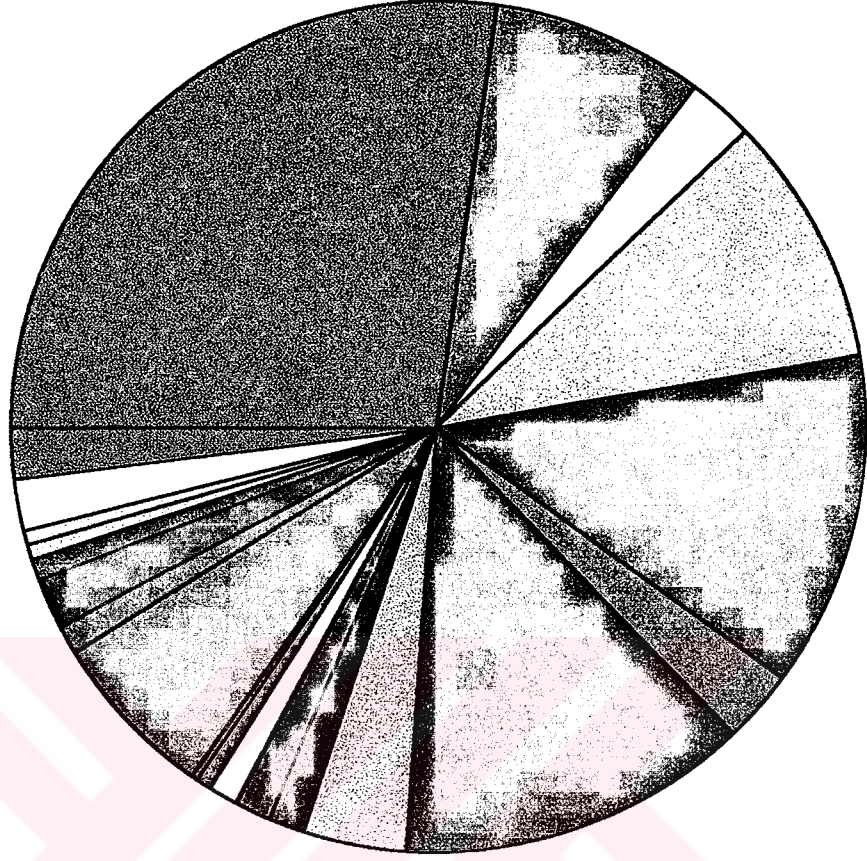
- *Brizalina spatulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina dilatata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Bulimina aculeata*
- *Bulimina marginata*
- *Bulimina inflata*
- *Quinqueloculina stalkeri*
- *Textularia bocki*
- *Textularia conica*
- *Ampliooyma scalaris*
- *Nonionella turpida*
- *Rectivigerina phlegeri*
- *Hyalina baltica*
- *Angulogerina angulosa*
- *Haynesina depressula*
- *Lagena clavata*
- *Valvulineria bradyana*
- *Ammonia inflata*



Şekil 40 Karot 29'un 20-40 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:29-1(0-20 cm)

- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Brizalina alata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Cassidulina crassa*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Bulimina aculeata*
- *Bulimina marginata*
- *Bulimina inflata*
- *Quinqueloculina stalkerii*
- *Textularia bocki*
- *Textularia conica*
- *Ampliocoryna scalaris*
- *Nonionella turgidä*
- *Rectuvigerina pittegeri*
- *Hyalina baltica*
- *Angulogerina angulosa*
- *Haymesina depressula*
- *Lagena clavata*
- *Valvulineria bradyana*
- *Ammonia inflata*

