

**SİNOP KIYILARI YÜZEY SEDİMANLARINDAKİ
BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARI**

İBRAHİM ÖKSÜZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER
ANABİLİM DALI**

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİNOP KIYILARI YÜZEY SEDİMANLARINDAKİ BENTİK FORAMİNİFER
TOPLULUKLARI

İBRAHİM ÖKSÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI

1. DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. AYŞE GÜNDOĞDU
2. DANIŞMAN
DOÇ. DR. MURAT SEZGİN

T.C
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma, jürimiz tarafından 18/01/2013 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri
Temel Bilimler Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Levent BAT

Üye : Doç. Dr. Murat SEZGİN (2. Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ayşe GÜNDOĞDU (1. Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Türkay ÖZTÜRK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Funda ÜSTÜN

ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

18./02/2013


Doç. Dr. Hünkar Avni DUYAR
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

SİNOP KIYILARI YÜZEY SEDİMANLARINDAKİ BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARI

ÖZET

Bu araştırma, Sinop kıyılarında dağılım gösteren güncel bentik foraminifer türlerini belirlemek amacıyla Ağustos 2009 - Temmuz 2010 tarihleri arasında 3 ve 10 m derinliklere sahip toplam sekiz istasyonda gerçekleştirilmiştir. Her istasyonda su ve sediman örnekleri alınarak spektroskopik ve sedimantolojik olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca su kolonuna ait bazı fizikokimyasal parametreler CTD sonda ile anlık ölçülmüştür. Canlı numuneleri 30 - 40 mm çapında ve 10 cm boyunda tüp sediment corer yardımı ile yumuşak substratlardan üç tekerrürlü olarak rast gele yapılmıştır. Canlı bentik foraminiferleri kolaylıkla tespit etmek için Rose Bengal solüsyonu ile boyama tekniği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, Sinop kıyılarında 7 ordo, 15 familya ve 24 genusa ait toplam 36 bentik foraminifer türünün dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen türler, frekans indeksine göre sınıflandırıldığında 21 türün (%58) devamlı, 7 türün (%21) yaygın ve 8 türün (%21) seyrek olarak dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ortalama abundans değerleri bakımından 34626 birey/m² ile *Ammonia compacta* (%43) en dominant tür olup, bunu 3184 birey/m² ile *A. tepida* (%5), 3980 birey/m² ile familya düzeyinde bırakılan Hauerinidae türleri, (%5), 1592 birey/m² ile *A. parasovica* (%2) ve 1592 birey/m² ile *Massilina secans* (%2) takip etmiştir. Foraminifer türlerinin toplandığı istasyonlar Bray-Curtis benzerlik indeks sonuçlarına göre değerlendirildiğinde, 2 ana grubun oluştuğu görülmüştür. SIMPER analizine göre A grubunun oluşmasında en etkili türler *A. compacta* (%56.68), *Ammonia* sp. (%7.69) ve *A. tepida* (6.51) olup B grubunun oluşmasında *A. compacta* (%11.79), *Ammonia* sp. (%9.52) ve Hauerinidae spp. etkili olduğu tespit edilmiştir. Bio-Env analiz sonuçlarına göre Sinop kıyılarından tespit edilen foraminifer türlerin dağılımında etkin rol oynayan faktörlerin; sediman tanecik boyutu, sıcaklık, fosfat (PO₄), nitrit (NO₂), nitrat (NO₃), silisyum, pH, % su içeriği ve organik madde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Foraminifer, Ekoloji, Taksonomi, Karadeniz, Sinop

BENTHIC FORAMINIFERAL ASSEMBLAGES OF THE SURFACE SEDIMENTS OF SINOP COASTS

ABSTRACT

The present study was conducted in order to determine the recent benthic foraminiferal species distributed in the Sinop coasts. Samplings were carried out between August 2009 and July 2010 at eight stations with depths of 3 and 10 m. Water and sediment analyzed for each station using spectroscopic and sedimentologic methods. Additionally several physicochemical parameters were measured in situ by a CTD probe. Biological samplings were done as three replicates from soft substrata through the use of 30-40 mm wide and 10 cm length tube sediment corers. Rose bengal staining method was used to easily determine the living benthic foraminifers. As a result of the study a total of 36 benthic foraminifer species belonging to 24 genera, 15 families and 7 orders were found to distribute along Sinop coasts. When the species obtained were classified according to frequency index 21 species (58%) were classified as constant, 7 species (21%) as common and 8 species (21 %) as rare. As to the evaluations in terms of mean abundance values *Ammonia compacta* (43%) was found to be the most dominant with 34626 indiv./m² followed by *A. tepida* (5%) with 3184 indiv./m², species of the family Hauerinidae (5%) with 3980 indiv./m², *A. parasovica* (2%) with 1592 indiv./m² and *Massilina secans* (2%) with 1592 indiv./m². When the stations were examined according to the Bray-Curtis similarity index, 2 main foraminiferal groups were observed. SIMPER analysis demonstrated that *A. compacta* (56.68%), *Ammonia* sp. (7.69%) and *A. tepida* (6.51%) made the highest contribution to the formation of group A whereas in group B, the highest contributions were by *A. compacta* (11.79%), *Ammonia* sp. (9.52%) and Hauerinidae spp., respectively. As a result of Bio-Env analysis, particle size of the sediment, temperature, phosphate (PO₄), nitrite (NO₂), nitrate (NO₃), silica, pH, % water content and organic matter were detected to be the influencing factors for the distribution of foraminiferal species along Sinop coasts.

Keywords: Foraminifera, Ecology, Taxonomy, Black Sea, Sinop

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması sırasında yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Ayşe GÜNDÖĞDU'ya, bu çalışma konusunu bana öneren, bilimsel desteğini aldığım değerli hocam Doç. Dr. Murat SEZGİN'e, çalışmalarım sırasında bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum Arş. Gör. Melek ERSOY KARAÇUHA'ya ve Arş. Gör. Derya ÜRKMEZ'e, çalışmamla ilgili tür tayinleri ve literatür temininde bana yol gösteren, bilimsel desteğini ve yardımını benden esirgemeyen İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü'nden Araş. Gör. Dr. Elmas KIRCI ELMAS'a, lisansüstü eğitimim boyunca maddi-manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim Murat SAYINHAN'a ve sevgili aileme gönülden teşekkür ederim.

108Y340 no'lu proje ile bu araştırmayı destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER		Sayfa
		No
1.	GİRİŞ	1
2.	GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ	4
2.1.	Genel Bilgiler	4
2.1.1	Foraminifer Tanımı ve Foraminiferlerin Jeolojik Gelişimi	4
2.1.2	Organeller, Kavkı Yapısı ve Bileşimi	6
2.1.3	Beslenmeleri ve Üremeleri	10
2.1.4	Foraminiferlerin Dağılımları ve buna etki Eden Faktörler	12
2.2.	Literatür Özeti	17
3.	MATERYAL VE YÖNTEM	23
3.1.	Çalışma Alanı ve Örneklem İstasyonları	23
3.2.	Yöntem	25
3.2.1.	Spektrofotometrik Analizler	25
3.2.2.	Sediman Analizleri	26
3.2.3.	Faunistik Analiz	28
4.	BULGULAR	32
4.1.	Deniz Suyunun Fiziko-Kimyasal Özellikleri	32
4.2.	Spektrofotometrik Analiz Sonuçları	62
4.3	Sedimana Ait Bulgular	66
4.4.	Taksonomik Bulgular	80
4.4.1.	Türler ve Sistematik Durumları	80
4.4.2.	Türlerin Ekolojik Özellikleri ve Dağılımları	83
4.5.	Faunistik Bulgular	102
4.5.1.	Ordoların Kalitatif Özellikleri	102
4.5.2.	Familyaların Kalitatif Özellikleri	103
4.5.3.	Genusların Kalitatif Özellikleri	104
4.5.4.	Türlerin Kalitatif Özellikleri	105
4.6.	Ekolojik Bulgular	107
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ	123
	KAYNAKLAR	130
	EKLER	144
	ÖZGEÇMİŞ	148

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
	No
Şekil.1.1. Karadeniz'deki bentik foraminiferlerin kökeni (Yanko ve ark., 2007)	2
Şekil 2.1.1.1. Canlı bir foraminiferin vücut kısımları (Anonim, 2012a)	4
Şekil 2.1.1.2. <i>Nummulites</i> spp. (Anonim, 2012c)	5
Şekil 2.1.2.1. <i>Ammonia tepida</i> 'da loca oluşumu (Sen Gupta, 1999)	7
Şekil 2.1.2.2. Juvenil bir fertte oluşmuş yeni localar (Orijinal)	7
Şekil 2.1.2.3. Foraminiferlerde loca tipleri (Loeblich ve Tappan, 1964)	8
Şekil 2.1.2.4. Kalker kavkılı foraminifer (Orijinal)	8
Şekil 2.1.2.5. Loca şekline göre foraminifer tipleri (Anonim, 2012d)	9
Şekil 2.1.2.6. Foraminiferlerde ağız tipleri (Loeblich ve Tappan, 1964).	9
Şekil 2.1.2.7. <i>Carterina</i> sp. (Anonim, 2012c)	10
Şekil 2.1.3.1. <i>Haynesina germanica</i> 'da beslenme (Anonim, 2011)	11
Şekil 2.1.3.2. Foraminiferlerde dimorfizm (Brasier, 1980)	12
Şekil 2.1.4.1. Bentik foraminiferlerin mikrohabitatları (Martin, 2000)	13
Şekil 2.1.4.2. Simbiyont iri bentik foraminiferler (Sen Gupta, 1999)	15
Şekil 2.1.4.3. <i>Operculinella cummingii</i> 'nin alglerle simbiyozu (Renema, 2007)	15
Şekil 2.1.4.4. Nematodların foraminiferlerle parazitik ilişkisi (Dupuy ve ark., 2010)	16
Şekil 2.2.1. Türkiye Kıyılarında Bentik Foraminiferlerle İlgili Yapılan Ekolojik Çalışmalar (Oflaz 2006'dan geliştirilmiştir)	20
Şekil 3.1.1. Çalışma alanı ve örnekleme istasyonlarının konumları.	23
Şekil 3.2.3.1. Faunistik analiz için sediman örneklerinin alınması (Sezgin ve ark., 2009-2011)	28
Şekil 3.2.3.2. Rose Bengal (Bengal Kırmızısı) ile boyanmış meiobentos materyali (Sezgin ve ark., 2009-2011)	29

	Sayfa
	No
Şekil 3.2.3.3. Bogorov tipi sayım kamarası (Sezgin ve ark., 2009-2011)	29
Şekil 3.2.3.4. Binoküler mikroskopta tür teşhisi ve Rose Bengal solüsyonu ile boyanmış bentik foraminiferler (Orijinal)	30
Şekil 4.1.1. Derinliği 3 m olan kıyı istasyonlarında (A1, B1, C1, D1) sıcaklığın aylık değişimleri	55
Şekil 4.1.2. Derinliği 10 m olan açık istasyonlarda (A2, B2, C2, D2) sıcaklığın aylık değişimleri	56
Şekil 4.1.3. Derinliği 3 m olan kıyı istasyonlarında (A1, B1, C1, D1) tuzluluğun aylık değişimleri	57
Şekil 4.1.4. Derinliği 10 m olan açık istasyonlarında (A2,B2,C2, D2) tuzluluğun aylık değişimleri	58
Şekil 4.1.5. Derinliği 3 m olan kıyı istasyonlarında (A1, B1, C1, D1) pH'ın aylık değişimleri	59
Şekil 4.1.6. Derinliği 10 m olan açık istasyonlarında (A2, B2, C2, D2) pH'ın aylık değişimleri	60
Şekil 4.1.7. Kıyı istasyonlarında (A1, B1, C1, D1) 3 m derinlikte ölçülen çözünmüş oksijen değerlerinin aylık değişimler	61
Şekil 4.1.8. Açık istasyonlarında (A2, B2, C2, D2) 10 m derinlikte ölçülen çözünmüş oksijen değerlerinin aylık değişimleri	61
Şekil 4.2.1. İstasyonlardaki Nitrit (NO ₂) konsantrasyonlarının aylık değişimleri	62
Şekil 4.2.2. İstasyonlardaki Nitrat (NO ₃) konsantrasyonlarının aylık değişimleri	62
Şekil 4.2.3. İstasyonlardaki Silisyum konsantrasyonlarının aylık değişimleri	63
Şekil 4.2.4. İstasyonlardaki Fosfat konsantrasyonlarının aylık değişimleri	63
Şekil 4.5.1.1. Ordolara ait tür sayıları	102
Şekil 4.5.1.2. Ordoların tür sayıları bakımından % baskınlıkları	103
Şekil 4.5.2.1. Familyalara ait tür sayıları	103

	Sayfa
	No
Şekil 4.5.2.2. Familyelerin ait tür sayıları bakımından (%) baskınlıkları	104
Şekil 4.5.3.1. Genuslara ait tür sayıları	104
Şekil 4.5.3.2. Genuslara ait tür sayıları bakımından (%) baskınlıkları	105
Şekil 4.5.4.1 İstasyonlar genelinde türlerin dağılımı	105
Şekil 4.5.4.2 Aylara göre türlerin dağılımı	106
Şekil 4.5.4.3 Mevsimlere göre tür dağılımı	106
Şekil 4.5.4.4. Tespit edilen türlerin 3 frekans indeks grubuna dağılımı ve her gruptaki en yüksek değerlere sahip türler	107
Şekil 4.6.1 Tespit edilen baskın türler	107
Şekil 4.6.2. Baskın familyaların aylara göre abundans değerlerinin karşılaştırılması	108
Şekil 4.6.3. Araştırma bölgesinde tespit edilen en baskın familyalara ait abundans değerlerinin aylık olarak değişimi	109
Şekil 4.6.4. Türlerle ait ortalama abundans değerlerinin istasyonlara dağılımı (standart hata ile)	110
Şekil 4.6.5. İstasyonlar arası çeşitlilik ve düzenlilik indeksi	110
Şekil 4.6.6 İstasyonlar arasındaki benzerliği gösteren dendogram ve MDS grafiği	112
Şekil 4.6.7. Türlerle ait ortalama abundans değerleri aylara göre dağılımı	113
Şekil 4.6.8. Tespit edilen türlerin aylara göre çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri	113
Şekil 4.6.9. Aylar arasındaki benzerliği gösteren dendogram ve MDS grafiği	115
Şekil 4.6.10. Mevsimlerdeki ortalama abundans değerleri	116
Şekil.4.6.11. Mevsimler arası çeşitlilik ve düzenlilik indeksi	116
Şekil 4.6.12. Mevsimler arasında benzerliği gösteren dendogram ve MDS grafiği	118

	Sayfa
	No
Şekil 4.6.13. Yaz mevsiminde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı ve MDS grafiği	119
Şekil 4.6.14. Yaz mevsiminde istasyonlar genelinde Bio-Env analizi (çizim üzerinde SIMPER analiz sonucu hesaplanan grupların ortalama % benzerlik dereceleri belirtilmiştir)	119
Şekil 4.6.15. Sonbahar mevsiminde istasyonlar arasında Bray- Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı ve MDS grafiği	120
Şekil 4.6.16. Sonbahar mevsiminde istasyonlar genelinde Bio-Env analizi (çizim üzerinde SIMPER analiz sonucu hesaplanan grupların ortalama % benzerlik dereceleri belirtilmiştir)	120
Şekil 4.6.17. Kış mevsiminde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı ve MDS grafiği	121
Şekil 4.6.18. Kış mevsiminde istasyonlar genelinde Bio-Env analizi (çizim üzerinde SIMPER analiz sonucu hesaplanan grupların ortalama % benzerlik dereceleri belirtilmiştir)	121
Şekil 4.6.19. İlkbahar mevsiminde istasyonlar genelinde benzerlik dendogramı ve MDS	122
Şekil 4.6.20. İlkbahar mevsiminde istasyonlar genelinde Bio-Env Analizi	122

ÇİZELGELER LİSTESİ

		Sayfa No
Çizelge 2.2.1.	Türkiye Kıyılarında Bentik Foraminiferlerle İlgili Yapılan Ekolojik Çalışmalar (Oflaz 2006'dan geliştirilmiştir)	21
Çizelge 3.1.1.	Örnekleme istasyonlarına ait koordinat bilgileri ve derinlikler.	24
Çizelge 3.1.2.	Örnekleme çalışmalarının gerçekleştirildiği aylar.	24
Çizelge 3.2.2.1.	Wenworth (1922) tane boyu sınıflandırması (Kocataş, 2004)	26
Çizelge 3.2.2.2.	Moos-Quervain (1948) porozite sınıflandırması (Ergun, 2003)	28
	.	
Çizelge 4.1.1.	İstasyonlarda deniz suyunun bazı fizikokimyasal özelliklerini gösteren aylık CTD Sonda ölçüm sonuçları.	33
Çizelge 4.2.1.	Araştırma istasyonlarında aylık deniz suyu Nitrit (NO ₂) ve Nitrat (NO ₃), Silisyum (Si) ve Fosfat (PO ₄) konsantrasyonları	64
Çizelge 4.2.2.	Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nce Belirlenen Kıta İçi Su Kaynaklarına ait Su Kalite Parametreleri ve Su Kalite Sınıfları (Anonim, 1999).	66
Çizelge 4.3.1.	İstasyonlara ait sediman örneklerinin fiziksel özellikleri	66
Çizelge 4.3.2.	Sediman örneklerinin aylık pH, % su içeriği, % organik madde ve Redoks değerleri	67
Çizelge 4.3.3.	Sediman örneklerine ait % porozite değerleri ve özellikleri	71
Çizelge 4.3.4.	Aylara göre sediman tanecik analiz sonuçları (% granülometri)	76
Çizelge. 4.6.1.	İstasyonlara göre tespit edilen foraminifera türleri ve metrekaresindeki ortalama birey sayıları (birey/m ²)	111
Çizelge 4.6.2.	SIMPER analizi sonucuna göre gruptaki benzerliği oluşturan türler ve %katkıları	112
Çizelge 4.6.3.	Aylara göre tespit edilen foraminifer türleri ve metrekaresindeki birey sayıları (birey/m ²)	114

		Sayfa
		No
Çizelge 4.6.4.	SIMPER analizi sonucuna gore gruptaki benzerliği oluşturan türler ve % katkıları	115
Çizelge 4.6.5.	Mevsimlere göre tespit edilen foraminifer türleri ve metrekaredeki birey sayısı (birey/m ²)	117
Çizelge 4.6.6.	SIMPER analizi sonucuna gore gruptaki benzerliği oluşturan türler ve %katkıları	118

1. GİRİŞ

Bentos veya bentik organizmalar, deniz tabanında hareketsiz ya da hareketli olarak yaşamını sürdüren organizmalar olarak tanımlanmaktadır (Stirn, 1981). Bentik organizmalar makrofauna, meiofauna ve mikrofauna olmak üzere üçe ayrılır. Bentik omurgasız organizmalar içerisinde meiobentik formların önemli bir yeri vardır.

Meiobentos (meiofauna) terimi ilk defa Mare (1942) tarafından mikrobentosdan büyük ancak makrobentosdan daha küçük metazoanları belirtmek için kullanılmıştır. Gerçekte meiofauna, 0,5-2 mm'lik göz açıklığına sahip elekten geçen fakat 0,1-0,004 mm'lik elek üzerinde kalan bentik canlıları içermektedir (Coull ve Bell, 1979; Platt, 1981). Bununla birlikte, 2 mm den büyük olan birçok turbellarian türü meiofaunal canlılar arasında sayılmaktadır. Meiobentos, 1950'li yılların başında zoobentosdan ayrı bir grup olarak değerlendirilmiştir (Kiseleva, 1963) ve 1969 yılında Tunus'ta yapılan bir konferansta meiobentos örneklerinin alınması ve çalışma metodları konusunda fikir birliğine varılmıştır (Hulings ve Gray, 1971). Gerçekte mikro ve makrobentos arasındaki bir ara grup olarak neden daha erken tespit edilmediği açık değildir. Bunun nedeni, muhtemelen, çıplak kum bölgelerin ve sahillerin küçük boyutlarda ve çok çeşitli bir faunaya ev sahipliği yapabileceğinin uzun süre pek tahmin edilememiş olmasıdır.

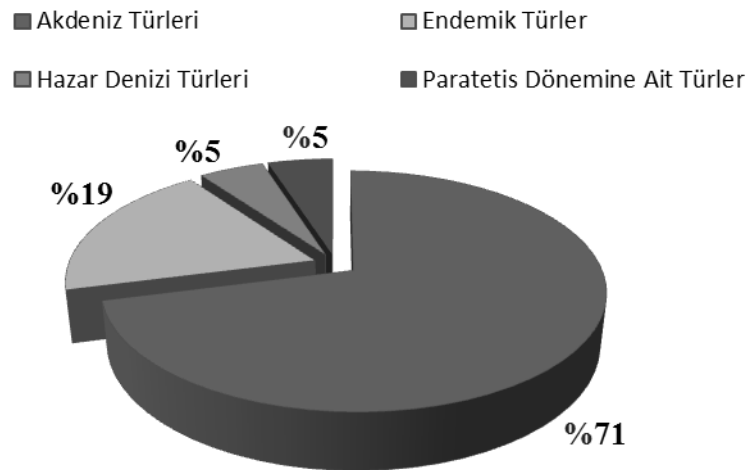
Meiofauna, çoğunlukla yumuşak sediman içerisinde ya da üzerinde, epilitik bitkilerin ve sert substratların (örn. hayvanların oluşturduğu tüpler) üzerinde veya arasında yaşar. Bununla birlikte, düz kayaların yüzeyleri ile birlikte üzerlerindeki biyofilm tabakaları ve kaya-bitki vb. parçalar (detritus) da uygun habitatlar olabilir. Nemli bir sahil sedimanında her ayak izinde 50000-100000 meiobentik canlı yaşayabilmektedir. Bu canlı grupları içerisinde en yoğun olarak bulunanlardan birisi de bentik foraminiferlerdir (Gooday, 1986; Pascal ve ark., 2008).

Bentik foraminiferler tek hücreli protistler arasında günümüz okyanuslarında en çok bulunan tek hücreli organizmalar olarak tanımlanmıştır (Uthicke ve Nobes, 2008). Kendilerine yalancı ayaklarıyla mineralize bir kavkı (test) oluşturan bu canlıların günümüzde 2140'tan fazla türü bulunmaktadır (Murray, 2007). Yüksek taksonomik çeşitlilikleri, küçük ve sert iskelete sahip olmaları, çok kısa üreme döngüleri ve sediman içinde çok iyi korunmaları ortamsal yorumlamalar için önemli bir kaynaktır. Bentik foraminifer gruplarının sedimanın üst kısmında ve farklı derinlikte bulunmaları, dip suyu ve gözenek suyunun karakteristiği hakkında da bilgi vermektedir (Corliss ve Chen, 1988; Jorissen, 1999). Alve (1995) ve Yanko ve ark. (1999)'a göre bu özelliklerinden dolayı bentik foraminiferlerin biyoindikatör oldukları bir gerçektir.

Günümüz ve eski deniz sedimanlarında çok yaygın olarak bulunan bu canlıların geçmişle ilgili bilgi veren en iyi faunal grup olduğu da bilinmektedir. Foraminiferlerin bu özellikleri Karadeniz gibi farklı jeolojik aşamaları ve su girdisiyle ilişkili olan kapalı bir deniz için çok önemlidir. Bu yüzden de uzun yıllardır Karadeniz'deki foraminiferler üzerinde çalışılmaktadır.

Günümüzden yaklaşık 8400 yıl önce (Ryan ve ark., 2003) Karadeniz'in tatlı su ortamına Akdeniz'in yüksek tuzlu sularının girişiyle Karadeniz acı su havzası haline almıştır. Karadeniz'deki foraminiferlerin büyük bir çoğunluğunun Akdeniz kökenli oluşundaki en önemli sebeplerden biri budur. Fakat Karadeniz'deki Akdeniz kökenli foraminiferlerin buraya adapte olmaları uzun bir zaman almıştır. Karadeniz'e geçen Akdeniz'in yüksek tuzlu suları ile beraber buraya gelen pek çok faunal canlı gibi foraminiferlerden de geniş tuzluluk adaptasyonuna sahip türler yaşama olanağı bulmuş, diğerleri ise yok olmuşlardır. Bunun yanında Karadeniz'in tatlı su foramlarının da büyük bir çoğunluğu yok olmuştur (Yanko ve ark., 2007).

Bundan dolayı Karadeniz'deki düşük tür çeşitliliğinde en yüksek payı Akdeniz kökenli türler alır. Karadeniz'deki güncel ve fosil bentik foraminiferlerin kökenini Akdeniz türleri, Karadeniz'in endemik türleri ve Paratetis dönemine ait türler oluşturmaktadır (Şekil 1.1)



Şekil.1.1. Karadeniz'deki bentik foraminiferlerin kökeni (Yanko ve ark., 2007)

Karadeniz'de foraminiferler konusundaki ilk çalışmalar 1975 yılında Glomar Challenger gemisi ile yapılmış bu çalışma sonucunda çeşitli jeolojik dönemlere ait

Karadeniz’de 29 bentik foraminifer türü ve alttürleri tespit edilmiş, bu türler hakkında bilgi edinilmiş ve Akdeniz’deki stenohalin türlerin Kuvaterner dönemde Karadeniz’e uyum sağladığından söz edilmiştir. En kapsamlı araştırma ise Yanko, 1989 ve 1990) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı ilk çalışmasında Türkiye’nin Karadeniz kıyıları hariç diğer bölgelerinde foraminiferlere ait tür listeleri oluşturmuş, diğer çalışması (1990)’nda ise farklı bölgelerden ve farklı derinliklerden sondajla alınan ve ayrıca yüzey sedimanlarından alınan 30.000 örnek üzerine çalışmıştır. Bu çalışmalar sonucunda tespit ettiği güncel bentik foraminiferlerin ekolojik dağılımlarını bildirerek biyofasiyes analizlerini de yapmıştır.

Bunun yanında 2000’li yıllardan sonra Karadeniz’de bentik organizmalarla ilgili çalışmalarda kısmi bir artış görülmeye başlamıştır. Doğal bir laboratuvar özelliği gösteren Karadeniz’de 1980’li yıllardan sonra başta kirlilik etkisi sonucu ekolojik sorunlar görülmeye başlamıştır. Farklı denizel çevrelerde bulunmaları ve genellikle çok sayıda olmalarından dolayı bentik foraminiferler çevresel koşulları incelemek için kullanılan en uygun organizma grubunu oluşturmaktadır. Bazı türlerin birtakım çevresel değişikliklere karşı çok duyarlı oldukları bilinmektedir (Murray, 1991). Bunun dışında doğal çevresel şartlar altında kavkı malzemesi gömülü olarak sağlam kalmakta ve doğal değişikliklerin (Murray, 1991) ya da insan kaynaklı kirliliğin değerlendirilmesinde de kullanılabilir (Nagy ve Alve, 1987; Alve, 1995).

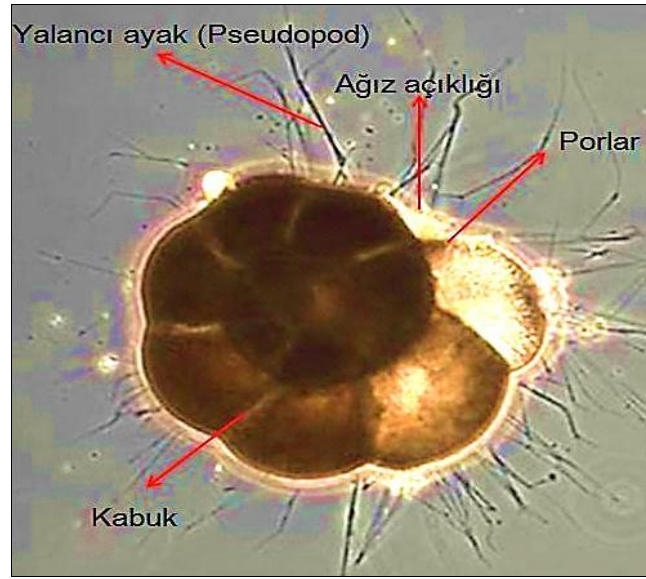
Bentik foraminiferler günümüzde özellikle de ülkemizde Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi’nde jeolojik olarak iyi bilinen ama yaşayan organizma özelliklerinin ve bunun değerlendirilmesi konusunda yeterli olmadığı bir faunal gruptur. Bunun nedeni ise yaşayan bentik foraminiferlerin tespiti için herhangi bir metodun kullanılmamış olmasıdır. Karadeniz’de de bu faunaya ait yapılmış jeolojik çalışmaların özellikle Türkiye kıyılarında yetersiz oluşu ve canlı organizma çalışmalarının azlığı önemli bir eksikliktir. Bu çalışmada güncel bentik foraminiferlerin dağılımları ve bu dağılıma etki eden faktörler detaylı olarak anlatılmaktadır. Bu çalışmada Sinop kıyılarında hangi güncel bentik foraminiferlerin olduğu, incelenen sedimanlarda hangi baskın türlerin bulunduğu, foraminifer topluluklarının hangi ekolojik parametrelere göre dağılım gösterdiği ve aralarındaki faunal benzerlikleri incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Genel Bilgiler

2.1.1. Foraminifer Tanımı ve Foraminiferlerin Jeolojik Gelişimi

Foraminiferler genellikle çok küçük boyutlara sahip olan ve çoğunlukla denizlerde ve farklı derinliklerde yaşayan bir hücreli canlılardır. Foraminifer kelimesi latince **Forare-delmek** ve **Ferre-taşımak** kelimelerinin kaynaştırılmasıyla oluşmuştur. Tek hücreli olmasına rağmen foraminifer bireyleri arasında bile büyüklük, şekil, yaşam ortamı, hayat devresi, yalancı ayak karakteri ve kavkı morfolojisi yönünden büyük değişimler görülmektedir. Bunun için diğer protislere göre farklılık göstermektedir (Pawlowski ve ark., 1998). Pseudopodlarının (yalancı ayaklarının) ve onu çevreden ayıran kavkısının olması ile foraminiferler diğer protistlerden ayrılmaktadır (Meriç, 1983) (Şekil 2.1.1.1).



Şekil 2.1.1.1. Canlı bir foraminiferin vücut kısımları (Anonim, 2012a)

Foraminiferler hayatın belirmesiyle ortaya çıkmış ve zamanla gelişmeye başlamış olan bir hücreli ve genellikle çok küçük olan canlı grubundandır. Foraminiferlerin büyük bir kısmı denizel olup bugün dünyanın tüm okyanuslarında yaşamaktadır. İlk olarak yaklaşık 525 milyon yıl önceki kayaç kayıtlarında görülmüş olan foraminiferlerin o zamandan bugüne kadar, test boyutları, şekil ve yapıları önemli derecede değişmiştir (Carpenter ve ark., 1862; Meriç, 1983).

Foraminiferlerin çalışılmasının uzun bir geçmişi vardır. İlk olarak "Herodot (beşinci yüzyılda) Mısırdaki piramitlerin yapımında kullanılan kireçtaşlarında iri bentik foraminiferlerden **Nummulites** türlerini içerdiğini söylemiştir (şekil 2.1.1.2) (Anonim, 2012c). 1835'te Dujardin tarafından foraminifer olarak tanımlanmış ve kısa bir süre sonra da d'Orbigny tarafından ilk sınıflandırması yapılmıştır. 1872 yılında nl HMS Challenger Cruise gemisiyle ilk bilimsel oşinografik araştırma gezisi yapılmış ve HB Brady gibi foraminiferolojistler dahil olmak üzere birçok bilim adamı okyanus tabanındaki birçok foraminifer örneklerini incelemişlerdir. Daha sonra 20. yüzyılda Loeblich, Tappan ve Bolli nc çalışmalar yürütmüştür (Carpenter ve ark., 1862; Anonim, 2012b).



şekil 2.1.1.2. *Nummulites* spp. (Anonim, 2012c)

Foraminiferlerin jeolojik geleişimleri incelendiğinde Erken Kambriyen döneminde (~525 MYÖ) ilk olarak kayaç kayıtlarında görülmüştür. İlk cinsler aglütinant olup tek localıdır ve bu dönemdeki tüm cinsler bentiktir. Geç Kambriyen döneminde (>500 MYÖ) ilk kez çok localı tipler görülmeye başlamıştır. Devoniyen döneminde (>360 MYÖ) mikrogranüler ve porselenimsi kalkerli kavkılar görülmeye başlamış ve ilerleyen dönemlerde yavaş yavaş gelişmişlerdir. Orta Pensilvaniyen (Geç Karbonifer) döneminde ise (~308 MYÖ) foraminiferler hiyalin karbonatlı test duvarı geliştirmişlerdir. Bunun dışında ayrıca iri foraminifer cinsleri görülmeye başlamış ve simbiyotik alglere ev sahipliği yapmışlardır. Permiyen Sonu (~250 MYÖ) birçok

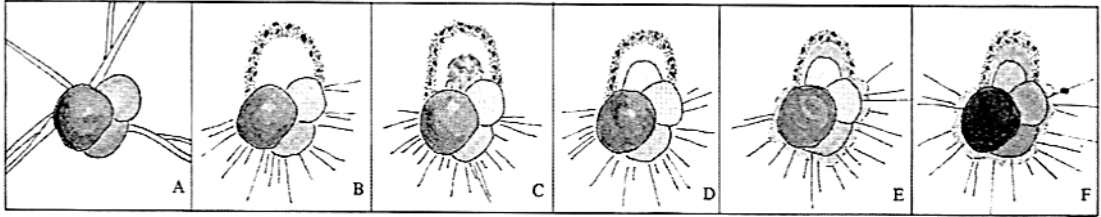
foraminifer cinsi (iri Fusilinidler) tamamen yok olmuştur. Tüm denizel cinslerin % 90–95’ i yok olmuştur. Erken Jurada (~183 MYÖ)’da planktonik foraminiferler kayaç kayıtlarında görülmeye başlamışlardır. Bu zamana kadar tespit edilen tüm cinsler bentik olup. Orta Kretase döneminde (~112 MYÖ) planktonik foraminiferlerin coğrafik dağılımları hızla genişlemeye başlamıştır. Kretase sonunda ise (~65 MYÖ) Planktonik çeşitlilik azalmış ve birçok planktonik foraminifer cinsi yok olmuştur. Hayatta kalanlar yok olan cinslere göre daha küçük boyutludur. Bentik cinsler çok fazla etkilenmemişlerdir. Paleosen sonunda (~55 MYÖ) derin su bentik foraminifer cinslerinin yaklaşık yarısı yok olmuştur. Geç Eosen-Erken Oligosende (~30-39 MYÖ) planktonik foraminifer cinsleri belirgin şekilde yok olmuştur. Orta Miyosen döneminde (~12-19 MYÖ) ise planktonik ve bentik foraminifer cinsleri oluşmuş ve çoğalmıştır. Modern bentik foraminifer çeşitleri gelişmeye başlamıştır. Günümüzde 10.000’den fazla yaşayan foraminifer cinsi bulunmaktadır (Loeblich ve Tappan, 1964). Yaşayan foraminiferlerin büyük bir kısmını bentik gruptan olup sadece çok az sayıda (40-50 tür) planktonik formu bulunmaktadır. Bugünkü bentik foraminiferlerin Orta Miyosende gelişenlerle hemen hemen aynı olduğu bildirilmiştir (Loeblich ve Tappan, 1964; Meriç,1983).

2.1.2. Organeller, Kavkı Yapısı ve Bileşimi

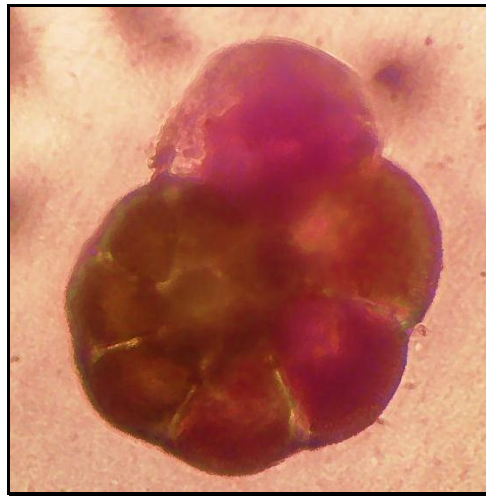
Canlı güncel bir bentik foraminiferde protoplazma diğer protistlerde olduğu gibi ektoplazma ve endoplazma olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Tek ağızlı olan fertlerde ektoplazma tek ağzın boynu içinde yoğunlaşmaktadır. Çok ağızlı veya dikenli olanlarda da fazla yayılmış ve çok ince bir tabaka oluşturmuştur. Endoplazma da kavkı locaları ile sınırlıdır. Nukleus genellikle bir veya birden çoktur ve küresel şekildedir. Nukleusun bir ve ya birden çok oluşu foraminiferlerin gelişmişlikleri ile değişmektedir. Bugüne kadar gözlemlenmiş en büyük nukleus 0.1 mm’ dir. Nukleus’ un diğer bir özelliği ise dimorfizmdir. Genellikle seksüel üreme gösteren bireyler tek nukleuslu, aseksüel üreme gösteren bireyler ise çok nukleusludur (Meriç, 1983). Bentik foraminiferlerin önemli yapılarından olan yalancı ayakların (pseudopodlar) en önemli görevlerinden biri beslenmedir. Besinini yalancı ayaklarıyla alan bir foraminifer yine yalancı ayaklarıyla bünyesinin dışına atmaktadır (Lipps, 1983). Beslenme şekillerine göre yalancı ayaklar farklılaşmıştır (Bowser ve ark., 1992). Yalancı ayaklar çoğunlukla saydam bir eksene sahip olup genellikle ani harekete etme yeteneğine sahiptir. Bununla

beraber çeşitli yaşam devreleri sırasında farklı zamanlarda ve farklı tiplerde bazı değişiklikler gösterebilir. Bentik foraminiferler nispeten daha sağlam yalancı ayaklar oluşturabilmektedir (Travis ve Bowser, 1991; Bowser ve ark., 1992). Diğer önemli görevlerinden biri ise kavkı oluşturmaktır (Meriç, 1983). Çok farklı malzemelerden oluşan parçacıkları kavkı yapısına yalancı ayaklarıyla bünyesine almaktadır (Goldstein ve Corliss, 1994; Kinoshita ve ark., 1996). Bununla birlikte yalancı ayakların koruyucu kist oluşturmaya ve kabuğu geçici veya sürekli olarak bir yere tespit etmeyi sağladığı bildirilmiştir (Lutze ve Altenbach, 1988; Lutze ve Thiel, 1989; Langer, 1993).

Bentik foraminiferlerde kavkı yapısını oluşturan her bir parçaya loca denir ve locaların oluşması için üremeleri sırasında kavkı etrafında kistler oluşur. Kist tamamlandığı zaman yalancı ayaklar çekildikten sonra kavkı ve kist saydam protoplazmik kütlelerin yayılması ile en son locanın karşısında dağılır (Meriç, 1983). Kalkerli türlerde locanın kalsitleşmesinin ilk belirtisi yansıyan ışıktaki parlayan damlalar şeklinde bir görüntünün oluşması ve yalancı ayakların kenar boyunca küçük deliklerden uzamasıdır. Bu olay kalsitleşmeyle devam etmektedir (Meriç, 1983; Angell, 1967) (Şekil 2.1.2.1. ve Şekil 2.1.2.2.).

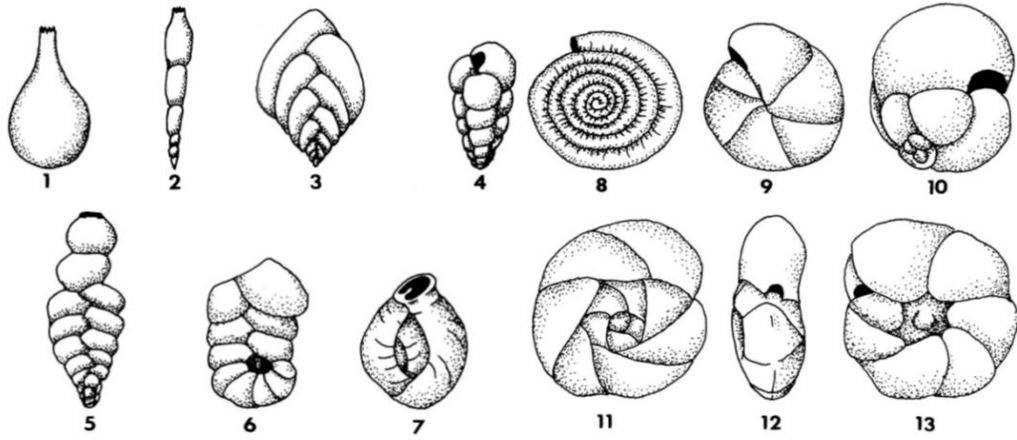


Şekil 2.1.2.1. *Ammonia tepida*'da loca oluşumu (Sen Gupta, 1999)



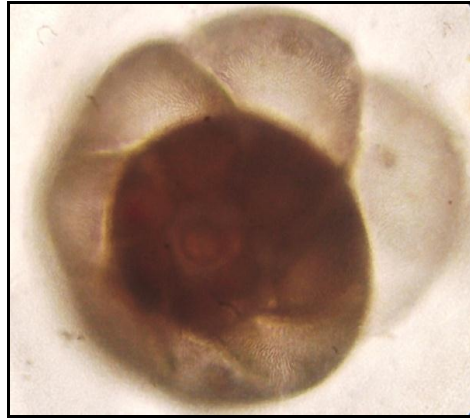
Şekil 2.1.2.2. Juvenil bir fertte oluşmuş yeni localar (Orijinal)

Foraminifer kavkılarında görünen başlıca loca tipleri küresel, yarı küresel, damla şekilli, borusal, ışınsal, yumrulu, kama şekilli ve tüp dikenlidir (Loeblich ve Tappan, 1964) (Şekil 2.1.2.3.).



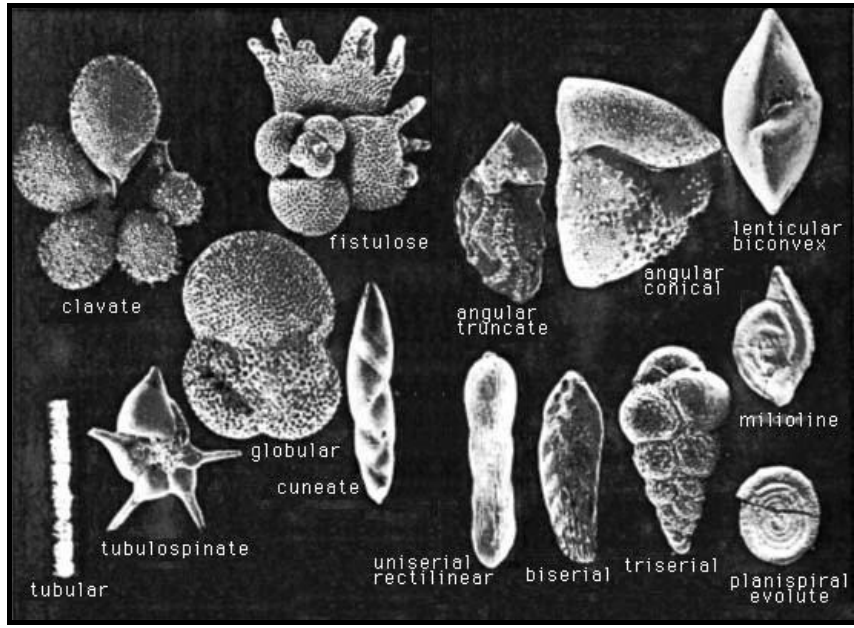
Şekil 2.1.2.3. Foraminiferlerde loca tipleri (Loeblich ve Tappan, 1964)

Foraminifer kavkıları hem oldukça basit hem de karmaşık olup olgun fertlerde kavkı büyüklüğü 0.22 mm' den 110 mm ve hatta 150 mm çapına kadar değişmektedir (Meriç, 1983). Kavkı yapısı yalancı kitinli, organik demirli, kalkerli ve silis çimento ile bağlanmış aglütinant parçalardan ve çeşitli mikro yapıda aragonit veya kalsitten oluşmaktadır (Loeblich ve Tappan, 1964) (Şekil 2.1.2.4.).



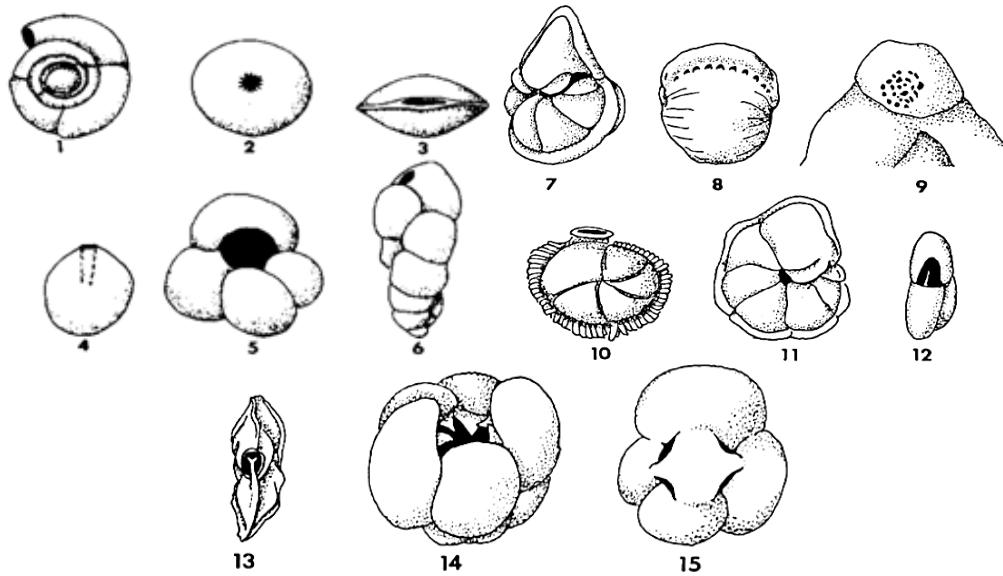
Şekil 2.1.2.4. Kalker kavkılı foraminifer (Orijinal)

Foraminiferlerde loca şekli düzenlenmesi ve bunun sonucu oluşan kavkı çok değişiktir (Şekil 2.1.2.5.). Loca şekline göre kavkılar da şekil yönünden düzensiz, borusal, yarı küresel, konik, sarılmış, dentritik, yıldız, ışınsal veya ikiye çatallanmış olabilir (Meriç, 1983).



Şekil 2.1.2.5. Loca şekline göre farklı foraminifer tipleri (Anonim, 2012d)

Foraminifer kavkılarında dış ortam ile bağlantıyı sağlayan açıklıklar bulunduğu gibi localar arasında da çeşitli açıklıklar bulunmaktadır. Bu açıklıklardan ilki ağız açıklıklarıdır (Şekil 2.1.2.6.). Ağız açıklıkları tek localı kavkılarda uçta, çok localılarda ise son locada yer almaktadır (Loeblich ve Tappan, 1964; Meriç, 1983).



Şekil 2.1.2.6. Foraminiferlerde ağız tipleri (Loeblich ve Tappan, 1964).

Kanal sistemleri protoplazmik akıntılar nedeniyle oluşmuş ve bu akıntının kavkı laminasının oluşumu sırasında türlere göre farklılıklar meydana getirmişlerdir (Carpenter ve ark., 1862; Smout, 1954; Hansen ve Reiss, 1971). Stolonlar ise muhtemelen basit ışınal ve dairesel kanallardan olup, localar arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır (Meriç, 1983).

Foraminiferlerde kavkı yapısı 8 grupta incelenmektedir. Yalancı kitinli kavkı ince, kolayca şekil değiştirebilen kavkı duvarına sahip olup ilkel olan tek localı türlerin bazılarında görülmektedir (Meriç, 1983). Aglütinant kavkı oluşumunda bazı türlerde oluşum sırasında değişen oranla çeşitli kırıntılı malzeme de kabuğa eklenmektedir. Bu tip kavkı duvarında oluşan farklılık kullanılan yabancı maddelerin seçilmesine bağlı olup bunların kullanılmasındaki tercihi ise tamamıyla ortam koşullarına göre değişmektedir (Porselen kavkı opak kalkerli maddeden oluşmuş olup kavkı deliksiz ve beyaz ışıktaki kahverengimsidir (Blackmon ve Todd, 1959; Meriç, 1983). Mikrogranüler kavkıta kavkı çok ince kalsit kristallerinden oluşmuş olup taneler eş büyüklükte, yarı köşeli ve sıkı sıkıya birbirine bağlıdır. Hiyalin kavkı delikli ışınalı duvarlı olup tek kristalli duvarlı ve delikli taneli duvarlı tipleri vardır (Meriç, 1983) Spiküler kavkı tipine tek örnek *Carterina*'dır (Şekil 2.1.2.7.). Bu organizmanın yapısında uzamış kalsit spikülleri vardır (Hansen ve Grønlund, 1977).



Şekil 2.2.7. *Carterina* sp. (Anonim, 2012c)

2.1.3. Beslenmeleri ve Üremeleri

Foraminiferlerin başlıca besinini diatomlar oluşturmakla birlikte farklı beslenme şekillerine sahip olduğu, alg gibi bitkisel ve küçük krustaseler gibi hayvansal organizmalarda foraminiferlerin besinini oluşturduğu bildirilmiştir (Buchanan ve Hedley, 1960; Bowser ve ark., 1992; Goldstein ve Corliss, 1994). *Elphidium* gibi bazı iri cins foraminiferlerde besin sindirimini kavkı dışında yalancı ayaklarla sağlamaktadır (Hofker, 1927; Nyholm, 1957; Goldstein ve Corliss, 1994). Tek localı türler ve Miliolid türleri gibi nispeten geniş ağızlı cinsler, besinlerini sindirmek için kavkı içerisine

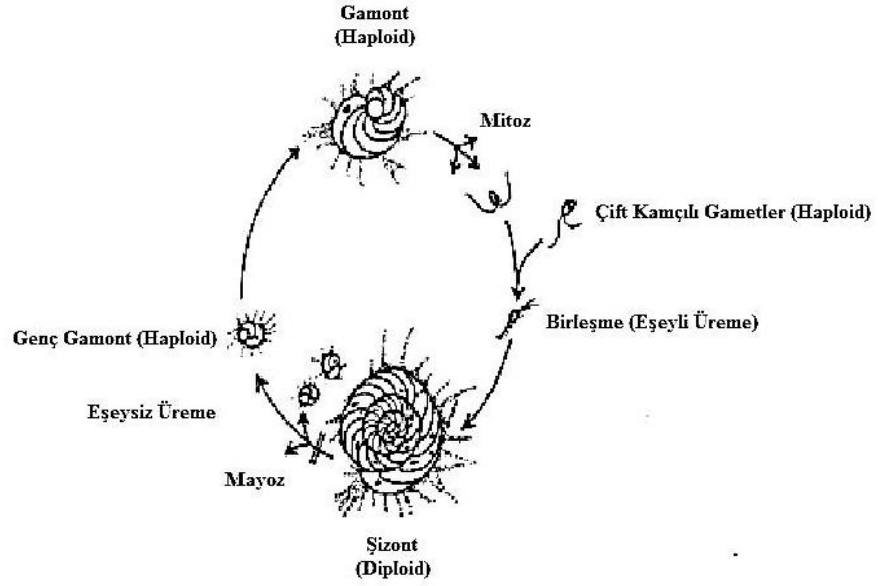
almaktadır (Meriç, 1983) (Şekil 2.3.1.). Genel olarak alınan besin maddeleri üreme dönemlerine kadar sitoplazma içinde birikmekte ve üreme başlamadan önce bu artıklar dışarı atılmaktadır (Hofker, 1927; Nyholm, 1957; Goldstein ve Corliss, 1994).



Şekil 2.1.3.1. *Haynesina germanica*'da beslenme (Anonim, 2011)

Foraminiferlerde iki tip üreme şekli saptanmıştır. Bunlardan biri aseksüel, diğeri seksüeldir (Orokos ve ark., 1997). Aseksüel üreme sonucunda oluşan bireylere şizont, seksüel üreme sonucunda meydana gelen bireye de gamont adı verilir (Lister, 1895 ve 1903; Schaudinn, 1895; Jepps, 1942). Foraminiferlerde görünen diğ bir üreme tipi dimorfizm görülen bireylerdedir (Şekil 2.3.2.). Dimorfizm görülen (kavkı yapısı farklı) gamont birey haploid kromozom sayısına sahip olurken şizont fert diploid kromozom sayısına sahiptir. Haploid ve diploid değişimleri morfolojik olarak daha ileriki dönemlerde jenerasyonların paralelliğini sağlayabilmektedir. (Lister, 1895; Myers, 1935 ve 1936; Meriç, 1983).

Diploid bir bentik foraminifer türünün kromozom sayısı 48 ise şizogoni başladığında redüksiyon bölünmesi ile bu sayı 24 olur. Oluşan haploid fertler 24 kromozom içerir. Bunların çoğalmaya başlaması ile gametler 24 kromozom taşır ve iki gametin birleşmesi ile tekrar kromozom sayısı 48 olur, bu nedenle de diploid fertlerdir (Meriç, 1983). Üreme döneminin sıklığıyla ortamda görülen juvenil birey sayısı birbirleriyle ilişkilidir (Phyleger ve Langford, 1957).



Şekil 2.1.3.2. Foraminiferlerde dimorfizm (Brasier, 1980)

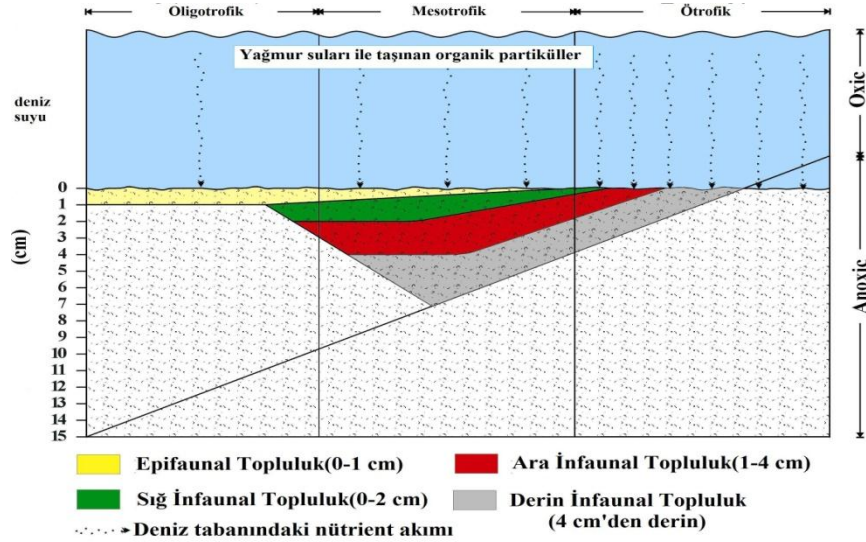
2.1.4. Foraminiferlerin Dağılımları ve Buna Etki Eden Faktörler

Bentik foraminiferlerin büyük bir kısmı denizel olup genellikle güneşin etkisini gösterdiği oksijen bakımından zengin ve çoğunlukla fazla derin olmayan sularda yaşamaktadır (Şekil 2.1.4.1). Derinliğin artması foraminiferlerin dağılımı üzerine önemli bir etken olduğu düşünülürse de, bu dağılımda derinliğin artmasına bağlı olarak basınç çoğalması, ısı ve ışık azalması gibi diğer etkenler de rol oynamaktadır. Denizler derinliğe bağlı olarak dört bölgeye ayrılmaktadır (Cushman, 1948; Boltovskoy ve Wright, 1976; Meriç, 1983).

Neritik bölge: Bu bölgenin derinliği 0-200 m arasında değişir ve kendi içinde iki zona ayrılır. İç littoral zonda derinlik bölgesel olarak değişse de genellikle sahilde 50 m derinliğe kadar olan bölgeyi kapsar. Fauna hemen hemen bentiktir ve bunların sayısı derinliğin azalması ile artmaktadır. İç littoral zonda çoğunlukla kalker ve aglütinant kavkılı olan tipler yaşamaktadır. Dış littoral zonda ise (50–200 m arası) gerek bentik gerekse pelajik foraminiferler beraber bulunmaktadır (Meriç, 1983).

Oseanik Bölge: Derinliği 200 metreden daha fazla olan bölgedir ve neritik bölgede olduğu gibi oseanik bölgede de iki zona ayrılır. Batiyal zonda çoğunlukla pelajik foraminiferler yaygındır. Abissal zonda ise fakir bir bentik foraminifer faunası vardır. Genellikle aglütinant kavkılı olanlara rastlanmaktadır. Bentik foraminifer grupları sediman içerisinde de farklı dağılımlar göstermektedir. Sedimanın ya hemen

üzerinde veya farklı derinliklerinde yaşamaktadırlar (Corliss ve Chen, 1988, Jorissen, 1999). Bugün canlı bentik foraminifer toplulukları 4 farklı mikrohabitatta bulunmaktadır. Epifaunal topluluk sedimanın hemen üstünde, sıg infaunal topluluk sedimanın en üst kısmında 0-2 cm'lik kısmında, ara infaunal topluluk sedimanın 1-4 cm'lik kısmında, derin infaunal topluluk ise sedimanın 4 cm'den daha derinde yaşamaktadır (Meriç, 1983).



Şekil 2.1.4.1. Bentik foraminiferlerin mikrohabitatları (Martin, 2000)

Bentik foraminiferlerin dağılımı üzerinde birçok abiyotik ve biyotik etki etmektedir. Bentik foraminiferlerin dağılımında rol oynayan en etkili abiyotik faktörlerden biri tuzluluktur. Genellikle normal tuzlu denizler bentik foraminifer topluluğu yönünden daha zengindir. Deniz suyu tuzluluğu düşük veya normalin üzerindeyse bu bölgelerde foraminifer açısından büyük bir azalma görülmektedir. Bentik foraminiferler küçük tuzluluk değişimlerine bile etki gösterebilen türlerden oluşmaktadır. Bununla birlikte, tatlı su girdisi yüksek olan acısu ortamlarında da bentik foraminiferler bulunabilir ancak böyle ortamlarda cins ve tür sayısı az, canlı sayısı çoktur. Bu da acı su ortamındaki canlılar arasındaki rekabetin azlığına karşın, karadan bol besin içeren akarsuların gelmesiyle açıklanabilir (Cameron ve Pritchard, 1963; Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998).

Foraminiferlerin dağılımları, büyüklükleri ve üreme dönemleri üzerine çevresel parametreler etkilidir (Boltowskoy ve Wright, 1976; Gooday ve Rathburn, 1999; Chaturvedi ve ark., 2000; Gooday, 2003). Oksijeni az olan bölgelerde metabolizma yavaş çalıştığından bu karakter bentik foraminiferler için önemli bir etkindir. Oksijenin az olduğu ortamlarda bentik foraminiferler boyut yönünden oldukça küçük kavkıdır. Bununla birlikte kalsiyum karbonatça zengin ortamlarda yaşayan tiplerin kavkıları daha kalın ve şişkindir. Suyun pH oranı ile ilgili olarak durgun ve asitli sularda yalnızca aglütinant kavkılı cins ve türler yaşamlarını sürdürebilmektedir. Diğer yandan, bentik foraminiferlerin coğrafik dağılımında büyük rol oynayan faktörlerden biri de suyun sıcaklığıdır (Vasicec, 1953; Ericson, 1959; Loeblich ve Tappan, 1964; Bé, 1977; Boltovskoy, 1966, 1969). Buna göre başlıca iki coğrafik grup ayırt edilebilir. Soğuk su foraminiferleri ilkel şekilli kavkılara sahip, çoğunlukla kalkerli olmayan, silisli veya kitinli aglütinant tiplerden oluşmaktadır (Murray, 1991). Sıcak su foraminiferleri daha yaygın olup deniz suyunun üst seviyelerinde yaşamını sürdürmektedir. Ilık su foraminiferleri ise genellikle büyük ve kalkerli kavkıları ile karakteristiktir. Örnek olarak *Alveolinella* verilebilir. Soğuk sularda yaşayan aglütinant kavkılılar sıcak bölgedekilerden daha iridir. Bununla birlikte kalker kavkılılarda ise durum tamamen tersine olup sıcak bölgelerdeki kalker kavkılılar soğuk bölgelerdekine nazaran daha büyüktür (Meriç, 1983).

Bunların yanında yüksek ağır metal konsantrasyonlarının ve organik kirliliğin foraminiferlerde çevresel strese sebep olduğu ve bu nedenle kavkı yapılarında deformasyonlara (anormal kavkı yapılarına) neden olduğu bildirilmiştir (McCrone ve Schafer, 1966; Alve ve Nagy, 1986; Alve, 1991 ve 1995).

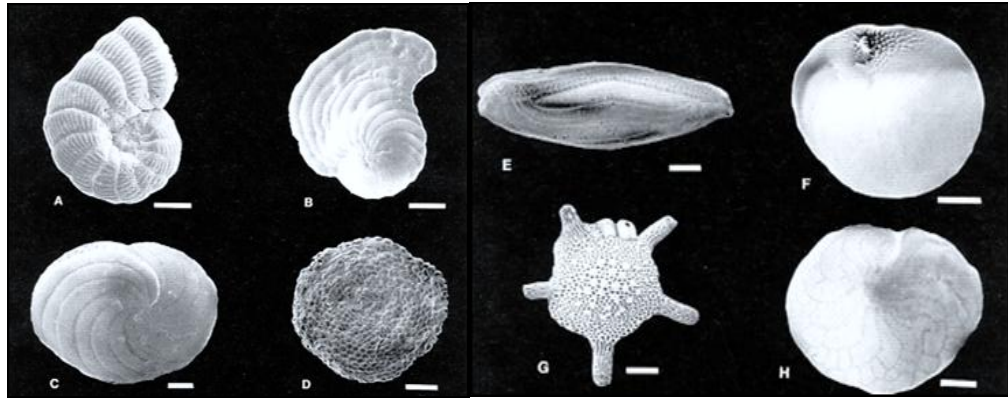
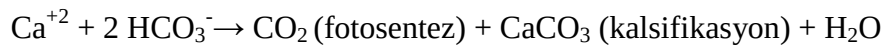
Bentik foraminiferlerin dağılımı üzerinde etkili olan biyotik faktörlerden ilki besindir. Foraminiferlerin besinini oluşturan mikroflora ilkbahar ve sonbahar aylarında çok zengin olup bu organizmaların gelişimi de bu iki mevsime rastlamaktadır. Besinini oluşturan mikrofloranın fotosentez olayı için ışığa ihtiyacı vardır. Bu yönden ışığın etkisini gösterdiği derinliklerde bol miktarda yaşadıklarından, foraminiferlerin dağılımında dolaylı olarak ışığın rolü büyüktür (Buchanan ve Hedley, 1960; Bowser ve ark., 1992; Goldstein ve Corliss, 1994).

Yine biyotik faktörlerden birisi de simbiyozdur. İri bentik foraminiferler endosimbiyotik alglerle yarıtropik ve tropik denizlerde bol olarak bulunmaktadır (Şekil 2.1.4.2.). Endosimbiyotik algler foraminiferlerle birlikte geniş bir yelpazede (diatom, dinoflagellata, tek hücreli yeşil alglerle) ev sahipliği yapmaktadır (Şekil 2.1.4.3.). Tek

hücreli kırmızı algler ve siyanobakteriler foraminiferler ile simbiyoz ilişki kuran ortaklardır (Sen Gupta, 1999). İri bentik foraminiferlerin alglerle bu ilişkisinin üç avantajı vardır (McConnaughey, 1989; McConnaughey ve Whelan, 1997). Bunlar:

- a) Fotosentetik enerjiden yararlanma
- b) Kalsifikasyonun sağlanması
- c) Ana metabolitlerin alımı algler tarafından sağlanması.

Bu olayları formülize etmek gerekirse:



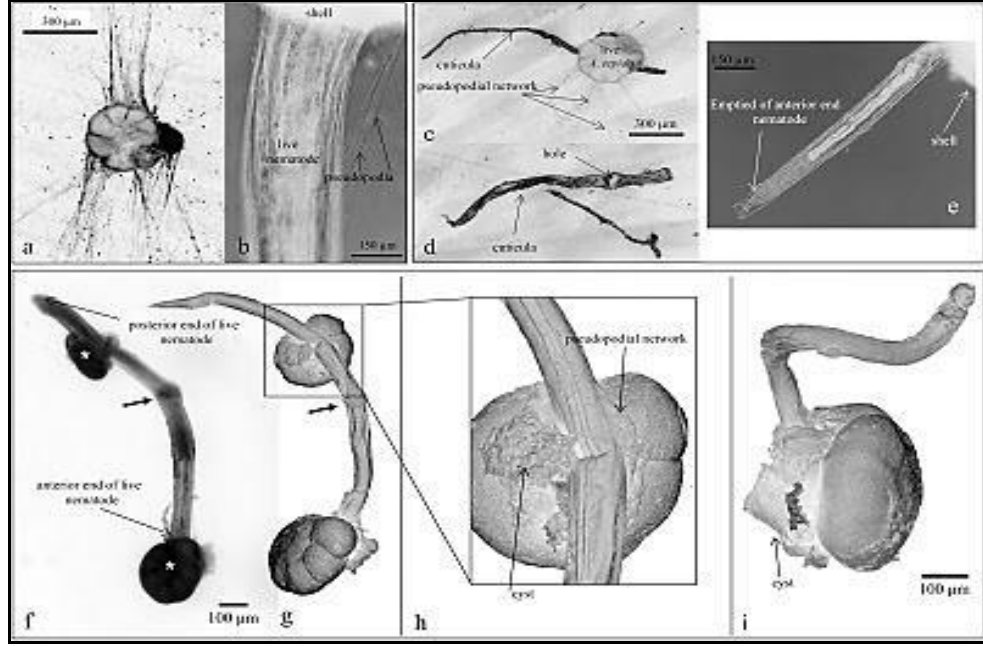
Şekil 2.1.4.2. Simbiyont iri bentik foraminiferler (Sen Gupta, 1999)



Şekil 2.1.4.3. *Operculinella cummingii*'nin alglerle simbiyozu (Renema, 2007)

Bazı bentik foraminiferler diğer tek hücreli canlıların, başka foraminiferlerin, mollusklardan bivalviaların, süngerlerin ve mercanların üzerinde parazit olarak

bulunabilir (Le Calvez, 1947). Küçük foraminiferlerden *Metarotaliella tuvaluensis* bazı juvenil miliolid türleri üzerinde potansiyel parazit (Collen, 1998) olup bu juveniller geliştikçe kavkı yapılarında deformasyona sebep olmaktadır Ayrıca nematodlar da foraminifer üzerinde parazitik olarak yaşayabilmektedir (Dupuy ve ark., 2010) (Şekil 2.1.4.4.).



Şekil 2.1.4.4. Nematodların foraminiferlerle parazitik ilişkisi (Dupuy ve ark., 2010)

2.2. LİTERATÜR ÖZETİ

Dünyada, güncel bentik foraminiferler konusu uzun yıllardan beri çalışılmaktadır. Ancak, güncel foraminiferlerin çalışma sırasında ölü formlarından kolayca ayrılmaması en büyük zorluk olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden, Walton (1952) tarafından canlı foraminiferlerin ayrılmasında Bengal kırmızısı boyama tekniği geliştirilerek bu sorun büyük oranda çözülmüştür. Walton (1952) bu yöntemde canlı bentik foraminiferdeki protein yapısına sahip sitoplazmanın koyu pembeye boyanarak günümüzde yaşayan foraminifer topluluklarının tespitinde doğru sonuçlar verdiğini belirtmiştir (Bernard, 2000). Bununla birlikte, Bernard ve ark. (2006), yapmış oldukları çalışmada Bengal kırmızısı ile boyama işleminin daha çok geniş çaplı ekolojik ve dağılım çalışmalarında kullanılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir. Daha sonra bu yöntem ekolojik çalışmalar için de ayrıca yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bu yöntemle geçmiş yıllarda birçok araştırmacı tarafından önemli çalışmalar yapılmıştır (Gooday, 1994; Jorissen, 1999; Van der Zwaan ve ark., 1999; Murray, 2001; Smart, 2002).

Murray (1965) tarafından yapılan bir çalışmada türlerin ekolojik gruplara ayrılmasındaki en önemli sebebin tuzluluk olduğu ortaya konmuştur. Cameron ve Pritchard (1963), acısu oluşumunu kapalı denizlerdeki tuzlu suların seyrelmesi şeklinde tanımlamıştır. Hayward ve Hollis (1994) yapmış oldukları çalışma sonucunda acısularda bulunan bentik foraminiferleri geniş tuzluluk toleransına sahip türlerden oluştuğunu bildirmişlerdir. Acısu ortamlarında bentik foraminiferlerin ekolojilerini konu edinen dünyadaki diğer önemli çalışmalar arasında Murray (1965), McCrone ve Schafer (1966), Kane (1967), Lamb (1972), Erskian ve Lipps (1977), Schafer ve Cole (1978), Reddy ve Jagadishwara Rao (1984), Albani ve Serandrei Barbero (1982), Murray (1991), McGann ve Sloan (1996) ve Albani ve ark. (1998) tarafından yapılmış çalışmalar yer almaktadır.

Araştırmacılar tarafından tuzluluğun değişken olduğu bölgelerdeki türler incelendiğinde ise daha çok kalkerli foraminiferlerden *Ammonia* ve *Elphidium* genusuna ait türlerin dağılım gösterdiği bildirilmiştir (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998). Culver (1990) yapmış olduğu çalışmada acısu ortamlarında genellikle kalkerli türlerin baskın olduğunu bununla birlikte diğer türlerin de bulunabileceğini bildirmiştir. McCrone ve Schafer (1966), tuzluluğu çok düşük acısu ortamlarında genellikle aglütinant *Trochammina inflata* (Montagu) türünün varlığından

söz etmiştir. Bunun yanında geniş tuzluluk varyasyonuna sahip olan kavkı yapısı gelişmemiş *Ammonia tepida* (Cushman) türüne de rastlanmıştır. Yine Hayward ve Hollis (1994) Rotalina ordosunun dışında, Miliolina ordosuna dahil türlerle aglütine formların olduğu Textularina ordosuna ait türlerin de acısu lokasyonlarında bulunduğunu bildirilmiştir.

Tuzluluk, foraminiferlerin dağılımını etkileyen en önemli faktörlerden biri olmakla birlikte aynı zamanda foraminiferlerin test boyutu ve test duvarı kalınlığı ayrıca ek sıraların şekli ve püstül yapısı ve şekliyle de yakından ilişkilidir (Murray, 1991). Tuzluluk değişimi ile oluşan bu karakterler aynı zamanda foraminiferlerin tür teşhisinde spesifik karakter olarak kullanılmaktadır. Foraminiferlerin kavkı şeklinde etkili olan diğer faktörler arasında oksijen, sıcaklık, sediman tane büyüklüğü, porozite ve % su içeriği sayılabilir (Myers, 1943; Boltovskoy, 1966; Murray 1991). *Ammonia* genusuna ait türlerin test çapı ve gözenek açıklıkları sudaki oksijen içeriği ile yakından ilgilidir. Oksijen eksikliği bu türün altında geniş gözenekler oluşmasını neden olmakta ve bu durum saydam kalker kavkı ile karakterize edilmektedir. Su sıcaklığı değişimleri ise *Ammonia* türlerinde odacık sıralarının kıvrılma açısını etkilemektedir (Murray, 1991). Walton ve Sloan (1990) tarafından sıcaklık ve oksijen değişimlerinin foraminiferlerin özellikle kavkı yapılarının şeklinde ve dağılımlarında ve üreme dönemlerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Alongi (1998) ise özellikle yaz aylarında yüzey sedimanlarında iri tanecik büyüklüklerinde daha fazla organik madde bulunduğunu ve bu yüzden sedimanın üst tabakalarında oksijen seviyesinin düştüğünü bildirmiştir. Donnici ve Serandrei Barbero (2002)'de düşük oksijen konsantrasyonlarına en toleranslı türlerin *Ammonia*, *Elphidium*, *Nonion* ve *Bulimina* genusuna dahil türler olduğunu rapor etmişlerdir.

Buzas ve Severin (1993) ve Alve (1995), bentik foraminiferlerde nitrit, nitrat, fosfat, silisyum gibi nütrientlerin belli konsantrasyon aşımalarında kalkerli ve aglütinant türlerden *Ammonia*, *Elphidium* ve *Bulimina* genuslarına ve Hauerinidae familyasına dahil türlerde ve bazı aglütine formlarda farklı renklenmelere, küçük kavkı oluşumlarına, loca sayılarındaki eksikliklere ve deformasyonlara sebep olduğunu bildirilmiştir. Bununla birlikte, kalkerli türlerin bollukları sediman tanecik boyutu ile yakından ilişkili olup sediman tanecik boyutuna paralel şekilde artış gösterdiğini rapor etmişlerdir. Kameswara ve Srinath (2002) tarafından acısularda yapılan bir çalışmada *Nonion*, *Elphidium*, *Bulimina* genuslarına ve Hauerinidae familyasına dahil türlerin

genellikle yüzey sedimanlarında ve daha ince tanecik boyutlarında, *Ammonia* türlerinin ise daha iri tanecik boyutlarına sahip sedimanlarda dağılım gösterdiği bildirilmiştir.

Acısu karakterindeki Karadeniz’de yapılan foraminifer çalışmalarına (Yanko ve Troitskaja, 1987; Yanko, 1989 ve 1990; Sen Gupta, 1999) bakıldığında, Karadeniz’deki bentik foraminiferlerin tamamıyla acısu foraminiferleri olduğunu ve buradaki foraminiferlerin kökeninin Akdeniz göçmeni örihalin ve polihalin türlerden oluştuğunu belirtilmiştir. Cimerman ve Langer (1991), Sgarrella ve Moncharmont Zei (1993), AVICENNE (1995, 1996) ve Basso ve Spezzaferri (2000), Karadeniz’deki bentik foraminiferlerin taksonomik çeşitliliğinin Akdeniz’deki tür çeşitliliği ile karşılaştırıldığında düşük yoğunlukta olduğunu belirtmişlerdir. Bunun nedenini Bruevich (1952) Doğu Akdeniz (% 39) ve Batı Akdeniz’e (% 34) oranla Karadeniz’deki tuzluluğun hemen hemen bunların yarısı oluşuna bağlamıştır. Bununla birlikte, Yanko (1989 ve 1990), Karadeniz’de farklı bölgelerden ve farklı derinliklerden sondajla yüzey sedimanlarından alınan 30.000 örnek üzerine çalışmalar yapmış ve tespit ettiği güncel bentik foraminiferlerin Karadeniz’de maksimum 220 m derinliğe kadar bulunduğunu ve tespit ettiği 101 türden 72’sinin Akdeniz kökenli, 19’unun Endemik, 5 tanesi Hazar denizi ve Paratetis kökenli türlerden oluştuğu bildirmiştir. Araştırmacı bu çalışmalar sonucunda Karadeniz’deki bentik foraminiferlerin %80’ini *Ammonia* genusu oluşturduğunu belirtmiştir. Bunun nedenini ise bu genusun Karadeniz gibi acı su ortamlarında da yaşayabiliyor (örihalin) olmasına bağlamış ve bu genusa ait 10 türün Karadeniz’de baskın olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmaya göre Karadeniz endemik türlerinden *Ammonia novoeuxinica* Yanko ile birlikte Hazar denizi kökenli *Mayerella brotskajae* (Mayer) ve *Elphidium caspicum caspicum* Yanko nehir ağzı deltalarında bulunmaktadır. Bunlardan başka Hazar denizi kökenli türlerden *Ammonia caspia* Shchedrina ve *Porosonion martkobi tschaudicus* Yanko daha çok Karadeniz’in yarı tatlı sularında bulunmaktadır. Akdeniz türlerinden *Ammonia tepida* (Cushman) geniş tuzluluk varyasyonuna sahip olup Karadeniz’in her yerinde rastlanırken *Ammonia compacta* (Hofker) ve *Ammonia ammoniformis* (d’Orbigny) genellikle tuzluluğun %17-18 den büyük olduğu ortamlarda baskındırlar. *Ammonia beccari* (Linnaeus), *Ammonia parkinsoniana* (d’Orbigny) ve *Ammonia agoiensis* Yanko ise Karadeniz’in yarı deniz ve deniz rejimi gösterdiği bölgelerde yaygın olarak bulunmaktadır.

Yanko ve Troitskaya (1987), Yanko (1989 ve 1990), Yanko ve Vorob’eva (1991), Ongan ve ark. (2009) ise Karadeniz’ de türlerin taksonomik yoğunluğu ve çeşitliliğinin kendi içerisinde de ayrıldığını, örneğin kuzeybatı bölgesinde *Haynesina*,

Elphidium, ve Miliolida ordosuna dahil türler mevcutken kuzeydoğusunun *Canalifera* türleri ile temsil edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Karadeniz'in dış sahasının iç sahasına göre daha fazla tür çeşitliliğine sahip olduğu da bu çalışmalarda bildirilmiştir. Özellikle bu sahanın Akdeniz göçmeni Buliminida, Lagenida, *Gavelinopsis*, *Acervulina* türlerinin de görülebileceğini belirtmişlerdir.

Son yıllarda Karadeniz'de yapılmış en önemli çalışmalardan biri Temelkov (2008) tarafından Bulgaristan kıyılarında gerçekleştirilmiştir. Bengal kırmızısı ile boyanan güncel bentik foraminiferlerin ekolojik karakterlerini ortaya koymaya çalışan Temelkov, bu dağılımda en etkili faktörün sediman tanecik büyüklüğü olduğunu belirtmiştir. Tanecik büyüklüğü küçüldükçe tür çeşitliliğinin arttığını, iri tanecik büyüklüklerinde genellikle *Ammonia* genusuna dahil türlerin baskın olduğunu ifade etmiştir.

Genel olarak Türkiye kıyılarında yapılmış bentik foraminifer çalışmalarının hemen hemen hepsi paleontolojiktir ve bu konuda Alavi, 1980 ve 1988; Meriç, 1986; Avşar, 1997; Meriç ve Avşar, 1997; Sakıncı, 2000; Avşar ve Meriç, 2001a,b; Avşar, 2002; Meriç ve ark., 2002a,b,c; Meriç ve ark., 2003a,b,c; Meriç ve ark., 2004 gibi çalışmalar öncü çalışmalardır. Bu çalışmalar içerisinde yüzey sedimanlarında ve karotlarla yapılmış ekolojik bulguların değerlendirildiği çalışmalar Şekil 2.2.1.'de işaretlenmiş ve Çizelge 2.2.1.'de verilmiştir.



Şekil 2.2.1. Türkiye Kıyılarında Bentik Foraminiferlerle İlgili Yapılan Ekolojik Çalışmalar (Ofraz 2006'dan geliştirilmiştir).

Çizelge 2.2.1. Türkiye Kıyılarında Bentik Foraminiferlerle İlgili Yapılan Ekolojik Çalışmalar

İşaret	Lokasyon	Literatür
1	Çanakkale Boğazı	Avşar ve Meriç, 2001a; Meriç ve ark., 2008a
2	Saros Körfezi	Altiner ve ark., 1999; Sakinç, 2000; Meriç ve ark., 2004; Meriç ve ark., 2008a
3	Gökçeada	Avşar ve Meriç, 2001b; Meriç ve ark., 2004;
4	Gökçeada, Bozcaada ve Çanakkale Üçgeni	Avşar ve Meriç, 2001b; Avşar, 2002; Meriç ve ark., 2002c; Meriç ve ark., 2004; Meriç ve ark., 2009
5	Bozcaada	Sakinç, 2000; Avşar ve Meriç, 2001a; Meriç ve ark., 2002b; Meriç ve ark., 2004
6	Edremit Körfezi	Sakinç, 2000; Meriç ve ark., 2003a; Meriç ve ark., 2004; Meriç ve ark., 2009
7	Dikili ve Çvearlı Körfezleri	Meriç ve ark., 2003b; Meriç ve ark., 2004
8	İzmir Körfezi	Meriç ve ark., 2004; Meriç ve ark., 2010
9	Karaburun Yarımadası	Meriç, 1986; Avşar ve Meriç, 2001a; Avşar ve Meriç, 2001b; Meriç ve ark., 2004; Meriç ve ark., 2009
10	Güllük Körfezi	Avşar ve Meriç, 2001b; Meriç ve ark., 2004
11	Gökova Körfezi	Meriç ve ark., 2004
12	Datça Körfezi	Meriç ve ark., 2004
13	Marmaris Körfezi	Meriç ve ark., 2004
14	Mersin Körfezi	Alavi, 1980; Avşar, 1997; Avşar ve Meriç, 2001b
15	İskenderun Körfezi	Avşar, 1997; Avşar ve ark., 2001; Avşar ve Meriç, 2001b
16	Haliç	Meriç ve Sakinç, 1990; Sakinç, 1998; Avşar ve Meriç, 2001b; Meriç ve ark., 2003c
17	Boğaziçi	Alavi, 1988; Meriç ve Sakinç, 1990; Sakinç, 1998; Meriç ve ark., 2001a
18	Midilli Adası	Meriç ve ark., 2002a; Meriç ve ark., 2009
19	İzmit Körfezi	Meriç ve ark., 1995; Meriç ve Avşar, 1997
20	Boğaziçinin kuzeyinin sonu	Meriç ve ark., 2001a; Avşar ve Meriç, 2001b; Aksu ve ark., 2002
21	Kuzey Marmara Denizi	Alavi, 1988; Meriç ve Avşar, 1997; Meriç ve ark., 2001a; Avşar ve Meriç, 2001b; Kaminski ve ark., 2002; Aksu ve ark., 2002
22	Marmara Denizi	Aksu ve ark., 2002; Kaminski ve ark., 2002
23	Kuzeydoğu Akdeniz	Alavi, 1980
24	Batı Karadeniz	Avşar ve Meriç, 2001b; Meriç ve ark., 2001b; Ongan ve ark., 2009
25	Antalya Körfezi	Avşar ve ark., 2008; Meriç ve ark., 2008c
26	Ali Bey ve Maden Adaları (Ayvalık)	Meriç ve ark., 2008a,b

Yapılan çalışmalara bakıldığında Karadeniz için paleontolojik çalışmalar içinde bile ekolojik bulguların değerlendirildiği çalışmalar yok denecek kadar azdır. Akdeniz ve Karadeniz arasında geçiş bölgesi olan Marmara Denizi'nde çalışmalar nispeten fazladır. Marmara Denizi ve Ege Denizinden alınan örnekler üzerinde paleontolojik çalışmalarda Meriç ve ark. (1995), Meriç ve Avşar. (1997), Kaminski ve ark. (2002) ve Aksu ve ark. (2002) Karadeniz ve Akdeniz arasındaki denizel bağlantıları incelenmiştir.

Bu bağlantılar Karadeniz'deki foraminifer türlerinin yerleşmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Yanko (1989 ve 1990) tarafından yapılan araştırmalarda, örnekleme alanlarında kalıcı bir çeşitlilik görülmekle birlikte özellikle Boğaziçi'nde tür (79) sayısının Karadeniz'e göre daha yüksek sayıda olduğunu bildirilmiştir. Bunun nedeni olarak Marmara Denizi'nin tuzluluğunun Karadeniz'e oranla daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yanko ve Troitskaya (1987), Yanko (1989 ve 1990) ve Yanko ve Vorob'eva (1991) özellikle *Planorbulina*, *Pateoris*, ve *Pyrgo* türlerinin Boğaz'a yakın bölgelerde bol bulunduğunu bildirmişlerdir.

Karadeniz'de foraminiferle ilgili çalışmaların özellikle Türkiye kıyılarında yetersiz olması ve canlı foraminifer türleri ile ilgili çalışmaların azlığı önemli bir eksikliktir. Türkiye kıyılarında boyama metodu kullanılarak güncel bentik foraminiferlerin tespiti üzerine yapılmış sadece iki çalışma bulunmaktadır. Bunlardan ilki Basso ve Spezzaferri (2000)'ye ait olup çalışma sonunda İskenderun Körfezi'nde boyama metoduyla belirlenen canlı bentik foraminiferleri istatistiksel verilerle sunmuşlardır. Ayrıca güncel foraminiferlerdeki jeokimyasal anomalilerden bahsetmişlerdir. Diğeri ise Luth (2004) tarafından Ukrayna, Romanya ve Türkiye kıyılarında yapılmış olup foraminiferler ordo seviyesinde rapor edilmiştir. Bununla birlikte, daha önce Bengal kırmızısı kullanılarak belirlenmiş güncel olarak canlı güncel foraminifer türlerinin verildiği hiç bir araştırma bulunmamaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı ve Örneklem İstasyonları

Çalışma alanı Karadeniz’de, Sinop Yarımadası’nın güneyindeki iç körfezde yer almaktadır (Şekil 3.1.1.). Sinop ili yaklaşık 175 km’lik bir kıyı şeridine sahiptir. Sinop Yarımadası, karayla önündeki bir adanın birleşmesi sonucunda oluşmuş olup, Sinop Körfezi Türkiye’nin tek doğal limanı olma özelliği taşımaktadır. Bölge Karadeniz’in önemli balıkçılık merkezlerinden biri olmakla birlikte, kıyılarının rekreasyon amaçlı kullanımı her geçen gün artmaktadır. Araştırmanın gerçekleştirildiği iç körfez bölgesi; derinliği 30-40 m’ye kadar ulaşan, Karadeniz’de hakim olan rüzgarlara kapalı ve kendine özgü akıntı sistemlerinin olduğu bir alandır. Bölgede tersane, liman ve çekek yerlerinin bulunması körfezdeki bazı bölgeleri kirlilik etkisinde bırakmıştır. Körfezin en önemli sorunu arıtılmadan denize zaman zaman boşaltılan evsel kanalizasyon atıklarıdır. Ancak endüstriyel faaliyetlerin çok az olması bölgedeki kirliliğin üst düzeylere ulaşmasını engellemektedir. Yirmi yıldır yapılan deniz ortamı kirlilik çalışmalarında, mevcut kirliliğin canlı yaşamını tehdit edecek bir boyutta artış gösterdiğine dair bir bulguya rastlanmamıştır.



Şekil 3.1.1. Çalışma alanı ve örneklem istasyonlarının konumları.

Sinop Körfezi’ndeki arazi çalışmaları ve örneklemeler Ağustos 2009 tarihinde başlamış olup, Temmuz 2010’da sona ermiştir. Çalışma istasyonları, 3 m (A1, B1, C1, D1) ve 10 m (A2, B2, C2, D2) derinliklere sahiptir (Şekil 3.1.1 ve Çizelge 3.1.1). Araştırma, 108Y340 no’lu “Kırım (Ukrayna) ve Sinop (Türkiye) Kıyıları Meiobentik Kommunité Yapılarının Türkiye’nin Karadeniz Kıyıları Deniz Koruma Alanlarının (DKA) Belirlenmesi Kapsamında Karşılaştırmalı Araştırılması” Projesi (Proje Yürütücüsü Doç. Dr. Murat SEZGİN) kapsamında Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine ait ARAŞTIRMA-I adlı tekne ile gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.1.1. Örnekleme istasyonlarına ait koordinat bilgileri ve derinlikler.

İstasyon	Enlem	Boylam	Derinlik (m)
A1	42°01'01"	35°11'42"	3
A2	42°01'56"	35°11'41"	10
B1	42°01'05"	35°09'58"	3
B2	42°01'02"	35°09'58"	10
C1	42°01'06"	35°08'10"	3
C2	42°01'03"	35°08'18"	10
D1	42°00'09"	35°06'58"	3
D2	42°00'04"	35°07'09"	10

Toplam sekiz istasyonda su ve sediman örnekleme yapılarak, su kolonuna ait bazı parametreler CTD sonda ile ölçülmüştür. Aylık yapılan örnekleme ve ölçümler 12 ay boyunca sürdürülmüştür (Çizelge 3.1.2).

Çizelge 3.1.2. Örnekleme çalışmalarının gerçekleştirildiği aylar.

Ay	Tarih
Ağustos	26.08.2009
Eylül	29.09.2009
Ekim	20.10.2009
Kasım	19.11.2009
Aralık	24.12.2009
Ocak	29.01.2010
Şubat	26.02.2010
Mart	26.03.2010
Nisan	30.04.2010
Mayıs	31.05.2010
Haziran	28.06.2010
Temmuz	08.07.2010

3.2. Yöntem

Sinop Yarımadası'nın güneyindeki iç körfezde yer alan sekiz istasyonda YSI 6600 tip CTD Sonda ile su kütlesinin fiziksel karakteristikleri (Sıcaklık, Tuzluluk, ve pH) 1 m aralıklarla ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen değerleri ilgili derinlikten Nansen şişesi ile alınan su örneklerinde el tipi oksijenmetre ile yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Alınan deniz suyu örneklerinde nitrit, nitrat, fosfat ve silisyum konsantrasyonları spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmiştir. Sediman örneklemeleri SCUBA dalışları ve kuadrat yöntemi ile yapılmıştır. Sediman örneklerinde % su içeriği, pH, % organik madde, tane boyu, % porozite ve redoks değerleri belirlenmiştir.

3.2.1. Spektrofotometrik Analizler

Örnekleme istasyonlarından alınan su örneklerinde spektrofotometrik analiz gerektiren ölçümler laboratuarda gerçekleştirilmiştir. Bu spektrofotometrik analizler için kullanılan yöntemler Nitrit ve Nitrat Tayinleri “fenoldisülfonilik asit metoduna göre yapılmıştır. Tayin için önce çeşitli konsantrasyonlarda standartlar hazırlanmakta ve bu standartlardan kalibrasyon grafiği oluşturulmaktadır (APHA, 1990). Metoda uygun olarak gerekli olan kimyasal maddeler örneğe ilave edildikten sonra örnekler, 543 nm’de Helios Termospektronic marka spektrofotometre cihazında ölçülmüş ve absorbansları saptanmıştır. Kalibrasyon grafiğinden yararlanarak ortamdaki NO_3^- ve NO_2^- konsantrasyonları hesaplanmıştır..