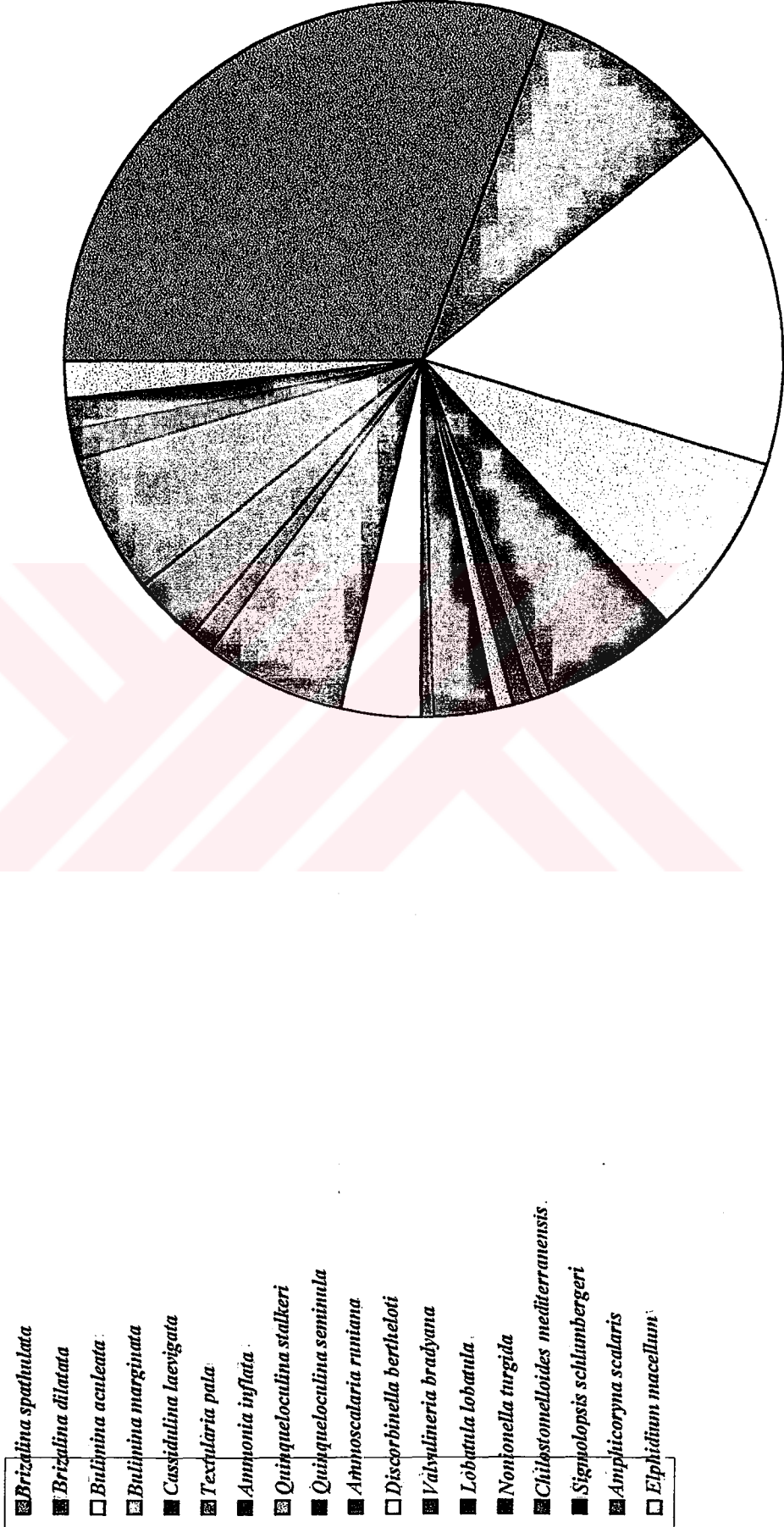


Şekil 41 Karot 29'un 0-20 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No 26	Kalınlık cm	LİTOLOJİ	ÖZELLİKLER
1	5	---	<p>Çamur: Koyu yeşil(nefti) renkli.Sedimenter yapı gözlenmiyor.</p> <p>5 cm</p>
	20	---	
2	40	---	
	60	---	
3	80	---	
	95	---	
4	100	---	
	110	---	
5	120	---	
	130	---	

Şekil 42 Karot 26'ın dikme kesiti

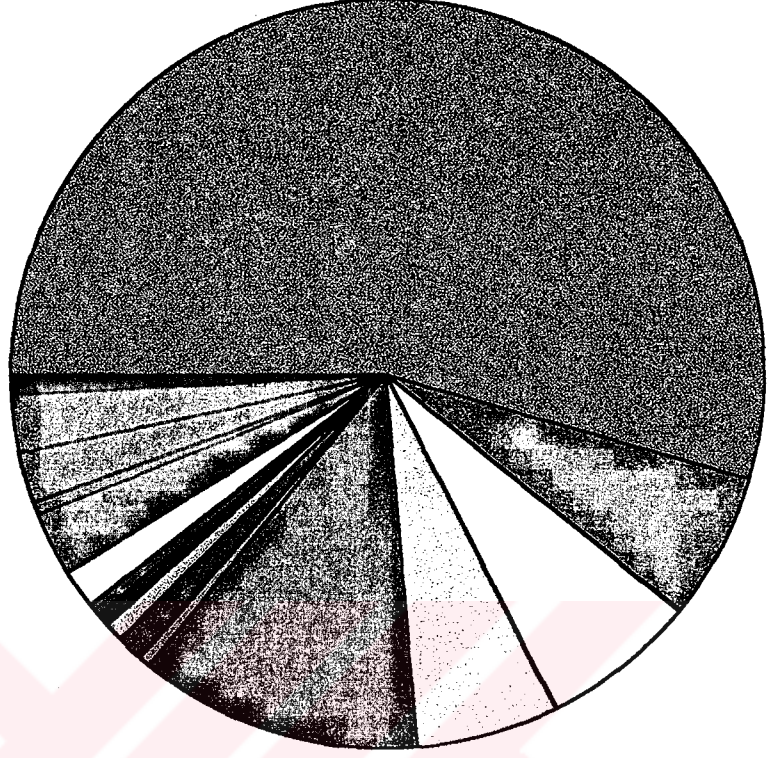
Karot No:26-5(80-93 cm)