Fosfat tayini için analizlerde “kolorimetrik kalay klorür” metodu uygulanmıştır (APHA, 1990). Tayinde stveart çözeltilerden kör örnekten ve analizlenecek olan örnekten 80'er ml alınarak analiz kapları içerisine konulmuştur. Örneklerle 4'er ml amonyum molibdat reaktifi ve 0.5 ml kalay klorür ilave edilmiştir ve hacim 100 ml'ye tamamlanmıştır. Örnekler 10 dk bekletildikten sonra 690 nm dalga boyunda absorbansları ölçülmüştür. Aynı işlemler saf su içinde uygulanmıştır.

Silisyumun numunelerdeki tayini için, 50 ml.'lik mezüre belirli bir miktar molibdat çözeltisi ve 25 ml deniz suyu örneklerinden ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. 10 dk. beklendikten sonra indirgeme reaktifi mezürde 50 ml. çizgisine kadar doldurulup yine karıştırılmış ve 1 saat sonra 810 nm dalga boyunda Helios Termospektronic marka spektrofotometre cihazı ile örneklerin absorbansları saptanmıştır.

3.2.2. Sediman Analizleri

İstasyonların her birinden alınan yaklaşık 2 kg ağırlığındaki sediman örnekleri, etiketlendirilerek plastik poşetlere alınmıştır. Örnekler, derin dondurucuda 21°C’de, analiz süresine kadar muhafaza edilmiştir.

Sediman örneklerinin tane boyu dağılımı elek analizi ile belirlenmiştir. Örnekler 105 °C’de 48 saat kurutulmuştur. Kurutulmuş sediman örneklerinden 1000’er g alınarak 2 mm, 1mm, 500 µm, 125 µm, 100 µm, 63 µm göz açıklığına sahip 6 elek serisinden geçirilmiştir (Buchanan, 1994). Her bir elek üzerinde kalan sediman örnekleri, Shimadzu AY220 marka hassas terazide tartılmış ve tanecik boyutlarının % ağırlık değerlerine bağlı olarak Wenworth (1922) tane boyu skalasına (Çizelge 3.2.2.1) göre gruplanmıştır (Kocataş, 2004).

Çizelge 3.2.2.1. Wenworth (1922) tane boyu sınıflandırması (Kocataş, 2004).

Sınıf Adı	Aralık	Adlandırma
Blok	>64 mm	-
Çakıl	64 mm-32 mm	Çok kaba çakıl
	32 mm-16 mm	Kaba çakıl
	16 mm-8 mm	Orta çakıl
	8 mm-4 mm	İnce çakıl
	4 mm-2 mm	Çok ince çakıl
Kum	2 mm-1 mm	Çok kaba kum
	1 mm-1/2 mm	Kaba kum
	½ mm-1/4 mm	Orta kum
	¼ mm-1/8 mm	İnce kum
	1/8 mm-1/16 m	Çok ince kum
Silt	1/16 mm-1/32 mm	Kaba silt
	1/32 m -1/64 mm	Orta silt
	1/64 mm-1/128 mm	İnce silt
	1/128 mm-1/256 mm	Çok ince silt
Kil	1/256 mm-1/512 mm	Kaba kil
	1/512 mm-1/1024 mm	Orta kil
	1/1024 mm-1/2048 mm	İnce kil
	1/2048 mm-1/4096 mm	Çok ince kil
Kolloid	<1/4096 mm	

Sedimanda organik madde tayini için, 105 °C’de 48 saat süre ile kurutulan örnekler 63 µm’lik elekten elenmiştir. Tane boyu 63 µm’nin altındaki sedimandan

yaklaşık 2'şer g alınarak, önceden 105 °C'de 1 saat bekletilerek nemden arındırılmış ve darası belirlenmiş porselen krozelere konulmuştur. Örnekler 4 saat boyunca 600 °C'de kül fırınında yakılmışlardır. Bu işlemden sonra, örnekler desikatöre alınarak oda sıcaklığına ulaşınca kadar beklenmiş ve son olarak tartımları yapılmıştır. Başlangıçtaki sediman ağırlığı ile yakma işleminden sonraki sediman ağırlığı arasındaki fark sedimanın organik karbon miktarı olarak değerlendirilmiştir (Buchanan, 1994).

Değerler aşağıdaki formülde yerine konularak hesaplanmıştır:

$$\text{Yanabilen madde miktarı} = \frac{(M - M')}{M} \times 100$$

M= Başlangıçtaki sediman ağırlığı

M'= Fırından çıktıktan sonraki sediman ağırlığı

Sediman su içeriğini belirlemek amacıyla, ağırlıkları belli sediman örnekleri 105 °C'de 48 saat süre ile kurutulmuştur. Ardından kuru ağırlıkları tartılarak, ağırlık farklarından örneklerin su miktarı %'si hesaplanmıştır (Bakan ve Şenel, 2000; Ergun, 2003).

$$\% \text{ Su içeriği} = \frac{(\text{Sedimanın doğal ağırlığı} - \text{Kuru ağırlık})}{\text{Kuru ağırlık}} \times 100$$

Sediman örneklerinde porozite değerinin belirlenmesi amacıyla yapılan uygulamada, 105 °C'de 48 saat süre ile kurutulan örnekler, daha sonra saf su içerisinde 24 saat süre ile bekletilip tekrar tartılmışlardır. Elde edilen sonuçlar ve kullanılan kaplar değerlendirmeye alınarak gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

$$\% n (\text{porozite}) = \frac{(\text{Saf suda bekletildikten sonraki ağırlık} - \text{Kuru ağırlık})}{\text{Kap hacmi}} \times 100$$

Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.2.2.2'de verilen kriterler doğrultusunda değerlendirilerek, istasyona ait zemin karakteri belirlenmiştir.

Çizelge 3.2.2.2. Moos-Quervain (1948) porozite sınıflandırması (Ergun, 2003).

Porozite % Değerleri	Sınıfı
1	Çok kompakt
1–2,5	Az Boşluklu
2,5–5	Orta Boşluklu
5–10	Oldukça Boşluklu
10–20	Çok Boşluklu
20	Çok Fazla Boşluklu

Sediman pH analizi için, belirli miktarda alınan sediman örneklerine 1: 2,5 oranında saf su ilave edilip (Bakan ve Şenel, 2000), örnekler iyice su içinde karıştırılmıştır. 30 dk sedimanların su içinde çökmesi beklendikten sonra pH metre yardımıyla üstte kalan sıvıda ölçüm yapılmıştır. Çalışmaya ait istasyonlarda, portatif redoksmetre ile oksidasyon-redüksiyon (Eh) değerleri ölçülmüştür.

Tüm değerlendirmelerin en doğru biçimde yapılabilmesi için, alınan örnekler homojenize edilmiş olup, analizler bu işlemten sonra gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Faunistik Analiz

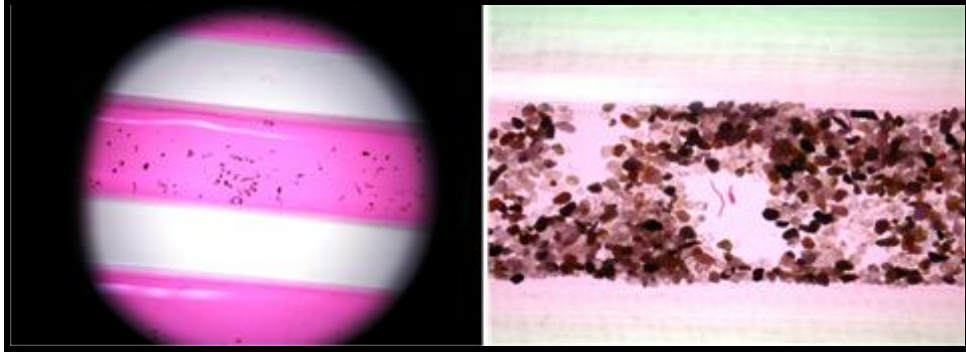
Canlı (Rose Bengal ile boyanmış) foraminifer faunasını örnekleyebilmek amacıyla, SCUBA dalışı ile sediman örnekleme yapılmıştır. Yüzey alanı belirli (20X20cm) ve arkasında torba haznesi olan bir kuadrat zemine oturtulup, 30-40 mm çapında ve 10 cm boyunda tüp sediment corer yardımı ile kuadratin çevrelediği alan içerisinde üç tekerrürlü olarak rastgele örnek alınmıştır (Şekil 3.2.3.1).

Örnekler, ortamın karakteristik habitatından alınmıştır ve bu ortam bütün istasyonlarda yumuşak substratumlardan oluşmaktadır.



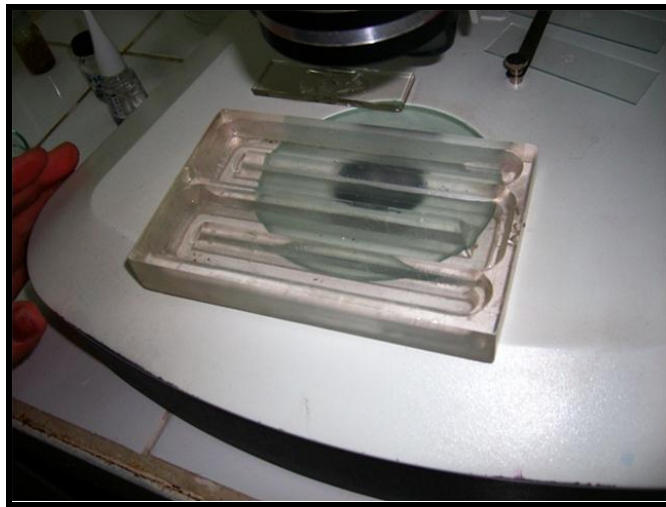
Şekil 3.2.3.1. Faunal analiz için sediman örneklerinin alınması (Sezgin ve ark., 2009-2011)

Alınan materyaller tekneye çıkarıldıktan sonra t p corer'dan 500 ml'lik plastik kavanozlara transfer edilmiştir. Kavanozlara %75'lik etil alkol eklenerek materyalin fiksasyonu sağlanmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler 2 mm, 1 mm, 0.5 mm, 250   ve 63  'luk göz açıklığına sahip eleklerden elenerek, ayıklama işlemine geçilmiştir. Gruplara ayırma işlemini kolaylaştırmak ve canlı bentik foraminiferleri tespit etmek için boyama yöntemi kullanılmıştır (şekil 3.2.3.2). Bunun için Rose Bengal (Bengal Kırmızısı) solüsyonu kullanılmıştır.



şekil 3.2.3.2. Rose Bengal (Bengal Kırmızısı) ile boyanmış meiobentos materyali (Sezgin ve ark., 2009-2011)

Rose Bengal solüsyonu içinde yaklaşık 1 saat bekletilen örnekler, daha sonra sayım ve ayırma işlemine tabi tutulmuştur (şekil 3.2.3.3.). Bu amaçla **Bogorov** tipi sayım kamaraları kullanılmıştır.



şekil 3.2.3.3. Bogorov tipi sayım kamarası (Sezgin ve ark., 2009-2011)

Gruplara ayrılan ve sayımı gerçekleştirilen bentik foraminifer örnekleri 2 ml' lik cryo tüplerde fikse edilerek laboratuvarında koruma altına alınmışlardır. Bunun için oldukça ince uçlu pensler ve cam pipetler kullanılmıştır. Teşhisi ve sayımı tamamlanan bentik foraminiferler, 2 ml'lik cryo tüplerde %75'lik etil alkolde fikse edilerek laboratuvarında koruma altına alınmışlardır. Bentik foraminiferler %75'lik etil alkolde fikse edildiğinden dolayı Rose Bengal solüsyonu etkisini kaybetmiş, bu da tür teşhislerinde foraminifer kavkıları üzerindeki detayların daha kolay görünmesini sağlayarak teşhisi kolaylaştırmıştır (Şekil 3.2.3.4). Teşhis işlemlerinden sonra elde edilen baskın ve frekansı yüksek olan türlerin fotoğraf çekimleri Nikon Eclipse Ni-U marka mikroskop altında yapılmıştır.



Şekil 3.2.3.4. Binoküler mikroskopta tür teşhisi ve Rose Bengal solüsyonu ile boyanmış bentik foraminiferler (Orijinal)

Teşhislerde Yanko ve Troitskaja (1987), Loeblich ve Tappan (1988), Meriç ve Sakinç (1990), Cimerman ve Langer (1991), Hottinger ve ark. (1993), Sgarrella ve Moncharmont-Zei (1993), Avşar ve Meriç (2001a; 2001b), Avşar ve ark. (2008), Meriç ve Avşar (1997), Meriç ve ark. (2001a,b, 2002a,b,c, 2003a,b,c, 2004, 2006) ve Kaminski ve ark. (2002)'dan yararlanılmıştır. Tespit edilen türlerin sistematik sıralamasında Loeblich ve Tappan (1988)'nın önerdikleri taksonomik nomenklatür esas alınmıştır ve güncel isimlendirmede WORMS (www.marinespecies.org) sitesi takip edilmiştir.

Araştırma bölgesinde tespit edilen bentik foraminifer materyalinden elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla türlerin sıklığını belirlemek için Soyer (1970)'in frekans indeksi kullanılmıştır. $F = m/M \times 100$ şeklinde ifade edilen bu

indekste “m” tek bir türü içeren örnekleme sayısı, “M” toplam örnekleme sayısıdır. İşlem sonunda F değeri > 49 ise türün ortamda “Devamlı (D)”; $25 \leq F \leq 49$ ise “Yaygın (Y)”; $F < 25$ ise “Seyrek (S)” olarak bulunduğu kabul edilir.

Saptanan türlerin baskınlık düzeylerini tespit etmek için Bellan-Santini (1969)’nin Baskınlık İndeks Formülü ($D=m / M \times 100$) kullanılmıştır. Bu formülde m, türün istasyonlardaki toplam birey sayısını M, bütün türlerin istasyonlardaki toplam birey sayısını ifade etmektedir. Tespit edilen türlerin birlikte istasyonlar ile mevsimsel ve aylar arasındaki benzerlik oranını hesaplamada Bray-Curtis (1957)’nin benzerlik indeksi kullanılmıştır. Bu indekslerin değeri 0 ile 100 arasında değişmekte olup, değer 0’a yaklaştıkça benzerlik azalmakta, 100’e yaklaştıkça ise artmaktadır. Bray-Curtis analizi için log10 transformasyonu kullanılmıştır. Tür bakımından çeşitlilik derecesini belirlemek için Shannon-Weaver (1949)’ın önerdiği formül ($H' = -\sum P_i \log_2 P_i$ $P_i = N_i/N$) kullanılmıştır. Bu formülde $N_i = i$ ’ ninci türe ait birey sayısı, N= Toplam birey sayısını ifade etmektedir. Bu indeksin limitleri 0-5 olup, nadiren 1’i geçtiği görülür ve 5’e yaklaştıkça tür çeşitliliğinin arttığı anlaşılmaktadır.

Düzenlilik indeksi olarak Pielou (1975) ’nun Düzenlilik indeksi formülü ($E= H / \log_2 S$ veya H / H_{max}) kullanılmıştır. Burada “S” örnekteki tür sayısını, “H” ise Shannon-Weaver (1949) çeşitlilik indeksi değerini ifade etmektedir. Bu indeksin limitleri 0-1 arasında değişmektedir. Değer 1’e yaklaştıkça türlerin ortama düzenli dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır.

Ayrıca benzerlik indeksi kullanılarak oluşturulan matriks yardımıyla parametrik olmayan MDS analizi yapılmıştır. İstasyonlar arasında benzerliğe veya farklılığa yol açan en önemli türler, SIMPER analizi kullanılarak belirlenmiştir (Clarke ve Warwick, 2001). MDS ile belirlenen birliktelikler üzerine en fazla etkide bulunan çevresel faktörler BIO-ENV analizi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Örnekleme periyodu boyunca 3 ve 10 m derinliklerde yer alan sekiz istasyondan alınan deniz suyuna ve sedimana ait veriler ile faunistik verilerin değerlendirilmesi yapılmış ve grafiklendirilmiştir.

4.1. Deniz Suyunun Fiziko-Kimyasal Özellikleri

Örnekleme istasyonlarına ait 3 ve 10 m derinliklerdeki su kütlelerinin bazı fizikokimyasal özelliklerinin (derinlik, sıcaklık, tuzluluk, pH ve oksijen konsantrasyonu) CTD Sonda ölçüm sonuçları Çizelge 4.1.1’de detaylı olarak verilmiştir. Çözünmüş Oksijen değerini ölçen probdaki arızadan dolayı bu parametre örnekleminin yapıldığı derinlikte dibe yakın noktadan Nansen şişesi ile alınan su örneğinin el tipi oksijenmetre ile ölçülmesi ile sağlanmıştır. Su kütlelerine ait fizikokimyasal parametreler aylara göre değerlendirildiğinde su kolonuna ait sıcaklık beklenildiği gibi yüzeyden derine indikçe azalmıştır. En yüksek sıcaklık Temmuz ayında en düşük sıcaklık ise Şubat ayında görülmüştür. Tuzluluk değerlerinde ise küçük değişimler görülmüştür. Çözünmüş oksijen değeri özellikle Ekim ve Mayıs aylarında en yüksek değerlere sahipken Şubat ayında bu değer en düşüktür. 12 ay boyunca pH değerlerindeki değişim yine küçük değerlerdedir.

En yüksek tuzluluk değeri yaklaşık ‰18.05 ile Aralık ayında, en düşük tuzluluk ise ‰17.16 ile Temmuz ayında ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık değeri 25.09 °C olarak Temmuz ayında ölçülmüştür. En düşük değer ise 7.70 °C olarak Şubat ayında A istasyonunda ölçülmüştür. pH değerinin istasyonlara göre aylık değerlendirmesi yapıldığında; en yüksek değer 9.07 olarak Temmuz ayında C1 ve A2 istasyonlarında, en düşük değer ise 8.07 olarak Ağustos ayında A2 istasyonunda ölçülmüştür. İstasyonlarda ölçülen sudaki çözünmüş oksijen miktarına ait aylık veriler değerlendirildiğinde en yüksek değer 8.60 mg/lt olarak Mayıs ayında C1 istasyonunda ölçülmüştür. Bunu Aralık ve Mayıs ayında 8.30 mg/lt olarak D1 ve C2 istasyonları takip etmiştir. En düşük değer ise 2.59 mg/lt olarak Haziran ayında C2 istasyonunda ölçülmüştür (Çizelge. 4.1.1).

Çizelge 4.1.1. İstasyonlarda deniz suyunun bazı fizikokimyasal özelliklerini gösteren aylık CTD Sonda ölçüm sonuçları.

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık °C	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
A1	26.08.2009	0	23.28	17.72	8.71	6.8
		1	23.22	17.40	8.73	
		2	23.23	17.50	8.73	
		3	23.23	17.52	8.73	
A1	29.09.2009	0	21.00	17.80	8.90	6.05
		1	21.04	17.81	8.92	
		2	21.01	17.81	8.94	
		3	21.00	17.80	8.92	
A1	20.10.2009	0	21.16	17.69	8.93	7.8
		1	21.11	17.67	8.93	
		2	21.00	17.67	8.93	
		3	20.88	17.67	8.94	
A1	19.11.2009	0	15.36	17.70	8.98	3.52
		1	15.38	17.64	8.97	
		2	15.37	17.62	8.97	
		3	15.37	17.64	8.99	
A1	24.12.2009	0	12.93	18.04	8.95	6.29
		1	12.98	18.03	8.96	
		2	12.81	18.00	8.96	
		3	12.65	18.03	8.97	
A1	29.01.2010	0	9.96	17.77	8.93	3.39
		1	9.81	17.78	8.94	
		2	9.70	17.76	8.94	
		3	9.55	17.74	8.95	
A1	26.02.2010	0	8.02	17.73	8.92	3.14
		1	7.94	17.72	8.89	
		2	7.94	17.72	8.89	
		3	7.94	17.72	8.89	
A1	26.03.2010	0	9.13	17.84	8.94	3.6
		1	8.69	17.86	8.93	
		2	8.58	17.85	8.92	
		3	8.55	17.84	8.93	

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
A1	30.04.2010	0	15.48	17.67	8.85	
		1	13.53	17.66	8.82	
		2	13.37	17.56	8.83	
		3	13.06	17.56	8.83	3.36
A1	31.05.2010	0	17.38	17.83	8.97	
		1	17.19	17.78	8.88	
		2	17.03	17.89	8.90	
		3	17.27	17.67	8.90	8.30
A1	28.06.2010	0	24.38	17.23	9.00	
		1	24.31	17.16	9.01	
		2	23.06	17.46	9.04	
		3	22.89	17.37	9.03	4.94
A1	08.07.2010	0	25.10	17.31	9.07	
		1	25.09	17.29	8.99	
		2	25.07	17.29	9.01	
		3	25.09	17.28	9.00	6.02
A2	26.08.2009	0	23.34	17.82	8.71	
		1	23.34	17.84	8.74	
		2	23.32	17.83	8.72	
		3	23.31	17.83	8.70	
		4	23.26	17.84	8.70	
		5	23.21	17.83	8.71	
		6	23.20	17.83	8.70	
		7	23.19	17.83	8.70	
		8	23.18	17.83	8.70	
		9	23.17	17.83	8.70	
		10	23.17	17.83	8.70	5.43

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
A2	29.09.2009	0	21.1	17.80	8.89	4.68
		1	21.1	17.80	8.89	
		2	21.09	17.80	8.89	
		3	21.04	17.80	8.89	
		4	20.98	17.81	8.89	
		5	20.96	17.82	8.89	
		6	20.95	17.82	8.89	
		7	20.97	17.81	8.89	
		8	20.96	17.82	8.89	
		9	20.95	17.82	8.89	
		10	20.94	17.82	8.89	
A2	20.10.2009	0	21.08	17.68	8.93	7.7
		1	20.81	17.60	8.94	
		2	20.58	17.58	8.92	
		3	20.57	17.63	8.92	
		4	20.54	17.6	8.92	
		5	20.57	17.68	8.93	
		6	20.53	17.65	8.93	
		7	20.55	17.65	8.93	
		8	20.53	17.59	8.93	
		9	20.52	17.64	8.93	
		10	20.52	17.62	8.93	
A2	19.11.2009	0	15.4	17.76	8.99	4.15
		1	15.41	17.63	8.94	
		2	15.4	17.62	8.95	
		3	15.39	17.60	8.95	
		4	15.4	17.61	8.96	
		5	15.39	17.59	8.96	
		6	15.38	17.60	8.96	
		7	15.36	17.59	8.95	
		8	15.35	17.57	8.94	
		9	15.33	17.61	8.95	
		10	15.34	17.55	8.95	

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
A2	24.12.2009	0	12.62	18.04	8.94	6.37
		1	12.56	18.05	8.94	
		2	12.48	18.04	8.94	
		3	12.54	18.02	8.96	
		4	12.47	18.04	8.94	
		5	12.49	18.02	8.96	
		6	12.46	18.02	8.96	
		7	12.45	18.02	8.96	
		8	12.45	18.01	8.95	
		9	12.44	18.02	8.95	
		10	12.44	18.02	8.95	
A2	29.01.2010	0	9.48	17.76	8.88	4.59
		1	9.47	17.74	8.95	
		2	9.43	17.74	8.94	
		3	9.3	17.77	8.89	
		4	9.31	17.75	8.92	
		5	9.31	17.76	8.92	
		6	9.30	17.76	8.89	
		7	9.31	17.75	8.89	
		8	9.29	17.69	8.9	
		9	9.34	17.74	8.88	
		10	9.31	17.74	8.9	
A2	26.02.2010	0	8.03	17.71	8.89	2.98
		1	7.93	17.65	8.88	
		2	7.78	17.67	8.87	
		3	7.95	17.73	8.86	
		4	7.73	17.68	8.87	
		5	7.79	17.71	8.86	
		6	7.74	17.71	8.87	
		7	7.84	17.69	8.86	
		8	7.81	17.70	8.87	
		9	7.79	17.72	8.86	
		10	7.77	17.70	8.87	

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
A2	26. 03 2010		8.76	17.83	8.89	
		1	8.71	17.84	8.90	
		2	8.56	17.85	8.90	
		3	8.47	17.80	8.90	
		4	8.7	17.80	8.94	
		5	8.44	17.80	8.92	
		6	8.54	17.76	8.92	
		7	8.44	17.80	8.92	
		8	8.47	17.77	8.92	
		9	8.43	17.81	8.92	
		10	8.45	17.83	8.93	3.59
A2	30.04.2010	0	14.82	17.72	8.92	
		1	13.33	17.68	8.83	
		2	13.63	17.62	8.88	
		3	13.40	17.59	8.87	
		4	13.18	17.63	8.87	
		5	12.92	17.74	8.83	
		6	12.80	16.64	8.83	
		7	13.03	17.64	8.85	
		8	12.94	17.64	8.85	
		9	12.63	17.73	8.85	
		10	12.49	16.55	8.85	3.60
A2	31.05.2010	0	17.45	17.86	8.98	
		1	17.10	17.85	8.82	
		2	16.65	17.82	8.82	
		3	16.86	17.75	8.86	
		4	16.36	17.79	8.82	
		5	15.83	17.90	8.83	
		6	15.14	17.85	8.83	
		7	15.30	17.74	8.85	
		8	15.12	17.77	8.85	
		9	14.99	17.75	8.82	
		10	14.97	17.77	8.83	7.90

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
A2	28.06.2010	0	24.07	17.24	9.07	
		1	23.92	17.08	8.95	
		2	23.91	17.13	9.00	
		3	22.61	17.36	9.00	
		4	22.4	17.31	8.95	
		5	22.31	17.35	8.95	
		6	22.19	17.37	8.95	
		7	22.07	17.44	8.96	
		8	22.32	17.32	8.98	
		9	22.06	17.43	8.96	
		10	22.08	17.45	8.97	4.11
A2	08.07.2010	0	25.01	17.33	9.03	
		1	24.99	17.33	9.01	
		2	24.97	17.25	8.97	
		3	24.96	17.28	8.97	
		4	24.96	17.27	8.97	
		5	24.93	17.26	8.97	
		6	24.90	17.25	8.97	
		7	24.88	17.26	9	
		8	24.74	17.23	8.99	
		9	24.78	17.24	8.98	
		10	24.79	17.25	8.98	5.54
B1	26.08.2009	0	23.50	17.70	8.72	
		1	23.49	17.80	8.76	
		2	23.48	17.72	8.72	
		3	23.48	17.73	8.72	5.98
B1	29.09.2009	0	20.50	0.18	8.46	
		1	21.15	17.81	8.89	
		2	21.14	17.81	8.89	
		3	21.14	17.81	8.89	6.02
B1	20.10.2009	0	20.86	17.69	8.94	
		1	20.89	17.68	8.95	
		2	20.86	17.64	8.94	
		3	20.76	17.67	8.95	7.80

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
B1	19.11.2009	0	15.29	17.62	8.95	4.51
		1	15.29	17.65	8.96	
		2	15.29	17.58	8.95	
		3	15.29	17.65	8.96	
B1	24.12.2009	0	12.67	18.05	8.98	6.71
		1	12.58	18.02	8.99	
		2	12.50	18.03	8.98	
		3	12.50	18.03	8.99	
B1	29.01.2010	0	9.78	17.72	8.99	5.60
		1	9.73	17.71	8.96	
		2	9.61	17.73	8.93	
		3	9.50	17.68	8.94	
B1	26.02.2010	0	8.18	17.67	8.85	4.01
		1	8.16	17.68	8.86	
		2	8.18	17.67	8.86	
		3	8.18	17.66	8.86	
B1	26.03.2010	0	8.88	17.77	8.94	3.92
		1	8.78	17.81	8.91	
		2	8.76	17.76	8.92	
		3	8.62	17.79	8.93	
B1	30.04.2010	0	13.31	17.67	8.82	3.41
		1	12.95	17.68	8.82	
		2	12.84	17.64	8.82	
		3	12.84	17.65	8.82	
B1	31.05.2010	0	19.22	17.86	8.96	8.2
		1	18.66	17.78	8.90	
		2	18.10	17.78	8.89	
		3	18.03	17.81	8.88	
B1	28.06.2010	0	24.08	17.29	9.00	4.35
		1	23.46	17.23	8.99	
		2	22.93	17.33	8.99	
		3	22.64	17.39	8.98	

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
B1	08.07.2010	0	25.02	17.28	9.07	
		1	25	17.29	9.01	
		2	24.99	17.27	9.01	
		3	24.97	17.27	9.00	5.94
B2	26.08.2009	0	23.49	17.83	8.72	
		1	23.49	17.83	8.72	
		2	23.48	17.83	8.72	
		3	23.48	17.83	8.72	
		4	23.46	17.83	8.72	
		5	23.35	17.85	8.73	
		6	23.43	17.84	8.71	
		7	23.38	17.83	8.71	
		8	23.31	17.83	8.71	
		9	23.3	17.85	8.73	
		10	23.29	17.84	8.71	5.23
B2	29.09.2009	0	21.17	17.82	8.89	
		1	21.16	17.82	8.89	
		2	21.17	17.82	8.90	
		3	21.14	17.82	8.90	
		4	21.12	17.82	8.90	
		5	21.1	17.82	8.90	
		6	21.11	17.82	8.90	
		7	21.05	17.83	8.90	
		8	21.07	17.82	8.90	
		9	21.03	17.82	8.90	
		10	21.03	17.82	8.90	5.78
B2	20.10.2009	0	20.77	17.64	8.94	
		1	20.8	17.05	8.96	
		2	20.73	17.63	8.94	
		3	20.77	17.63	8.95	
		4	20.70	17.63	8.96	
		5	20.65	17.6	8.95	
		6	20.65	17.64	8.96	
		7	20.63	17.66	8.96	
		8	20.64	17.6	8.95	
		9	20.63	17.64	8.95	
		10	20.63	17.62	8.95	7.40

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
B2	19.11.2009	0	15.29	17.66	8.96	
		1	15.28	17.66	8.95	
		2	15.28	17.65	8.96	
		3	15.27	17.65	8.95	
		4	15.25	17.64	8.95	
		5	15.25	17.63	8.95	
		6	15.25	17.6	8.95	
		7	15.25	17.6	8.95	
		8	15.25	17.61	8.95	
		9	15.25	17.57	8.94	
		10	15.25	17.55	8.94	4.95
B2	24.12.2009	0	12.69	18.04	8.97	
		1	12.45	18.04	8.93	
		2	12.44	18.04	8.93	
		3	12.43	18.03	8.93	
		4	12.48	18.02	8.96	
		5	12.42	18.03	8.94	
		6	12.43	18.03	8.97	
		7	12.42	18.03	8.96	
		8	12.44	18.02	8.95	
		9	12.42	18.02	8.94	
		10	12.42	18.01	8.93	7.01
B2	29.01.2010	0	9.81	17.69	8.98	
		1	9.43	17.76	8.90	
		2	9.30	17.74	8.90	
		3	9.48	17.65	8.93	
		4	9.34	17.66	8.93	
		5	9.26	17.68	8.92	
		6	9.21	17.69	8.92	
		7	9.19	17.7	8.92	
		8	9.17	17.66	8.91	
		9	9.16	17.68	8.91	
		10	9.16	17.64	8.89	6.00

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
B2	26.02.2010	0	8.16	17.7	8.85	
		1	8.15	17.64	8.84	
		2	8.03	17.7	8.82	
		3	8.11	17.64	8.84	
		4	7.82	17.69	8.82	
		5	7.93	17.65	8.84	
		6	7.80	17.7	8.82	
		7	7.82	17.67	8.85	
		8	7.79	17.68	8.84	
		9	7.79	17.67	8.83	
		10	7.79	17.63	8.83	3.8
B2	26.03.2010	0	8.82	17.75	8.83	
		1	8.81	17.75	8.82	
		2	8.78	17.75	8.83	
		3	8.36	17.77	8.83	
		4	8.73	17.72	8.82	
		5	8.55	17.71	8.83	
		6	8.30	17.78	8.84	
		7	8.40	17.74	8.83	
		8	8.28	17.78	8.83	
		9	8.32	17.76	8.83	
		10	8.28	17.77	8.83	4.18
B2	30.04.2010	0	13.22	17.37	8.87	
		1	13.15	17.64	8.85	
		2	13.03	17.6	8.84	
		3	12.72	17.7	8.81	
		4	12.37	17.66	8.81	
		5	12.14	17.67	8.82	
		6	12.31	17.58	8.83	
		7	12.14	17.6	8.83	
		8	12.07	17.62	8.83	
		9	12.03	17.54	8.82	
		10	11.98	17.55	8.81	3.56

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
B2	31.05.2010	0	18.2	17.50	8.74	
		1	18.47	17.81	8.86	
		2	18.26	17.60	8.85	
		3	17.95	17.73	8.83	
		4	17.38	17.81	8.74	
		5	17.81	17.75	8.82	
		6	17.46	17.71	8.8	
		7	16.78	17.85	8.75	
		8	16.97	17.70	8.79	
		9	16.17	17.83	8.75	
		10	16.24	17.76	8.77	8.2
B2	28.06.2010	0	23.71	17.14	8.91	
		1	23.34	17.10	8.91	
		2	23.39	17.12	8.98	
		3	22.6	17.25	8.97	
		4	21.96	17.35	8.90	
		5	22.19	17.33	8.96	
		6	21.97	17.35	8.90	
		7	21.97	17.38	8.90	
		8	21.98	17.37	8.91	
		9	21.97	17.36	8.92	
		10	21.97	17.38	8.92	2.93
B2	08.07.2010	0	25.02	17.30	9.02	
		1	24.92	17.27	8.94	
		2	25.02	17.30	9.00	
		3	24.77	17.27	8.94	
		4	24.53	17.27	8.94	
		5	24.11	17.23	8.94	
		6	24.42	17.20	8.98	
		7	24.13	17.22	8.97	
		8	23.93	17.23	8.95	
		9	23.93	17.21	8.96	
		10	23.87	17.21	8.95	5.32

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
C1	26.08.2009	0	23.90	17.89	8.76	
		1	23.93	17.88	8.76	
		2	23.80	17.85	8.75	
		3	23.64	17.87	8.74	5.9
C1	29.09.2009	0	21.22	17.87	8.92	
		1	21.20	17.84	8.92	
		2	21.21	17.84	8.93	
		3	21.20	17.84	8.92	5.28
C1	20.10.2009	0	20.55	17.67	8.94	
		1	20.55	17.67	8.94	
		2	20.53	17.64	8.93	
		3	20.53	17.65	8.94	7.5
C1	19.11.2009	0	15.22	17.63	8.93	
		1	15.23	17.64	8.94	
		2	15.22	17.63	8.94	
		3	15.20	17.6	8.93	4.93
C1	24.12.2009	0	12.50	18.05	8.94	
		1	12.44	18.05	8.95	
		2	12.42	18.05	8.95	
		3	12.37	18.05	8.96	6.53
C1	29.01.2010	0	9.80	17.74	8.98	
		1	9.67	17.69	8.95	
		2	9.56	17.69	8.95	
		3	9.51	17.7	8.95	5.95
C1	26.02.2010	0	8.42	17.6	8.89	
		1	8.32	17.55	8.87	
		2	8.24	17.63	8.88	
		3	8.21	17.63	8.88	4.13
C1	26.03.2010	0	9.12	17.78	8.9	
		1	9.19	17.75	8.91	
		2	8.97	17.75	8.91	
		3	8.67	17.8	8.9	4.85

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
C1	30.04.2010	0	13.13	17.68	8.94	
		1	12.72	17.66	8.91	
		2	12.62	17.63	8.89	
		3	12.59	17.65	8.89	3.84
C1	31.05.2010	0	17.29	17.8	8.90	
		1	16.86	17.82	8.96	
		2	16.87	17.74	8.94	
		3	16.45	17.73	8.93	8.60
C1	28.06.2010	0	24.41	17.21	9.00	
		1	24.43	17.18	8.99	
		2	23.18	17.16	9.00	
		3	22.94	17.16	9.00	3.04
C1	08.07.2010	0	24.83	17.27	9.02	
		1	24.85	17.28	9.07	
		2	24.83	17.29	9.05	
		3	24.83	17.27	9.02	5.51
C2	26.08.2009	0	23.79	17.91	8.74	
		1	23.58	17.91	8.75	
		2	23.45	17.91	8.75	
		3	23.32	17.91	8.75	
		4	23.41	17.88	8.76	
		5	23.07	17.92	8.74	
		6	23.31	17.86	8.75	
		7	22.5	17.94	8.73	
		8	22.69	17.81	8.75	
		9	22.57	17.89	8.74	
		10	20.45	18.13	8.73	5.6

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
C2	29.09.2009	0	21.24	17.84	8.88	
		1	21.20	17.83	8.87	
		2	21.16	17.83	8.87	
		3	21.13	17.83	8.88	
		4	21.18	17.82	8.88	
		5	21.17	17.82	8.88	
		6	21.08	17.83	8.88	
		7	21.14	17.82	8.88	
		8	21.07	17.81	8.89	
		9	21.02	17.82	8.89	
		10	21.03	17.82	8.89	6.01
C2	20.10.2009	0	20.54	17.71	8.96	
		1	20.58	17.7	8.96	
		2	20.55	17.7	8.96	
		3	20.52	17.71	8.97	
		4	20.53	17.68	8.95	
		5	20.52	17.7	8.96	
		6	20.52	17.69	8.96	
		7	20.52	17.7	8.96	
		8	20.52	17.7	8.96	
		9	20.52	17.68	8.95	
		10	20.52	17.7	8.96	6.9
C2	19.11.2009	0	15.24	17.64	8.96	
		1	15.21	17.64	8.93	
		2	15.24	17.63	8.94	
		3	15.21	17.63	8.93	
		4	15.20	17.6	8.93	
		5	15.20	17.61	8.93	
		6	15.20	17.65	8.93	
		7	15.21	17.6	8.94	
		8	15.20	17.59	8.94	
		9	15.20	17.65	8.92	
		10	15.20	16.83	8.92	4.93

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
C2	24.12.2009	0	12.38	18.03	8.92	
		1	12.41	18.03	8.96	
		2	12.36	18.04	8.93	
		3	12.37	18.03	8.94	
		4	12.36	18.03	8.94	
		5	12.35	18.04	8.93	
		6	12.36	18.03	8.94	
		7	12.36	18.03	8.93	
		8	12.35	18.04	8.93	
		9	12.35	18.03	8.93	
		10	12.33	18.04	8.93	7.25
C2	29.01.2010	0	9.98	17.72	8.97	
		1	9.68	17.71	8.9	
		2	9.60	17.71	8.91	
		3	9.56	17.66	8.93	
		4	9.51	17.68	8.93	
		5	9.37	17.70	8.91	
		6	9.41	17.64	8.92	
		7	9.28	17.69	8.9	
		8	9.35	17.66	8.92	
		9	9.20	17.66	8.9	
		10	9.20	17.59	8.9	5.80
C2	26.02.2010	0	8.21	17.57	8.83	
		1	8.15	17.62	8.84	
		2	8.21	17.64	8.84	
		3	8.18	17.62	8.87	
		4	8.24	17.60	8.85	
		5	8.28	17.63	8.85	
		6	8.28	16.78	8.83	
		7	8.29	17.65	8.85	
		8	8.30	17.72	8.84	
		9	8.30	17.66	8.85	
		10	8.31	17.72	8.84	4.84

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
C2	26.03.2010	0	9.06	17.75	8.85	
		1	8.86	17.77	8.86	
		2	8.97	17.72	8.89	
		3	8.43	17.81	8.86	
		4	8.57	17.75	8.88	
		5	8.28	17.84	8.86	
		6	8.37	17.78	8.88	
		7	8.27	17.80	8.88	
		8	8.22	17.77	8.86	
		9	8.21	17.80	8.87	
		10	8.20	17.79	8.86	4.62
C2	30.04.2010	0	12.95	17.68	8.93	
		1	12.51	17.67	8.87	
		2	12.36	17.74	8.84	
		3	12.36	17.65	8.86	
		4	12.30	17.65	8.86	
		5	12.19	17.65	8.86	
		6	12.11	17.68	8.85	
		7	12.09	17.66	8.84	
		8	12.12	17.67	8.86	
		9	12.10	17.62	8.84	
		10	12.09	17.64	8.85	4.04
C2	31.05.2010	0	17.20	17.8	8.92	
		1	17.16	17.7	8.90	
		2	16.70	17.78	8.85	
		3	16.51	17.78	8.85	
		4	17.01	17.68	8.88	
		5	16.86	17.67	8.88	
		6	15.88	17.77	8.85	
		7	16.61	17.67	8.88	
		8	15.37	17.80	8.87	
		9	15.62	17.57	8.87	
		10	15.30	17.73	8.86	8.30

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
C2	28.06.2010	0	23.39	17.2	8.87	
		1	23.16	17.18	8.91	
		2	23.16	17.18	8.90	
		3	22.91	17.08	8.90	
		4	22.24	17.32	8.83	
		5	22.40	17.26	8.89	
		6	22.02	17.43	8.82	
		7	22.02	17.47	8.82	
		8	22.02	17.49	8.82	
		9	22.04	17.52	8.84	
		10	22.04	17.52	8.84	2.59
C2	08.07.2010	0	24.84	17.3	9.05	
		1	24.83	17.3	9.04	
		2	24.75	17.3	8.97	
		3	24.63	17.3	8.96	
		4	24.62	17.28	9.03	
		5	24.48	17.27	8.96	
		6	24.29	17.27	8.95	
		7	24.45	17.25	9.01	
		8	24.34	17.25	9.00	
		9	24.14	17.26	9.00	
		10	23.99	17.21	8.98	5.68
D1	26.08.2009	0	23.79	17.92	8.79	
		1	23.73	17.87	8.79	
		2	23.70	17.87	8.79	
		3	23.55	17.88	8.79	5.84
D1	29.09.2009	0	21.34	17.83	8.88	
		1	21.34	17.83	8.88	
		2	21.35	17.83	8.88	
		3	21.34	17.83	8.88	5.03
D1	20.10.2009	0	20.57	17.72	8.96	
		1	20.56	17.70	8.97	
		2	20.57	17.70	8.96	
		3	20.56	17.69	8.97	7.1

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
D1	19.11.2009	0	14.90	17.75	8.97	
		1	14.91	17.52	8.88	
		2	14.55	17.48	8.87	
		3	14.28	17.56	8.88	4.71
D1	24.12.2009	0	12.28	18.06	8.95	
		1	12.20	18.06	8.95	
		2	12.16	18.05	8.95	
		3	12.17	18.05	8.95	8.30
D1	29.01.2010	0	9.15	17.70	8.9	
		1	9.26	17.69	8.91	
		2	9.16	17.69	8.91	
		3	9.16	17.69	8.90	5.74
D1	26.02.2010	0	8.10	17.52	8.79	
		1	8.10	17.58	8.80	
		2	8.12	17.58	8.82	
		3	8.13	17.58	8.80	5.01
D1	26.03.2010	0	9.41	17.73	8.88	
		1	9.31	17.75	8.89	
		2	9.12	17.76	8.90	
		3	9.14	17.72	8.90	5.37
D1	30.04.2010	0	12.31	17.72	8.70	
		1	12.50	17.69	8.64	
		2	12.33	17.68	8.66	
		3	12.21	17.71	8.68	4.4
D1	31.05.2010	0	17.96	17.81	8.98	
		1	17.90	17.79	8.97	
		2	17.70	17.78	8.97	
		3	17.59	17.80	8.97	7.8
D1	28.06.2010	0	23.70	17.26	8.90	
		1	23.49	17.20	8.87	
		2	23.43	17.19	8.87	
		3	23.16	17.22	8.86	2.77

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
D1	08.07.2010	0	24.73	17.36	8.97	
		1	24.75	17.35	8.98	
		2	24.74	17.36	8.98	
		3	24.73	17.36	8.98	5.74
D2	26.08.2009	0	23.66	17.89	8.77	
		1	23.64	17.89	8.77	
		2	23.66	17.9	8.77	
		3	23.65	17.89	8.77	
		4	23.57	17.88	8.77	
		5	23.27	17.91	8.77	
		6	23.45	17.86	8.76	
		7	23.21	17.89	8.77	
		8	23.29	17.88	8.76	
		9	23.24	17.89	8.76	
		10	23.23	17.89	8.76	4.2
D2	29.09.2009	0	21.26	17.81	8.88	
		1	21.28	17.81	8.9	
		2	21.24	17.81	8.87	
		3	21.11	17.82	8.88	
		4	21.02	17.81	8.88	
		5	21	17.81	8.89	
		6	21.01	17.82	8.88	
		7	21	17.81	8.88	
		8	21	17.82	8.88	
		9	21	17.82	8.88	
		10	20.99	17.82	8.88	5.01
D2	20.10.2009	0	20.59	17.81	8.98	
		1	20.59	17.8	8.98	
		2	20.58	17.82	8.98	
		3	20.58	17.83	8.98	
		4	20.56	17.83	8.98	
		5	20.52	17.82	8.97	
		6	20.54	17.82	8.98	
		7	20.5	17.81	8.97	
		8	20.47	17.81	8.97	
		9	20.44	17.8	8.97	

Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
D2	19.11.2009	0	15.2	17.59	8.89	
		1	15.18	17.58	8.9	
		2	15.17	17.61	8.9	
		3	15.18	17.59	8.9	
		4	15.13	17.67	8.89	
		5	15.09	16.82	8.89	
		6	14.98	17.72	8.9	
		7	14.82	17.71	8.9	
		8	15.11	16.76	8.89	
		9	14.98	17.58	8.89	
		10	14.85	17.57	8.9	4.98
D2	24.12.2009	0	12.36	18.02	8.98	
		1	12.36	17.95	8.95	
		2	12.36	17.99	8.94	
		3	12.35	18.01	8.98	
		4	12.34	18.01	8.97	
		5	12.32	18.01	8.97	
		6	12.35	18	8.95	
		7	12.34	18	8.95	
		8	12.33	18	8.96	
		9	12.31	18	8.96	
		10	12.23	17.99	8.96	7.08
D2	29.01.2010	0	9.4	16.95	9.05	
		1	9.32	16.96	8.92	
		2	9.17	17.64	8.9	
		3	9.24	17.04	8.92	
		4	9.15	17.1	8.92	
		5	9.07	17.14	8.91	
		6	9.05	17.2	8.91	
		7	9.06	17.56	8.89	
		8	9.05	17.48	8.9	
		9	9.06	17.51	8.89	
		10	9.06	17.57	8.9	6.13

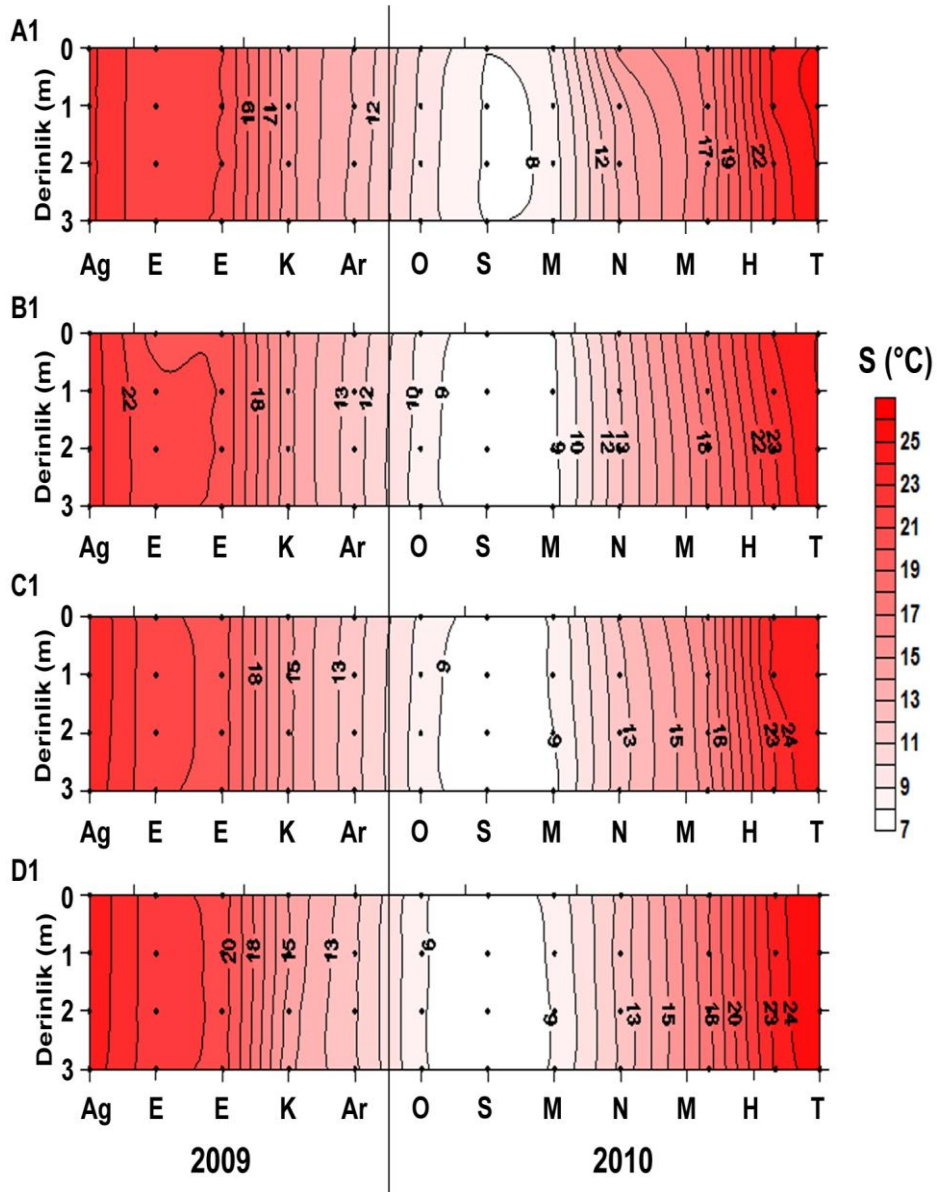
Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
D2	26.02.2010	0	8.38	16.92	8.81	
		1	8.31	16.95	8.81	
		2	8.06	17.49	8.76	
		3	8.11	17.15	8.8	
		4	8.10	17.49	8.75	
		5	8.09	17.27	8.79	
		6	8.10	17.51	8.76	
		7	8.09	17.34	8.79	
		8	8.10	17.39	8.79	
		9	8.10	17.41	8.78	
		10	8.10	17.52	8.77	5.75
D2	26.03.2010	0	9.12	17.74	9.02	
		1	9.11	17.76	8.91	
		2	9.04	17.75	8.89	
		3	8.82	17.81	8.87	
		4	8.95	17.76	8.90	
		5	8.69	17.82	8.87	
		6	8.84	17.75	8.89	
		7	8.60	17.83	8.87	
		8	8.65	17.8	8.88	
		9	8.59	17.82	8.88	
		10	8.58	17.82	8.87	5.82
D2	30.04.2010	0	13.42	17.75	8.93	
		1	12.25	17.79	8.83	
		2	12.86	17.68	8.84	
		3	11.97	17.77	8.84	
		4	11.79	17.75	8.85	
		5	12.03	17.74	8.85	
		6	11.86	17.76	8.86	
		7	11.75	17.72	8.85	
		8	11.79	17.72	8.85	
		9	11.75	17.68	8.85	
		10	11.75	17.71	8.85	5.09

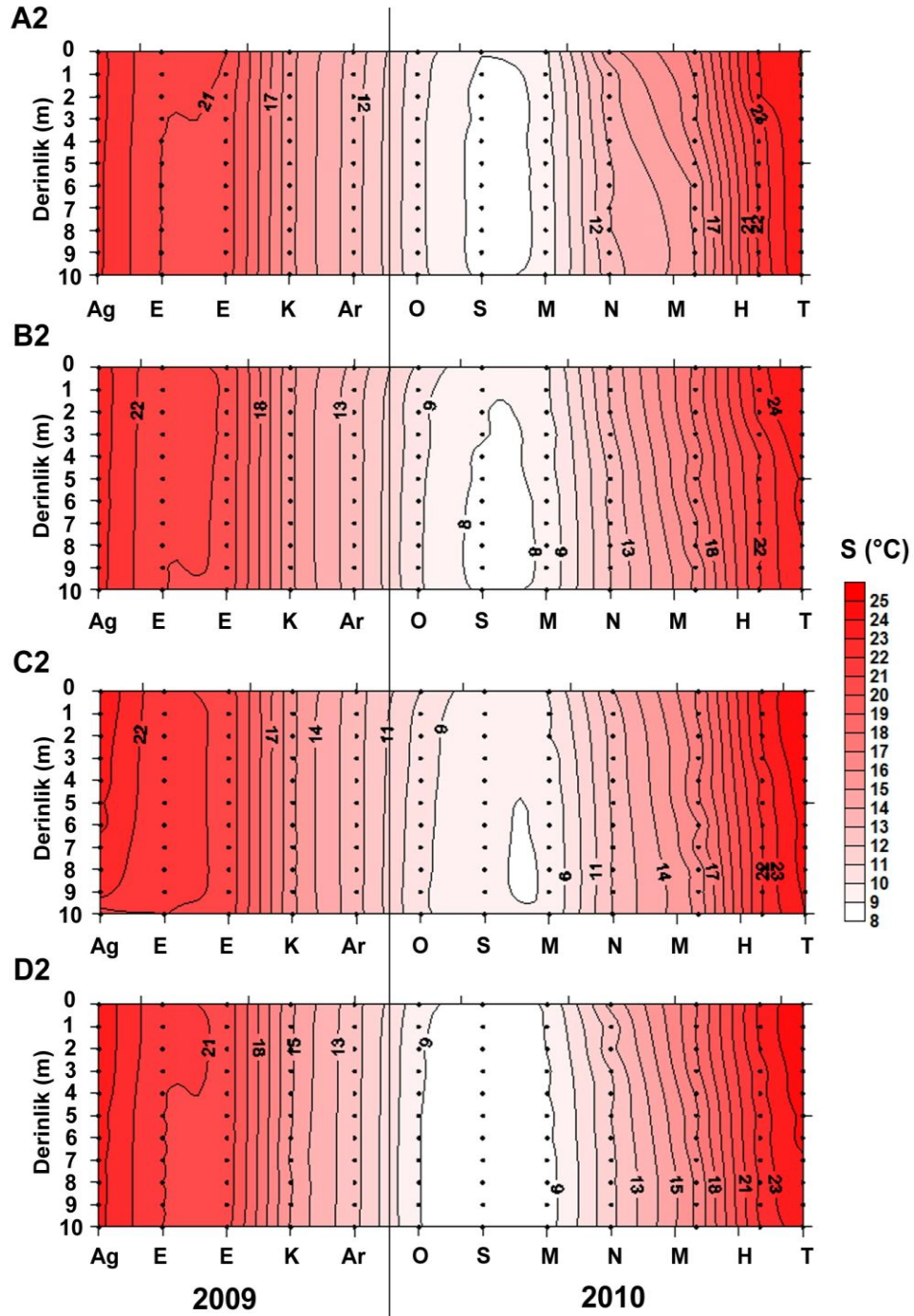
Çizelge 4.1.1.'in devamı

İstasyon	Tarih	Derinlik m	Sıcaklık C°	Tuzluluk ppt	pH	DO Konst. mg/L
D2	31.05.2010	0	17.88	17.80	8.96	
		1	18.06	17.77	9.00	
		2	17.95	17.76	9.00	
		3	17.75	17.75	9.00	
		4	17.13	17.83	8.97	
		5	16.75	17.85	8.97	
		6	16.96	17.74	9.00	
		7	16.49	17.77	9.00	
		8	16.16	17.83	8.98	
		9	16.25	17.81	8.99	
		10	16.17	17.82	8.99	7.90
D2	28.06.2010	0	23.25	17.32	8.95	
		1	23.22	17.23	8.82	
		2	23.09	17.2	8.80	
		3	22.51	17.34	8.79	
		4	22.72	17.21	8.80	
		5	22.30	17.33	8.78	
		6	22.50	17.24	8.79	
		7	22.42	17.25	8.79	
		8	22.12	17.40	8.77	
		9	22.33	17.28	8.78	
		10	22.10	17.39	8.77	4.37
D2	08.07.2010	0	24.87	17.48	8.94	
		1	24.71	17.46	8.93	
		2	24.81	17.51	8.97	
		3	24.49	17.46	8.92	
		4	24.69	17.49	8.97	
		5	24.13	17.51	8.92	
		6	24.37	17.46	8.97	
		7	23.82	17.47	8.92	
		8	24.01	17.43	8.96	
		9	23.66	17.45	8.93	
		10	23.54	17.44	8.92	4.21

Araştırma bölgesinde su sıcaklığı değişimlerine bakıldığında örneklerin alındığı zemine yakın noktadaki su sıcaklıkları 3 m derinliğe sahip istasyonlarda araştırma süresince 7.94 ile 25.09 °C arasında değişmiştir. Bu değişim özellikle mevsimsel olarak kış aylarında en düşük yaz aylarında ise en yüksek değere sahiptir. 10 m derinliğe sahip istasyonlarda zemine yakın noktalardan ölçülen değerler 7.77 ile 24.79 °C arasındadır. İstasyonlar genelinde en düşük su sıcaklığının elde edildiği ay Şubat ve en yüksek su sıcaklığının elde edildiği ay ise Temmuz'dur (Şekil.4.1.1 ve Şekil. 4.1.2).



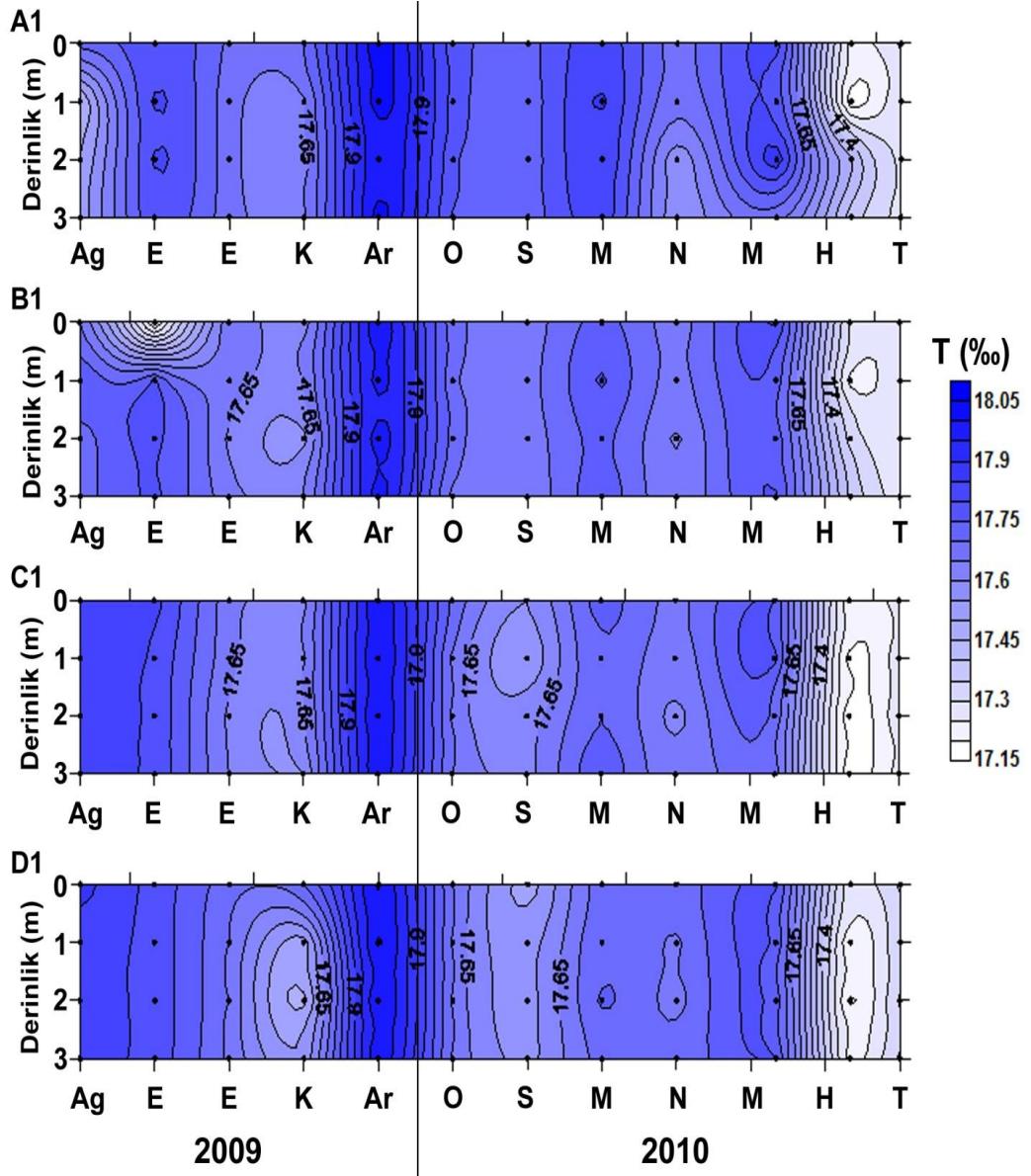
Şekil 4.1.1. Derinliği 3 m olan kıyı istasyonlarında (A1, B1, C1, D1) sıcaklığın aylık değişimleri



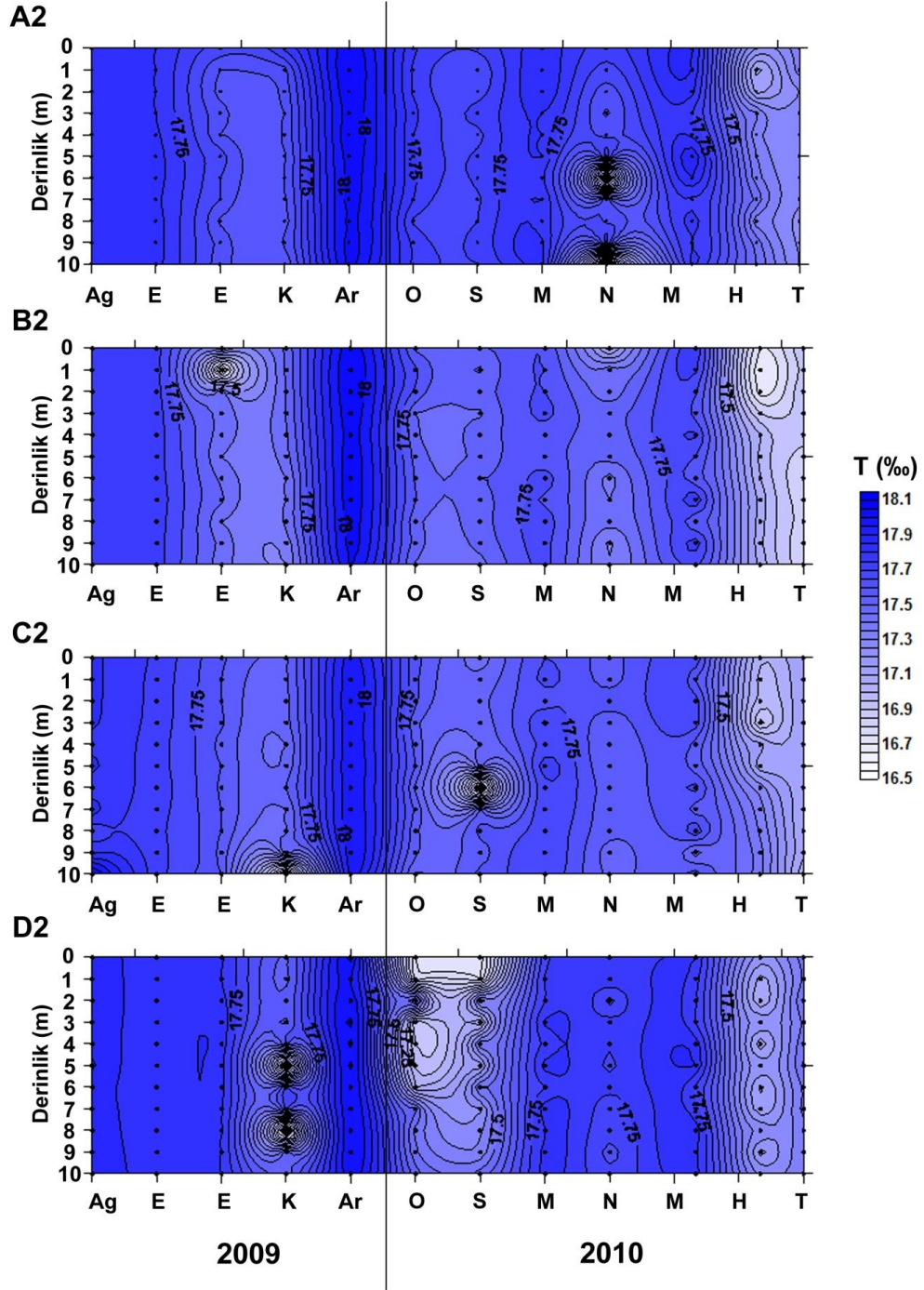
Şekil 4.1.2. Derinliği 10 m olan açık istasyonlarda (A2, B2, C2, D2) sıcaklığın aylık değişimleri

Araştırma süresince elde edilen deniz suyu tuzluluk değerleri % 17.15 ile 18.06 arasında değişkenlik göstermiştir (Şekil 4.1.3 ve Şekil 4.1.4). İstasyonlar arasında tuzluluk değerlerinde küçük değişimler görülmektedir. Bu değişimler özellikle 3 m ve 10 m derinliğe sahip tüm istasyonlarda Aralık ayında en yüksek değere sahipken Haziran ve Temmuz aylarında en düşük değere sahiptir. A1 ve A2 istasyonlarında tüm aylardaki tuzluluk değişimi hemen hemen aynıdır. B2 ve C2 istasyonlarında Haziran ve

Temmuz aylarında en düşük değerler gözlenmiştir. D2 istasyonunda tuzluluk değişimi Ocak ve Şubat aylarında en düşük değerlere sahipken bu değerleri Haziran ve Temmuz ayları izlemektedir. En yüksek tuzluluk değerleri D1 ve D2 istasyonlarında görülmüştür.



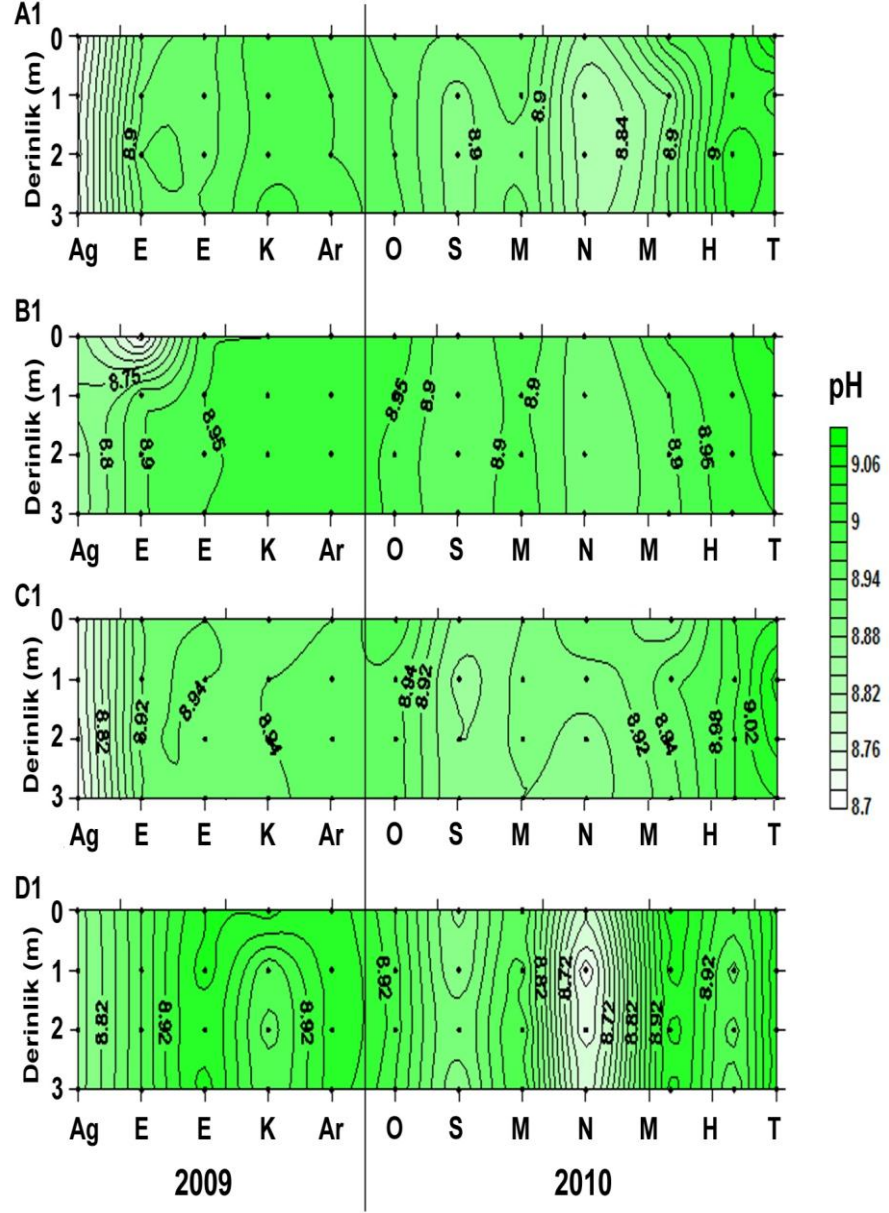
Şekil 4.1.3. Derinliği 3 m olan kıyı istasyonlarında (A1, B1, C1, D1) tuzluluğun aylık değişimleri



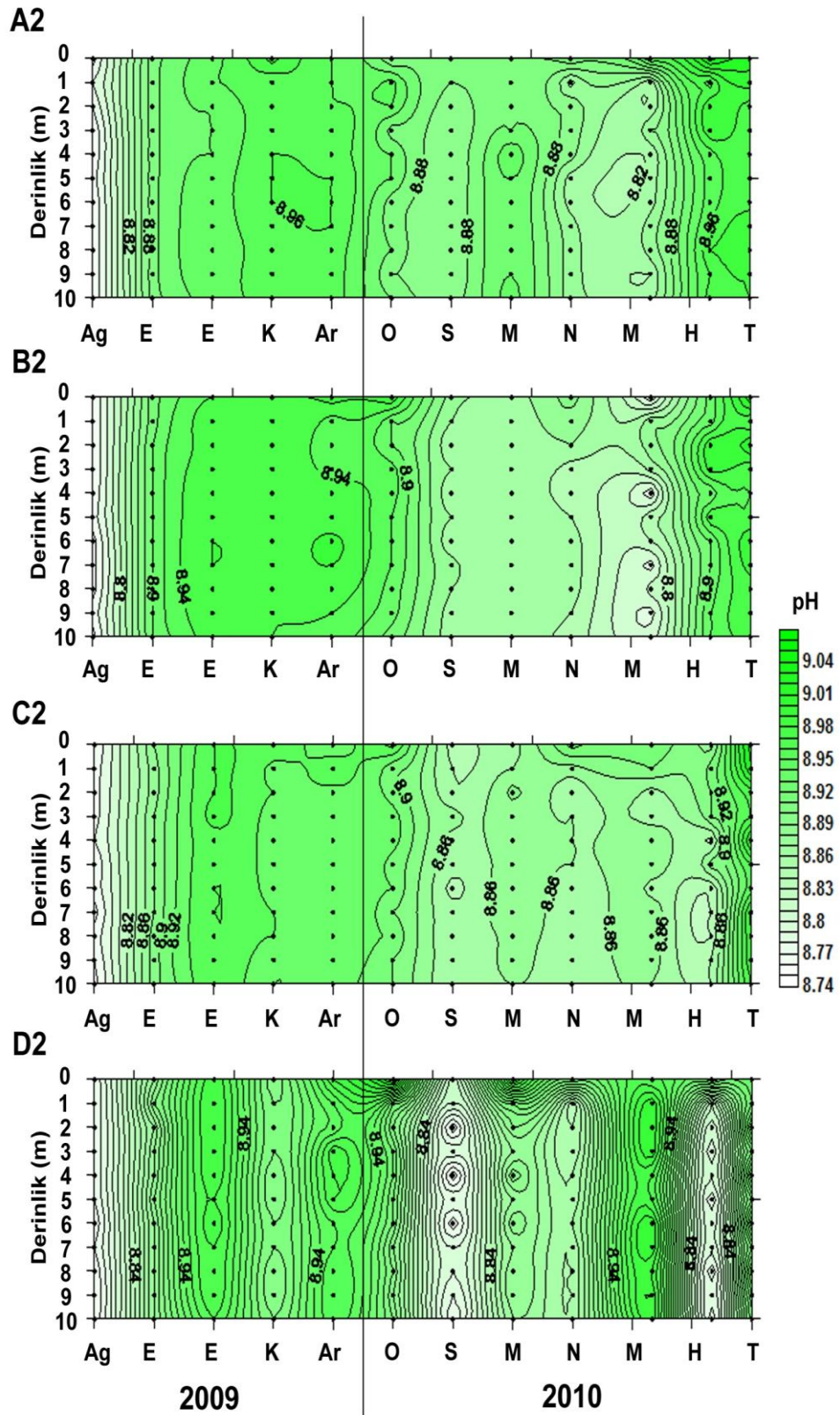
Şekil 4.1.4. Derinliği 10 m olan açık istasyonlarında (A2,B2,C2, D2) tuzluluğun aylık değişimleri

Araştırma süresince elde edilen deniz suyunun pH'sı i 8.7 ile 9.06 arasında değişkenlik göstermiştir (Şekil 4.1.5. ve Şekil 4.1.6). İstasyonlar arasında pH bakımından küçük değişimler görülmektedir. Bu değişimler özellikle 3 m ve 10 m derinllğe sahip tüm istasyonlarda Haziran ve Temmuz aylarında en yüksek değere sahipken yaz aylarında en düşük değere sahiptir. A1 ve A2 istasyonlarında tüm aylardaki tuzluluk değişimi hemen hemen aynıdır. B2 ve C2 istasyonlarında Haziran ve

Temmuz aylarında en düşük değerler gözlenmiştir. D2 istasyonunda tuzluluk değişimi Ocak ve Şubat aylarında en düşük değerlere sahipken bu değerleri Haziran ve Temmuz ayları izlemektedir. En yüksek tuzluluk değerleri D1 ve D2 istasyonlarında görülmüştür.

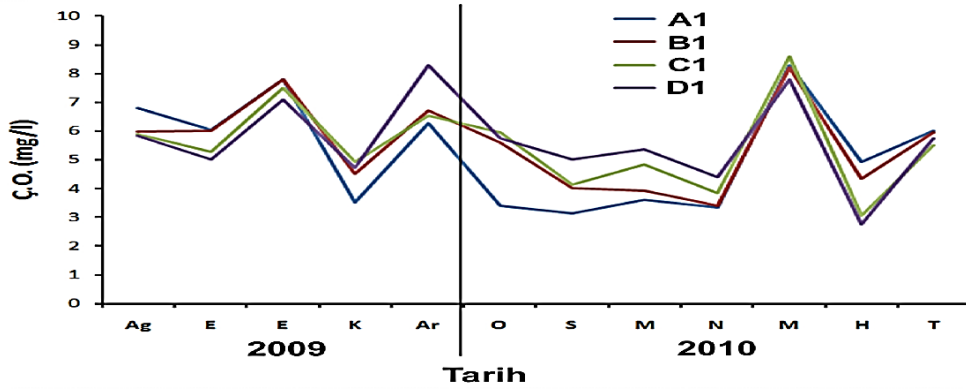


Şekil 4.1.5. Derinliği 3 m olan kıyı istasyonlarında (A1, B1, C1, D1) pH'ın aylık değişimleri



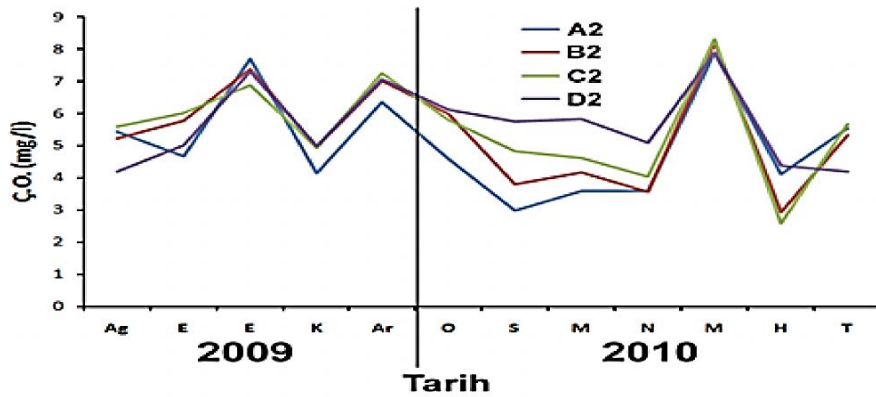
Şekil 4.1.6. Derinliği 10 m olan açık istasyonlarında (A2, B2, C2, D2) pH'ın aylık değişimleri

Araştırma süresince derinliği 3 m olan istasyonlarda yıl boyunca çözünmüş oksijen değerleri 2.77 ile 8.6 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.1.7). Mayıs ayında çözünmüş oksijen değeri tüm istasyonlarda en yüksek değerlere sahiptir. A1 istasyonunda Ocak ayından Mayıs ayına kadar çözünmüş oksijen değerleri en düşük seviyededir. Yıl boyunca gözlemlenen oksijen salınımları istasyonların sığ olması nedeniyle kabul edilebilir değerlerdedir. Bu derinliklerde dalga ve akıntıların çok kısa periyotlarda ortamın şartlarını değiştirebildiği bilinmektedir.



Şekil 4.1.7. Kıyı istasyonlarında (A1, B1, C1, D1) 3 m derinlikte ölçülen çözünmüş oksijen değerlerinin aylık değişimler

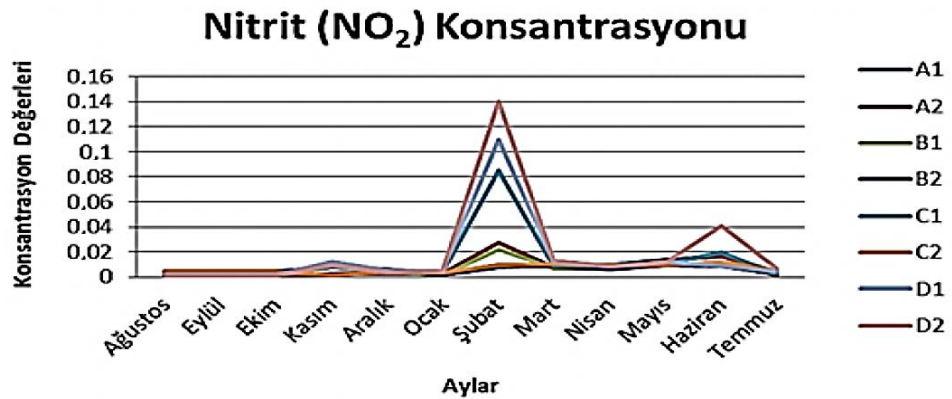
Araştırma bölgesinde örnekleme süresince derinliği 10 m olan istasyonlarda yıl boyunca çözünmüş oksijen değerleri 2,59 ile 8,3 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.1.8). Ekim ve Mayıs aylarında çözünmüş oksijen değerleri tüm istasyonlarda en yüksek değerdedir ve derin olan bu istasyonlarda da benzer salınımlar gözlemlenmiştir.



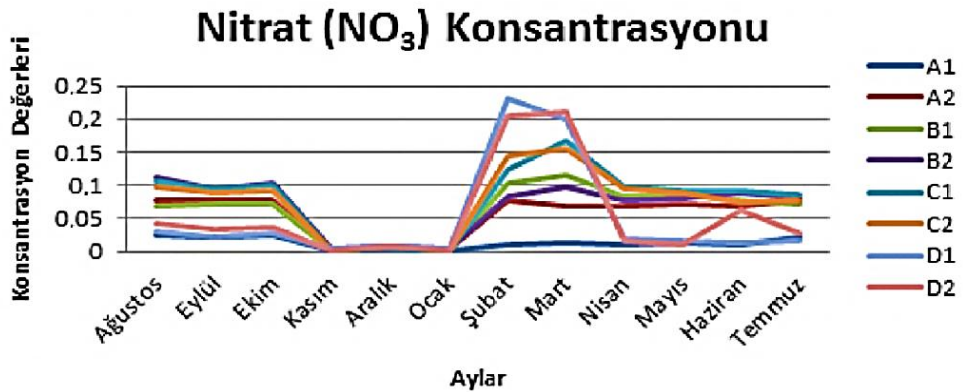
Şekil 4.1.8. Açık istasyonlarında (A2, B2, C2, D2) 10 m derinlikte ölçülen çözünmüş oksijen değerlerinin aylık değişimleri

4.2. Spektrofotometrik Analiz Sonuçları

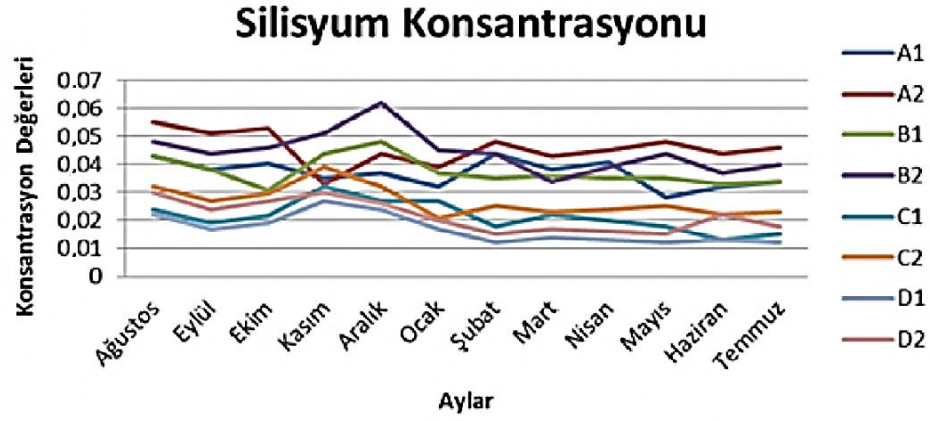
Spektrofotometrik analizlere göre elde edilen sonuçlara ait veriler tüm parametreler için Çizelge 4.2.1’de verilmiştir. Örnekleme istasyonlarında, nitrit azotunun aylar arasında genel değerlendirmesine bakıldığında, en yüksek değer, Şubat 2010 tarihinde 0.11 ile D1 istasyonunda ve 0.14 ile D2 istasyonunda belirlenmiştir (Şekil 4.2.1). Nitrat azotunun belirlenen en yüksek değeri Şubat 2010 tarihinde D1 istasyonunda belirlenmiş olup bu değer 0.232 mg/l olarak tespit edilmiştir. Bu değeri, yine Şubat ayında D2 istasyonu, 0.205 mg/l’lik değer ile izlemektedir (Şekil 4.2.2). Araştırmada belirlenen istasyonlarda aylık olarak yapılan analizlerde belirlenen diğer bir parametre olan silisyum tayininde, en yüksek değer 0.062 mg/l ile Aralık 2009 ayında ve B2 istasyonda bulunmuştur (Şekil 4.2.3). Fosfat konsantrasyonunun belirlenen en yüksek değeri Şubat 2010 tarihinde D2 istasyonunda belirlenmiş olup bu değer 1.4821 mg/l olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.4). Bu değeri yine Şubat ayında C1 istasyonu, 1.4388 mg/l’lik değer ile izlemektedir.



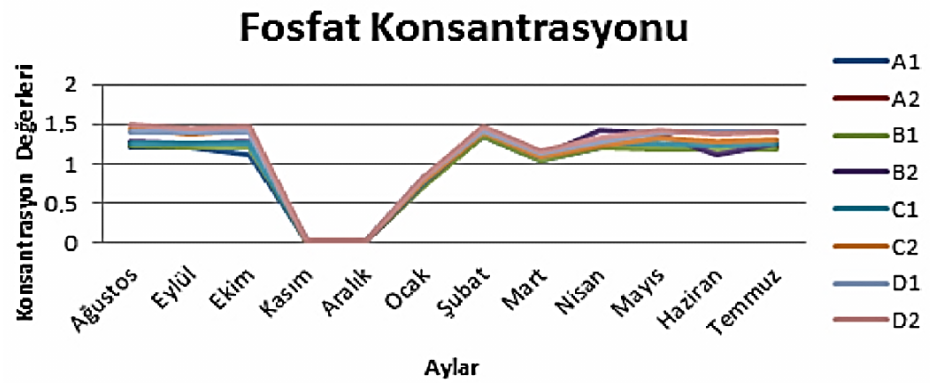
Şekil 4.2.1. İstasyonlardaki Nitrit (NO₂) konsantrasyonlarının aylık değişimleri(mg/L)



Şekil 4.2.2. İstasyonlardaki Nitrat (NO₃) konsantrasyonlarının aylık değişimleri(mg/L)



Şekil 4.2.3. İstasyonlardaki Silisyum konsantrasyonlarının aylık değişimleri(mg/L)



Şekil 4.2.4. İstasyonlardaki Fosfat konsantrasyonlarının aylık değişimleri(mg/L)

Su analizleri sonucu elde edilen değerlere bakıldığında hemen hemen her istasyonda özellikle fosfat yönünden yüksek konsantrasyon değerlerine rastlanmıştır (Çizelge 4.2.1). Fosfat konsantrasyonu yönetmelik kriterlerinin üzerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.2.2). Bunun yanında nitrat için yapılan analizler sonucu elde edilen değerlere bakıldığında yönetmelik kriterlerinin aşan bir istasyona ve aya rastlanmamıştır. Nitrit değerlerine bakıldığında ise genel olarak su kalitesinin **II. Sınıf su** standartlarını aşmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.2.1. Araştırma istasyonlarında aylık deniz suyu Nitrit (NO₂) ve Nitrat (NO₃), Silisyum (Si) ve Fosfat (PO₄) konsantrasyonları(mg/L)

Nitrit Konsantrasyonu												
İst.	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
A1	0.0021	0.0021	0.0021	0.0016	0.0049	0.0022	0.0081	0.0097	0.0094	0.014	0.0164	0.0043
A2	0.0004	0.0004	0.0004	0.0029	0.003	0.003	0.027	0.0076	0.0083	0.013	0.0175	0.0007
B1	0.0008	0.0008	0.0008	0.0078	0.0041	0.0013	0.022	0.0066	0.0073	0.0093	0.0093	0.0025
B2	0.0045	0.0045	0.0045	0.0081	0.0058	0.0016	0.0091	0.0084	0.0063	0.0098	0.0085	0.0026
C1	0.0021	0.0021	0.0021	0.0085	0.0035	0.0037	0.085	0.0082	0.0098	0.0102	0.0198	0.0021
C2	0.0046	0.0046	0.0046	0.001	0.004	0.0035	0.0097	0.0103	0.0098	0.0098	0.012	0.0048
D1	0.0016	0.0016	0.0016	0.012	0.0052	0.004	0.11	0.0121	0.009	0.0123	0.009	0.0041
D2	0.0008	0.0008	0.0008	0.0096	0.0039	0.0045	0.14	0.0127	0.0086	0.0112	0.041	0.0072
Nitrat Konsantrasyonu												
İst.	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
A1	0.025	0.023	0.024	0.0027	0.0045	0.0026	0.0098	0.0127	0.01	0.012	0.011	0.021
A2	0.078	0.076	0.077	0.002	0.0051	0.0031	0.077	0.068	0.068	0.071	0.069	0.077
B1	0.069	0.072	0.071	0.001	0.0061	0.0026	0.102	0.114	0.083	0.085	0.078	0.07
B2	0.112	0.096	0.104	0.0034	0.0069	0.005	0.082	0.097	0.077	0.081	0.088	0.081
C1	0.106	0.095	0.1	0.0027	0.0055	0.0028	0.123	0.167	0.097	0.092	0.091	0.085
C2	0.099	0.088	0.093	0.0018	0.006	0.0018	0.144	0.156	0.095	0.09	0.075	0.077
D1	0.032	0.023	0.027	0.0035	0.0078	0.0059	0.232	0.199	0.018	0.016	0.013	0.015
D2	0.041	0.034	0.037	0.0026	0.0081	0.0026	0.205	0.212	0.017	0.011	0.063	0.028

Çizelge 4.2.1.'in devamı

Fosfat Konsantrasyonu												
İst.	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
A1	1.212	1.208	1.11	0.0332	0.0214	0.7532	1.3547	1.0539	1.2043	1.2119	1.199	1.205
A2	1.245	1.23	1.237	0.0228	0.0218	0.7439	1.4204	1.0821	1.2512	1.221	1.211	1.216
B1	1.223	1.204	1.213	0.0221	0.0242	0.7185	1.3621	1.0403	1.2012	1.195	1.176	1.1855
B2	1.277	1.2645	1.271	0.0243	0.0261	0.7626	1.4321	1.0973	1.4321	1.3821	1.122	1.252
C1	1.257	1.2533	1.255	0.0113	0.0295	0.7503	1.4388	1.0945	1.2667	1.2552	1.244	1.2496
C2	1.456	1.3805	1.418	0.0156	0.0259	0.7916	1.3905	1.091	1.2407	1.332	1.278	1.305
D1	1.402	1.4	1.401	0.0227	0.0312	0.8249	1.4314	1.1281	1.2797	1.398	1.401	1.3995
D2	1.499	1.454	1.476	0.0178	0.0339	0.8429	1.4821	1.1625	1.3223	1.432	1.387	1.4095
Silisyum Konsantrasyonu												
İst.	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
A1	0.043	0.038	0.0405	0.035	0.037	0.032	0.044	0.038	0.041	0.028	0.032	0.034
A2	0.055	0.051	0.053	0.033	0.044	0.039	0.048	0.043	0.045	0.048	0.044	0.046
B1	0.043	0.038	0.031	0.044	0.048	0.037	0.035	0.036	0.035	0.035	0.033	0.034
B2	0.048	0.044	0.046	0.051	0.062	0.045	0.044	0.034	0.039	0.044	0.037	0.04
C1	0.024	0.019	0.0215	0.032	0.027	0.027	0.018	0.022	0.02	0.018	0.013	0.015
C2	0.032	0.027	0.0295	0.039	0.032	0.021	0.025	0.023	0.024	0.025	0.022	0.023
D1	0.022	0.017	0.019	0.027	0.024	0.017	0.012	0.014	0.013	0.012	0.013	0.012
D2	0.03	0.024	0.027	0.03	0.026	0.02	0.015	0.017	0.016	0.015	0.022	0.018

Çizelge 4.2.2. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nce Belirlenen Kıta İçi Su Kaynaklarına ait Su Kalite Parametreleri ve Su Kalite Sınıfları (Anonim, 1999).