Şekil 43 Karot 26'in 80-93 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

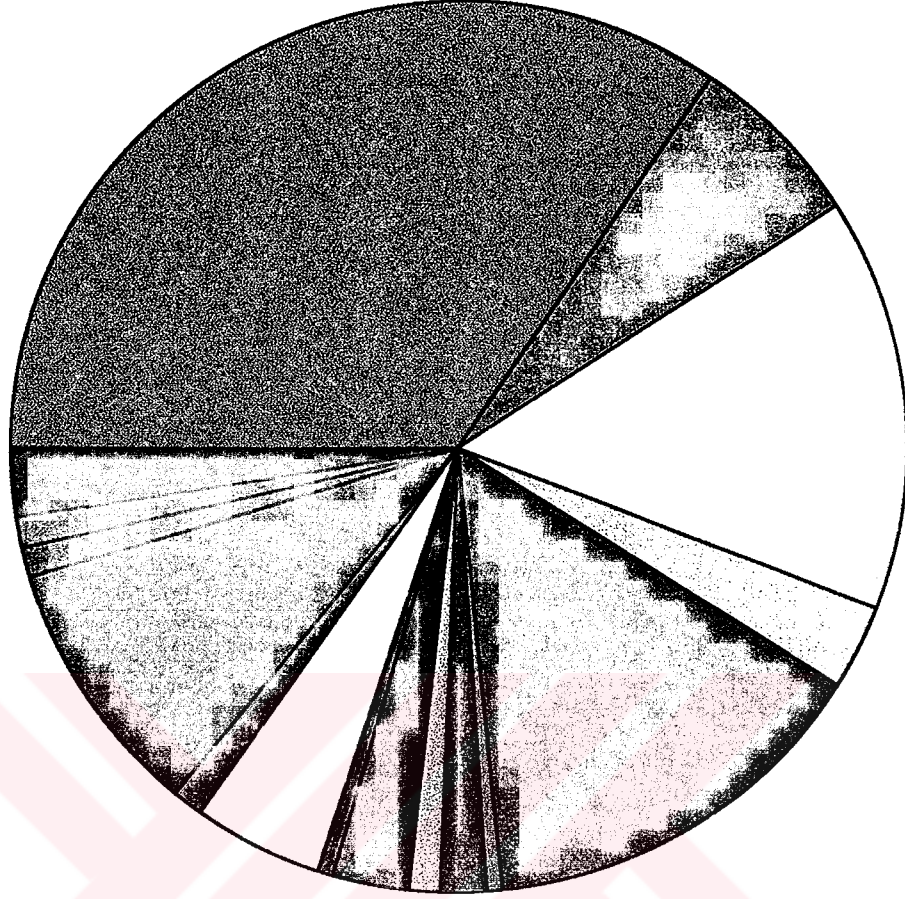
Karot No:26-4(60-80 cm)

- *Brizalina spatululata*
- *Brizalina dilatata*
- *Bulinina aculeata*
- *Bulinina marginata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Textularia pala*
- *Ammonia inflata*
- *Quinqueloculina stalkerii*
- *Quinqueloculina seminula*
- *Ammoscataria runiana*
- *Discorbinella bertheloti*
- *Valyulinia bradyana*
- *Lobatula lobatula*
- *Nonionella turgida*
- *Chilostomello mediterraneensis*
- *Sigmolopsis schlumbergeri*



Sekil 44 Karot 26'in 60-80 cm aralıgında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:26-3(40-60 cm)