Su Kalite Parametreler	SU KALİTE SINIFLARI			
	I	II	III	IV
Fiziksel ve İnorganik Kimyasal Parametreler				
Sıcaklık (°C)	25	25	30	>30
pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
Çözünmüş oksijen (mg O ₂ /L)	8	6	3	<3
Toplam fosfor (mg P/L)	0.02	0.16	0.65	>0.65
Nitrit azotu (mg NO ₂)	0.002	0.01	0.05	>0.05
Nitrat azotu (mg NO ₃)	5	10	20	>20

4.3. Sedimana Ait Bulgular

İstasyonlarda sediman örneklerinde belirlenebilen ilk fiziksel özellik renktir. Örneklemlerde elde edilen sediman örneklerinin özellikleri şu şekilde belirlenmiştir (Çizelge 4.3.1).

Çizelge 4.3.1. İstasyonlara ait sediman örneklerinin fiziksel özellikleri

İstasyonlar	Sediman Örneklerinin Özellikleri
A1	Siyah renkli, seyrek kavrık, kötü kokulu örnek
A2	Bol mollusk kavrık ve yoğun kötü kokulu örnek
B1	Kötü kokulu koyu renkli örnek
B2	Koyu renkli kokusuz örnek
C1	Kokusuz açık renkli örnek
C2	Bol mollusk kavrık, açık renkli ve kötü kokulu örnek
D1	Açık renkli kokusuz örnek
D2	Kokusuz açık renkli örnek

Araştırma bölgesinde belirlenen istasyonlardan alınan sediman örneklerinde pH analizleri sonucunda değerler 6.8 ile 9.42 arasında belirlenmiş olup, elde edilen en yüksek değer C2 istasyonunda ve Haziran ayında belirlenmiştir (Çizelge 4.3.2).

Sediman örneklerinde yapılan % su içeriği değerlerinde tespit edilen en yüksek değerler genellikle C1 istasyonunda belirlenmiştir. En yüksek değer % 66.78 ile Ağustos 2009 tarihinde belirlenmiştir (Çizelge 4.3.2).

Çizelge 4.3.2. Sediman örneklerinin aylık pH, % su içeriği, % organik madde ve Redoks değerleri

Ağustos				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	7.72	21.56	0.81	124
A2	7.89	33.98	0.34	-176
B1	7.12	27.12	0.05	130
B2	8.36	66.78	0.06	109
C1	8.61	28.82	0.71	-179
C2	8.27	44.12	0.13	-186
D1	9.12	25.67	0.32	-175
D2	7.72	21.56	0.81	124
Eylül				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	8.165	20.34	0.78	121
A2	8.37	27.71	0.31	-180
B1	7.97	30.49	0.042	132
B2	8.12	23.35	0.85	-55
C1	8.17	63.93	0.055	115
C2	8.67	30.635	0.7	-140
D1	8.51	45.78	0.125	-173
D2	8.92	29.66	0.3	-177
Ekim				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	7.94	20.95	0.795	144
A2	8.13	30.84	0.325	-166
B1	7.54	25.2	0.046	133
B2	7.98	22.89	0.78	-278
C1	8.26	65.35	0.057	123
C2	8.64	29.72	0.705	-180
D1	8.39	44.95	0.127	-192
D2	9.02	27.67	0.31	-165

Çizelge 4.3.2.'nin devamı

Kasım				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	8.33	49.101	2.52	122
A2	8.41	33.643	0.261	119
B1	8.69	59.412	2.77	107
C1	8.36	40.349	0.402	116
C2	8.52	35.374	0.069	-65
D1	8.86	32.15	0.055	-86
D2	9.02	45.15	0.148	-124
Aralık				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	6.8	21.93	0.06	124
A2	8.83	27.73	0.33	-176
B1	6.75	29.3	0.32	130
B2	8.55	31.15	0.314	-282
C1	7.41	22.57	0.074	109
C2	8.6	39.72	0.268	-179
D1	8,96	31.15	0.069	-186
D2	9.31	50.15	0.158	-175
Ocak				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	7.02	22.15	0.297	-78
A2	7.45	30.6	0.247	-71
B1	7.12	25.12	0.076	-84
B2	7.21	26.87	0.253	-71
C1	8.02	55.02	0.027	-79
C2	8.25	30.08	0.173	-81
D1	7.56	44.67	0.073	-68
D2	7.32	40.01	0.226	-31

Çizelge 4.3.2. 'nin devamı

Şubat				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	7.02	22.15	0.168	-71
A2	7.45	30.6	0.389	-67
B1	7.12	25.12	0.0176	-117
B2	7.21	26.87	1.179	-73
C1	8.02	55.02	0.0137	-97
C2	8.25	30.08	0.327	-75
D1	7.56	44.67	0.0871	-66
D2	7.32	40.01	0.241	-53
Mart				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	7.66	20.56	0.3	-65
A2	8.01	29.45	0.36	-36
B1	7.22	28.99	0.023	-42
B2	7.88	20.3	0.32	-135
C1	8.17	61.47	0.018	-61
C2	8.67	31.9	0.3	-37
D1	7.8	45.78	0.074	-60
D2	8.41	40.19	0.22	-32
Nisan				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	7.42	19.12	0.132	-81
A2	7.89	31.24	0.35	-98
B1	7.12	27.13	0.03	-82
B2	8.13	21.5	0.45	-79
C1	8.19	65.67	0.021	-95
C2	8.87	29.9	0.4	-171
D1	7.62	42.3	0.088	-60
D2	7.43	36.5	0.27	-58

Çizelge 4.3.2.'nin devamı

Mayıs				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	7.66	21.23	0.34	-45
A2	8.01	31.45	0.23	-73
B1	7.22	27.12	0.012	-52
B2	7.88	19.3	0.55	-53
C1	8.17	58.65	0.034	-48
C2	8.67	29.27	0.45	-35
D1	7.8	44.76	0.076	-45
D2	8.41	38.55	0.32	-31
Haziran				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	8.32	22.12	0.52	-47
A2	8.6	30.45	0.25	-57
B1	8.45	26.65	0.024	-70
B2	8.85	20.02	0.65	-50
C1	9.05	60.21	0.041	-58
C2	9.42	28.22	0.51	-45
D1	8.12	45.65	0.087	-33
D2	8.45	37.42	0.35	15
Temmuz				
İstasyon	pH	% su içeriği	% organik madde	Redoks (Eh, Mv)
A1	8.61	19.12	0.76	-39
A2	8.85	21.45	0.28	-58
B1	8.82	33.87	0.034	-71
B2	8.8	25.52	0.75	-60
C1	8.86	61.09	0.051	-75
C2	9.34	32.45	0.69	-49
D1	8.76	40.42	0.12	-38
D2	8.88	33.66	0.28	-12

Sediman örneklerinde yapılan organik madde analizinde en yüksek değer % 2.77 ile B1 istasyonunda ve Kasım 2009 tarihinde belirlenmiştir. Organik madde değeri en düşük olarak belirlenen istasyon ise, % 0.012 ile B1 istasyonunda ve Mayıs 2010 tarihinde belirlenmiştir (Çizelge 4.3.2)

Belirtilen istasyonlarda yapılan sediman örneklerinin % porozite analizinde elde edilen değerler MOOS-QUERVAIN Çizelgesine göre (Ergun, 2003), genel olarak % 5–10 arasında değişmektedir (Çizelge 4.3.3). Bu değerlere göre istasyonların genelinde elde edilen sediman tanecikleri genel olarak oldukça boşluklu olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında C2 istasyonu az boşluklu D2 istasyonu ise genel olarak orta boşluklu olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3.3).

Çizelge 4.3.3. Sediman örneklerine ait % porozite değerleri ve özellikleri

Ağustos		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	6.72	Oldukça Boşluklu
A2	8.82	Oldukça Boşluklu
B1	7.08	Oldukça Boşluklu
B2	9.10	Oldukça Boşluklu
C1	8.98	Oldukça Boşluklu
C2	3.32	Orta Boşluklu
D1	9.61	Oldukça Boşluklu
D2	2.77	Orta Boşluklu
Eylül		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	7.25	Oldukça Boşluklu
A2	9.11	Oldukça Boşluklu
B1	7.66	Oldukça Boşluklu
B2	9.76	Oldukça Boşluklu
C1	9.82	Oldukça Boşluklu
C2	3.94	Orta Boşluklu
D1	9.14	Oldukça Boşluklu
D2	2.31	Az Boşluklu

Çizelge 4.3.3. ‘ün devamı

Ekim		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	5.88	Oldukça Boşluklu
A2	8.06	Oldukça Boşluklu
B1	7.48	Oldukça Boşluklu
B2	7.92	Oldukça Boşluklu
C1	10.01	Oldukça Boşluklu
C2	2.13	Az Boşluklu
D1	9.29	Oldukça Boşluklu
D2	3.12	Orta Boşluklu
Kasım		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	12.18	Çok Boşluklu
A2	3.52	Orta Boşluklu
B1	4.37	Orta Boşluklu
B2	7.80	Oldukça Boşluklu
C1	12.21	Çok Boşluklu
C2	5.72	Oldukça Boşluklu
D1	7.4	Oldukça Boşluklu
D2	3.05	Orta boşluklu
Aralık		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	6.44	Oldukça Boşluklu
A2	9.91	Oldukça Boşluklu
B1	6.95	Oldukça Boşluklu
B2	7.75	Oldukça Boşluklu
C1	8.46	Oldukça Boşluklu
C2	1.42	Az Boşluklu
D1	9.18	Oldukça Boşluklu
D2	2.46	Orta Boşluklu

Çizelge 4.3.3. ‘ün devamı

Ocak		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	6.16	Oldukça Boşluklu
A2	7.33	Oldukça Boşluklu
B1	6.67	Oldukça Boşluklu
B2	7.99	Oldukça Boşluklu
C1	9.58	Oldukça Boşluklu
C2	2.12	Az Boşluklu
D1	8.22	Oldukça Boşluklu
D2	4.13	Orta Boşluklu
Şubat		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	6.61	Oldukça Boşluklu
A2	6.99	Oldukça Boşluklu
B1	6.19	Oldukça Boşluklu
B2	7.99	Oldukça Boşluklu
C1	10.01	Çok Boşluklu
C2	3.48	Orta Boşluklu
D1	8.33	Oldukça Boşluklu
D2	3.12	Orta Boşluklu
Mart		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	5.65	Oldukça Boşluklu
A2	7.42	Oldukça Boşluklu
B1	7.08	Oldukça Boşluklu
B2	7.99	Oldukça Boşluklu
C1	9.67	Oldukça Boşluklu
C2	2.11	Orta Boşluklu
D1	8.67	Oldukça Boşluklu
D2	4.48	Orta Boşluklu

Çizelge 4.3.3. ‘ün devamı

Nisan		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	7.14	Oldukça Boşluklu
A2	7.89	Oldukça Boşluklu
B1	6.42	Oldukça Boşluklu
B2	7.42	Oldukça Boşluklu
C1	6.12	Oldukça Boşluklu
C2	2.21	Az Boşluklu
D1	8.55	Oldukça Boşluklu
D2	3.12	Orta Boşluklu
Mayıs		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	6.65	Oldukça Boşluklu
A2	10.14	Oldukça Boşluklu
B1	6.35	Oldukça Boşluklu
B2	11.56	Oldukça Boşluklu
C1	7.42	Oldukça Boşluklu
C2	2.33	Az Boşluklu
D1	8.69	Oldukça Boşluklu
D2	3.32	Orta Boşluklu
Haziran		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	6.62	Oldukça Boşluklu
A2	9.32	Oldukça Boşluklu
B1	6.88	Oldukça Boşluklu
B2	8.34	Oldukça Boşluklu
C1	8.22	Oldukça Boşluklu
C2	1.41	Az Boşluklu
D1	8.46	Oldukça Boşluklu
D2	1.12	Az Boşluklu

Çizelge 4.3.3. ‘ün devamı

Temmuz		
İstasyon	% Porozite	Özellik
A1	6.65	Oldukça Boşluklu
A2	8.92	Oldukça Boşluklu
B1	6.78	Oldukça Boşluklu
B2	9.13	Oldukça Boşluklu
C1	9.65	Oldukça Boşluklu
C2	2.57	Orta Boşluklu
D1	8.83	Oldukça Boşluklu
D2	2.14	Az Boşluklu

Sediman örneklerinde yapılan partikül boyutu analizlerinin sonucunda genel duruma bakıldığında, A1 istasyonu Wentworth tanecik boyutu sınıflamasına (Çizelge 4.3.4) göre kaba kum sınıfına dahil ve ortamda genel olarak $>1/2$ tanecik boyutunun hakim olduğu belirlenmiştir. Aynı analizin A2 istasyonunda elde edilen sonucu değerlendirildiğinde, hakim tane boyutunun aynı sınıflandırmaya göre, çok ince kum sınıfında olduğu ve hakim tanecik boyutunun $>1/16$ olduğu belirlenmiştir. B1 istasyonunda da elde edilen sonuca dayalı olarak, hakim tanecik boyutu $>1/2$ olarak ve kaba kum niteliğinde belirlenmiştir. B2 istasyonunda da elde edilen sonuca dayalı olarak, hakim tanecik boyutu $>1/16$ olarak ve çok ince kum niteliğinde belirlenmiştir. C1 istasyonunda belirlenen tanecik sınıfı ince kum olup, hakim tane boyu ise $<1/8$ olarak belirlenmiştir. C2 istasyonunda da tanecik boyutu > 2 ve çok ince çakıl olarak belirlenmiştir. D1 istasyonunda da elde edilen sonuca dayalı olarak, hakim tanecik boyutu $>1/16$ olarak ve çok ince kum niteliğinde belirlenmiştir. D2 istasyonunda da elde edilen sonuca dayalı olarak, hakim tanecik boyutu >2 olarak ve çok ince çakıl niteliğinde belirlenmiştir (Çizelge 4.3.4).

Çizelge 4.3.4. Aylara göre sediman tanecik analiz sonuçları (% granülometri)

Ağustos Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	7.44	3.25	57.58	29.16	2.16	-
A2	12.90	19.09	8.61	8.14	51.13	0.12
B1	1.08	4.56	55.14	33.89	5.34	-
B2	2.46	3.96	5.94	21.03	66.13	0.49
C1	3.04	4.06	32.38	60.39	0.11	0.02
C2	55.63	22.89	10.64	5.21	5.50	0.13
D1	0.37	0.17	0.14	0.30	81.81	18.03
D2	48.09	16.33	26.37	5.99	0.99	2.21
Eylül Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	12.75	3.25	60.67	21.18	2.15	-
A2	10.21	19.01	8.99	11.45	49.72	0.61
B1	3.07	6.87	49.55	37.16	3.34	-
B2	2.41	2.89	5.11	32.03	54.84	2.72
C1	3.04	4.14	28.66	56.39	4.11	3.65
C2	55.99	20.50	13.03	5.89	4.51	0.07
D1	0.82	0.56	0.17	0.44	76.19	21.82
D2	56.69	21.13	12.72	1.26	5.99	2.21
Ekim Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	14.12	4.28	45.35	35.90	0.35	-
A2	28.00	22.50	6.74	62.9	13	0.52
B1	1.11	5.22	51.09	40.02	2.56	-
B2	19.20	5.60	16	66.5	7.11	1.20
C1	2.87	4.12	40.32	49.09	0.01	3.58
C2	41.50	34.60	13.00	7.10	3.22	0.50
D1	0.57	0.39	0.11	81.60	5.95	2.98
D2	69.25	8.87	3.26	3.44	18.50	2.21

Çizelge 4.3.4.'ün devamı

Kasım Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	1,03	0,08	5,95	2,70	85,76	4,48
A2	20,92	28,94	32,81	7,01	9,12	1,12
B1	0,06	0,04	0,66	0,56	88,05	10,62
B2	12	4	14	63.5	6.28	0.24
C1	9,36	0,23	4,37	2,47	40,38	43,19
C2	1,03	0,08	5,95	2,70	85,76	4,48
D1	0.44	0.19	0.16	92.63	4.89	1.69
D2	67.90	8.94	2.16	2.84	22.50	1.23
Aralık Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	9.18	5.16	44.32	39.54	2.20	0.90
A2	7.23	1.89	5.32	61.76	14.86	8.94
B1	2.11	6.58	52.90	36.03	2.38	2.11
B2	10.13	5.23	12.56	62.25	4.35	2.48
C1	3.01	5.78	39.64	51.15	0.12	0.30
C2	38.12	35.78	12.24	5.10	1.56	7.20
D1	2.87	1.09	0.09	92.22	3.67	0.06
D2	67.90	7.13	0.19	4.49	20.19	0.07
Ocak Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	11.03	5.13	43.44	37.76	2.64	-
A2	10.09	11.17	4.59	60.27	10.08	3.80
B1	1.45	4.78	50.88	33.43	9.46	-
B2	11.34	3.45	11.23	66.40	3.12	4.46
C1	2.89	6.12	35.34	51.87	0.02	3.76
C2	40.12	33.63	10.33	3.10	3.56	9.26
D1	1.11	5.67	1.02	91.21	0.08	0.91
D2	55.98	5.09	3.11	7.79	21.34	6.69

Çizelge 4.3.4.'ün devamı

Şubat Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	12.75	3.25	44.52	37.33	2.16	-
A2	15.48	19.10	8.61	23.45	33.17	0.41
B1	1.08	6.87	49.55	37.16	5.34	-
B2	10.46	3.96	5.94	24.03	54.84	0.78
C1	3.04	4.06	42.37	46.43	4.11	0.02
C2	55.63	22.33	11.42	5.21	5.50	0.13
D1	0.27	0.17	0.14	0.30	93.98	6.213
D2	48.69	29.72	5.99	1.26	12.13	2.21
Mart Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	12.75	3.12	55.31	27.31	1.59	-
A2	12.48	21.15	8.76	13.05	46.22	0.61
B1	1.7	6.18	64.78	24.16	3.11	-
B2	1.459	1.957	5.836	33.027	57.00	0.78
C1	1.27	4.78	41.37	48.12	4.445	0.022
C2	50.25	27.50	13.03	4.66	4.44	0.11
D1	0.37	0.68	0.20	3.52	90.02	5.21
D2	54.22	16.72	4.57	2.13	20.13	2.23
Nisan Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	12.75	3.25	61.57	20.33	2.16	-
A2	12.90	19.10	8.61	13.45	45.33	0.61
B1	1.078	6.87	49.55	37.16	5.34	-
B2	2.46	3.96	5.94	33.03	54.84	0.78
C1	3.04	4.06	32.38	56.39	4.11	0.02
C2	55.63	20.50	13.03	5.21	5.50	0.13
D1	0.37	0.17	0.14	0.30	88.98	10.03
D2	50.69	12.72	5.99	1.26	27.13	2.21

Çizelge 4.3.4.'ün devamı

Mayıs Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	10.09	2.31	58.38	28.03	1.19	-
A2	11.48	9.11	7.23	2.33	69.24	0.61
B1	0.18	3.34	55.21	38.14	3.13	-
B2	8.12	3.54	1.34	23.00	58.21	5.04
C1	2.89	4.16	32.37	57.54	3.78	0.02
C2	62.38	22.50	11.89	2.21	6.68	0.34
D1	0.43	3.14	1.11	0.30	89.80	5.21
D2	52.90	10.51	5.60	4.11	22.33	4.54
Haziran Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	10.12	2.13	48.12	38.29	1.44	-
A2	1.48	5.12	7.23	30.45	55.11	0.61
B1	0.18	3.34	51.10	41.27	4.11	-
B2	8.12	3.96	5.94	11.99	61.01	8.98
C1	2.89	4.16	32.37	56.80	3.78	0.02
C2	44.63	28.55	11.89	8.12	6.68	0.13
D1	0.371	0.17	0.14	0.30	84.80	14.21
D2	67.892	10.51	5.99	1.26	12.13	2.21
Temmuz Tanecik Boyutu (%)						
	>2	>1	>1/2	>1/8	>1/16	<1/16
İstasyon Numarası	Çok İnce Çakıl	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	İnce Kum	Çok İnce Kum	Kaba Silt
A1	6.75	3.25	59.38	28.47	2.16	-
A2	9.99	9.11	9.11	2.33	69.24	0.21
B1	0.14	3.37	55.20	37.16	4.11	-
B2	8.55	3.99	5.11	22.99	58.57	0.78
C1	2.99	4.67	30.15	58.17	3.99	0.02
C2	55.11	22.50	13.14	2.21	6.90	0.14
D1	0.56	0.18	0.15	0.28	93.62	5.21
D2	52.89	9.32	4.55	1.98	27.13	4.12

4.4. Taksonomik Bulgular

4.4.1. Türler ve Sistematik Durumları

Sinop Körfezi kıyılarının üst infralittoral bölgesindeki yüzey sedimanlarındaki güncel bentik foraminifer türlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda 7 ordoya ait toplam 15 familya, 23 genus ve 36 tür tespit edilmiştir. Bengal kırmızısı ile boyama tekniğiyle örnekleme esnasında canlı olarak bulunan türlerin varlığı Karadeniz'in Türkiye kıyıları için ilk kez bu çalışma ile verilmektedir. Saptanan türlerin sistematik kategorilere dağılımı aşağıda verilmiştir.

PHYLUM: FORAMINIFERA

Classis: Polythalamea

Order: Lituolida Lankester, 1885

Superfamily: Hormosinacea

Family: REOPHACIDAE Cushman, 1910

Subfamily: Reophacinae Cushman, 1910

Genus: *Reophax* de Monfort, 1808

1. *Reophax* sp.

Superfamily: Lituolacea de Blainville, 1827

Family: HAPLOPHRAGMOIDIDAE Maync, 1952

Genus: *Haplophragmoides* Cushman, 1910

2. *Haplophragmoides* sp.

Family: DISCAMMINIDAE Mikhalevich, 1980

Genus: *Ammoscalaria* Höglund, 1947

3. *Ammoscalaria* sp.

Order: Textulariida Lankester, 1885

Superfamily: Textularioidea

Family: EGGERELLIDAE Cushman, 1937

Genus: *Eggerella* Cushman, 1933

4. *Eggerella* sp.

Order: Trochamminida Saidova, 1981

Superfamily: Trochamminoidea

Family: TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877

- Genus: *Trochammina* Parker & Jones, 1859**
5. *Trochammina inflata* (Montagu, 1808)
- Order: Miliolida Lankester, 1885**
- Suborder: Miliolina Delage ve Heouard, 1896**
- Superfamily: Milioloidea**
- Family: HAUERINIDAE Schwager, 1876**
- Genus: *Cycloforina* Luczkowska, 1972**
6. *Cycloforina* sp.
- Genus: *Massilina* Schlumberger, 1893**
7. *Massilina secans* (d'Orbigny, 1826)
8. *Massilina* sp.
- Genus: *Miliolinella* Wiesner, 1931**
9. *Miliolinella* sp.
- Genus: *Pseudotriloculina* Cherif, 1970**
10. *Pseudotriloculina* sp.
- Genus: *Siphonaperta* Vella, 1957**
11. *Siphonaperta* sp.
- Genus: *Quinqueloculina* d'Orbigny, 1826**
12. *Quinqueloculina laevigata* d'Orbigny, 1839
13. *Quinqueloculina limbata* d'Orbigny, 1826
14. *Quinqueloculina* sp.
- Family: SPIROLOCULINIDAE Wiesner, 1920**
- Genus: *Spiroloculina* d'Orbigny, 1826**
15. *Spiroloculina* sp.
- Superfamily: Nubecularioidea**
- Family: OPHTHALMIDIIDAE Wiesner, 1920**
- Genus: *Opthalmidium* Kubler & Zwingli, 1870**
16. *Opthalmidium* sp.
- Superfamily: Miliolacea**
- Family: TUBINELLIDAE Rhumbler, 1906**
- Genus: *Articulina* d'Orbigny, 1826**
17. *Articulina* sp.
- Order: Lagenida Lankester, 1885**

- Superfamily: Polymorphinoidea**
Family: ELLIPSOLAGENIDAE A. Silvestri, 1923
Genus: *Favulina* Patterson & Richardson, 1988
18. *Favulina* sp.
- Genus: *Fissurina* Reuss, 1850**
19. *Fissurina* sp.
- Superfamily: Nodosarioidea**
Family: NODOSARIIDAE Ehrenberg, 1838
Genus: *Dentalina* d'Orbigny, 1826
20. *Laevidentalina inflexa* (Reuss, 1866)
- Order: Buliminida Fursenko, 1958**
- Superfamily: Buliminoidea**
Family: BULIMINIDAE Jones, 1875
Genus: *Bulimina* d'Orbigny, 1826
21. *Bulimina* sp.
- Order: Rotaliida Delage & herouard, 1896**
- Superfamily: Rotalioidea**
Family: ROTALIDAE Ehrenberg, 1839
Genus: *Ammonia* Brünnich, 1772
22. *Ammonia compacta* Hofker, 1969
23. *Ammonia parasovica* (Stschedrina and Mayer, 1975)
24. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny, 1839)
25. *Ammonia tepida* (Cushman, 1926)
26. *Ammonia* sp.
- Family: ELPHIDIIDAE Galloway, 1933**
Genus: *Criboelphidium* Cushman & Brönnimann, 1948
27. *Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny, 1856)
- Genus: *Elphidium* de Montfort, 1808**
28. *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny, 1846)
29. *Elphidium depressulum* Cushman, 1933
30. *Elphidium gerthi* Van Voorthuysen, 1957
31. *Elphidium macellum* (Filchtel ve Moll, 1758)
32. *Elphidium* cf. *pulvereum* Todd, 1958

33. *Elphidium sp*

Genus: *Porosononion* Putrya in Voloshinova, 1958

34. *Porosononion subgranosus* (Egger, 1857)

Superfamily: Nonionioidea

Family: NONIONIDAE Schultze, 1854

Genus: *Haynesina* Banner&Culver, 1978

35. *Haynesina paucilocula* (Cushman, 1944)

Genus: *Nonion* de Montfort, 1808

36. *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob, 1798)

4.4.2. Türlerin Ekolojik Özellikleri ve Dağılımları

Reophax sp.

Materyal: C2 (1 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 10 m derinlikteki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan genuz düzeyinde tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında eurihalin türler olarak (Murray, 2006) genellikle acısularda (Scott ve ark., 2004) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye denizlerinden Ege Denizi kıyılarından tespit edilen (Meriç ve ark., 2004) bu tür, Karadeniz'in Türkiye kıyılarından İstanbul Boğazı yakınlarında ve Batı Karadeniz'de (Yanko, 1989 ve 1990; Meriç ve ark., 2001b), Karadeniz'in Ukrayna ve Bulgaristan kıyılarından (Yanko, 1989 ve 1990) Akdeniz'de (Cimerman ve Langer, 1991) ve özellikle Lagün ve fiyortlarda (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir.

Haplophragmoides sp.

Materyal: B2 (1 birey), C1 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan genus düzeyinde tespit edilen bu tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında ve bataklıklarda tespit edilmiştir (Murray, 2006).

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye denizlerinden daha önce Ege Denizi kıyılarından Gökçeada'da tespit edilen (Meriç ve ark., 2004) bu tür Karadeniz'de İstanbul Boğazı yakınlarından ve Batı Karadeniz kıyılarından (Meriç ve ark., 2001a,b), Ukrayna'nın Odessa kıyılarından ve Bulgaristan kıyılarından (Yanko, 1989 ve 1990) bildirilmiştir. Akdeniz'de ise pek çok bölgede (Cimerman ve Langer, 1991) tespit edilen tür lagün ve fiyortlardan (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir.

Ammoscalaria sp.

Materyal: C1 (1 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan genus düzeyinde tespit edilen bu tür daha önce orta kum ve ince kumlu biotoplardan ve düşük tuzluluklarda (Alve ve Murray, 1994) ve 22.5 ile 252.3 m derinliklerdeki biyotoplardan bildirilmiştir.

Dağılımı: Türkiye denizlerinde daha önce Ege Denizi'nin Ayvalık, Dikili, Bodrum, Datça ve Çanakkale çevresinden (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür Karadeniz'in Türkiye kıyılarından İstanbul Boğazı yakınlarında rapor edilmiştir. (Avşar ve Meriç., 2001) Karadeniz'de Ukrayna ve Bulgaristan kıyılarından (Yanko, 1989 ve 1990), Akdeniz'den (Cimerman ve Langer, 1991) ve Avrupa'nın lagün ve fiyortlarından (Murray, 2006) rapor edilmiştir.

Eggerella sp.

(Lev. 1 şek. 4)

Materyal: A2 (1 birey), B2 (1 birey), C1 (1 birey), C2 (1 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan genus düzeyinde tespit edilen bu tür diğer araştırmacılar tarafından düşük oksijen konsantrasyonu ve düşük redoks sınırlarında (Linke ve Lutze, 1993)

yaşayabildiği, yüzey sedimanlarında eurihalin türler olarak (Murray, 2006) genellikle acısularda (Schafer ve Cole, 1978, Scott ve ark., 2004) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye denizlerinden Ege Denizi, Akdeniz ve Marmara Denizi kıyılarında Foça, Gökçeada, Bozcaada, Çeşme, Bodrum, Datça, İzmir ve Çanakkale’de tespit edilen (Meriç ve ark., 2004) bu tür Marmara Denizi’nden (Alavi, 1988; Kaminski ve ark., 2002) Karadeniz’in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarında, Batı Karadeniz’de (Meriç ve ark., 2001a,b), Ukrayna Odessa kıyılarında ve Bulgaristan kıyılarında (Yanko, 1989, 1990, Temelkov, 2008) bildirilmiştir. Akdeniz’de geniş bir dağılım gösteren (Cimerman ve Langer, 1991) bu tür daha önce lagün ve fiyortlardan (Sgarella ve Moncharmont-Zei,1993, Murray, 2006) bildirilmiştir.

***Trochammina inflata* (Montagu, 1808)**

(Lev. 1 şek. 3 a,b)

Trochammina inflata (Montagu, 1808), Loebnich ve Tappan, 1988, s.122, lev.129, şek. 20-23; Cimerman ve Langer, 1991, s.20, lev.7, şek. 7-9; Sgarella ve Moncharmont-Zei,1993, s. 161, lev. 4, şek. 1-2; Meriç ve ark., 2004, s. 25; Scott ve ark., 2004, s.143, lev. 3, şek. 16a-c.

Materyal: B2 (1 birey),**C1**(1 birey),**C2** (1 birey), **D1** (1 birey), **D2** (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinlikteki çamurlu ve orta ve ince kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle yüzey sedimanlarında (Phleger, 1970; Murray, 1973; Phleger, 1977), düşük redoks sınırlarında (Linke ve Lutze, 1993), bataklık alanlarda (Matera ve Lee, 1972; Scott ve Leckie, 1990) ve genellikle acısulardan (Scott ve ark., 2004) bildirilmiştir.

Dağılımı: Kozmopolit bir tür olan (Matera ve Lee, 1972) bu tür daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri’nin Ege Denizi kıyılarında Gökçeada’da (Meriç ve ark., 2004), Marmara Denizi’nden (Alavi, 1988; Kaminski ve ark., 2002) rapor edilmiştir. Karadeniz’in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarında ve Batı Karadeniz’de (Meriç ve ark. 2001a,b), Ukrayna Odessa kıyılarından ve Bulgaristan kıyılarından

(Yanko, 1989 ve 1990, Temelkov, 2008), Akdeniz lagünlerinden (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir

Cycloforina sp.

Materyal: B2 (1 birey), C2 (1 birey), D1(1 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinlikteki çamurlu ve iri ve orta kumlu biyotoplardan genus düzeyinde tespit edilen bu tür diğer araştırmacılar tarafından denizel (Meriç ve ark., 1998) yüzey sedimanlarında eurihalin türler olarak (Murray, 2006) bildirilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye denizlerinde Ege Denizi kıyılarında Gökçeada-Bozcaada ve Çanakkale üçgeninde (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür Akdeniz’de ve çeşitli lagünlerden rapor edilmiştir. (Cimerman ve Langer, 1991)

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

(Lev.1 şek. 1 a,b)

Massilina secans (d'Orbigny, 1826), Yanko ve Troitskaja, 1987, lev.2, şek.9; Loebnich ve Tappan, 1988, s.335, lev.344, şek. 1-3; Cimerman ve Langer, 1991, s. 35, lev.30, şek. 7-12; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993, s.180, lev. 9, şek. 10; Meriç ve ark., 2004, s. 70, Pl. 9, şek. 7-8.

Materyal: A1 (1 birey), A2:(1 birey), B1 (1 birey), B2 (1 birey), C1 (1 birey), C2 (7 birey), D1 (5 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında, daha çok denizlerde fakat acı sularda da bulunabildiği (Hayward ve Hollis, 1994) ve 15 m’ye kadar yüksek abundansa sahip olduğu (Murray, 1973) bildirilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri’nden daha önce Ege Denizi kıyılarında Çeşme, İzmir, Ayvalık, Dikili, Bozcaada, Çanakkale ve Gökçeada’da (Meriç

ve ark, 2004) bildirilen bu tür, Marmara Denizi'nden (Alavi, 1988; Kaminski ve ark., 2002), Karadeniz Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından ve Batı Karadeniz'den (Meriç ve ark, 2001a), Ukrayna Odessa kıyılarından (Yanko, 1989 ve 1990), Akdeniz'den (Cimerman ve Langer, 1991; Basso ve Spezzaferri, 2000) ve lagün ve fiyortlardan (Sgarella ve Moncharmont- Zei,1993) bildirilmiştir.

Massilina sp.

(Lev.1 şek.2)

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), B2 (1 birey), C1 (1 birey), D1 (1 birey)

Miliolinella sp.

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), D1 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve ince ve iri kumlu biyotoplardan genus düzeyinde tespit edilen bu tür diğer araştırmacılar tarafından daha çok denizlerde fakat acısulardan (Hayward ve Hollis, 1994), yüzey sedimanlarında ince kumlu ve çamurlu biotoplardan (Lipps, 1983) bildirilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Akdeniz ve Ege Denizi kıyılarından (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür. Karadeniz'in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Meriç ve ark., 2001b; Yanko, 1989 ve 1990) rapor edilmiştir. Akdeniz'de ise daha çok derin sulardan (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir

Pseudotriloculina sp.

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), B1 (1 birey), B2 (1 birey), D1 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından daha çok denizlerde olmakla birlikte acısulardan (Hayward ve Hollis, 1994) ve yüzey sedimanlarından (Cimerman ve Langer, 1991) rapor edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Akdeniz ve Ege Denizi kıyılarından (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür Marmara Denizi'nden (Alavi, 1988; Kaminski ve ark., 2002), Karadeniz'de Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Meriç ve ark., 2001b; Yanko, 1989 ve 1990), Akdeniz'den (Cimerman ve Langer, 1991; Basso ve Spezzaferri, 2000) bildirilmiştir.

Siphonaperta sp.

Materyal: D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 10 m derinlikteki çamurlu, ince ve orta kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarından (Langer, 1993) ve bataklıklardan (Murray, 2006) bildirilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Akdeniz ve Ege Denizi kıyılarından (Cimerman ve Langer, 1991; Basso ve Spezzaferri, 2000; Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür Akdeniz'de genellikle seyrek dağılım göstermektedir (Cimerman ve Langer, 1991).

***Quinqueloculina laevigata* d'Orbigny, 1839**

(Lev. 1 şek. 6)

Quinqueloculina laevigata d'Orbigny, 1839; Cimerman ve Langer, 1991, s.37, lev.33, şek.8-11; Meriç ve ark, 2004, s.74, lev.10, şek. 8-9.

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), B1 (1 birey), B2 (1 birey), C1 (1 birey), D1 (1 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından farklı derinliklerden ve daha çok denizlerden (Cimerman ve Langer, 1991) ve acısulardan (Hayward ve Hollis, 1994) rapor edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Akdeniz ve Ege denizi kıyılarında Bozcaada, Çanakkale ve Gökçeada'dan (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Marmara Denizi'nden (Alavi, 1988; Kaminski ve ark., 2002) rapor edilmiştir. Karadeniz'in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Meriç ve ark., 2001b; Yanko, 1989 ve 1990) bildirilmiştir. Akdeniz'de de (Cimerman ve Langer, 1991; Basso ve Spezzaferri, 2000) rapor edile bu türün geniş dağılım gösterdiği (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) rapor edilmiştir.

***Quinqueloculina limbata* d'Orbigny, 1826**

Quinqueloculina limbata d'Orbigny, 1826; Loebnich ve Tappan, 1988, s.49, lev.78, şek. 10-12; Cimerman ve Langer, 1991, s.37, lev.34, şek.1-5; Avşar, 2002, s.63, lev.1, şek. 16-17; Meriç ve ark, 2004, s.77, lev.10, şek. 12.

Materyal: C2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında ve bataklıklarda (Murray, 2006) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Ege Denizi kıyılarında Çanakkale, Bozcaada ve Marmaris çevresinden (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür Karadeniz'in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Yanko, 1989 ve 1990), Akdeniz'den (Cimerman ve Langer,1991), İtalya kıyılarındaki lagün ve fiyortlardan (Sgarella ve Moncharmont- Zei, 1993) bildirilmiştir

***Quinqueloculina* sp.**

(Lev. 1 şek. 7)

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), B1 (1 birey), B2 (1 birey), C1 (1 birey), D1 (1 birey), D2 (1 birey)

***Spiroloculina* sp.**

Materyal: D1 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 m derinlikteki çamurlu ve orta ve ince kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında ve bataklıklarda (Murray, 2006) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Ege Denizi kıyılarında (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Karadeniz'de Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarında (Yanko, 1989 ve 1990; Meriç ve ark., 2001a,b), Akdeniz'den (Cimerman ve Langer, 1991; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir.

***Ophthalmidium* sp.**

(Lev. 1 şek. 8)

Materyal: A2 (1 birey), B2 (1 birey), C1 (2 birey), D1 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında çamurlu biyotoplarda (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) ve bataklıklarda (Murray, 2006) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Akdeniz'de seyrek dağılım gösterdiği (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir.

***Articulina* sp.**

Materyal: C1 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 derinlikteki iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından farklı derinliklerde (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993; Murray, 2006) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Akdeniz ve Ege Denizi kıyılarından (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Karadeniz'in Türkiye

kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarında (Meriç ve ark., 2001; Yanko, 1989 ve 1990), Kuzeybatı ve Doğu Akdeniz'den (Cimerman ve Langer,1991) bildirilmiştir.

Favulina sp.

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), B1 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında ve bataklıklarda (Murray, 2006) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden Ege Denizi kıyılarında Çanakkale çevresi ve Edremit Körfezi'nden (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Karadeniz'in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Meriç ve ark., 2001b, Yanko, 1989 ve 1990) ve Akdeniz'den (Cimerman ve Langer,1991) bildirilmiştir.

Fissurina sp.

Materyal: B2 (1 birey), C1 (1 birey), C2 (1 birey), D1 (1 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından bataklıklardan (Murray, 2006) ve farklı derinliklerden (Sgarella ve Moncharmont-Zei,1993) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden Ege denizi kıyılarında Çanakkale çevresinden (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Marmara Denizi'nden (Alavi, 1988; Kaminski ve ark, 2002), Karadeniz'in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Yanko, 1989 ve 1990; Meriç ve ark., 2001a) ve Akdeniz'den (Cimerman ve Langer, 1991) bildirilmiştir.

***Laevidentalina inflexa* (Reuss, 1866)**

(Lev. 1 şek. 5)

Dentalina inflexa (Reuss, 1866), Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993, s.192, lev. 11, şek. 8-9.

Laevidentalina inflexa (Reuss, 1866), Cimerman ve Langer, 1991, s.51, lev.52, şek. 4-6.

Materyal: B2 (1 birey), C1 (1 birey), D1 (2 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında çamurlu biyotoplardan (Sgarella ve Moncharmont- Zei,1993) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nde Bodrum ve çevresinde (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Karadeniz'in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Yanko, 1989 ve 1990; Meriç ve ark., 2001a), Akdeniz'den (Cimerman ve Langer, 1991) ve İtalya kıyılarındanki lagün ve fiyortlardan (Sgarella ve Moncharmont- Zei,1993) bildirilmiştir.

Bulimina sp.

Materyal: C2 (1 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında ve çamurlu biotoplarda (Sgarella ve Moncharmont- Zei,1993) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nde Ege Denizi kıyılarında Çanakkale çevresinde (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Marmara Denizi'nden (Alavi, 1988; Kaminski ve ark., 2002), Karadeniz'in Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Yanko, 1989 ve 1990; Meriç ve ark., 2001a,b) ve Akdeniz'den (Sgarella ve Moncharmont- Zei,1993) bildirilmiştir.

***Ammonia compacta* Hofker, 1969**

(Lev.3 şek. 1 a,b,c)

Ammonia gaimardi d'Orbigny, Sgarella ve Moncharmont-Zei,1993,s.228, lev.20,şek.7-8

Ammonia compacta Hofker, 1969, Yanko ve Troitskaja, 1987, s. 44, lev.11, şek. 1-10; Meriç ve ark, 1995, s.109, lev.12, şek. 3 a-c; Avşar, 2002, s. 65, lev.4, şek. 7-9; Kaminski ve ark, 2002, s. 22, lev. 5, şek. 8; Meriç ve ark, 2004,. s.4, lev.31, şek. 1-2

Materyal: **A1** (1 birey), **A2** (204 birey), **B1** (1 birey), **B2** (8 birey), **C1** (7 birey), **C2** (104 birey), **D1** (4 birey), **D2** (43 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle tuzluluğun ‰17-18 civarında olduğu ortamlarda (Yanko, 1989 ve 1990) ve iri kumlu biotoplarda daha fazla bulunduğu (Temelkov, 2008), denizel ortamlarda yaygın her türlü çevresel parametrelere yüksek tolerasyon gösterdiği (Moodley ve Hess, 1992; Pawlowski ve ark, 1995) bu yüzden acısu ortamlarında da bulunabildiği (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998) bildirilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda, Karadeniz ve Marmara Denizi (Yanko, 1989 ve 1990, Meriç ve ark., 2001a,b, Kaminski ve ark., 2002) ile Akdeniz’de (Cimerman ve Langer, 1991; Sgarella ve Moncharmont- Zei, 1993) geniş dağılım gösterdiği ve kozmopolit bir tür olduğu (Moodley ve Hess, 1992) bildirilmiştir.

***Ammonia parasovica* (Stschedrina ve Mayer, 1975)**

(Lev. 3 şek. 4 a,b)

Ammonia parasovica (Stschedrina ve Mayer, 1975), Meriç ve ark, 1995. s.148, lev.12, şek. 4 a-b.

Materyal: **A1** (1 birey), **A2** (5 birey), **B1** (1 birey), **B2** (2 birey), **C1** (1 birey), **C2** (6 birey), **D1** (4 birey), **D2** (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle tuzluluğun ‰17-18 civarında olduğu ortamlarda (Yanko, 1989 ve 1990) ve iri kumlu biotoplarda daha fazla bulunduğu (Temelkov, 2008), denizel ortamlarda yaygın her türlü çevresel

parametrelere yüksek tolerasyon gösteren (Moodley ve Hess, 1992; Pawlowski ve ark, 1995) bu yüzden acısu ortamlarında da bulunabildiği (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998) bildirilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda kozmopolit bir tür olduğu (Moodley ve Hess, 1992), Karadeniz, Marmara Denizi (Yanko ve Troitskaja, 1989; Yanko, 1989 ve 1990, Meriç ve ark., 2001a,b, Kaminski ve ark., 2002) ve Akdeniz’de (Cimerman ve Langer,1991; Sgarella ve Moncharmont- Zei,1993, Meriç ve ark., 2004) geniş dağılım gösterdiği bildirilmiştir.

***Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny, 1839)**

(Lev. 3 şek. 3 a,b)

Ammonia parkinsoniana (d'Orbigny, 1839), Yanko ve Troitskaja, 1987, s.44, lev.11, şek. 1-10; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993, s.228, lev. 20, şek. 7-8; Meriç ve ark. 1995, s.109, lev.12, şek. 3 a-c; Kaminski ve ark., 2002, s.22, lev.5, şek.8; Avşar, 2002, s.65, lev.4, şek. 7-9; Meriç ve ark, 2004, s.4, lev.31, şek. 1-2

Materyal: **A1** (1 birey), **A2** (2 birey), **B1** (1 birey), **B2** (2 birey), **C1** (1 birey), **C2** (2 birey), **D1** (1 birey), **D2** (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarına ve kumlu biyotoplarda yaygın olduğu (Jorissen, 1988), denizel ortamlarda her türlü çevresel parametreye yüksek tolerasyon gösterdiği (Moodley ve Hess, 1992; Pawlowski ve ark., 1995) bu yüzden acısu ortamlarında da bulunabildiği (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998) rapor edilmiştir

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Marmara Denizi ve Karadeniz’in yarı deniz ve deniz rejimi gösterdiği bölgelerde yaygın olduğu (Alavi, 1988; Yanko ve Troitskaja 1987; Yanko, 1980 ve 1990; Kaminski ve ark., 2002) ve Akdeniz’de (Cimerman ve

Langer, 1991, Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993; Meriç ve ark, 2004) geniş dağılım gösterdiği bildirilmiştir.

***Ammonia tepida* (Cushman, 1926)**

(Lev.3 şek. 2 a,b,c)

Ammonia tepida (Cushman, 1926), Yanko ve Troitskaja, 1987, s.44, lev.11, şek. 1-10; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993, s.228, şek. 20, fig. 7-8; Meriç ve ark., 1995, s.109, lev.12, şek. 3 a-c; Kaminski ve ark., 2002, s.22, lev.5, şek.8; Avşar, 2002, s.65, lev.4, şek. 7-9; Meriç ve ark., 2004, s.4, lev.31, şek. 1-2.

Materyal: **A1** (1 birey), **A2** (16 birey), **B1** (1 birey), **B2** (5 birey), **C1** (2 birey), **C2** (12 birey), **D1** (1 birey), **D2** (5 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle iri kumlu biotoplarda daha fazla bulunduğu (Temelkov, 2008), denizel ortamlarda yaygın her türlü çevresel parametrelere yüksek tolerasyon gösterdiği (Moodley ve Hess, 1992; Pawlowski ve ark, 1995) bu yüzden acısu ortamlarında da bulunabildiği (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda kozmopolit bir tür olduğu (Moodley ve Hess, 1992), Karadeniz ve Marmara Denizi (Yanko ve Troitskaja, 1987; Yanko, 1989 ve 1990; Meriç ve ark., 2001a,b; Kaminski ve ark., 2002) ve Akdeniz’de (Cimerman ve Langer, 1991; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993; Meriç ve ark, 2004) geniş dağılım gösterdiği bildirilmiştir.

***Ammonia* sp.**

(Lev.3 şek. 5)

Materyal: **A1** (2 birey), **A2** (19 birey), **B1** (1 birey), **B2** (3 birey), **C1** (5 birey), **C2** (37 birey), **D1** (3 birey), **D2** (7 birey)

***Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny, 1856)**

(Lev. 2 şek. 5)

Criboelphidium poeyanum (d'Orbigny, 1856), Yanko ve Troitskaja, 1987, lev.21, şek. 4-6; Meriç ve ark, 1995, s.109, lev.12, şek. 6; Avşar, 2002, s.65, lev.4, şek. 7-9; Meriç ve ark. 2004, s.205, lev.32, şek.1-2; Scott ve ark, 2004, s.137, lev. 2, şek. 3.

Materyal: **A1** (1 birey), **A2** (1 birey), **B1** (1 birey), **B2** (1 birey), **C2** (1 birey), **D1** (1 birey), **D2** (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle iri kumlu biotoplarda daha fazla bulunduğu (Temelkov, 2008), denizel ortamlarda yaygın her türlü çevresel parametrelere yüksek tolerasyon gösterdiği (Moodley ve Hess, 1992; Pawlowski ve ark, 1995) bu yüzden acısu ortamlarında da bulunabildiği (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye denizlerinden daha önce Ege Denizi ve Akdeniz kıyılarında (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür. Karadeniz'in özellikle kuzeybatı bölgesinden (Yanko ve Troitskaya, 1987; Yanko, 1989 ve 1990; Yanko ve Vorob'eva, 1991) ve Marmara Denizi'nden (Alavi, 1988; Kaminski ve ark., 2002) rapor edilmiştir. Karadeniz'in Türkiye kıyılarında ise İstanbul Boğazı yakınlarından ve Batı Karadeniz'den (Yanko, 1989 ve 1990; Meriç ve ark., 2001a,b), Akdeniz'de (Cimerman ve Langer, 1991) bildirilen bu tür lagün ve fiyortlardan da (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir.

***Elphidium aculeatum* (d'Orbigny, 1846)**

(Lev. 2 fig. 3 a,b)

Elphidium aculeatum (d'Orbigny, 1846), Cimerman ve Langer, 1991, s.77, lev.89, şek. 1-4; Avşar, 2002, s.65, lev.4, şek. 16-17; Meriç ve ark, 2004, s.207, lev.32, şek.5-8.

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), C1 (1 birey) , C2 (1 birey), D1 (1 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki değişken çamurlu ve kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle yüzey sedimanlarında (Lee ve ark., 1969) değişken biotoplarda (Temelkov, 2008) bildirilmiştir. Denizel ortamlarda ise yaygın her türlü çevresel parametrelere yüksek tolerasyon gösterdiği (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark.,1998) rapor edilmiştir. Ayrıca, epifitik, acısu ortamlarında ve bataklıklardan (Alve ve Murray, 1994) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Ege Denizi kıyılarındaN (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür ayrıca Marmara Denizi ve Karadeniz'in, İstanbul Boğazı yakınlarında ve Akdeniz'den (Alavi, 1988; Cimerman ve Langer,1991; Meriç ve ark., 2001a,b; Kaminski ve ark., 2002) bildirilmiştir.

***Elphidium depressulum* Cushman, 1933**

Elphidium depressulum Cushman, 1933, Cimerman ve Langer, 1991, s.78, lev.90, şek. 7-8; Loebnich ve Tappan, 1988, s.169, lev.379, şek. 5-11; Meriç ve ark, 2004, s.211, lev. 33, şek. 7-8.

Materyal: A1 (1 birey); C2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinlikteki iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle yüzey sedimanlarında ve değişken biotoplarda bulunabildiği (Lee ve ark., 1969), epifitik, acısu ortamlarında ve bataklıklarda bulunabilen (Alve ve Murray, 1994), denizel ortamlarda yaygın her türlü çevresel parametrelere yüksek tolerasyon gösterdiği veya bulunabildiği (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998) tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye denizlerinden daha önce Ege denizi kıyılarında (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Karadeniz'in özellikle kuzeybatı

bölgesinde ve Türkiye kıyılarının İstanbul Boğazı yakınlarından (Yanko ve Troitskaya, 1987; Alavi, 1988; Yanko, 1989 ve 1990; Yanko ve Vorob'eva, 1991; Kaminski ve ark., 2002) rapor edilmiştir. Akdeniz'de (Cimerman ve Langer, 1991) de bildirilen bu tür lagün ve fiyortlardan (Sgarella ve Moncharmont- Zei, 1993) da bildirilmiştir.

***Elphidium gerthi* Van Voorthuysen, 1957**

Elphidium gerthi Van Voorthuysen, 1957, Cimerman and Langer, 1991, s. 78, lev.91, şek 1-2

Materyal: A2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 10 m derinliklerdeki değişken kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle yüzey sedimanlarında (Murray, 2006), denizel ortamlarda yaygın her türlü çevresel parametrelere yüksek tolerasyon gösteren (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998).veya epifitik (Alve ve Murray, 1994) acısu ortamlarında ve bataklıklarda (Matera ve Lee, 1972) bulunabildiği tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Marmara Denizinde, Karadeniz'in özellikle kuzeybatı bölgesinde (Yanko ve Troitskaya, 1987; Yanko, 1989 ve 1990; Yanko ve Vorob'eva, 1991) ve Akdeniz'de (Cimerman ve Langer, 1991) bildirilmiştir.

***Elphidium macellum* (Fichtel ve Moll, 1758)**

(Lev.2 şek. 1 a,b)

Elphidium macellum (Fichtel ve Moll, 1758), Cimerman ve Langer, 1991, s.78, lev.89, şek. 9; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993, s.161, lev. 4, şek. 1-2; Meriç ve ark., 1995, s.109, lev. 13, şek. 6 a-b; Kaminski ve ark., 2002, s.25, lev.5, şek.11; Meriç ve ark, 2004, s.212, lev.33, şek.9.

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), B2 (1 birey), C1 (1 birey), C2 (1 birey), D1 (2 birey), D2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki değişken çamurlu ve kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle yüzey sedimanlarında (Lee ve ark., 1969) kumlu ve kumlu-çamurlu biyotoplarda (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993), denizel ortamlarda yaygın her türlü çevresel parametrelere yüksek tolerasyon gösteren (Kane, 1967; Lamb, 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis, 1994; Albani ve ark., 1998) veya epifitik (Alve ve Murray, 1994) acısu ortamlarında ve bataklıklarda (Matera ve Lee, 1972) bulunabildiği tespit edilmiştir.

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nden daha önce Ege Denizi, Akdeniz ve Marmara Denizi kıyılarında (Alavi, 1988; Kaminski ve ark., 2002; Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür, Karadeniz'de Karadeniz'in özellikle kuzeybatı bölgesinde (Yanko, 1989 ve 1990; Yanko ve Vorob'eva, 1991; Meriç ve ark., 2001a,b), Akdeniz'den (Cimerman ve Langer, 1991; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir.

***Elphidium cf. pulvereum* Todd, 1958**

Elphidium cf. pulvereum Todd, 1958, Cimerman ve Langer, 1991, s.80, lev.93, şek. 8-9; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993, s.230, lev. 21, şek. 6; Meriç ve ark., 2004, s.215, lev.33, şek.10.

Materyal: A2 (1 birey), B2 (1 birey), C2 (1 birey), D1 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki değişken çamurlu ve kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından genellikle yüzey sedimanlarında (Lee ve ark., 1969), epifitik (Alve ve Murray, 1994) acısu ortamlarında ve bataklıklarda (Matera ve Lee, 1972) bulunabildiği tespit edilmiştir (Murray, 2006).

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye Denizleri'nde Ege Denizi kıyılarından Gökçeada ve Çanakkale çevresinden (Meriç ve ark., 2004), Karadeniz'in özellikle kuzeybatı bölgesinden (Yanko ve Troitskaya, 1987; Yanko, 1989 ve 1990; Yanko ve Vorob'eva, 1991), Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarından (Yanko, 1989 ve

1990; Meriç ve ark., 2001) Akdeniz’de (Cimerman ve Langer,1991), lagün ve fiyortlardan (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir.

Elphidium sp.

(Lev.2 şek.2)

Materyal: **A1** (1 birey), **A2** (1 birey), **B1** (1 birey), **B2** (1 birey), **C1** (2 birey), **C2** (1 birey), **D1** (2 birey), **D2** (2 birey)

***Porosonion subgranosus* (Egger, 1857)**

(Lev. 2 şek.4)

Porosonion subgranosus (Egger, 1857), Yanko ve Troitskaja, 1987, lev.19, şek. 1-3; Meriç ve ark, 1995, s.109, fig. 2 a-c; Avşar, 2002, s.65, lev.4, şek. 14-15;. Meriç ve ark, 2004, s.206, lev.32, şek. 3-4.

Materyal: **A2** (1 birey), **B1** (1 birey), **B2** (1 birey), **C1** (1 birey), **C2** (1 birey), **D1** (1 birey), **D2** (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında ve bataklıklarda denizel ortamlarda yaygın her türlü çevresel parametrelere yüksek tolerasyon gösteren veya epifitik olarak (Alve ve Murray, 1994) bulunabildiği tespit edilmiştir (Murray, 2006).

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye denizlerinden Ege Denizi ve Akdeniz kıyılarında (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür Karadeniz’in yarı tatlı sularında (Yanko, 1989 ve 1990), Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarında (Meriç ve ark., 2001a,b), Akdeniz’de (Cimerman ve Langer, 1991), lagün ve fiyortlarda (Sgarella ve Moncharmont- Zei, 1993) bildirilmiştir.

***Haynesina paucilocula* (Cushman, 1944)**

Elphidium pauciloculum (Cushman, 1944), Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993, s.229, lev. 22, şek. 1-3.

Materyal: C2 (1 birey)

Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 10 m derinlikteki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında ve bataklıklarda tespit edilmiştir (Murray, 2006).

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Karadeniz'in özellikle kuzeybatı bölgesinde (Yanko ve Troitskaya, 1987; Yanko, 1989 ve 1990; Yanko ve Vorob'eva, 1991), Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarında (Yanko, 1989 ve 1990) ve Akdeniz'de (Sgarella ve Moncharmont-Zei,1993) bildirilmiştir.

***Nonion depressulum* (Walker ve Jacob, 1798)**

(Lev. 2 şek. 6)

Nonion depressulum (Walker ve Jacob, 1798), Cimerman ve Langer, 1991, s.81, lev.83, şek. 1-4; Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993, s.238, lev. 24, fig. 3-4; Kaminski ve ark, 2002, s.26, lev.4, şek.4-5; Meriç ve ark, 2004. s.192, lev. 29, şek. 11-12.

Materyal: A1 (1 birey), A2 (1 birey), B1 (1 birey), B2 (1 birey), C1 (1 birey), C2 (1 birey), D1 (1 birey)

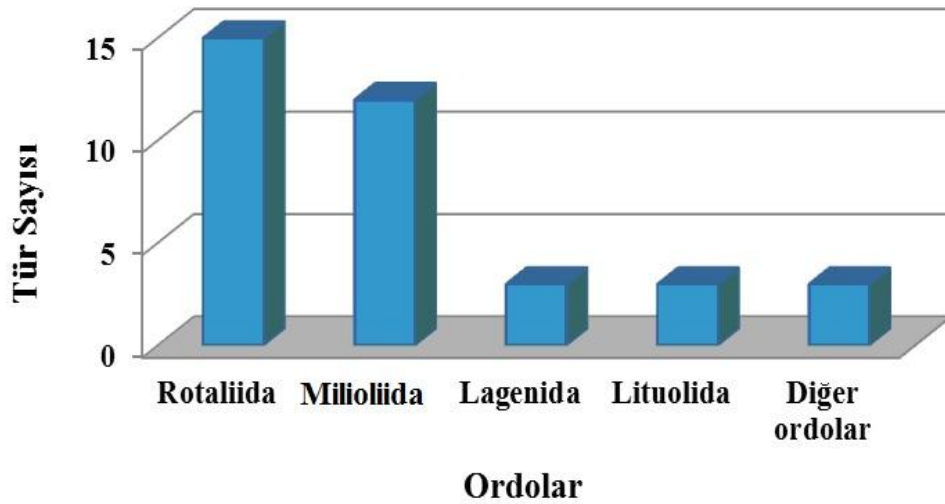
Ekolojisi: Araştırma bölgesinde 3 ve 10 m derinliklerdeki çamurlu ve iri kumlu biyotoplardan tespit edilen tür diğer araştırmacılar tarafından yüzey sedimanlarında ve bataklıklarda tespit edilmiştir (Murray, 2006).

Dağılımı: Daha önceki çalışmalarda Türkiye denizlerinden daha önce Ege denizi ve Akdeniz kıyılarında (Meriç ve ark., 2004) bildirilen bu tür Karadeniz’de Türkiye kıyılarında İstanbul Boğazı yakınlarında (Yanko, 1989 ve 1990) Akdeniz’de (Cimerman ve Langer, 1991), lagün ve fiyortlarda (Sgarella ve Moncharmont-Zei, 1993) bildirilmiştir.

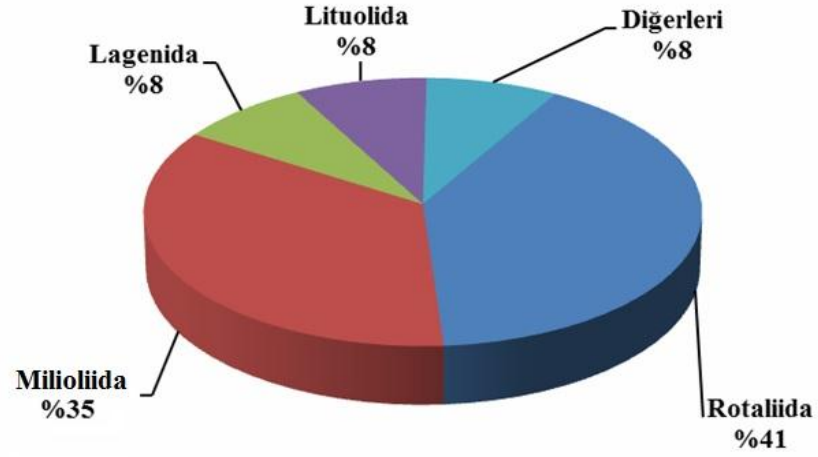
4.5. Faunistik Bulgular

4.5.1. Ordoların Kalitatif Özellikleri

Araştırma bölgesinde dağılım gösteren güncel bentik foraminiferlerin Rotaliida, Textulariida, Miliolina, Lagenina, Trochamminida, Lituolida ve Buliminida takımlarına dahil olduğu belirlenmiştir. Tespit edilen ordolar içinde Rotaliida (%41) 15 türle ilk sırayı alırken, bu ordoyu 12 türle Milioliida (%35), 3 türle Lagenida (%8), 3 türle Lituolida (%8) ve 1’er türle diğer ordolar (Buliminida, Textulariida ve Trochamminida) (%8) izlemektedir (Şekil 4.5.1.1 ve Şekil 4.5.1.2).



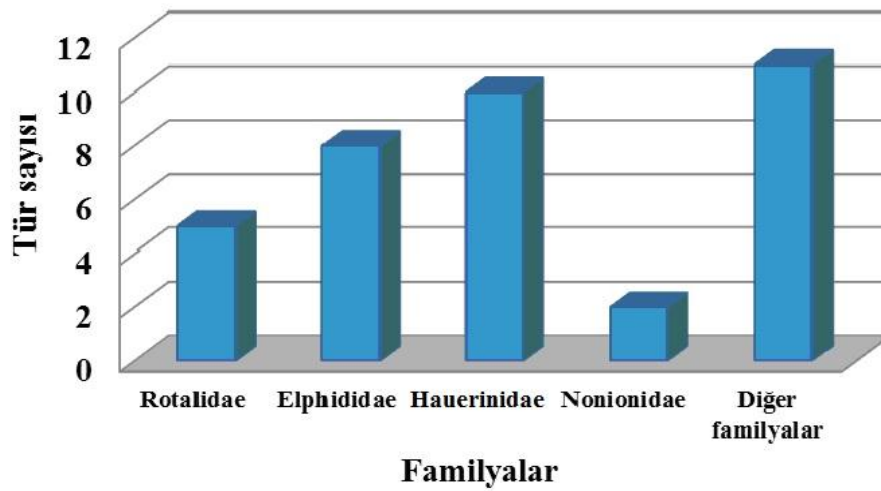
Şekil 4.5.1.1. Ordolara ait tür sayıları



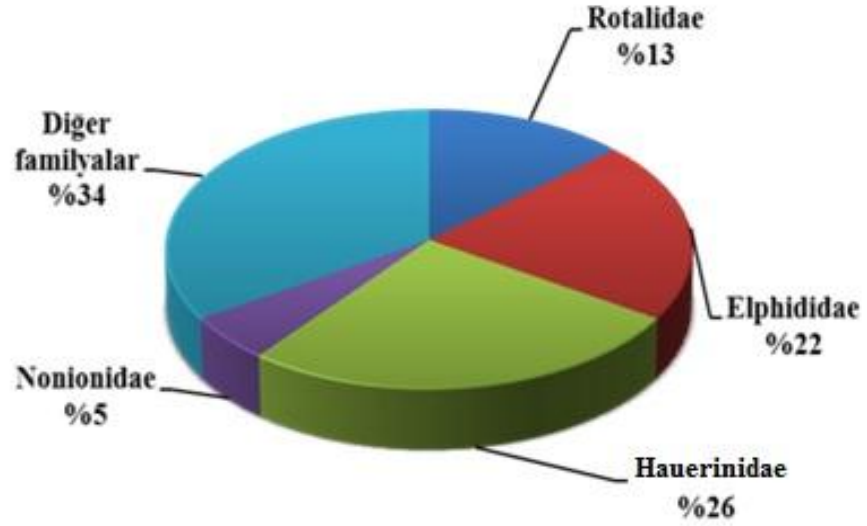
Şekil 4.5.1.2. Ordoların tür sayıları bakımından % baskınlıkları

4.5.2. Familyaların Kalitatif Özellikleri

Sinop kıyılarında tespit edilen bentik foraminifer türlerinin dahil oldukları familyalar içinde 10 türle Hauerinidae (%26) ilk sırada yer alırken bunu 8 türle Elphididae (%22), 5 türle (%13) Rotalidae ve 2 türle (%5) Nonionidae izlemektedir. Diğer 11 familya birer türle (Buliminidae, Trochamminidae, Tubinellidae, Nubeculariidae, Spiroloculinidae, Eggerellidae, Discamminidae, Nodosariidae, Ellipsolagenidae, Reophacidae, Haplophragmoididae) temsil edilmektedir (Şekil 4.5.2.1 ve Şekil 4.5.2.2).



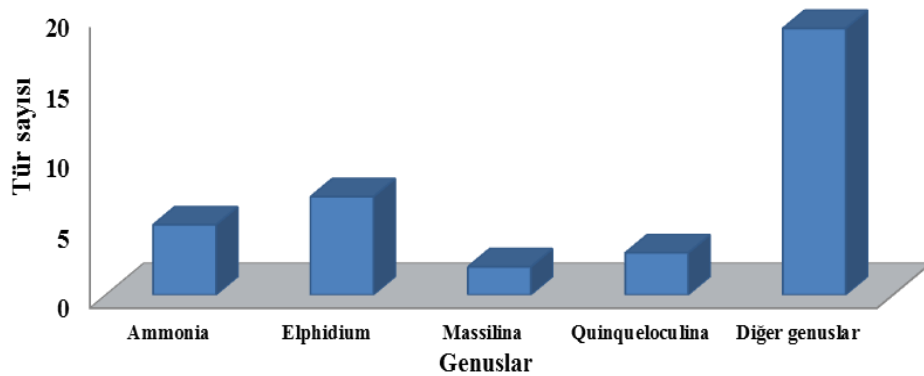
Şekil 4.5.2.1. Familyalara ait tür sayıları



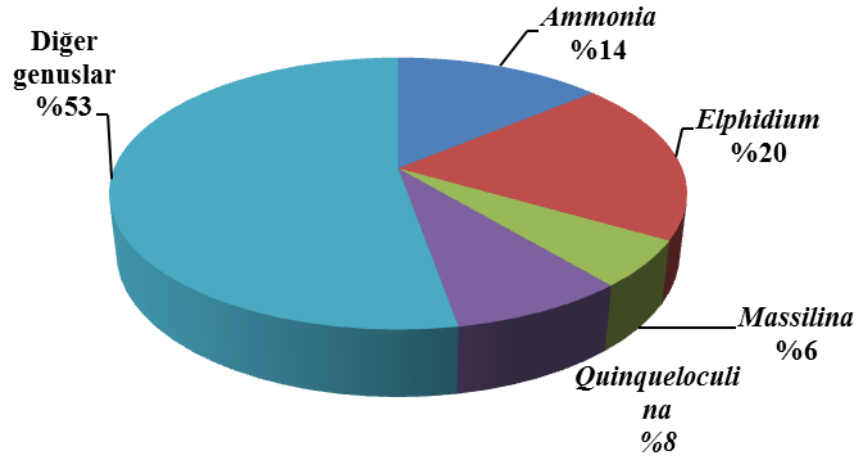
Şekil 4.5.2.2. Familyaların ait tür sayıları bakımından (%) baskınlıkları

4.5.3. Genusların Kalitatif Özellikleri

Bentik foraminifer örneklerinin dahil oldukları genuslar içinde 6 türle *Elphidium* genusu %20'lik bir oranla ilk sırada yer alırken, bunu 5 türle *Ammonia* (%14), 3 türle (%8) *Quinqueloculina* ve 2 türle *Massilina* (%5) genusu izlemiştir. Diğer 20 genus 1'er türle (*Criboelphidium*, *Porosonion*, *Haynesina*, *Siphonaperta*, *Pseudotriloculina*, *Nonion*, *Cycloforina*, *Miliolinella*, *Articulina*, *Ophalmidium*, *Spiroloculina*, *Eggerella*, *Trochammina*, *Ammoscalaria*, *Laevidentalina*, *Bulimina*, *Favulina*, *Fissurina*, *Haplophragmoides* ve *Reophax*) temsil edilmektedir (Şekil 4.5.3.1 ve Şekil 4.5.3.2)



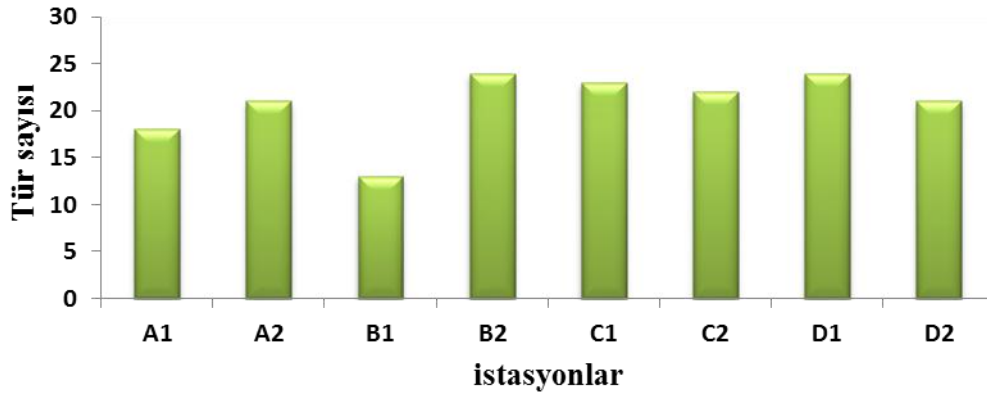
Şekil 4.5.3.1. Genuslara ait tür sayıları



Şekil 4.5.3.2. Genuslara ait tür sayıları bakımından (%) baskınlıkları

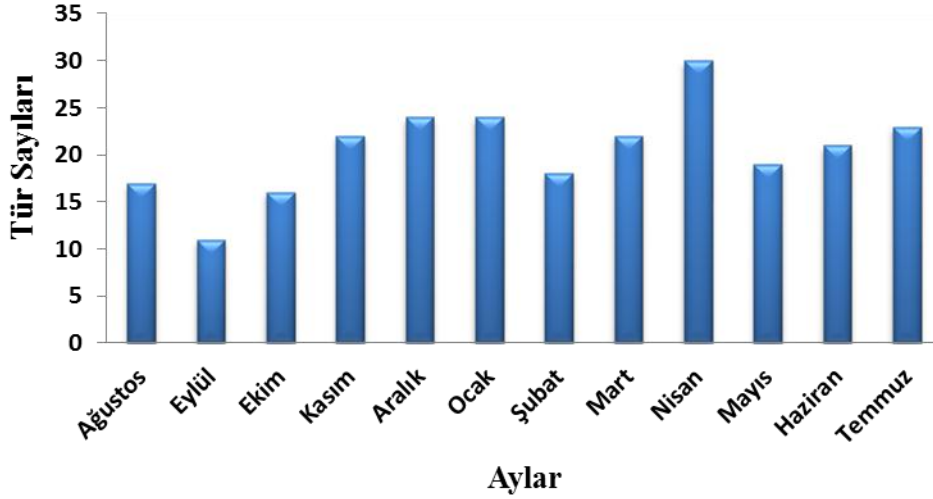
4.5.4. Türlerin Kalitatif Özellikleri

Sinop kıyılarından seçilen 8 istasyon, tür ve birey sayısı bakımından incelendiğinde, en yüksek tür sayısı 24 tür ile B2 ve D1 istasyonlarında, en düşük tür sayısı 13 tür ile B1 istasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 4.5.4.1).



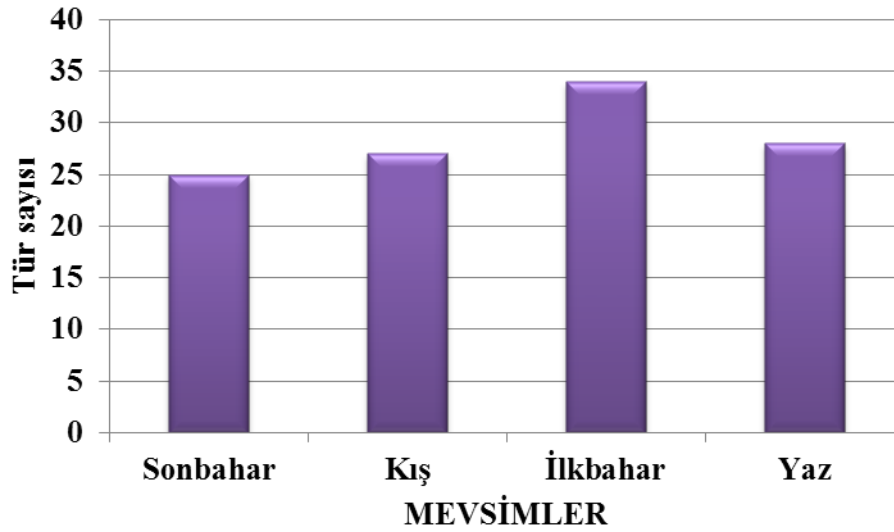
Şekil 4.5.4.1 İstasyonlar genelinde türlerin dağılımı

Araştırma bölgesinde elde edilen türlerin aylık olarak değerlendirilmesi sonucunda en fazla tür sayısı 30 tür ile Nisan ayından elde edilmiştir (Şekil 4.5.4.2).



Şekil 4.5.4.2 Aylara göre türlerin dağılımı

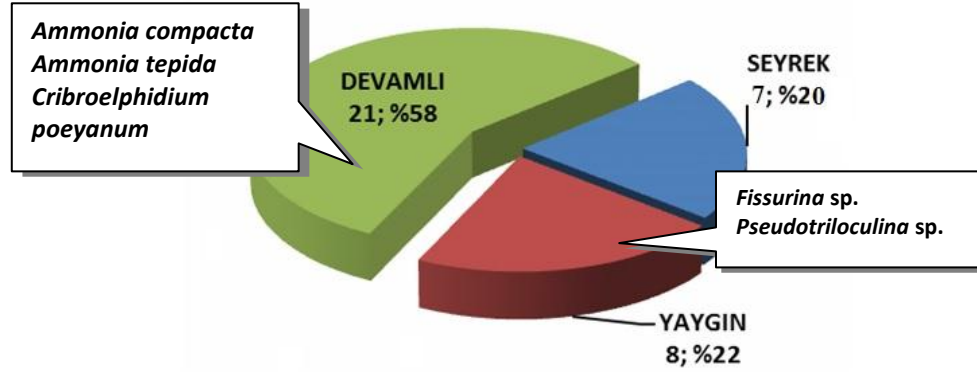
Tespit edilen türlerin mevsimsel olarak dağılımına bakıldığında en fazla tür sayısı ilkbahar'da (34 tür) tespit edilmiş olup bunu 28 tür ile yaz ve 27 tür ile kış mevsimi izlemiştir. En az tür sayısı ise 25 tür ile sonbahar mevsiminden elde edilmiştir (Şekil 4.5.4.3).



Şekil 4.5.4.3. Mevsimlere göre tür dağılımı

Tespit edilen türler, Soyer (1970)'in önerdiği frekans indeksine göre sınıflandırıldığında 21 türün (%58) (*A. compacta*, *A. tepida*, *A. parkinsoniana*, *A. parasovica*, *Ammonia* sp., *C. poeyanum*, *P. subgranosum*, *E. aculeatum*, *E. macellum*, *Elphidium* sp., *N. depressulum*, *M. secans*, *Massilina* sp., *Q. laevigata*, *Quinqueloculina* sp., *Ophthalmidium* sp., *Eggerella* sp., *Trochammina inflata*, *Dentalina* sp.,

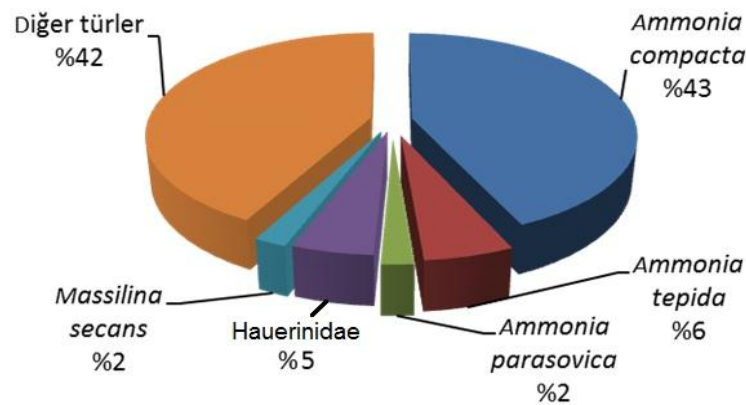
Trochamminidae ve Hauerinidae familyasına ait türler) devamlı, 8 türün (%22) yaygın ve 7 türün (%20) seyrek gruba dahil olduğu tespit edilmiştir. Devamlı gruba giren türlerden *A. compacta*, *A. tepida*, *Ammonia* sp., *C. poeyanum*, %100'lik değerlere sahip olup incelenen örnekler genelinde en fazla rastlanan foraminifer türlerini oluşturmaktadır (Şekil 4.5.4.4.). Yaygın gruba giren *Fissurina*, *Pseudotriloculina* ve *Cycloforina* türleri ise %41,67'lik bir oranla araştırma bölgesinde en sık rastlanan türleri oluşturmaktadır.



Şekil 4.5.4.4. Tespit edilen türlerin 3 frekans indeks grubuna dağılımı ve her gruptaki en yüksek değerlere sahip türler

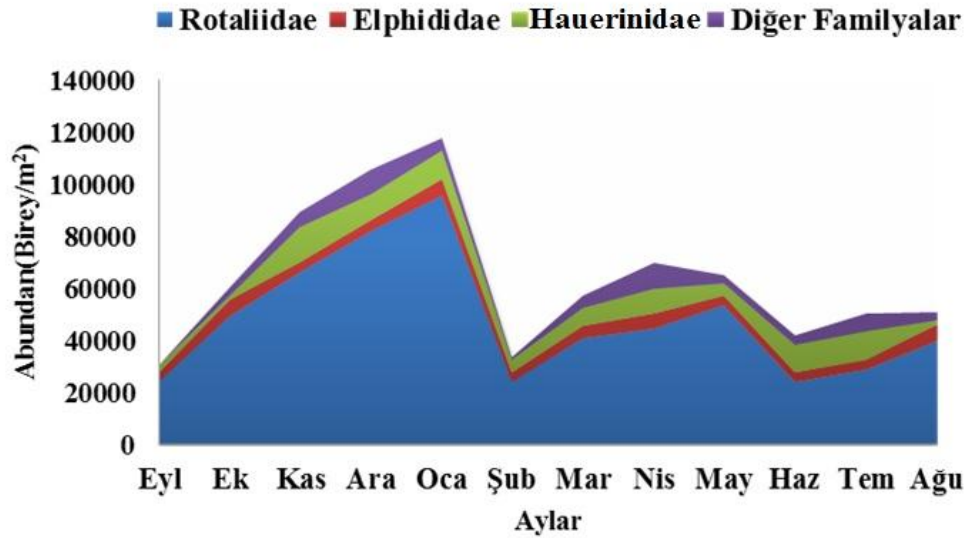
4.6. Ekolojik Bulgular

Araştırma bölgesinden elde edilen 36 tür ortalama abundans değerleri bakımından karşılaştırıldığında 34626 birey/m² ile *A. compacta* (%43) en dominant tür olup, bunu 3184 birey/m² ile *A. tepida* (%6), 3980 birey/m² ile familya düzeyinde bırakılan Hauerinidae türleri, (%5), 1592 birey/m² ile *A. parasovica* (%2) ve 1592 birey/m² ile *M. secans* (%2) takip etmektedir (Şekil 4.6.1.).

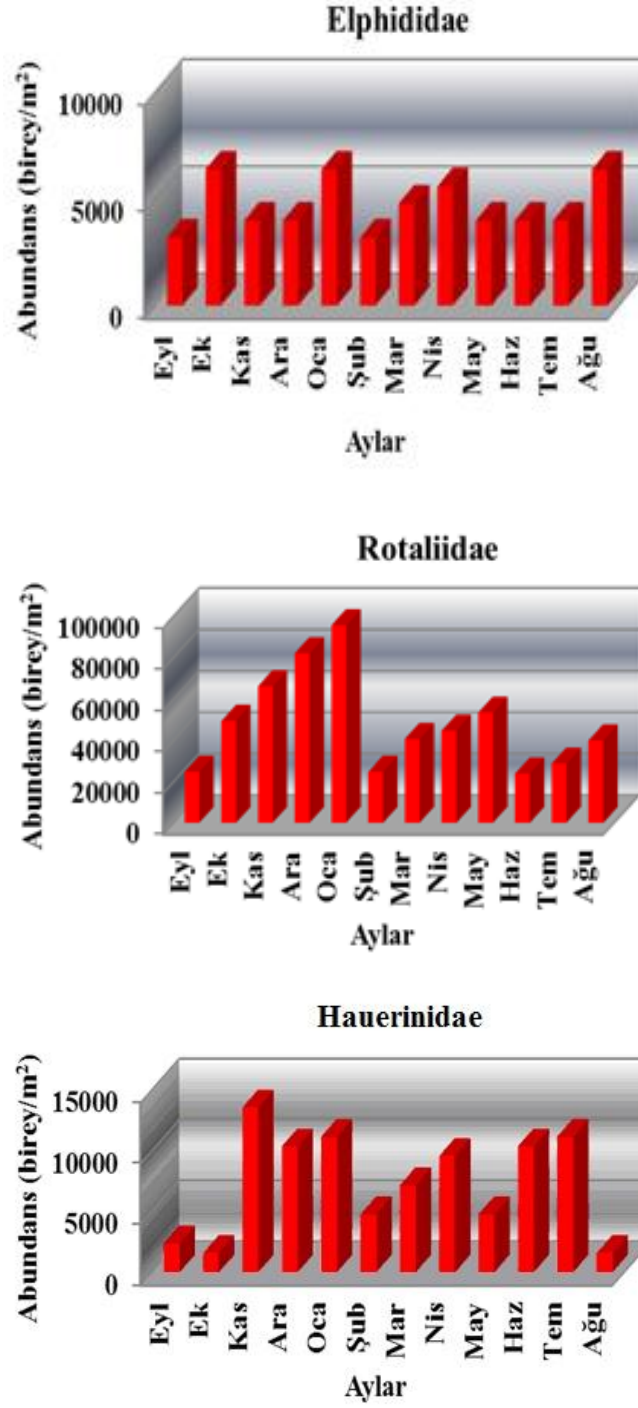


Şekil 4.6.1 Tespit edilen baskın türler

Araştırma sırasında elde edilen türlere ait ortalama abundans değerlerinin aylık olarak familyalara dağılımına bakıldığında, tüm yıl boyunca en dominant familyanın Rotalidae olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6.2). Rotaliidae familyasının ortalama abundans değeri Ocak ayında 95520 birey/m² ile maksimuma ulaşırken en düşük ortalama abundans değeri 23880 birey/m² ile Haziran ayında tespit edilmiştir. Elphididae familyasına ait türler özellikle Ekim, Ocak ve Ağustos aylarında 6368 birey/m² ortalama abundans değerleri ile maksimuma ulaşmıştır. En düşük ortalama abundans değeri 3184 birey/m² ile Eylül ve Şubat aylarında kaydedilmiştir. Elphididae familyasına ait türlerden genus düzeyinde bırakılan *Elphidium* sp. Ekim, Ocak, Nisan ve Ağustos aylarında en yüksek abundansa sahiptir. Özellikle Ekim, Mart ve Mayıs aylarında yüksek oranda juvenil *Elphidium* türlerine sıkça rastlanmıştır bu nedenle genus düzeyinde tanımlanabilmiştir. Hauerinidae familyası'nın toplam ortalama abundans değeri Kasım ayında 13532 birey /m² ile maksimuma ulaşmıştır. En düşük abundans değeri 1592 birey/m² ile Ekim ayında tespit edilmiştir. Bunun dışında Aralık, Ocak, Haziran ve Temmuz aylarında yine yüksek abundans oranlarına sahiptir. Hauerinidae familyasına ait türler genellikle juvenil veya küçük kavkılı formlardan oluşmaktadır. Bu nedenle familya düzeyinde bırakılan türlerin abundansları yüksek çıkmıştır (Şekil 4.6.3).



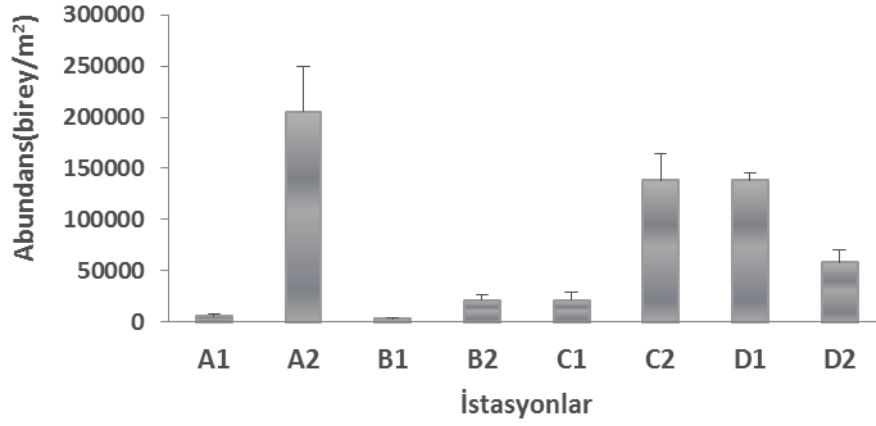
Şekil 4.6.2. Baskın familyaların aylara göre abundans değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 4.6.3. Araştırma bölgesinde tespit edilen en baskın familyalara ait abundans değerlerinin aylık olarak değişimi

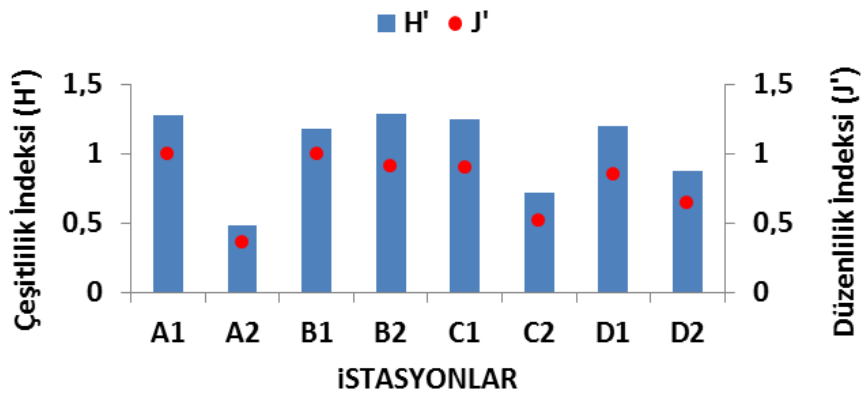
Araştırma bölgesinden elde edilen foraminifer türlerine ait ortalama abundans değerlerinin istasyonlar genelinde dağılımına bakıldığında en yüksek ortalama abundans değeri A2 istasyonundan (205368 birey/m^2) elde edilmiş olup en düşük ortalama

abundans değeri B1 istasyonundan (3184 birey/m²) tespit edilmiştir (Şekil 4.6.4 ve Çizelge 4.6.1.).



Şekil 4.6.4. Türler a ait ortalama abundans değelerinin istasyonlara dağılımı (standart hata ile)

Foraminifer türlerinin örneklendiği 8 istasyon çeşitlilik ve düzenlilik indeks değelerleri bakımından karşılaştırıldığında, en yüksek çeşitlilik indeks değeri ($H'=1.282$) B2 istasyonunda, en düşük çeşitlilik indeks değeri ($H'=0.485$) A2 istasyonunda saptanmıştır. Düzenlilik indeks değeleri incelendiğinde, en yüksek düzenlilik indeks değeri ($J'=1.00$) B1 istasyonunda, en düşük indeks değeri ($J'=0.35$) ise A2 istasyonundan elde edilmiştir (Şekil 4.6.5.).