■ *Brizalina spatulata*

■ *Brizalina dilatata*

■ *Bulimina aculeata*

■ *Bulimina marginata*

■ *Cassidulina laevigata*

■ *Textularia pala*

■ *Annonia inflata*

■ *Quinqueloculina stalkerii*

■ *Quinqueloculina seminula*

■ *Annoscalaria runiana*

■ *Discorbinella bertheloti*

■ *Valvulineria bradyana*

■ *Lobatula lobatula*

■ *Nonionella turgida*

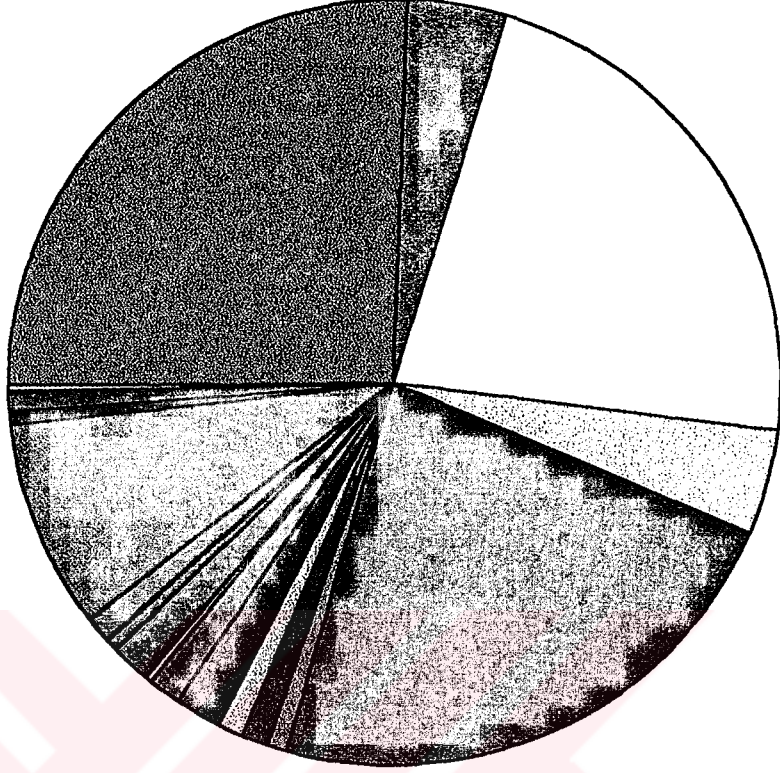
■ *Chilostomelloides mediterraneensis*

■ *Signolopsis schlumbergeri*

Şekil 45 Karot 26'in 40-60 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

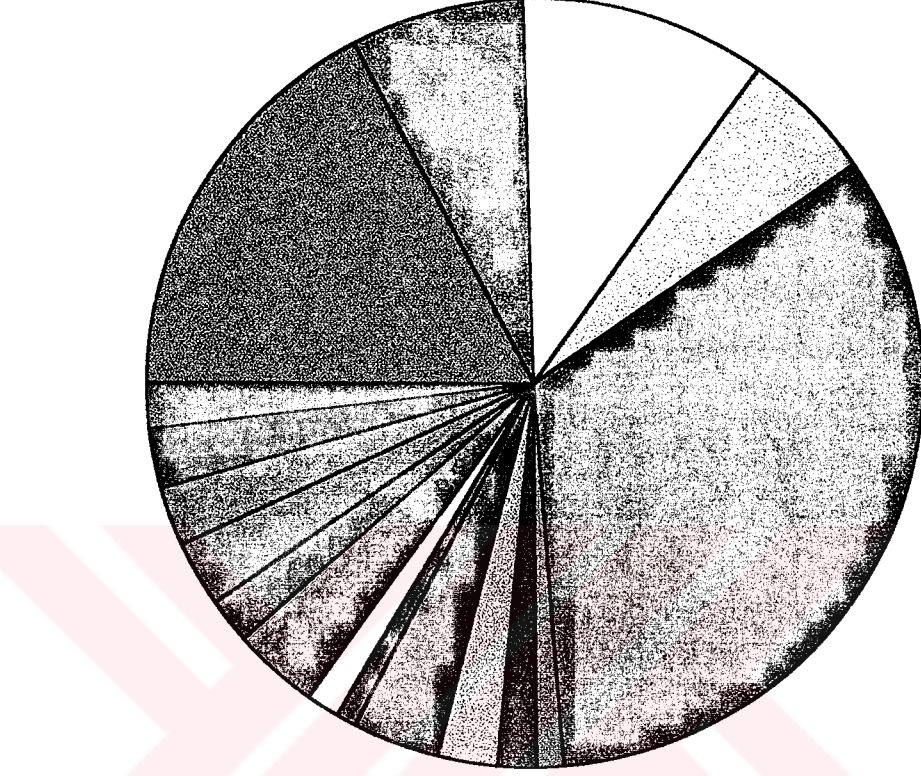
Karot No:26-2(20-40 cm)

- *Brizalina spatulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Bulinina aculeata*
- *Bulinina marginata*
- *Cassidulina laevigata*
- *Textularia pala*
- *Ammonia inflata*
- *Quinqueloculina stalkerii*
- *Quinqueloculina seminula*
- *Ammonoscalaria runitana*
- *Discorbinaella bertheloti*
- *Valvulineria bradyana*
- *Lobatula lobatula*
- *Nonionella turgida*
- *Chilostomelloides mediterraneensis*
- *Signuolopsis schlumbergeri*
- *Amphicoryna scalaris*
- *Elphidium macellum*



Şekil 46 Karot 26'in 20-40 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No:26-1(0-20 cm)



■ *Brizalina spatulata*

■ *Brizalina dilatata*

□ *Bulimina aculeata*

■ *Bulimina marginata*

■ *Cassidulina laevigata*

■ *Textularia pala*

■ *Ammonia inflata*

■ *Quinqueloculina stalkerii*

■ *Quinqueloculina seminula*

■ *Ammonoscalaria ruiviana*

□ *Discorbinella bertheloti*

■ *Valvulineria bradyana*

■ *Lobatula lobatula*

■ *Nonionella turgida*

■ *Chilostomelloides mediterraneensis*

■ *Sigmulopsis schlumbergeri*

■ *Amphicoryna scalaris*

Şekil 47 Karot 26'in 0-20 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Karot No 22	Kalınlık cm	LİTOLOJİ	ÖZELLİKLER
1	5	---	<p>Çamur: Koyu yeşil-gri renkli, içinde tabakalanma ya da laminasyon gibi sedimenter yapılar yok</p> <p>5 cm</p>