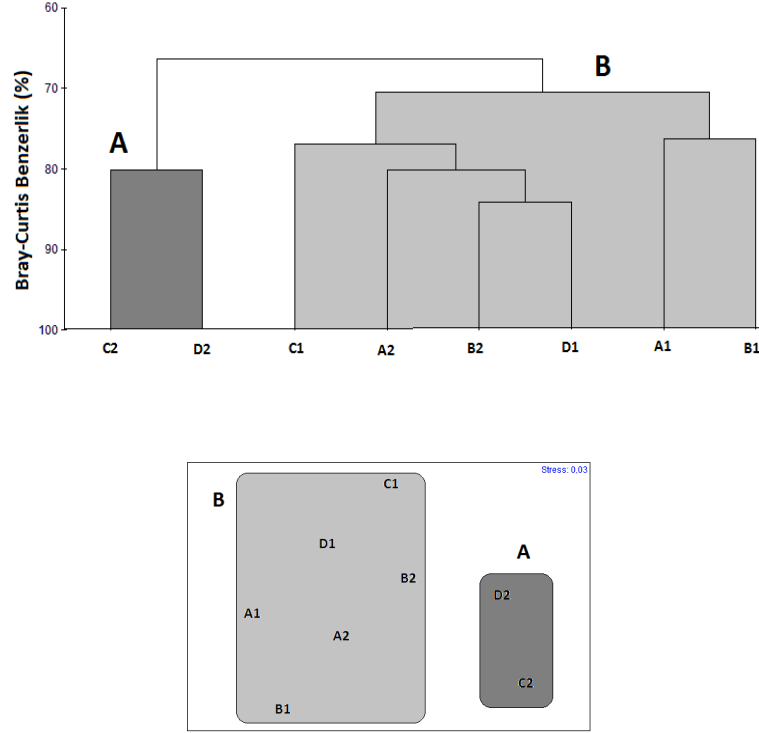


Şekil 4.6.5. İstasyonlar arası çeşitlilik ve düzenlilik indeksi

Çizelge. 4.6.1. İstasyonlara göre tespit edilen foraminifera türleri ve ortalama birey sayıları (birey/m²)

İstasyonlar	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
<i>Ammonia compacta</i>	796	162384	796	6875	5572	82784	3781	34626
<i>Ammonia tepida</i>	796	13178	796	3546	1592	9552	796	3980
<i>Ammonia parkinsoniana</i>	796	1592	796	1592	796	1592	796	796
<i>Ammonia parasovica</i>	796	4378	796	1592	796	3184	796	1592
<i>Ammonia</i> sp.	1592	15345	796	2388	3980	29452	2123	5771
<i>Porosonion subgranosus</i>	-	796	796	796	796	796	796	796
<i>Criboelphidium poeyanum</i>	796	796	796	796	-	796	796	796
<i>Elphidium aculeatum</i>	796	796	-	-	796	796	796	796
<i>Elphidium macellum</i>	796	796	-	796	796	796	1592	796
<i>Elphidium gerthi</i>	-	796	-	-	-	-	-	-
<i>Elphidium</i> cf. <i>Pulvereum</i>	-	796	-	796	-	796	796	-
<i>Elphidium depressulum</i>	796	-	-	-	-	796	-	-
<i>Elphidium</i> sp.	796	1592	796	796	1592	796	1592	1592
<i>Haynesina paucilocula</i>	-	-	-	-	-	796	-	-
<i>Nonion depressulum</i>	796	796	796	796	796	796	796	-
Hauerinidae spp.	796	3184	796	796	4975	3980	11144	6368
<i>Massilina secans</i>	796	796	796	796	796	5174	3980	796
<i>Massilina</i> sp.	796	796	-	796	796	-	796	-
<i>Quinqueloculina laevigata</i>	796	796	796	796	796	-	796	796
<i>Quinqueloculina limbata</i>	-	-	-	-	-	796	-	-
<i>Quinqueloculina</i> sp.	796	796	796	796	796	-	796	796
<i>Pseudotriloculina</i> sp.	796	796	796	796	-	-	796	-
<i>Siphonaperta</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	796
<i>Miliolinella</i> sp.	796	796	-	-	-	-	796	-
<i>Cycloforina</i> sp.	-	-	-	796	-	796	796	796
<i>Articulina</i> sp.	-	-	-	-	796	-	-	-
<i>Ophthalmidium</i> sp.	-	796	-	796	1592	-	796	-
Spiroloculinidae	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiroloculina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	796	-
<i>Eggerella</i> sp.	-	796	-	796	796	796	-	796
Trochamminidae spp.	-	796	796	796	-	796	-	796
<i>Trochammina inflata</i>	-	-	-	796	796	796	796	796
<i>Ammoscalaria</i> sp.	-	-	-	-	796	-	-	796
<i>Bulimina</i> sp.	-	-	-	-	-	796	-	796
<i>Laevidentalina inflexa</i>	-	-	-	796	796	-	1592	-
<i>Favulina</i> sp.	796	-	-	796	796	-	-	-
<i>Fissurina</i> sp.	-	-	-	796	796	796	796	796
<i>Haplophragmoides</i> sp.	-	-	-	796	796	-	-	-
<i>Reophax</i> sp.	-	-	-	-	-	796	-	796

Foraminifer türlerinin toplandığı istasyonlar Bray-Curtis benzerlik indeks sonuçlarına göre değerlendirildiğinde, 2 ana grubun oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.6.6.). A grubu yaklaşık %77 benzerlik değeri ile C2 ve D2 istasyonlarını, B grubu yaklaşık %69 benzerlik ile C1, A1, A2, B1, B2 ve D1 istasyonlarını kapsamaktadır (Şekil 4.6.6.).



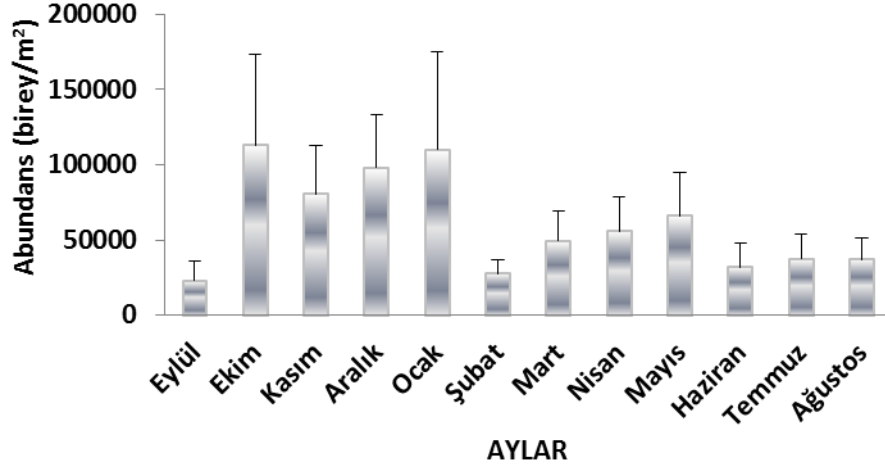
Şekil 4.6.6. İstasyonlar arasındaki benzerliği gösteren dendrogram ve MDS grafiği

SIMPER analizine göre A grubunun oluşmasında en etkili türler *A. compacta* (%56,68), *Ammonia* sp. (%7,69) ve *A. tepida* (6,51), B grubunun oluşmasında *A. compacta* (%11,79), *Ammonia* sp. (%9,52) ve Haurinidae spp. (7,71)'dir (Çizelge 4.6.2.).

Çizelge 4.6.2. SIMPER analizi sonucuna göre gruptaki benzerliği oluşturan türler ve % katkıları

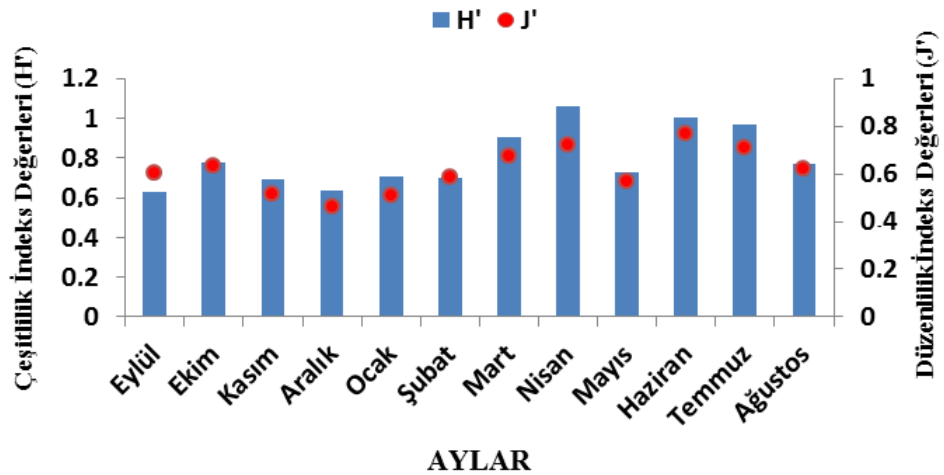
Gruplar	BENZERLİK (%)	
	A	B
Benzerlik (%)	56	43
<i>Ammonia compacta</i>	56.68	11.79
<i>Ammonia tepida</i>	6.51	
<i>Ammonia</i> sp.	7.69	9.52
Haurinidae spp.		7.71

Örnekleme periyodu boyunca elde edilen güncel bentik foraminifer türlerinin ortalama abundans değerleri bakımından aylara dağılımına bakıldığında en yüksek değere 113032 birey/m² ile Ekim ayından elde edilmiştir. En düşük değer ise 23084 birey/m² ile Eylül ayında saptanmıştır (Şekil 4.6.7. Çizelge 4.6.3.).



Şekil 4.6.7. Türler a ait ortalama abundans değerleri aylara göre dağılımı

Foraminifer türlerinin örneklendiği aylar çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri bakımından karşılaştırıldığında, en yüksek çeşitlilik indeks değeri ($H'=1.064$) Nisan ayında, en düşük çeşitlilik indeks değeri ($H'=0.628$) ise Eylül ayında saptanmıştır. Düzenlilik indeks değerleri incelendiğinde, en yüksek indeks değerinin ($J'=0.77$) Haziran ayında, en düşük indeks değerinin ($J'=0.45$) ise Aralık ayında saptandığı görülmektedir (Şekil 4.6.8).



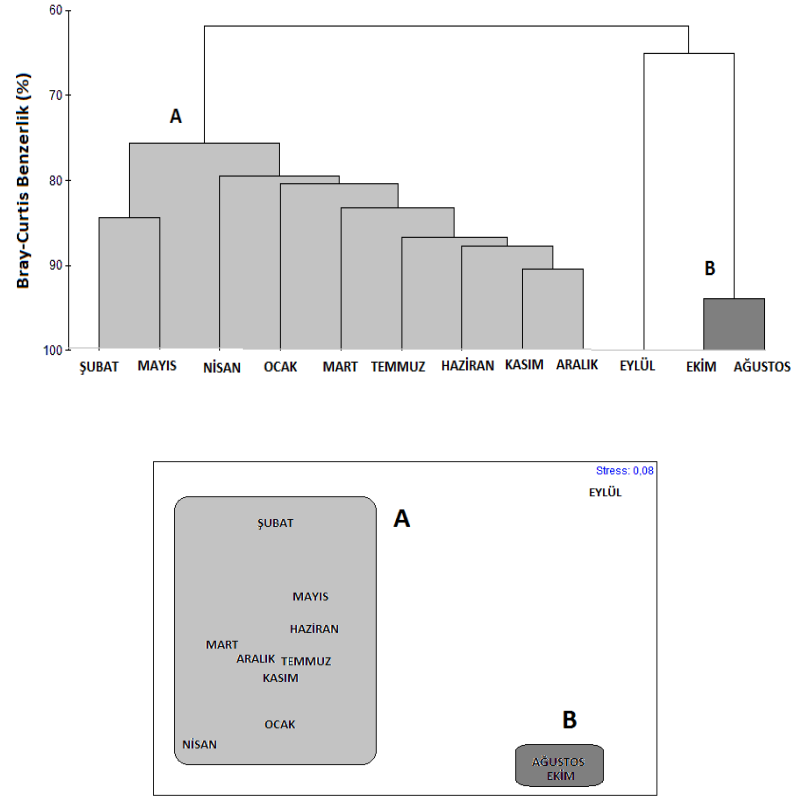
Şekil 4.6.8. Tespit edilen türlerin aylara göre çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri

Çizelge 4.6.3. Aylara göre tespit edilen foraminifer türleri ve metrekaresindeki birey sayıları (birey/m²)

Aylar	Eyl	Ek	Kas	Ark	Ocak	Şbt	Mart	Nsn	Mys	Haz	Tem	Ağst
<i>Ammonia compacta</i>	1910	2149	5731	74028	74824	21492	21492	28656	34228	15920	21492	27860
<i>Ammonia tepida</i>	1592	5572	2388	2388	7960	796	1592	3980	1592	1592	1592	5572
<i>Ammonia parkinsoniana</i>	796	-	796	796	1592	796	796	796	796	796	796	-
<i>Ammonia parasovica</i>	-	796	796	796	1592	796	796	3184	796	796	1592	796
<i>Ammonia</i> sp.	3184	2149	4776	3980	9552	796	1592	7960	1592	4776	3184	5572
<i>Porosononion subgranosus</i>	796	796	796	796	1592	-	796	796	796	796	796	796
<i>Criboelphidium poeyanum</i>	796	796	796	796	796	796	796	796	796	796	796	796
<i>Elphidium aculeatum</i>	-	796	796	796	796	796	796	796	796	796	796	796
<i>Elphidium macellum</i>	-	796	796	796	796	796	796	796	796	796	796	796
<i>Elphidium gerthi</i>	-	796	-	-	-	-	-	-	-	-	-	796
<i>Elphidium</i> cf. <i>pulvereum</i>	796	796	-	-	-	-	796	-	-	-	-	796
<i>Elphidium depressulum</i>	-	-	-	-	-	-	-	796	-	-	-	-
<i>Elphidium</i> sp.	796	1592	796	796	2388	796	796	1592	796	796	796	1592
<i>Haynesina paucilocula</i>	-	796	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonion depressulum</i>	-	-	796	796	796	-	796	796	-	796	796	-
Hauerinidae spp.	-	-	6368	5572	4776	796	3980	3980	796	3184	7960	-
<i>Massilina secans</i>	796	796	4776	796	1592	796	796	796	1592	4776	796	796
<i>Massilina</i> sp.	796	-	796	796	796	-	796	796	-	796	-	-
<i>Quinqueloquia laevigata</i>	-	-	796	796	796	796	796	796	796	796	796	-
<i>Quinqueloculina limbata</i>	-	-	-	-	-	-	-	796	-	-	-	-
<i>Quinqueloculina</i> sp.	796	796	796	796	796	796	-	796	796	796	796	796
<i>Pseudotriloculina</i> sp.	-	-	-	796	796	796	-	796	-	-	-	-
<i>Siphonaperta</i> sp.	-	-	-	-	796	-	796	-	-	-	-	-
<i>Miliolinella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	796	-	-	796	-
<i>Cycloforina</i> sp.	-	-	-	796	796	796	-	-	796	-	-	-
<i>Articulina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	796	-	-	-	-
<i>Ophthalmidium</i> sp.	-	-	796	2886	-	796	796	796	796	796	796	-
<i>Spiroloculina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	796	-	-	796	-
<i>Eggerella</i> sp.	-	796	796	796	796	-	796	796	796	-	796	796
Trochamminidae spp.	-	-	796	796	796	-	796	796	-	-	796	-
<i>Trochammina inflata</i>	-	796	796	796	796	-	-	796	-	796	796	796
<i>Ammoscalaria</i> sp.	-	796	-	-	-	-	-	-	-	-	-	796
<i>Bulimina</i> sp.	-	-	796	-	796	-	-	-	-	-	-	-
<i>Laevidentalina inflexa</i>	-	-	796	2388	-	-	796	796	796	796	796	-
<i>Favulina</i> sp.	-	-	-	-	796	-	-	796	-	-	-	-
<i>Fissurina</i> sp.	-	-	-	796	-	-	796	796	-	-	-	-
<i>Haplophragmoides</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	2388	-	-	-	-
<i>Reophax</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	796	796	796	-

Foraminifer türlerinin toplandığı aylar Bray-Curtis benzerlik indeks sonuçlarına göre değerlendirildiğinde, yine 2 ana grubun olduğu görülmektedir (Şekil 4.5.5.9.). A grubu yaklaşık %74 benzerlik değeri ile Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs,

Haziran ve Temmuz aylarını, B grubu yaklaşık %90 benzerlik ile Ekim ve Ağustos aylarını kapsamaktadır (Şekil 4.6.9).



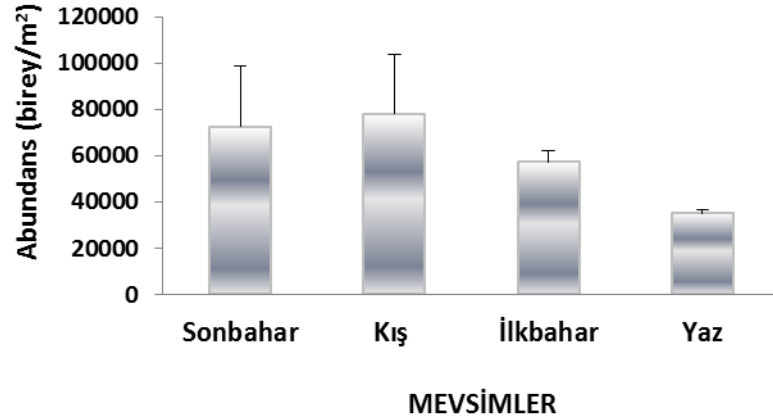
Şekil 4.6.9. Aylar arasındaki benzerliği gösteren dendrogram ve MDS grafiği

SIMPER analizine göre A grubunun oluşmasında en etkili türler *A. compacta* (%49,09), *Ammonia* sp. (%12,73) ve Hauerinidae spp. (%12,73) olup, B grubunun oluşmasında *A. compacta* (%55,33), *Ammonia* sp. (%9,33) ve *A. tepida* (%5,88)'da etkili olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.4.).

Çizelge 4.6.4. SIMPER analizi sonucuna göre gruptaki benzerliği oluşturan türler ve % katkıları

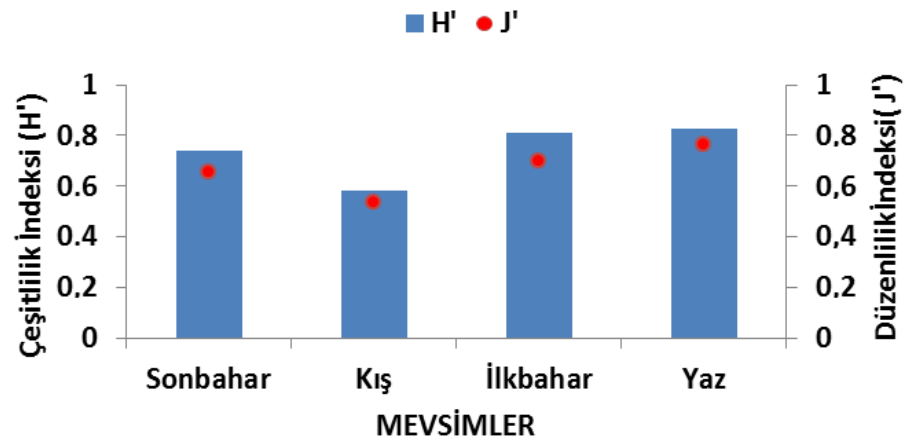
Gruplar	BENZERLİK (%)	
	A	B
Benzerlik (%)	65	79
<i>Ammonia compacta</i>	49.09	55.33
<i>Ammonia</i> sp.	12.73	9.33
Hauerinidae spp.	12.73	
<i>Ammonia tepida</i>		5.88

Tespit edilen türlere ait ortalama abundans değerlerinin mevsimsel dağılımına bakıldığında, en yüksek değer 78008 birey/m² ile kış mevsiminde elde edilmiş olup bunu 72436 birey/m² ile sonbahar mevsimi takip etmektedir. En düşük abundans değeri ise 35014 birey/m² ile yaz mevsiminden elde edilmiştir (Şekil.4.6.10. Çizelge 4.6.5.).



Şekil 4.6.10. Mevsimlere göre ortalama abundans değerleri

Foraminifer türlerinin örneklendiği aylar çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri bakımından karşılaştırıldığında, en yüksek çeşitlilik indeks değeri ($H'=1.104$) Yaz mevsiminde, en düşük çeşitlilik indeks değeri ($H'=0.763$) Kış mevsiminde saptanmıştır. Düzenlilik indeks değerleri incelendiğinde, en yüksek indeks değerinin ($J'=0.76$) Yaz mevsiminde, en düşük indeks değerinin ($J'=0.53$) ise Kış mevsiminde saptandığı görülmektedir (Şekil 4.6.11).

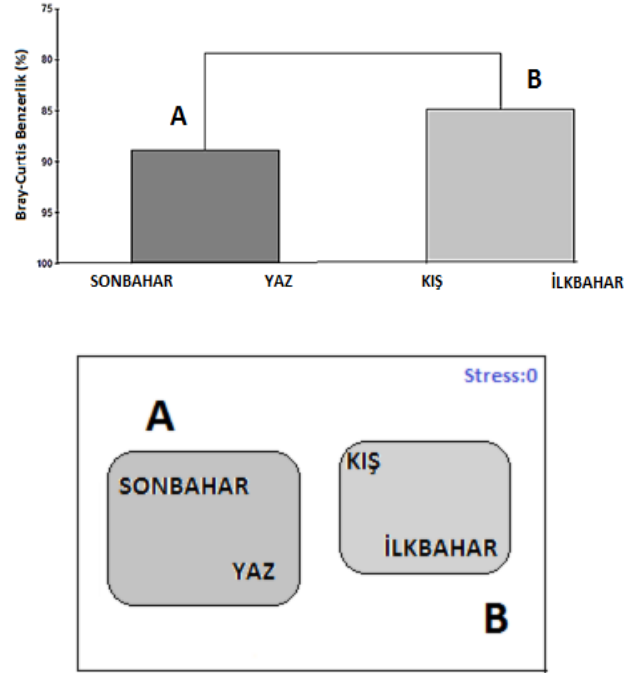


Şekil.4.6.11. Mevsimler arası çeşitlilik ve düzenlilik indeksi

Çizelge 4.6.5. Mevsimlere göre tespit edilen foraminifer türleri ve metrekaresindeki birey sayısı (birey/m²)

	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz
<i>Ammonia compacta</i>	32636	56516	28656	21492
<i>Ammonia tepida</i>	3184	3980	2388	3184
<i>Ammonia parkinsoniana</i>	796	1592	796	796
<i>Ammonia parasovica</i>	796	1592	1592	1592
<i>Ammonia</i> sp.	9552	1592	15920	4776
<i>Porosononion subgranosus</i>	796	796	796	796
<i>Criboelphidium poeyanum</i>	796	796	796	796
<i>Elphidium aculeatum</i>	796	796	796	796
<i>Elphidium macellum</i>	796	796	796	796
<i>Elphidium gerthi</i>	796	-	-	796
<i>Elphidium</i> cf. <i>Pulvereum</i>	796	-	796	796
<i>Elphidium depressulum</i>	-	-	796	-
<i>Elphidium</i> sp.	1592	1592	1592	1592
<i>Haynesina paucilocula</i>	796	-	-	-
<i>Nonion depressulum</i>	796	796	796	796
Hauerinidae spp.	2388	3980	3184	3980
<i>Massilina secans</i>	2388	1592	1592	2388
<i>Massilina</i> sp.	796	796	796	796
<i>Quinqueloquia laevigata</i>	796	796	796	796
<i>Quinqueloculina limbata</i>	-	-	796	-
<i>Quinqueloculina</i> sp.	796	796	796	796
<i>Pseudotriloculina</i> sp.	-	796	796	-
<i>Siphonaperta</i> sp.	-	796	796	-
<i>Miliolinella</i> sp.	-	-	796	796
<i>Cycloforina</i> sp.	-	796	796	-
<i>Articulina</i> sp.	-	-	796	-
<i>Ophthalmidium</i> sp.	796	1592	796	796
<i>Spiroloculina</i> sp.	-	-	796	796
<i>Eggerella</i> sp.	796	796	796	796
Trochamminidae spp.	796	796	796	796
<i>Trochammina inflata</i>	796	796	796	796
<i>Ammoscalaria</i> sp.	796	-	-	796
<i>Bulimina</i> sp.	796	796	-	-
<i>Laevidentalina inflexa</i>	796	796	796	796
<i>Favulina</i> sp.	-	796	796	-
<i>Fissurina</i> sp.	-	796	796	-
<i>Haplophragmoides</i> sp.	-	-	796	796
<i>Reophax</i> sp.	-	-	796	796

Foraminifer türlerinin toplandığı aylar Bray-Curtis benzerlik indeks sonuçlarına göre değerlendirildiğinde, yine 2 ana grubun oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.6.12.). A grubu yaklaşık %85 benzerlik değeri ile Sonbahar ve Yaz mevsimlerini, B grubu yaklaşık %82 benzerlik ile Kış ve İlkbahar mevsimlerini kapsamaktadır (Şekil 4.6.12).



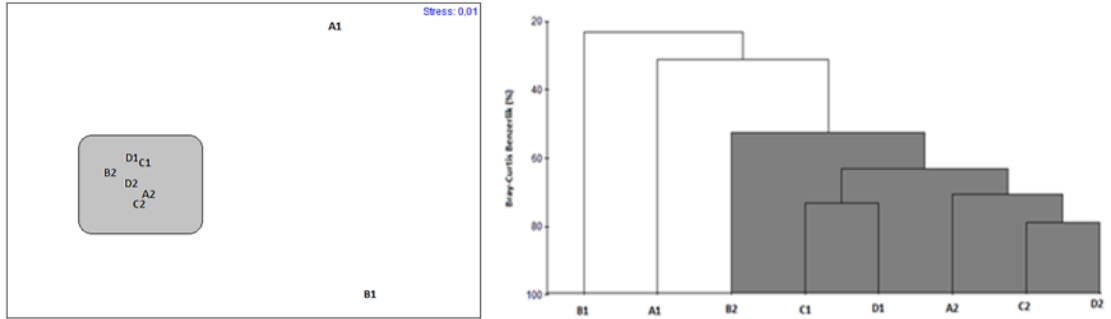
Şekil 4.6.12. Mevsimler arasında benzerliği gösteren dendrogram ve MDS grafiği

SIMPER analizine göre A grubunun oluşmasında en etkili türler *A. compacta* (%42,86) ve *Ammonia* sp. (%9,52), B grubunun oluşmasında *A.compacta* (%51,43) ve *Hauerinidae* spp. (%5,71)'dir (Çizelge 4.6.6.)'dir.

Çizelge 4.6.6. SIMPER analizi sonucuna göre gruptaki benzerliği oluşturan türler ve % katkıları

Gruplar	BENZERLİK (%)	
	A	B
Benzerlik (%)	81	68
<i>Ammonia compacta</i>	42.86	51.43
<i>Ammonia</i> sp.	9.52	
<i>Hauerinidae</i> spp.		5.71

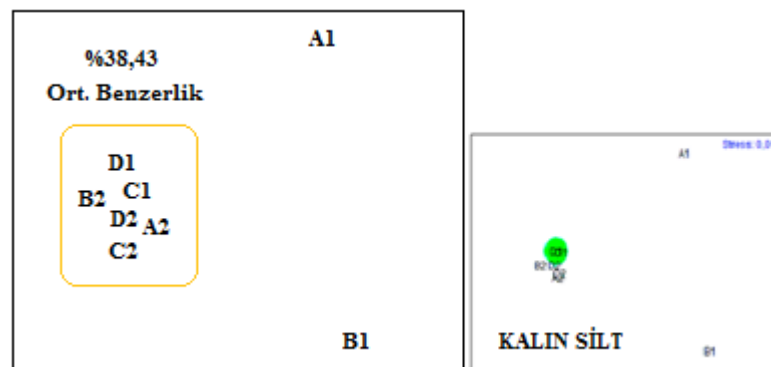
Yaz örneklemesinde istasyonlar arasında abundans verilerine göre yapılan Bray-Curtis benzerlik analizi sonucuna göre %50’lik benzerlik oranında tek grup (A2, B2, C1, C2, D1 ve D2) oluşmuştur (Şekil 4.6.13)



Şekil 4.6.13. Yaz mevsiminde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı ve MDS grafiği

SIMPER analizine göre yaz mevsiminde, derin sularda yer alan A2, B2, C2 ve D2 istasyonları ile sığ sularda yer alan C1 ve D1 istasyonlarının en çok benzerlik gösteren grup (%38.43 ortalama benzerlik ile) olduğu tespit edilmiştir. Bu grubun oluşmasında *A. compacta* %40.76 katkı değeri ile en etkili tür olduğu saptanmıştır.

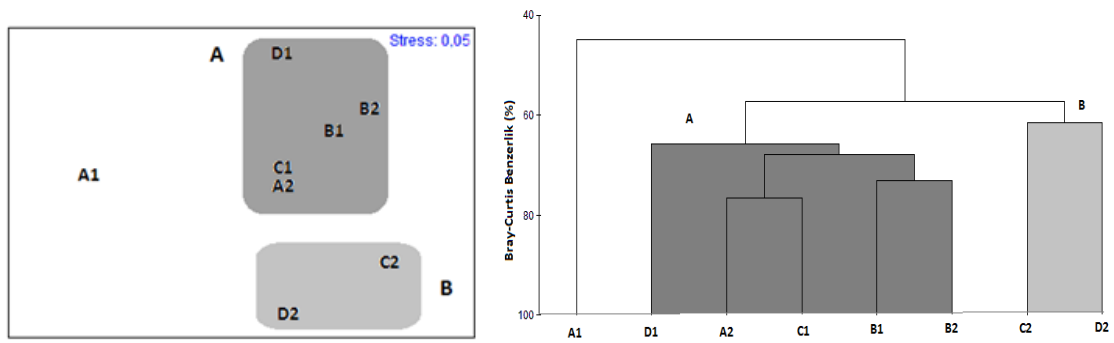
Bio-Env analiz sonuçlarına bakıldığında, yaz mevsiminde Cluster analizi sonucu belirlenen grubun oluşumunu açıklayan en etkili çevresel faktörün kalın silt olduğu belirlenmiştir (Şekil 6.6.14).



Şekil 4.6.14. Yaz mevsiminde istasyonlar genelinde Bio-Env analizi (çizim üzerinde SIMPER analiz sonucu hesaplanan grupların ortalama % benzerlik dereceleri belirtilmiştir)

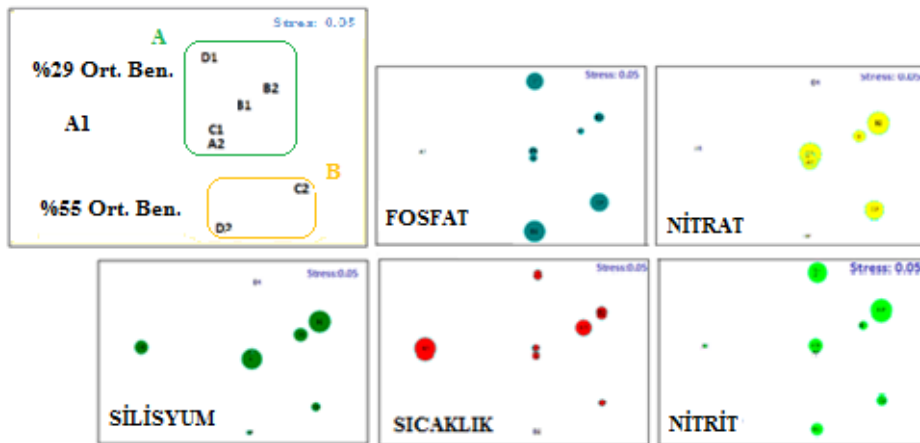
Sonbahar örneklemeğinde istasyonlar arasında abundans verilerine göre yapılan Bray-Curtis benzerlik analizi sonucuna göre %60'luk benzerlik oranında iki grubun oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6.15).

SIMPER analizine göre sonbahar örneklemeğinde D1, A2, B1, B2 ve C1 istasyonları %29'lük benzerlik oranında A Grubunu oluştururken D2 ve C2 istasyonları %55'lik oranla B Grubunu oluşturmuştur. A grubunun oluşmasında *Ammonia* sp. %23.40 ile, B grubunun oluşmasında *A. compacta* %60.61 katkı değeri ile en etkili türler olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.6.15. Sonbahar mevsiminde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı ve MDS grafiği

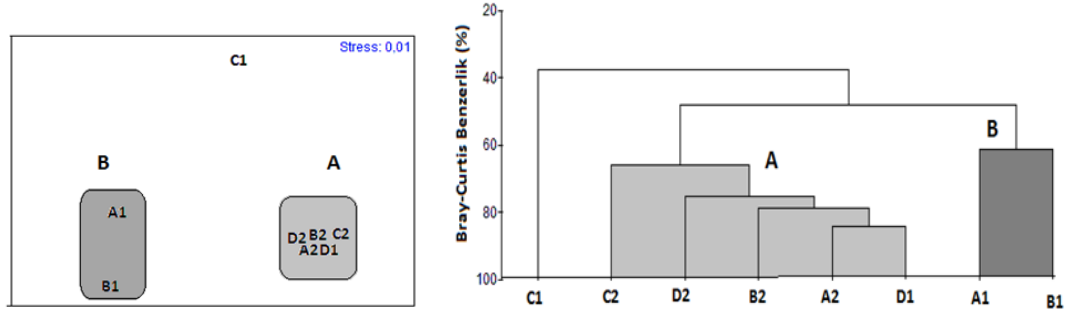
Bio-Env analiz sonuçlarına bakıldığında, sonbaharda Cluster analizi sonucu belirlenen iki grubun oluşumunu açıklayan en etkili çevresel faktörlerin fosfat, sıcaklık, nitrit, nitrat ve silisyum olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6.16).



Şekil 4.6.16. Sonbahar mevsiminde istasyonlar genelinde Bio-Env analizi (çizim üzerinde SIMPER analiz sonucu hesaplanan grupların ortalama % benzerlik dereceleri belirtilmiştir)

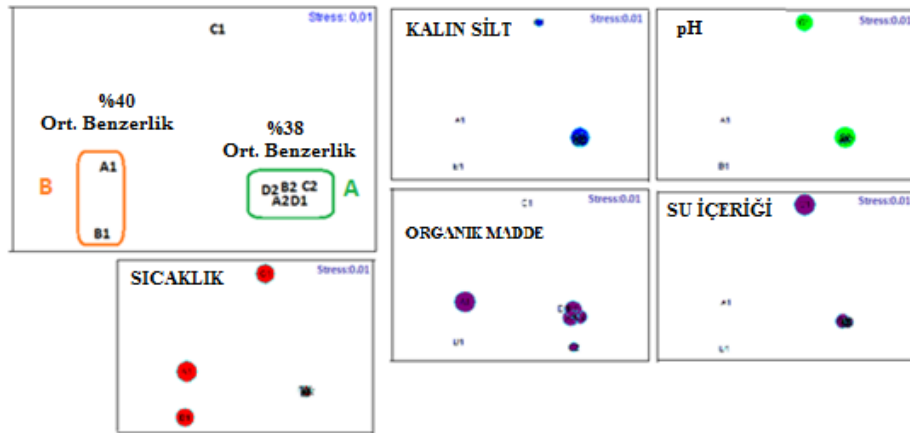
Kış örneklemesinde istasyonlar arasında yapılan Bray-Curtis benzerlik analizi sonucuna göre %50'lik benzerlik oranında iki grup oluşturmuştur (Şekil 4.6.17).

SIMPER analizine göre kış örneklemesinde C2, D2, B2, A2 ve D1 istasyonları %38'lik benzerlik oranında A Grubunu oluştururken A1 ve B1 istasyonları %40'lık oranla B Grubunu oluşturmuştur. A grubunun oluşmasında *A. compacta* %62.97 katlı ile, B grubunun oluşmasında *Pseudotriloculina* sp. % 16,67 katkı ile en etkili türler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.6.17. Kış mevsiminde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı ve MDS grafiği

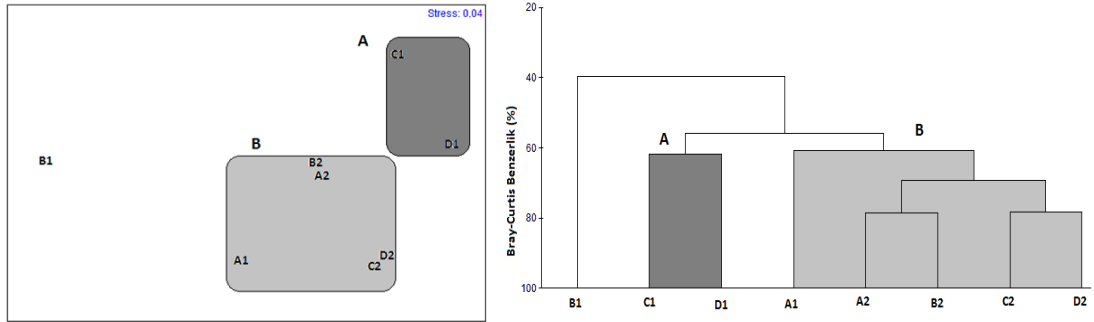
Bio-Env analiz sonuçlarına bakıldığında, kışın Cluster analizi sonucu belirlenen iki grubun oluşumunu açıklayan en etkili çevresel faktörlerin Ph, % su içeriği, kalın silt, sıcaklık ve organik madde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6.18).



Şekil 4.6.18. Kış mevsiminde istasyonlar genelinde Bio-Env analizi (çizim üzerinde SIMPER analiz sonucu hesaplanman grupların ortalama % benzerlik dereceleri belirtilmiştir)

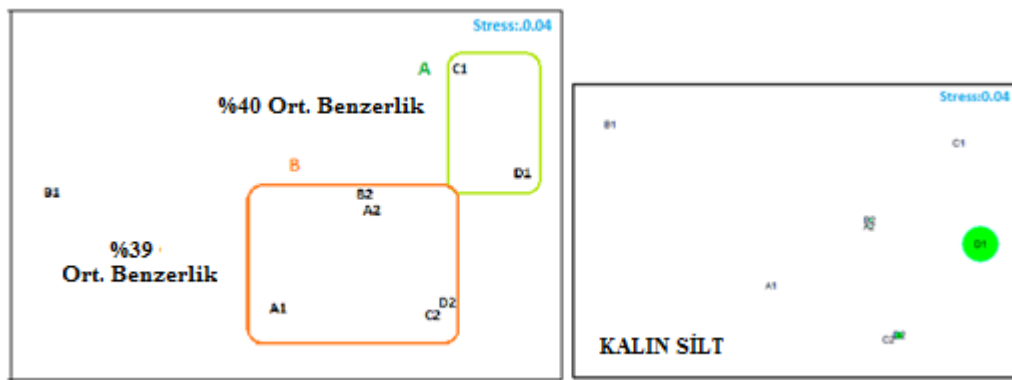
İlkbahar örneklemesinde istasyonlar arasında yapılan Bray-Curtis benzerlik analizi sonucuna göre %50'lik benzerlik oranında iki grup oluşturmuştur (Şekil 4.6.19).

SIMPER analizine göre ilkbahar örneklemesinde sığ sularda yer alan C1 ve D1 istasyonları %40'lık benzerlik oranında A Grubunu oluştururken A1, A2, B2, C2 ve D2 istasyonları %39'luk oranla B Grubunu oluşturmuştur. A grubunun oluşmasında *Ammonia* sp. %17.65 katkı ile, B grubunun oluşmasında *A. compacta* %31.29 katkı değeri ile en etkili türler olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.6.19. İlkbahar mevsiminde istasyonlar genelinde benzerlik dendogramı ve MDS

Bio-Env analiz sonuçlarına bakıldığında, ilkbaharda Cluster analizi sonucu belirlenen iki grubun oluşumunu açıklayan en etkili çevresel faktörün kalın silt olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6.20).



Şekil 4.6.20. İlkbahar mevsiminde istasyonlar genelinde Bio-Env Analizi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'nin Sinop kıyıları yüzey sedimanlarında dağılım gösteren güncel bentik foraminifer türlerinin taksonomisi ve biyoeekolojik özelliklerini saptamaya yönelik yapılan bu araştırma sonucunda 7 ordoya ait toplam 15 familya, 24 genus ve 36 tür tespit edilmiştir. Elde edilen familyalar içinde 10 türle (%26) Hauerinidae ilk sırada yer alırken, bu familyayı Elphididae 8 türle (%21), 5 türle (%13) Rotalidae ve 2 türle (%5) Nonionidae takip etmiştir. Diğer 11 familya (Buliminidae, Trochamminidae, Tubinellidae, Nubecularioidea, Spiroloculinidae, Eggerellidae, Discamminidae, Nodosariidae, Ellipsolagenidae, Reophacidae, Haplophragmoididae) ise sadece birer türle temsil edilmiştir (%33).

Araştırma bölgesinden örnekleme periyodu boyunca elde edilen 36 tür abundans değerleri bakımından incelendiğinde en dominant türün 35054 birey/m² (%54) ile *A. compacta* olduğu, bunu 7960 bireyle (%12) genus düzeyinde bırakılan *Ammonia* türlerinin, 3184 bireyle (%5) familya düzeyinde bırakılan Hauerinidae türlerinin ve 3184 bireyle (%5) *A. tepida* ve 1592 bireyle (%2) *M. secans*'ın izlediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Yanko (1989 ve 1990)' nun daha önce yapmış olduğu çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Araştırmacı Karadeniz'in çeşitli bölgelerinde ve farklı derinliklerde tespit ettikleri en sık ve baskın bentik foraminifer türlerinin acısu foraminiferleri olduğunu ve bu türlerin *Ammonia* genusuna dahil Akdeniz göçmeni örihalin ve polihalin türlerden oluştuğunu belirtmiştir. Bununla birlikte yine bu genusa dahil türlerin Karadeniz'deki bentik foraminiferlerin %80'ini oluşturduğu bildirilmiştir. Temelkov (2008) tarafından Bulgaristan kıyılarında yapılan diğer bir araştırmada da en sık rastlanılan ve baskın türlerin *A. tepida*, *A. compacta*, *E. macellum* ve *C. poeyanum* oldukları ortaya konmuştur. Acısu ortamlarında yapılmış diğer çalışmalar (Kane 1967; Lamb 1972; Albani ve Serandrei Barbero, 1982; Reddy ve Jagadishwara Rao, 1984; Murray, 1991; Hayward ve Hollis 1994; Albani ve ark. 1998) incelendiğinde ise yine *Ammonia* genusuna ait türlerin baskın oldukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Culver (1990) acısu ortamlarında genellikle kalkerli türlerin baskınlığını fakat diğer türlerin de bulunabileceğini rapor etmiştir. Nitekim, Hayward ve Hollis (1994), acısu ortamlarında *Ammonia* ve *Elphidium* türleri dışında Hauerinidae familyasından türler ile aglütine formu türlerin de yer aldığını bildirmişlerdir. Sinop kıyılarında yapılan bu tez çalışması sırasında benzer şekilde kalkerli foraminifer türlerinin yanında aglütine formların da dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Örnekleme periyodu boyunca tespit edilen güncel bentik foraminifer türleri Soyer (1970)'in Frekans İndeksi'ne göre sınıflandırıldığında 21'inin devamlı, 7'sinin yaygın ve geriye kalan 8'inin ise seyrek gruba dahil olduğu tespit edilmiştir. Devamlı gruba giren türlerden *A. compacta*, *A. tepida*, *Ammonia* sp., *C. poeyanum*, %100'lik değerle en fazla rastlanan foraminifer türlerini oluştururken *Fissurina* sp, *Pseudotriloculina* sp. ve *Cycloforina* sp. ise %41.67'lik bir oranla araştırma bölgesindeki en yaygın türleri oluşturmaktadır. Temelkov (2008)'da yapmış olduğu çalışmada *A. compacta* ve *A. tepida* türlerinin devamlı türler olduğu bildirilmiştir. Sinop kıyılarında yapılan bu çalışmada da *A. compacta* ve *A. tepida* devamlı gruba dahil olduğundan Temelkov (2008)'un yaptığı çalışmaya benzer sonuçlar göstermektedir.

Araştırma boyunca sekiz istasyondan elde edilen foraminifer türlerinin Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeks (H')'sine göre aylara dağılımına bakıldığında en yüksek çeşitlilik değeri 1.064 (H') ile Nisan ayında tespit edilmiş olup en düşük değere ise 0.628 (H') ile Eylül ayında rastlanmıştır. Düzenlilik indeks değerlerine bakıldığında ise maksimum değer 0.77 (J') ile Haziran ayında, minimum değer ise 0.45 (J') ile Aralık ayında tespit edilmiştir. Temelkov (2008), yaptığı araştırma sonucunda bentik foraminiferlerdeki tür çeşitliliğinin sediman tanecik boyutu ile ilişkili olduğunu ve sediman tanecik boyutunun küçüldükçe tür çeşitliliğinde bir artış olduğu ve iri tanecik büyüklüklerinde genellikle *Ammonia* genusuna dahil türlerin baskın olduğunu bildirmiştir. Örnekleme periyodu boyunca tür çeşitliliğinde artış görüldüğü nisan ayında özellikle B, C ve D istasyonlardaki sediman tanecik boyutunda belirgin bir şekilde azalma olduğu ve özellikle D1 istasyonunda kalın silt tanecik boyutunun diğer aylardan daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.4.). Yapılan bu araştırma sonucunda nisan ayında tür çeşitliliğindeki bu artışın Temelkov (2008)'un da bildirdiği gibi kalın silt tanecik boyutundaki artışa paralel şekilde olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, en düşük düzenlilik indeks değeri aralık ayında belirlenmiştir. Bu ayda yapılan örnekleme sonucunda ise istasyonlardaki sediman tanecik boyutunda önemli bir artış olduğu ve buna bağlı olarak kalın tanecik boyutundaki sedimanların karakteristik türlerinden olan *Ammonia* genusuna ait türlerin özellikle *A. compacta*'nın istasyonlarda abundans değeri bakımından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, Aralık ayındaki düzenlilik indeks değerindeki düşüşün nedeni olarak belirlenmiştir.