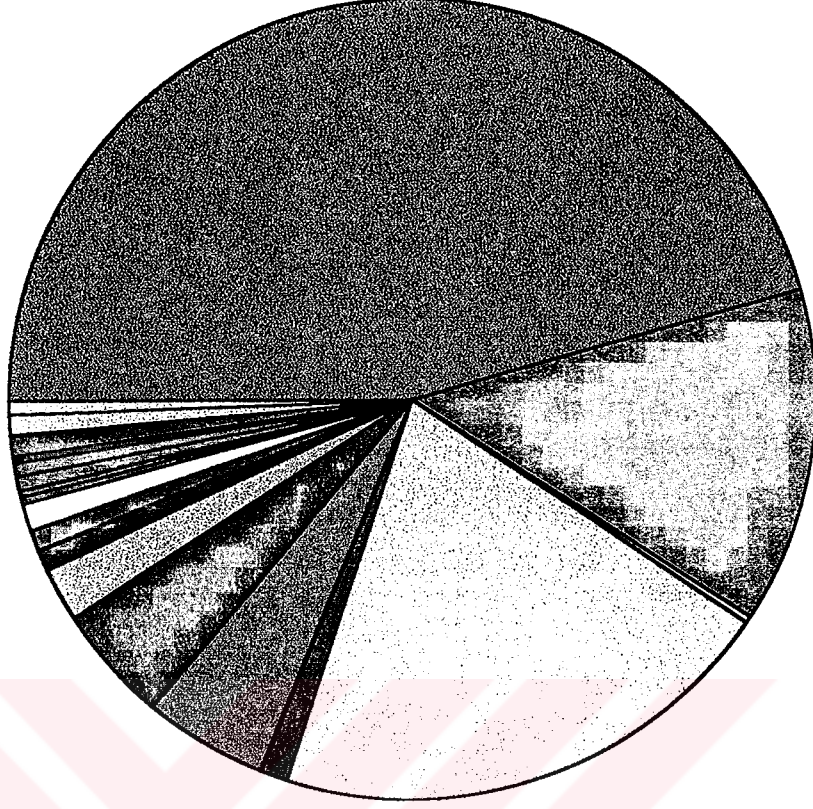
	20	---	

2		---	
	40	---	

Şekil 48 Karot 22'in dikme kesiti

Karot No:22-2(20-48 cm)

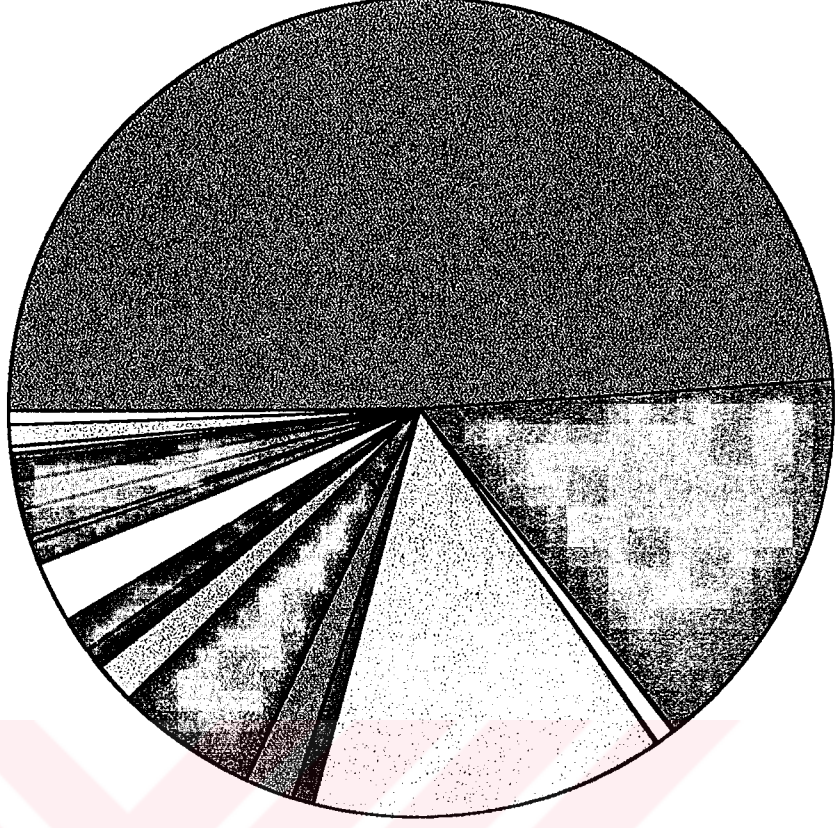
- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Cassidulina laevigata*
- *Islandella noronhai*
- *Cassidulina crassa*
- *Bulimina aculeata*
- *Bulimina canaliculata*
- *Bulimina elongata*
- *Noionella turgida*
- *Asterigerinata adriatica*
- *Elphidium macellum*
- *Elphidium crispum*
- *Discorbinaella bertheloti*
- *Ammonia beccarii*
- *Textularia pala*
- *Textularia conica*
- *Siphotextularia concinna*
- *Quinqueloculina seminula*



Şekil 49 Karot 22'in 20-48 cm aralığında bentik foraminifer dağılımı

Karot No:22-1(0-20 cm)

- *Brizalina spathulata*
- *Brizalina dilatata*
- *Globocassidulina subglobosa*
- *Cassidulina laevigata*
- *Islandiella norcrossi*
- *Cassidulina crassa*
- *Bulimina aculeata*
- *Bulimina marginata*
- *Bulimina elongata*
- *Nonionella turgida*
- *Asterigerinata adriatica*
- *Elphidium macellum*
- *Elphidium crispum*
- *Discorbinaella bertheloti*
- *Ammonia beccarii*
- *Textularia pala*
- *Textularia conica*
- *Siphonotextularia concava*
- *Quinqueloculina seminula*
- *Reusella spinulosa*



Şekil 50 Karot 22'in 0-20 cm aralığında benthik foraminifer dağılımı

Bu çalışmada Ahırkapı-Silivri arasında şelf alanın değişik derinliklerinden gravite yöntemi ile alınan (infralitoral ve sirkalitoral) karotların 20 cm lik düzeylerinden derlenen çökel örnekleri içinde tanımlanan foraminifer faunası türlerinin sayısal değerlendirilmesi sonucunda, her bir düzey için yapılan PIE diyagramlarındaki değerlere göre, karotlarda alttan üste doğru ortamsal koşul değişikliğini belirten veriye rastlanılmamıştır. Alınan karotların boylarının (en uzununu 100 cm) kısa oluşu, çökellerdeki kayıtların ortamsal değerlendirmede yetersiz kalışı, çalışma alanındaki ortamsal koşulların zaman içindeki değişikliğinin ortaya çıkartılmasını olanaksız hale getirmektedir.

Ancak, karotların alındığı noktaların farklı batimetrik zonlar içinde bulunması; derinliğe duyarlı türlerin temsil ettiği ortamların, bu zonlara göre yayıldığını göstermektedir.

Buna göre Silivri-Ahırkapı arasındaki karotlarının egemen foraminifer türleri bölgede, iki tip bentik foraminifer biyofasiyesinin varlığını belirtmektedir. Ahırkapı açıklarında (İstanbul Boğazı Girişi) infralitoral den üst sirkolitorale kadar olan yaşam ortamı; genelde kumlu-siltli zeminleri tercih eden Spiroloculinidae, Cibicididae, Rosalinidae ve Asterigerinidae ile birlikte bulunan *Lithothamnium corralionides* den oluşan alg düzlüğü ile, üst sirkalitoral ve daha derin kesimler ise çamurlu ve killi zeminleri tercih eden (kıtaya yamacı başlangıcı), çoğunluğu Buliminidae, Bolivinidae, Cassidulinidae, Baggenidae ve Nonionidae ait ve kavkı içi piritle dolu çoğu türün bulunduğu, anoksik koşulların hüküm sürdüğü ortamlar ile temsil edilmiştir.

Egemen foraminifer türlerini kavkı yapıları bakımından PIE diyagramlarındaki verilere göre değerlendirecek olursak, porselen kavkılı olanların alg düzlüğünde yer aldığını, hyalin kavkıya sahip transparan türlerin ise, 60 m den sonra kıtaya yamacı başlangıcından itibaren yaşam ortamı oluşturdukları ortaya çıkmaktadır.

BÖLÜM 7

ÖZET

Marmara Denizi orta Miyosenden beri gelişimini günümüze kadar sürdüren ve halen de aktif tektonik zon üzerinde bulunan bir karalar arası iç denizdir. Kuzeyinde oluşumuna alt Kretase'den itibaren başlayan okyanusal kökenli ve doğu Paratetis kalıntısı Karadeniz, güneyinde ise Neotetis kalıntısı Akdeniz-Ege su sistemleri yer alır. Dünya denizleri ile bağlantısı Akdeniz yönlü transgresiyonlar ile sağlanan Marmara denizi, oluşumundan günümüze kadar üç önemli transgresyonun etkisi altında kalmıştır. Bunlardan sonuncusu yaklaşık 7.5 bin yıl önce olmuş ve genç Akdeniz faunal toplulukları özellikle şelflere yerleşmiştir. Bunlardan en önemlisi, çok sayıda birbirinden farklı özellikte ve çeşitte familyalardan oluşan Foraminifera'dır. Ahırkapı-Silivri arasında farklı derinlikteki yerlerden alınan ve en uzununu 100 cm olan karotlarda genel olarak egemen litoloji koyu yeşil-gri renkli çamurdur. Her bir karottan tabandan tavana kadar 20 cm lik düzeylerden alınan 50 gr lık örneklerin içindeki foraminiferler, morfolojik özelliklerine göre ayrılan çok sayıda çeşitli cins ve türlerden oluşan familyalar ile temsil edilmişlerdir. Bunların hemen hemen tümü Akdeniz kökenlidir.

Bu türlerin, PIE diyagramlarında analitik değerlendirilmesi sonucunda, çalışma alanında egemen türler iki farklı biyofasiyesi temsil ettiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Spiroloculinidae, Cibicididae, Rosalinidae ve Asterigerinidae'nin topluluk içindeki egemen türleri, Ahırkapı açıklarında sığ denizel alg düzlüğünü, Buliminidae, Bolivinidae, Cassidulinidae, Baggenidae ve Nonionidae'nin egemen türleri ise kıta yamacının karaya yakın olan kesimlerindeki anoksik ortamları belirtmektedir.

SUMMARY

The Marmara Sea has evolved since middle Miocene time an intra-continental sea and is still situated in a tectonically active zone. To the north it is connected to the Black Sea, a remnant of Eastern Paratethys. Marmara Sea has also a Southern neighbour, Mediterranean-Aegean water system which is a remnant of Neotethys.

The connection with the world ocean during the Pleistocene during the inter-glacial oriented transgressions from the Mediterranean. There were three major transgressions in its entire history. The last transgression took place 7.5 Kyr Bp ago during which the Mediterranean fauna settled mainly on its shelves. The most important of these, many types, different characters of foraminifera shaped from various families.

However, on the most long samples about 100 cm which had taken from various depth between Ahirkapı-Silivri, the dominant lithology green-grey colored mud. Furthermore, the examples which had taken from each samples levels of 20 cm each of 50 gr contain foraminifera, so many types of species families formed according to their morfological characters, all are generally of mediterranean origins.

Existence of this population has been revealed by the inspection of samples taken between Ahirkapı-Silivri. It is clear from PIE diagrams that the dominating species in the study area represent two different biofacies. Spiroloculinidae, Cibicididae, Rosalinidae and Asterigerinidae represent shallow marine algal platform of Ahirkapı. Buliminidae, Bolivinidae, Cassidulinidae, Baggenidae and Nonionidae represent the anoxic areas near the shelf/slope break.

BÖLÜM 8

KAYNAKLAR

- Ardel,A.,1943**, Marmara bölgesinin güney doğu havzalarının morfolojik karakterleri, T.Coğ. Derg.1,1,160-171, Ankara.
- Ardel,A.,1957**, Marmara denizinin teşekkül ve tekamülü,T.Coğrafya Derg.,4,7,1-16
- Ardel,A.1960**, Marmara Bölgesinin röliefi.T.Coğ.Derg.16,20,1-16 İstanbul.
- Ardel, A.,v e İnandık, H.**, 1957, Marmara Denizinin teşekkül ve tekamülü. T.Coğ.Derg .XIII,17, 83-90. İstanbul
- Ardel,A.ve Kurter,A.,1973**, Marmara'nın deniz altı röliyefi.İ.Ü. Coğ. Derg.10,18-19,57-66 İstanbul.
- Adadepe, F.M.,1988**, Marmara Denizi jeofizik verilerinin değerlendirilmesi İst Üniv.Deniz. Bil Coğ: enst.Doktora tezi.
- Barka, A.A ve Kadinsky-Cade, K.,1988**, Strike-Slip fault geometry. İn Turkey and influence on earthquake activity.Tectonics,7,3,663-684.
- Cağatay,N., Algan,O.,Kıratlı,N.,Balkıs,N. ve Sarı,E.,1996**, Marmara Denizi'nin Kuzey Şelfinin Sediment Jeokimyasının Su Ürünleri Açısından İncelenmesi Tübitak Proje No:251/G YDAPÇAG,1996.
- Chaput,G.,1957**, Etudes sur les terrasses marines du littoral de la Mer de Marmara.I les terrasses de Yalova.Travaux du Lab.de.Geol.de la Fac.des.Sci. de Dijon,18,129-136.
- Cimerman, F. ve Langer, M.,1991**, Medirreanean foraminifere, Slovenska. Acad Sci.Art.Slou.4,118.

Colom,G.,1964, Estudios sobre la sedimentation costera Blear (Mallorca): Mem.Real Acad. Cienc. Artes Barcellona, 34(15),495-550.

Colom,G.,1974, Foraminiferos Ibericos,investigation Pesquera,38(1) 1-245.

Crampin,S. ve Evans, R., 1986, Neotectonics of the Marmara sea region of Turkey.J.Geol.Soc.London, 143,343-346.

Erinç,S.,1956, Yalova civarında bahri Pleyistosen depoları ve taraçaları Türk Coğ.Derg.7,15,16,188-190.

Erinç,S., Kurter,A., Eroskay,O ve Mater,B.,1984, Batı Anadolu ve Trakya uygulamalı jeomorfoloji haritası,1.500.000 nın kesin raporu. Proje, TBAG-593.

Erol,O., 1968, Çanakkale Boğazı çevresinin Jeomorfolojisi hakkında ön not, Coğ, Arş Derg. 2, 53-62.

Erol,O., 1992, Çanakkale yöresinin jeomorfolojik ve neo-tektonik evrimi.TPJD Bul. 4,1,147,165.

Gökaşan, E., Demirbağ, E.,Oktay, F.Y., Ecevitoğlu, B., Şimşek, M. ve Yüce, H., (Basımda), On the origin of the Bosphorus Marine Geol.

Görür, N. Çağatay, N. ,M. Sümengen, M., Şentürk, K.,Yalıtırak, C. ve Tchapylya, A. (Basımda), Origin of the sea of The Marmara as deduced from the Neogene to Quaternary paleogeographic evolution of its frame International Geology Review.

Hsü, K. J.,1972, When the Mediterranean dried up. Sci.Am.,227,26-36.

Hsü. K. J.,1974, The Miocene desiccation of the Mediterranean sea and its climatological and zoogeographical implications. Naturwissenschaften 61,137-142.

İnandık,H.,1957,Türkiye kıyılarının başlıca morfolojik meseleleri .İ.Ü. coğ.Derg.4,8

İnandık,H.,1958,Türkiye kıyılarına genel bir bakış.İ.Ü.coğ Derg. 5,9.

Loeblich, A.R ve Tappan,H.,1988, Foraminiferal genera and their classification 2,1-990
New York

Le Calvez, J. ve Le Calvez,Y.,1958, Repartion des foraminiferes dans la baie de
Villefranche,Miliolidae.Inst.Oc. Monaco,Ann. N.ser.,35,160-230.

Le Calvez,Y.,1977, Revision des foraminiferas de la collection d'Orbigny.II Foraminiferes
de l'ile de Cuba. Mic.Pal,1-128. Paris.

,Meriç,E. ve Sakiñç,M.,1990, Foraminifera, 13-42, İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç 'in
Geç Kuvaterner (Dip Tortulları), İTÜ vakfı İst.

Meriç,E. Yanko,V.ve Avşar,N., 1995, İzmit Körfezi (Hersek Burnu-Kaba Burun)
kuvaterner istifinin foraminifer faunası,. İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi (Ed:E.Meriç)
105-152, Kocaeli Valiliği Çev.Koruma vakfı.

Murray,J. W., 1971, An Atlas of British recent foraminiferids. Heineman Educ.books,
London,244.

Murray,J. W., 1973, Distribution and ecology of living benthic foraminiferids. Heinemann
Educational Books, 1-272, London.

Moncharmontt Zei, M.,1968 I Foraminiferi di alcuni campioni di fondo prelevati lungo la
costa di Beirut.Boll.soc.nat.Napoli 77,3-34.

Padani, Mineraria, A., 1956, Terziaro e Quaternaria, Atlantic iconagraica e distribuzione
str.Milano.

Oktay,F.Y. and Sakiñç,M.,1991, Quaternary Tectonics of the İstanbul Graben and
the origin of the Bosphorus.EUG VI,24-28 Srasbourg Terra Abstracts 351.

- Oktay,F.Y. ve Sakiñç,M.,1993**, Geç Kuvaternerde İstanbul Boğazının oluşumuna neden olan tektonik hareketler.Türkiye Kuvaterneri Work-Shop bildiri özleri, 69-71.
- Orombelli,G.,Lozej,G.P ve Rossi,L.A.,1967**, Preliminary notes on the Datça Peninsula (SW Turkey) Acad.Lincei-Lendiconti Scienze Fisice Mat. eNat. XLII 830-41.
- Parisi,E., 1981**, Distribuzione dei foraminiferi bentonici nell zone batiali del Tyrneoi del canale di Sicilia riv Ital.Paleont.Strg.,87:293-328.
- Pfannenstiel,M.,1944**, Die Diluvialen entwicklungsstadien und die urgeschicthe von Dardanellen, Marmarameer und Bosphorus. Diluvial-Geologie und klima Geol.Rund,3-4(7-8),324-434.
- Peres.J.M ve Picard,J.,1964**, Nouveau Manuel de Bionomie benthique de la mer Medirerranea Rec Rav.Station Marine Endoume 31(47) 137.
- Ryan,W.B.F. ve Cita,W.B.,1978**, The nature and distribution of Messinian erosional surfaces.Indicators of several kilometer deep Mediterranean in the Miocene.Marine Geol.27,193-230.
- Ryan,W.,Pitman,W.C.,Major,C.O.,Shimkus,K.,Jones,G.A.,Dimitrov,P.,Görür,N.,Sakiñç, M. ve Yüce,H.,1997**, Evidence of an abrupt submergence of the Black Sea shelf during the Holocene:İmlication for climate and diaspora,The Late Quaternary In the Eastern Mediterranean Ankara,Turkey,1-4 April.
- Sakiñç,M. ve Bargu.S., 1989**, İzmit körfezi güneyindeki Geç Pleyistosen (Tireniyen) çökel stratigrafisi ve bölgenin neotektonik özellikleri,TJK bült,32,52-64.
- Sakiñç. M.,1997**, Marmara Kuzeyinin Holosen Paleobiyolojisi ve Akdeniz-Karadeniz geç kuvaterner su geçişi üzerine yeni bir yaklaşım. Marmara Denizi Araş.Work shop III, 44-50.

Sakınç. M.ve Yaltırak,C.,(Basımda) Trakya Güney sahillerinin Pleyistosen Paleocoğrafyası ve Evrimi.MTA 119.

Sgarella,F. ve Moncharmont Zei,M.,1993, Benthic foraminifera of the gulf of Naples systematics on Autoecology. Boll.Soc.Paleont. İtaliana. 32(2) 145-264.

Siyako,M. ve Bürkan,K.A ve Okay,A.I.,1989, Biga ve Gelibolu Yarım adalarının Tersiyer Jeolojisi ve Hidrokarbon olanakları.TPJD.Bull.1,183-199.

Stanley,D.J. ve Blanpied,C.,1980, Late Quaternary water exchange between The eastern Mediterranean and the Black sea.Nature.285,537-541.

Taner, G., 1983, Hamzaköy Formasyonun Çavda (Bakünüyen) bivalvleri,Gelibolu Yarımadası,TJK bull.26,1,59-64.

Taner,G., 1990, Lamellibranchiata ve gastropoda 13-42, İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Geç Kuvaterner (Dip Tortulları), İTÜ vakfı İst.

Turgut, S., Siyako, M. ve Dilki, A.,1983,Trakya Havzasını jeolojisi ve hidrokarbon olanakları,TJK bull.4,35-46.

Toker,V. ve Şengüler,İ.,1995, İzmit Körfezi (Hersek Burnu-Kaba Burun) Kuvaterner istifinin nannoplakton faunası,. İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi (Ed:E.Meriç).173-178.

Şentürk,K. ve Karaköse,C.,1987, Çanakkale Boğazı ve dolayının jeolojisi MTA. rap. 9333. ş.208

Şengör,A.M.C. Görür,N. ve Şaroğlu,F.,1985, Strike-Slip fault and related basin formation in zones of tectonic ascape: Turkey as a case study.K.T.Biddle ve N.Christie-Blick,Strike-Slipe Deformation Basin Formation and Sedimantation Soc.Econ.Paleont.Min.,Spec. Publ.37:227-264.

Venec-Peyre,M.T.,1984, Ecologie des foraminiferes en Mediterranee nord-occidentale.
N. etude de la distribution des foraminiferes.A.F.T.P. Paris 60-80.

Weisner,H.,1923, Die Milioliden der östlichen Adria. 1-113.

Wong.H.K.,Ludmann,T.,Uluğ,A.,Görür,N.,1995, The Sea of Marmara ,A Plate boundary
sea in an escape tectonic regime.Tectonophysics,244,231-250.

Yaltırak,C.,1995, Gaziköy-Mürefte arasının sedimentolojisi ve tektoniği,TPJD
bull.6,1,9311