Araştırma periyodu boyunca ortalama abundans (birey/m²) değerleri bakımından Rotaliidae familyasına dahil türler tüm yıl boyunca en baskın türler olup bunu Elphididae familyasına ait türler izlemektedir. Elphididae familyasına dahil türler

özellikle Ekim, Ocak ve Ağustos aylarında 6368 birey/m² değer ile maksimuma ulaşırken en düşük ortalama abundans değeri ise 3184 birey/m² ile Eylül ve Şubat aylarında kaydedilmiştir. Bunlar içerisinde *C. poeyanum*, *P. subgranosum*, *E. macellum* ve *E. aculeatum* abundansları diğer *Elphidium* türlerine nazaran daha yüksektir ve bu aylarda daha sık rastlanılan türleri oluşturmuştur. Bununla birlikte *Ammonia*, *Elphidium* ve *Criboelphidium* türleri daha çok düşük organik madde ve yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonlarında dağılım gösterdiği Chaturvedi ve ark. (2000) tarafından bildirilmiştir. Sinop kıyılarında yapılan bu araştırma sonucunda bu genoslara dahil türlerin aylık olarak örnekleme istasyonlardaki bu çevresel parametrelerdeki değişimlere bağlı olarak artış gösterdiği ve azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, yapılan çalışma sonunda abundans değerleri bakımından Hauerinidae familyasına dahil türlerin de öne çıktığı belirlenmiştir. Hauerinidae familyasına ait türler genellikle juvenil formlardan oluşmaktadır. Bu nedenle familya düzeyinde bırakılan türlerin abundansları yüksektir. Bunun dışında özellikle *M. secans*'ın Kasım ve Haziran aylarındaki abundansının (4776 birey/m²) yüksek oluşu bu aydaki toplam abundans değerini önemli derecede arttırmıştır. Bu türün dışında *Q. laevigata* ve genus düzeyinde bırakılan *Ophalmidium* türleri hemen hemen tüm aylarda düzenli bir dağılım göstermektedir. Diğer familyalardan özellikle Nonionidae familyasından *N. depressilum* Nodosariidae familyasından *L. inflexa* türleri hemen hemen tüm aylarda görülmüştür. Bunun dışında aglütine formlardan özellikle Trochamminidae familyasından *T. inflata* ve Eggerellidae familyasından genus düzeyinde bırakılan *Eggerella* türüyle diğer türlere oranla daha sık karşılaşmıştır. Nitekim, Hayward ve Hollis (1994) Rotalina ordosu dışında Miliolina ordosuna dahil türlerle Textularina ordosuna ait türlerin de acısı lokasyonlarında bulunduğunu bildirmişlerdir.

İstasyonlara göre çeşitlilik indeks değerleri (H')'ne bakıldığında ise en yüksek çeşitlilik indeks değeri 1.282 (H') ile B2 İstasyonunda tespit edilmiş olup en düşük değere ise 0.485 (H') ile A2 İstasyonunda saptanmıştır. Düzenlilik indeks değerlerine bakıldığında maksimum değer 1.00 ile B1 (J') İstasyonunda, minimum değer ise 0.35 (J') değer ile A2 istasyonunda tespit edilmiştir. Tespit edilen foraminifer türlerinin ortalama abundans (birey/m²) değerleri bakımından istasyonlara dağılımına bakıldığında B ve C istasyonlarında türlerin düzenli bir dağılım gösterdiği buna karşın A ve D istasyonunda ise türlerin düzenli dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak bazı foraminifer türlerinin belirli istasyonlarda baskın olması gösterilebilir. Nitekim, A istasyonunda Hauerinidae familyasına ait türler diğer türlere oranla oldukça

baskın olup D2 istasyonunda ise Rotalidae familyasından *A. compacta*, genus düzeyinde bırakılan *Ammonia* türlerinin baskın olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, Elphididae familyasına ait türler düşük abundanslarına rağmen tüm istasyonlarda düzenli bir şekilde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Aglutine formlar ise yine düşük abundans değerlerinde hemen her istasyondan elde edilmiştir.

Mevsimlere göre yapılan hesaplamalarda Bray-Curtis benzerlik analizine baktığımızda mevsimler arasında iki ana grubun olduğu dikkat çekmektedir. Bu ayrımın oluşmasındaki etkin türlere baktığımızda SIMPER Analizine göre A grubunda (sonbahar ve yaz) *Ammonia* türleri, B grubunda (kış ve ilkbahar) Hauerinidae familyasına ait türlerin etkili olduğu tespit edilmiştir. Türler ait ortalama abundans (birey/m²) değerlerinin mevsimlere dağılımına bakıldığında en yüksek değerin kış mevsimine (78008 birey) ait olduğu ve bunu 72436 bireyle sonbahar mevsiminin takip ettiği belirlenmiştir. En düşük abundans değeri ise 35014 bireyle yaz mevsiminde belirlenmiştir. Tür çeşitliliği yönünden en düşük mevsim olan kış mevsiminde abundansı ve baskınlık oranının en yüksek çıkmasındaki neden Rotalidae familyasına ait türlerden özellikle *A. compacta*'nın abundansı ile ilişkilidir. Bu türün dışında *A. tepida*, *Ammonia* sp. ve Hauerinidae familyasından türlerin abundansları da diğer türlere göre yüksektir. Sonbahar mevsimi düşük tür çeşitliliğine sahip olup türlerin abundanslarında düzensizlikler görülmektedir. Bunun nedeni olarak bu mevsimlerdeki juvenil fertlerin baskınlığı gösterilebilir. Nitekim Phleger ve Lankford (1957), juvenil fertlerin görülme sıklığını üreme dönemleri ile ilişkilendirmişlerdir. Foraminiferlerin üreme dönemleri ile ilgili Boltovskoy ve Wright (1976); Murray (1991); Gooday ve Rathburn (1999); Gooday (2003) özellikle sıcaklık, tuzluluk, pH ve çözünmüş oksijen gibi bir dizi çevresel faktörün üremeyi etkilediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte özellikle sıcaklık ve tuzluluğun foraminiferlerin dağılımında, büyüme ve üremelerinde en etkili faktörler olduğu Boltovskoy ve Wright (1976) tarafından bildirilmiştir. Bu çalışmada istasyonlar arasında türlerin mevsimsel olarak dağılımlarındaki benzerliğe bakıldığında oluşan grupların, foraminiferlerin üreme dönemleri ile uyumlu bir kümelenme gösterdiği tespit edilmiştir.

Bentik foraminiferlerin dağılımı üzerinde etkili olan önemli faktörlerden birisi besindir. Buchanan ve Hedley (1960) ile Bowser ve ark. (1992), yapmış oldukları çalışmalarda foraminiferlerin besinini oluşturan mikrofloranın fotosentez olayı için ışığa ihtiyaç duyduğundan ilkbahar ve sonbahar aylarında çok zengin olduğunu ve bu organizmaların gelişimi de bu iki mevsime rastladığını bildirmişlerdir. Bu çalışma

sonucunda, ilkbahar mevsiminde en yüksek tür çeşitliliği görülmüş olup, *A. compacta* ve *Ammonia* sp. türlerinin baskınlıkları görülmektedir. Hauerinidae familyasına türler de diğer türlere oranla yüksek abundansa sahiptir. Bu durumun sebebi olarak, bentik foraminiferlerin besinini oluşturan mikrofloranın bu mevsimde artış göstermesinden ileri geldiği düşünülmektedir. Bununla birlikte, Elphididae familyasına ait türler ve aglutine formlar düşük abundanslarına rağmen tüm mevsimlerde düzenli bir şekilde dağıldığı tespit edilmiştir.

Araştırma bölgesinde tespit edilen foraminifer türlerinin dağılımında etkin rol oynayan faktörlerin sediman tanecik boyutu, sıcaklık, fosfat (PO₄), nitrit (NO₂), nitrat (NO₃), silisyum, pH, % su içeriği ve organik madde olduğu BIO-ENV analizi sonucunda da tespit edilmiştir.

Mevsimlere göre yapılan hesaplamalarda sonbahar örnekleme istasyonları arasında abundans verilerine göre yapılan Bray-Curtis benzerlik analizine göre istasyonlar arasında iki ana grup oluşmuştur. Bio-Env analizi sonucunda bu iki grubun oluşmasında en etkili çevresel faktörler fosfat, sıcaklık, nitrit, nitrat ve silisyum olduğu belirlenmiştir. Bu değerler özellikle sonbahar mevsiminde küçük konsantrasyon değişimleri göstermiştir (Çizelge 4.1.1, Çizelge 4.2.1, Çizelge 4.3.2). Bununla birlikte özellikle bu mevsimde toplam bireylerin % 9.124'ünde farklı türlere ait kavk ve loca yapılarında morfolojik anomaliler görülmüştür. Bu anomaliler *A. compacta*, *A. tepida* ve *A. parasovica* türlerinde loca yapılarında orantısız gelişim ve locaların normalinden büyük veya fazla oluşu ve renklenme ile, *M. secans* ve *Quinqueloculina* türlerinde ise ağız yapısının anormal gelişimi ile kendini göstermiştir. Çalışma sonunda tespit edilen foraminifer türlerinde görülen bu anomalilerin özellikle nitrit, nitrat, fosfat ve silisyum değerlerinde görülen bu değişimlerin nedeni olarak düşünülmektedir. Nitekim, Buzas ve Severin (1993) ve Alve (1995)'de bu değerlerin belli konsantrasyon aşımalarında *Ammonia*, *Elphidium*, *Criboelphidium* ve *Bulimina* genuslarına ait türler, Hauerinidae familyasına dahil türler ve bazı aglutine formlarda farklı renklenmelere, küçük kavk oluşumlarına, loca sayılarındaki eksikliklere ve deformasyonlara sebep olduğunu bildirmişlerdir

Kış örnekleme istasyonları arasında abundans verilerine göre yapılan Bray-Curtis benzerlik analizine bakıldığında mevsimler arasında iki ana grup oluştuğu ve Bio-Env analizi sonucunda bu iki grubun oluşmasında en etkili çevresel faktörlerin sonbahar mevsimi ile benzer sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Buna göre, pH, % su içeriği, kalın silt, sıcaklık ve organik madde kış mevsiminde en etkili faktörler olarak ortaya çıkmaktadır. Genel olarak nispeten düşük pH, sıcaklık ve oksijeni ile nispeten daha

yüksek organik madde konsantrasyonları mevsimsel olarak kalkerli formların daha yoğunlukta bulunmasına neden olmuştur. Aglütinantlı formlar ise genellikle bu durumlara daha hassas olduğundan daha düşük abundansa sahiptir. % su değişimi, kalın silt ve düşük pH derişimleri sebebiyle kalker kavkılı foraminiferlerde kavkı daha şeffaftır. Bu nedenle bu foraminiferler daha iyi boyanmıştır. *Ammonia*, *Elphidium* ve *Bulimina* genuslarına ait türler, Hauerinidae familyasına dahil türler ve bazı aglütine formlarda renk değişimleri görülmüştür. Alongi (1998) ; Donnici ve Serandrei Barbero (2002)' nin yapmış oldukları araştırmalarında yüksek organik madde miktarlarında ve düşük oksijen konsantrasyonlarına toleranslı türlerin *Ammonia*, *Elphidium*, *Nonion* ve *Bulimina* genusuna dahil olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırma bölgesinde kış mevsiminde elde edilen sonuçlar bu çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Mevsimsel değerlendirmelerde ilkbahar ve yaz örneklemelerinde istasyonlar arasında abundans verilerine göre yapılan Bray-Curtis benzerlik analizine baktığımızda her iki mevsim için de iki ana grubun oluştuğu belirlenmiştir. Bio-Env analizi sonucunda her iki mevsim için de bu iki grubun oluşmasında en etkili çevresel faktörün kalın silt olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sediman tanecik büyüklüğünün özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde tür çeşitliliğine etkilediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, *Ammonia*, *Elphidium* ve *Criboelphidium* genusuna ait türlerle birlikte Hauerinidae familyasına ve diğer familyalara ait türlerin abundansları artmıştır fakat yine en baskın tür *A. compacta*'dır. Temelkov (2008) sediman tanecik büyüklüğündeki değişimi tür çeşitliliğiyle ilişkilendirerek benzer sonuçlar vermiştir.

Bu çalışmada tespit edilen bazı türlerin adlandırılmaları değişmiş ve artık sinonim olarak kullanılmaktadır; *Elphidium pouciloculum* (Cushman, 1944) *Haynesina paucilocula* (Cushman, 1944) ve *Dentalina inflexa* (Reuss, 1866) *Laevidentalina inflexa* (Reuss, 1866) olarak güncellenmiştir. Güncellemeler WORMS (www.marinespecies.org) 'e göre yapılmıştır.

Sonuç olarak Karadeniz'de bu yöntemle güncel bentik foraminifer türleri üzerine araştırmaların kısıtlı olması sebebiyle bu çalışmayı bölgesel anlamda detaylı bir şekilde karşılaştırmak mümkün olamamaktadır. Türkiye'de foraminifer çalışmalarına yoğun olarak rastlanılmaktadır. Ancak yapılan bu araştırmaların hepsi jeolojik yöntemlerle yapılmış çalışmalar üzerinedir. Bu çalışma ile Türkiye'nin Karadeniz kıyıları'nda Bengal kırmızısı yöntemiyle belirlenen canlı foraminifer türleri ve bu canlıların biyoekolojik özellikleri ilk kez verilmiştir. Gelecekte çalışma alanının ve derinliğin genişletilerek Türkiye'nin Karadeniz kıyıları güncel bentik foraminifer türlerinin daha

detaylı bir şekilde araştırılması Karadeniz'deki bentik foraminifer faunasının daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- Aksu, A.E., Hiscott, R.N., Kaminski, M.A. 2002. Last glacial–Holocene paleoceanography of the Black Sea and Marmara Sea: stable isotopic, foraminiferal and coccolith evidence, *Marine Geology*, 190:119-149.
- Alavi, S.N. 1980. Micropaleontological studies of Recent sediments from Cilicia Basin (NE Mediterranean), Ph.D. Thesis, University of London, London, England.
- Alavi, S.N. 1988. Late Holocene Deep-Sea Benthic Foraminifera from the Sea of Marmara, *Marine Micropaleontology*, 13: 213-237.
- Albani, A.D., Serandrei Barbero, R. 1982. A foraminiferal fauna from the lagoon of Venice, Italy. *Journal of Foraminiferal Research*, 12:41-234.
- Albani, A. D., Favero, V. M., Serandrei-Barbero, R. 1998. The distribution of sediment and benthic foraminifera in the Gulf of Venice, Italy. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 46, 251-265.
- Alongi, D.M. 1998, *Coastal Ecosystem Processes*, Boca Raton, CRC Press.
- Altiner, D., Özkan Altiner, S., Yilmaz, İ.Ö., Akçar, N. 1999. Ege Denizi körfezlerinde denizel kuvarterner sedimanların mikropaleontolojisi ve deniz seviyesi ve ortamsal değişimlere ait veri ve modellemeler, TÜBİTAK YDABÇAG Proje No. 428/G (196Y027), 109 s.
- Alve, E. 1991. Foraminifera, climatic change, and pollution: a study of Late Holocene sediments in Drammensfjord, Southeast Norway. *The Holocene*, 1 (3): 61-243.
- Alve, E. 1995. Benthic Foraminiferal Responses to Estuarine Pollution: A Review, *Journal of Foraminiferal Research*, 25 (3): 190-203.
- Alve, E., Nagy, J. 1986. Estuarine foraminiferal distribution in Sandebutka, a branch of the Oslo Fjord. *Journal of Foraminiferal Research*, 16 (4): 84-261.
- Alve, E., Murray, J. 1994. Ecology and taphonomy of benthic foraminifera in a temperate mesotidal inlet . *Journal of Foraminiferal Research*, 24:18–27.
- Angell, R.W. 1967. The test structure and composition of the foraminifer *Rosalina floridana*. *Journal of Protozoology*, 14: 299–307.
- Anonim, 1999. Integrated Water Resources Management and Pollution Protection Project in Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz and North Aegean River Basins (Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz ve Kuzey Ege Nehir Havzaları Entegre Su Kaynakları Yönetimi ve Kirlilik Kontrolü Projesi), T.C. Çevre Bakanlığı, Fransız Ortak Projesi.

- Anonim, 2011. http://www.eforams.icsr.agh.edu.pl/index.php/Feeding_on_diatoms (Erişim tarihi: 20.05.2011)
- Anonim, 2012a. <http://en.wikipedia.org/wiki/Foraminifera> (Erişim tarihi: 21.04. 2012)
- Anonim, 2012b. http://www.dmap.co.uk/fossils/barton/other/bartother.htm__(Erişim tarihi: 22.03. 2012)
- Anonim, 2012c. <http://www.foraminifera.eu/> (Erişim tarihi: 30. 05. 2012)
- Anonim, 2012d. http://paoc.mit.edu/paoc/research/abrupt.asp__(Erişim tarihi: 21.04. 2012)
- APHA, 1990. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th ed. Copyright by American Public Health Association, Washington DC.
- AVICENNE Annual Report. 1995. Benthic foraminifera as indicators of heavy metal pollution–a new kind of biological monitoring for the Mediterranean Sea. Contract Number AVI CT92-0007.
- AVICENNE Annual Report. 1996. Benthic foraminifera as indicators of heavy metal pollution–a new kind of biological monitoring for the Mediterranean Sea. Contract Number AVI CT92-0007.
- Avşar, N. 1997. Foraminifera of the Eastern Mediterranean Coastline, Ç. Ü. Yerbilimleri, 31: 67-81.
- Avşar, N. 2002. Benthic foraminiferal distribution and taxonomy in the continental shelf of Gökçeada, Bozcaada and Çanakkale triangle (NE Aegean Sea), Yerbilimleri, 26: 53-75.
- Avşar, N., Meriç, E. 2001a. Systematic distribution of recent benthic foraminifera from the thermal region of Çeşme-Ilıca Bay (İzmir), Yerbilimleri, 24: 13-22.
- Avşar, N., Meriç, E. 2001b. Türkiye'nin güncel bentik foraminiferleri-I (Kuzeydoğu Akdeniz-Kuzey Ege Denizi-Çanakkale Boğazı-Kuzey ve Doğu Marmara Denizi-Haliç- istanbul Boğazı-Batı Karadeniz), Ç. Ü. Yerbilimleri, 38: 109-126.
- Avşar, N., Meriç, E., Ergin, M. 2001, İskenderun Kõrfezi'ndeki bentojenik sedimanların foraminifer içeriği. H. Ü. Yerbilimleri, 24, 97-112.
- Avşar, N., Meriç, E., Alramazanoęlu, A., Dinçer, F. 2008. Antalya Kõrfezi (GB Türkiye) kıta sahanlığı bõlgesi güncel bentik foraminifer toplulukları,Y erbilimleri, 29 (3): 111-136.
- Bakan, G., şenel, B. 2000. Samsun Mert Irmağı-Karadeniz deşarjında Yüzey Sediman (Dip Çamur) ve Su Kalitesi Araştırması, Turk J. Engin. Sci, 24, 135-141

- Basso, D., Spezzaferri, S. 2000. The distribution of living (stained) benthic foraminifera in Iskenderun Bay (Eastern Turkey): a statistical approach, *Boll. Soc. Paleontol. Ital.*, 39: 358–379.
- Bé., A.W.H. 1977. An ecological, zoogeographic and taxonomic review of recent planktonic foraminifera, in *Oceanic Micropaleontology*, (ed A.T.S. Ramsay), Academic Press, London, pp. 1–100.
- Bellan–Santini., D. 1969. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux (Etude qualitative et quantitative de la frange supérieure). Extrait du recueil des Travaux de la station Marine d'Endoume (63-47): 1-279.
- Bernard, J.M. 2000. Distinguishing live from dead foraminifera: Methods review and proper applications. *Micropaleontology*, 46: 38-46.
- Bernard, J.M., Ostermann, D.S., Williams, D.S., Blanks, J.K. 2006. Comparison of two methods to identify live benthic foraminifera: A test between Rose Bengal and CellTracker Green with implications for stable isotope paleoreconstructions. *Paleoceanography* 21:4.
- Blackmon, P.D., Todd, R. 1959. Mineralogy of some Foraminifera. *Journal of Paleontology*, 33: 1–15.
- Bray J.R, Curtis J.T. 1957 .An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol Monogr* 27:325–349.
- Boltovskoy, E. 1966. Depth at which foraminifera can survive in sediments; Cushman Found. *Foram. Research Contr.*17: 43-45.
- Boltovskoy, E. 1969. Foraminifera as hydrological indicators. *Proceedings of the 1st International Conference on Planktonic Microfossils*, Geneva, 2: 1–14.
- Boltovskoy, E., Wright, R. 1976. *Recent Foraminifera*, W. Junk, The Hague.
- Bowser, S.S., Alexander, S.P., Stockton, W.L., DeLaca, T.E. 1992. Extracellular matrix augments mechanical properties of pseudopodia in the carnivorous foraminiferan *Astrammina rara*: Role in prey capture. *Journal of Protozoology*, 39: 32-724.
- Brasier, M.D. 1980. *Microfossils*, Allen & Unwin, London, 1–304.
- Bruevich, S.V. 1952. Pagrebeniye opresnennye vody pod sovremennymi osadkami Chernogo maria, *Doklady Akademy, Nauk S.S.R.* 84(3):575-579. (Rusça).
- Buchanan J.B, 1994. Sediment Analysis.In: *Methods for the Study of Marine Benthos* (ed. by N.A. Holme & A. D.Mcintyre), Blackwell, Oxford, UK, 41-65.

- Buchanan, J.B., Hedley, R.H. 1960. A contribution to the biology of *Astraimmina limicola* (Foraminifera). Journal of the Marine Biological Association, U.K., 39: 60-549.
- Buzas, M. A., Severin, K, P. 1993. Foraminiferal densities and pore water chemistry in the Indian River, Florida. Smithsonian Contributions to the Marine Sciences, 36: 1–38.
- Cameron, W.M., Pritchard, D.W. 1963. Estuaries, in The Sea, v. 2, (ed M. N. Hill), John Wiley, New York, 24-306.
- Carpenter, W.B., Parker, W.K., Jones, T.R. 1862. Introduction to the Study of the Foraminifera, Ray Society, London.
- Chaturvedi, S.K., Nigam, R., Khare, N. 2000. Distribution and ecology of foraminifera in Khoru, Creek, Koohchh (Gujarat) west coast of India, Proc. XVI Indian Colloq. Mikropal. Stratigr. Bull. ONGC, Dehradun, 37:55-62.
- Cimerman, F., Langer, M.R. 1991. Mediterranean Foraminifera, Slovenska Akademija Znanosti, Ljubljana, 118 p.
- Clarke, K.R., Warwick, R.M. 2001. Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation, 2nd edition. PRIMER-E, Plymouth.
- Collen, J.D. 1998. *Metarotaliella tuvaluensis* sp. nov. from Funafuti Atoll, western Pacific Ocean: Relationship to miliolid Foraminifera. Journal of Foraminiferal Research, 28: 66–75.
- Corliss, B.H., Chen, C. 1988. Morphotype patterns of Norwegian Sea deep-sea benthic foraminifera and ecological implications. Geology, 16: 9-716.
- Coull, B.C., Bell, S.S. 1979. Perspectives of meiofaunal ecology. In: Livingston RJ (ed) Ecological Processes in Coastal and Marine Systems, Plenum Press, New York, 189–216.
- Culver, S.J. 1990. Benthic foraminifera of Puerto Rican mangrove-lagoon systems: Potential for paleoenvironmental interpretations. Palaios, 5: 34–51.
- Cushman, J.A. 1948. Foraminifera: Their Classification and Economic Use, 4th Ed., Harvard University Press, Cambridge.
- Donnici, S., Serandrei Barbero, R. 2002. The benthic foraminiferal communities of the northern Adriatic continental shelf. Marine Micropaleontology, 44: 93–123.
- Dupuy, C., Rossignol, L., Gelsin, E., Pascal, P,Y. 2010. *Ammonia tepida*: a hard-shelled foraminifera predator of mudflat meio-macrofaunal metazoan. J Foraminifer Res, 40: 305-312.

- Ergun, O.N, 2003. Çevre Mühendisleri için Zemin Mekaniği Ders Notları, (Basılmamış).
- Ericson, D.B. 1959. Coiling direction of *Globigerina pachyderma* as a climatic index. Science, 130: 20- 219.
- Erskian, M.G., Lipps, J.H. 1977. Distributions of foraminifera in the Russian River estuary, northern California. Micropaleontology, 23: 69-453.
- Goldstein, S.T., Corliss, B.H. 1994. Deposit feeding in selected deep-sea and shallow-water benthic foraminifera. Deep-Sea Research, 41, 41-229.
- Gooday, A.J. 1986. Meiofaunal foraminiferans from the bathyal Porcupine Seabight (northeast Atlantic): size structure, standing stock, taxonomy composition, species diversity and vertical distribution in the sediment. Deep Sea Research 33: 1345–1373.
- Gooday, A.J. 1994. The biology of deep-sea Foraminifera: A review of some advances and their applications to paleoceanography. Palaios, 9: 14–31.
- Gooday, A.J. 2003. Benthic foraminifera (Protista) as tools in deep-water palaeoceanography: Environmental influences on faunal characteristics. Advances in Marine Biology, 46: 1-90.
- Gooday, A.J., Rathburn, A.E. 1999. Temporal variability in living deep-sea benthic foraminifera: a review. Earth-Science Reviews, 46: 187-212.
- Hansen, H.J., Grønlund, H. 1977. *Carterina*: its morphology, structure and taxonomic position. Bulletin of the Geological Society of Denmark, 26: 54-147.
- Hansen, H.J., Reiss, Z. 1971. Electron microscopy of rotaliacean wall structures. Bulletin of the Geological Society of Denmark, 20: 46-329.
- Hayward, B.W., Hollis, C.J. 1994. Brackish foraminifera in New Zealand: A taxonomic and ecologic review. Micropaleontology, 40: 185–222.
- Hofker, J., 1927. The Foraminifera of the Siboga Expedition, Siboga Expedition Monographs, 4: 78–104.
- Hottinger, L., Halicz, E., Reiss, Z., 1993, Recent foraminiferida from the Gulf of Aqaba, Red Sea. Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti, Academia Scientiarum et Artium Slovenica, 179 p, 230 pls.
- Hulings N., Gray, J. 1971. A manual for the study of meiofauna. Smithsonian Contributions to Zoology, 78: 84 .
- Jepps, M.W. 1942. Studies on *Polystomella* Lamarck (Foraminifera). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 25: 607–66.

- Jorissen, F.J. 1999. Benthic foraminiferal microhabitats below the sediment-water interface. In: Sen Gupta B.K. (Ed.), Modern Foraminifera. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, pp. 161-179.
- Kameswara Rao, K., Srinath, M. 2002, Foraminifera from beach sands along Saurashtra coast, North-West India Mar. Biol. Ass. India, 44 (1&2) : 22 –36.
- Kaminski, R.N., Aksu, A.E., Box, M., Hiscott, R. N., Filipescu, S., Al- Salameen M. 2002. Late glacial to Holocene benthic foraminifera in the Marmara Sea: implications for Black Sea–Mediterranean Sea connections following the last deglaciation , Marine Geology, 190: 165-202.
- Kane, H.E. 1967. Recent foraminiferal biofacies in Sabine Lake and environs, Texas and Louisiana. Journal of Paleontology, 41: 64-947.
- Kinoshita, R.K., Bernhard, J.M., Hayden, J.H., Bowser, S.S. 1996. Shell morphogenesis in the giant Antarctic protist, *Astrammina rara*. Molecular Biology of the cell, 7: 63.
- Kiseleva, M.I. 1963. On the fauna of Polychaeta in the Black Sea. Trudy Sevastopolskoy Biologicheskoy Stanstsi, 15: 75-89 (Rusça).
- Kocataş, A. 2004. Oseanoloji, Ege Üniversitesi Basımevi, 357 s.
- Lamb, G.M. 1972. Distribution of Holocene Foraminiferida in Mobile Bay and the effect of salinity changes. Geological Survey of Alabama Circular, 82: 1–12.
- Langer, M. 1993. Epiphytic foraminifera. Mar. Micro- pal. 20:235-265.
- Le Calvez, J. 1947. *Entosolenia marginata*, foraminifere apogamique extoparasite d'un autre foraminifere *Discorbis vilardeboanus*. L'Académie des Sciences Paris, Comptes Rendus, 224: 50-1448 (Fransızca).
- Lee, J.J., Muller, W.A., Stone, R.J. 1969. Standing crop of foraminifera in sublittoral epiphytic communities of a Long Island salt marsh. Marine Biology, 4: 44–61.
- Linke, P., Lutze, G.F. 1993. Microhabitat preferences of benthic foraminifera – a static concept or a dynamic adaptation to optimize food acquisition? Marine Micropaleontology, 20: 215–34.
- Lipps, J.H. 1983. Biotic interactions in benthic foraminifera, in Biotic Interactions in Recent and Fossil Benthic Communities, (eds M.J.J. Tevez., P.L. McCall), Plenum, New York. 76-331.
- Lister, J.J. 1895. Contributions to the life history of the Foraminifera. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, 186: 53-401.

- Lister, J.J. 1903. The Foraminifera, in A Treatise on Zoology, (ed E.R. Lankester). Adam., Charles Black, London, 47–149.
- Loeblich, A.R., Tappan, H. 1964. Foraminiferal classification and evolution, Journal of the Geological Society of India, 5: 5–40.
- Loeblich A.R., Jr., Tappan H. 1988. Foraminiferal genera and their classifications. 970 p., 847 pls.
- Luth, U. 2004, The benthos of the oxic/anoxic interface in the western black sea: comparative macro and meiofauna Investigations on transects from the Ukrainian, Romanian and Turkish shelf, International Workshop On Black Sea Benthos, 18–23 April 2004, Istanbul-Turkey.
- Lutze, G.F., Altenbach, A.V. 1988. *Rupertina stabilis* (Wallich), a highly adapted, suspension feeding foraminifer. *Meyniana*, 40: 55–69.
- Lutze, G.F., Thiel, H. 1989. Epibenthic foraminifera from elevated microhabitats: *Cibicidoides wuellerstorfi* and *Planulina ariminensis*. *Journal of Foraminiferal Research*, 19: 8–153. Langer, M.R. 1993. Epiphytic foraminifera. *Marine Micropaleontology*, 20: 235–65.
- Mare, M.F. 1942. A study of a marine benthic community with special reference to The micro-organisms. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 25: 517–554.
- Martin, R.E. 2000. Environmental Micropaleontology. The Application of Microfossils to Environmental Geology. New York: Kluwer.
- Matera, N.J., Lee, J.J. 1972. Environmental factors affecting the standing crop of foraminifera in sublittoral and psammolittoral communities of a Long Island salt marsh. *Marine Biology*, 14: 89–103.
- McConnaughey, T. 1989. ^{13}C and ^{18}O isotopic disequilibrium in biological carbonates: I. Patterns. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 53: 151–62.
- McConnaughey, T.A. Whelan, J.F., 1997. Calcification generates protons for nutrient and bicarbonate uptake. *Earth-Science Reviews*, 42: 95–117.
- McCrone, A.W., Schafer, C. 1966. Geochemical and sedimentary environments of foraminifera in the Hudson River estuary, New York, *Micropaleontology*, 12: 505–9.
- McGann, M., Sloan, D. 1996. Recent introduction of the foraminifer *Trochammina* Uchio into San Francisco Bay, California, USA. *Marine Micropaleontology*, 28: 1–3.

- Meriç, E. 1983. Foraminiferler. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü. 151 s.
- Meriç, E. 1986, A recent example about the influence of the sea bottom thermal springs upon the organic life (Ilica-Çeşme-İzmir), Bulletin of the Geological Society of Turkey, 29: 17-21.
- Meriç, E., Sakıncı, M. 1990. Foraminifera: in İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Geç Kuvaterner (Holosen) dip tortulları E. Meriç (ed.), 15-41.
- Meriç, E., Yanko, V., Avşar, N. 1995. Foraminiferal fauna of the Quaternary sequence in the Gulf of İzmit (Hersek Burnu-Kaba Burun): in Quaternary sequence in the Gulf of İzmit (Ed. E. Meriç), İstanbul, 105-151.
- Meriç, E., Avşar, N. 1997. Benthic foraminifera of the Late Quaternary (Holocene) of İstanbul and surrounding area, Ç. Ü. Yerbilimleri, 31: 41-67.
- Meriç, E., Kerey, E., Avşar, N., Tunçoğlu, C., Taner, G., Kapan-Yeşilyurt, S., Ünsal, I., Rosso, A. 1998, İstanbul Boğazı Yolu ile Marmara Denizi Karadeniz bağlantısı hakkında yeni bulgular, Sualtı Bilim ve teknoloji Toplantısı (derleyenler: Aktaş, Ş., Kömürcü, G.I., Gürkan, L., Toklu, A.S.), Bildiriler Kitabı, s. 82-98, İstanbul.
- Meriç, E., Avşar, N., Eryılmaz, M., Yücesoy-Eryılmaz, F. 2001a. Distribution of recent benthic foraminifera and sediments of Bosphorous, Ç. Ü. Yerbilimleri, 38: 93-108.
- Meriç, E., Kerey, İ. E., Eryılmaz, M., Yücesoy Eryılmaz, F. 2001b. Güneybatı Karadeniz (Kilyos-İstanbul Boğaz Kuzeyi- Riva-Domalı-Kilimli-Amasra) güncel bentik foraminifer topluluğu ve çökel dağılımı. Çukurova Üniversitesi Yer bilimleri, 39, 155- 183, Adana.
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F. 2002a. Midilli Adası (Kuzey Ege Denizi) bentik foraminifer topluluğu ve bu toplulukta gözlenen yerel değişimler, Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound), 40-41: 177-193.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A. 2002b. Bozcaada (Kuzey Ege Denizi) bentik foraminifer ve ostrakod faunası ile bu toplulukta gözlenen yerel değişimler: Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound), 40-41: 97-120.
- Meriç, E., Görmüş, M., Avşar, N., Ünsal İ. 2002c. Güncel nodosariid bentonik foraminiferlerde üreme sırasındaki anormal oluşumların önemi ve rastlantı faktörü, TPJD Bülteni, 14 (1): 67-82 .
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F., Barut, İ. F., 2003a. Ecological conditions of the Gulf of Edremit (Northern Aegean Sea, Turkey): from the benthic foraminifera

- assemblages of the recent sediments, Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound), 43: 169-182.
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F., Barut, İ. F., 2003b. Dikili Körfezi'nde (Kuzeydoğu Ege Denizi-Türkiye) bulunan üç anormal bentik foraminifer örneği: *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll), *Rosalina sp.* ve *Elphidium crispum* (Linne) hakkında, MTA Dergisi, 127: 67-81.
- Meriç, E. Kerey, İ. E., Avşar, N., Tuğrul, A. B., Sunel, F., Sayar, A., 2003c. New findings on the Holocene deposits in the Golden Horn (İstanbul) coastal area (Unkapanı-Azapkapı), Yerbilimleri, 28: 9-32.
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F. 2004. Benthic foraminifera of Eastern Aegean Sea (Turkey) systematics and autoecology, Turkish Marine Research Foundation and Chamber of Geological Engineers of Turkey, Publication No: 18, 306 p.
- Meriç, E., Avşar, N., Yokeş, B. 2006. Some Lessepsian Foraminifers Observed on the Eastern Aegean and South Coasts of Turkey: in 59th geological congress of Turkey, Abstracts Books, Ankara, 265-267.
- Meriç, E., Görmüş, M., Avşar, N., Yokeş, M.B. Dinçer, F., 2008a. Twin, triplet and quadruplet teratogens in benthic foraminifera from Antalya. Micropaleontology, 54: 293-306.
- Meriç, E., Avşar, N., Yokeş, M.B. 2008b. Some alien foraminifers along the Aegean and southwestern coasts of Turkey. Micropaleontology, 54: 307-349.
- Meriç, E., Avşar, N., Yokeş, M.B., Tuğrul, A.B., Bayarı, S., Özyurt, N., Barut, İ.F., Balkıs, N., Uysal, K., Dinçer, F. 2008c. Morphological abnormalities in benthic foraminifers of the Antalya coast. Micropaleontology, 54: 241-276.
- Meriç, E., Avşar, N., Mekik, F., Yokeş, M. B., Barut, İ.F., Dora, Ö., Suner, F., Yücesoy-Eryılmaz, F., Eryılmaz, M., Dinçer, F., Kam, E. 2009, Alibey ve Maden Adaları (Ayvalık-Balıkesir) çevresi genç çökellerinde gözlenen bentik foraminifer kavkılarındaki anormal oluşumlar ve nedenleri. Türkiye Jeoloji Bülteni, 52 (1), 31-84.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik. A., Barut, İ.F., Bergin. F., Balkıs, N., Öncel, M.S., Kapan-Yeşilyurt, S. 2010. The response of benthic foraminifer, ostracod and mollusc assemblages to environmental conditions: a case study from the Çamaltı Saltpan (Izmir-Wester Turkey) Mediterranean Marine Science 11(1): 5-32.
- Moodley, L., Hess, C. 1992. Tolerance of infaunal benthic foraminifera for low and high oxygen concentrations. Biological Bulletin, 183: 94-8.

- Moos, A.V., De Quervain, F.De. 1948. Technische Gesteinkunde. Verlag Birkhauser, Basel.
- Murray, J.W. 1965. The Foraminiferida of the Persian Gulf 2. The Abu Dhabi region. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 1: 307-332.
- Murray, J.W. 1973. Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids, Crane Russak, New York.
- Murray, J.W. 1991. Ecology and paleoecology of benthic foraminifera. Longman, Harlow, 397 p.
- Murray, J.W. 2001. The niche of benthic foraminifera, critical thresholds and proxies. Marine Micropaleontology, 41: 1-7.
- Murray, J.W. 2006. Ecology and Applications of Benthic Foraminifera. Cambridge University Press, Cambridge. 426 p.
- Murray, J.W. 2007. Biodiversity of living benthic foraminifera: how many species are there? Marine Micropaleontology, 64: 163-176.
- Myers, E.H. 1935. Morphogenesis of the test and the biological significance of dimorphism in the foraminifer *Patellina corrugata* Williamson. Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California, Technical Series, 3: 393–404.
- Myers, E.H. 1936. The life-cycle of *Spirillina vivipara* Ehrenberg, with notes on morphogenesis, systematics and distribution of the Foraminifera. Journal of the Royal Microscopical Society, 56: 120–46.
- Myers, E.H. 1943. Life activities of foraminifera in relation to marine ecology: Am. Philos. Soc, Proc, 86: 439-458.
- Nagy, J., Alve, E., 1987. Temporal changes in foraminiferal faunas and impact of pollution in Sandebukta, Oslo. Fjord. Mar. Micropaleontology., 12: 109-128.
- Nyholm, K.-G. 1957. Orientation and binding power of Recent monothalamous Foraminifera in soft sediments. Micropaleontology, 3: 75–6.
- Oflaz, S.A. 2006. Taxonomy and distribution of the benthic foraminifera in the gulf of İskenderun, Eastern Mediterranean. Msc Thesis. 306 p.
- Ongan, D., Algan, O., Kapan-Yeşilyurt, S., Nazik, A., Ergin, M., Eastoe, C. 2009. Benthic Faunal Assemblages of the Holocene Sediments from the Southwest Black Sea Shelf. Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.), Vol. 18: 239–297.

- Orokos, D.D., Bowser, S.S., Travis, J.L. 1997. Reactivation of cell surface transport in *Reticulomyxa*. *Cell Motility and the Cytoskeleton*, 37: 139–48.
- Pascal, P.Y., Dupuy, C., Richard, P., Mallet, C., Armynot Du Chatelet, E., Niquil, N. 2008. Seasonal variation in consumption of benthic bacteria by meio and macrofauna in an intertidal mudflat. *Limnology and Oceanography* 54:1048–1059.
- Pawlowski, J., Bolivar, I., Farhni, J., Zaninetti, L. 1995. DNA analysis of '*Ammonia beccarii*' morphotypes: one or more species? *Marine Micropaleontology*, 26: 8–171.
- Pawlowski, J., Vargas, C., Fahrni, J., Bowser, S. 1998. *Reticulomyxa filoda* – an 'athalamiid' freshwater foraminifer. *Forams*, '98, International Symposium on Foraminifera, Sociedad Mexicana de Paleontologia, AC, Special Publication: 9–78.
- Phleger, F.B. 1970. Foraminiferal populations and marine marsh processes. *Limnology and Oceanography*, 15: 522–34.
- Phleger, F.B. 1977. Soils of marine marshes, in *Wet Coastal Ecosystems*, (Ed. V.J. Chapman), Elsevier, Amsterdam, pp. 69–77.
- Phleger, F.B., Lankford, R.R. 1957. Seasonal occurrences of living benthonic foraminifera in some Texas bays. *Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research*, 8: 93–105.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological Diversity*. New York: Wiley. [A general book on ecological diversity. Entropy-based diversity measures. 165 p.]
- Platt, H.M. 1981. Meiofaunal dynamics and the origin of the Metazoa. In '*The Evolving Biosphere*'. (Ed. P. L. Forey.) pp. 16–207.
- Reddy, K.R., Jagadishwara Rao, R. 1984. Foraminifera salinity relationship in the Pennar estuary, India. *Journal of Foraminiferal Research*, 14: 9–115.
- Renema, W. 2007. Fauna Development of Larger Benthic Foraminifera in the Cenozoic of Southeast Asia. In: Renema, W. (ed.) *Biogeography, Time and Place: Distributions, Barriers and Islands*, Springer, Dordrecht: 179–215.
- Ryan, W.B.F., C.O. Major, G. Lericolais, S.L. Goldstein. 2003. Catastrophic flooding of the Black Sea. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 31:525–554.

- Sakıncı, M. 1998. İstanbul Boğazı (Haliç-Sarayburnu- Üsküdar) Bentik Foraminifer (Holosen) Paleobiyofasiyesleri: Akdeniz-Karadeniz Su Geçişi Üzerine Yeni Bir Yaklaşım. M. T. A. Dergisi, 120, 223-232, Ankara.
- Sakıncı, M. 2000. Doğu Ege Denizi bentik foraminiferleri: Sistematiği ve otoekolojisi TÜBİTAK YDABÇAG Proje No. 198Y080, 155 s.
- Schafer, C.T., Cole, F.E. 1978. Distribution of foraminifera in Chaleur Bay. St. Lawrence. Geological Survey of Canada Paper, 55: 77–30.
- Schaudinn, F. 1895. Über den Dimorphismus bei Foraminiferen. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 5, 87–97.
- Scott, D.K., Leckie, R.M. 1990. Foraminiferal zonation of the Great Sippewissett Salt Marsh (Falmouth, Massachusetts). Journal of Foraminiferal Research, 20: 248–66.
- Scott, D.S. Medioli, F.S., Schafer, C.T. 2004. Monitoring in coastal environments using foraminifera and thecamoebian indicators, Cambridge University Press, 171 p.
- Sen Gupta, B. 1999. Modern Foraminifera. Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London and Moscow. 367 p.
- Sezgin, M., Bat, L., Katağan, T., Çulha, M., Dağlı, E., Şahin, F., Karaçuha, M.E., Eyüboğlu, B., Sergeeva, N.G., Murina, G.V., Anikeeva, O.V., Ivanova, E.A. 2009-2011. Comparative studies of meiobenthic community structure off Crimea (Ukraine) and Sinop (Turkey) with respect to identification of Marine Protected Areas (MPAs) in Turkish Black Sea, TÜBİTAK-NASU (Ukrainian Academy of National Sciences,) Joint Project, Project No: 108Y340. 351 p.
- Sgarrella, F., Moncharmont-Zei, M. 1993. Benthic foraminifera of the Gulf of Naples (Italy), Systematic and autoecology, Bulletino della Societa Paleontologica Italiana, 32 (2): 145-264.
- Shannon, C.E., Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. Univ. Press Illinois, Urbana, 101–117.
- Smart, C.W. 2002. Environmental applications of deep-sea benthic foraminifera. In: S.K. Haslett (Ed.), Quaternary Environmental Micropalaeontology. Arnold Publishers, 14-58.
- Smout, A.H. 1954. Lower Tertiary Foraminifera of the Qatar Peninsula, British Museum (Natural History), London.

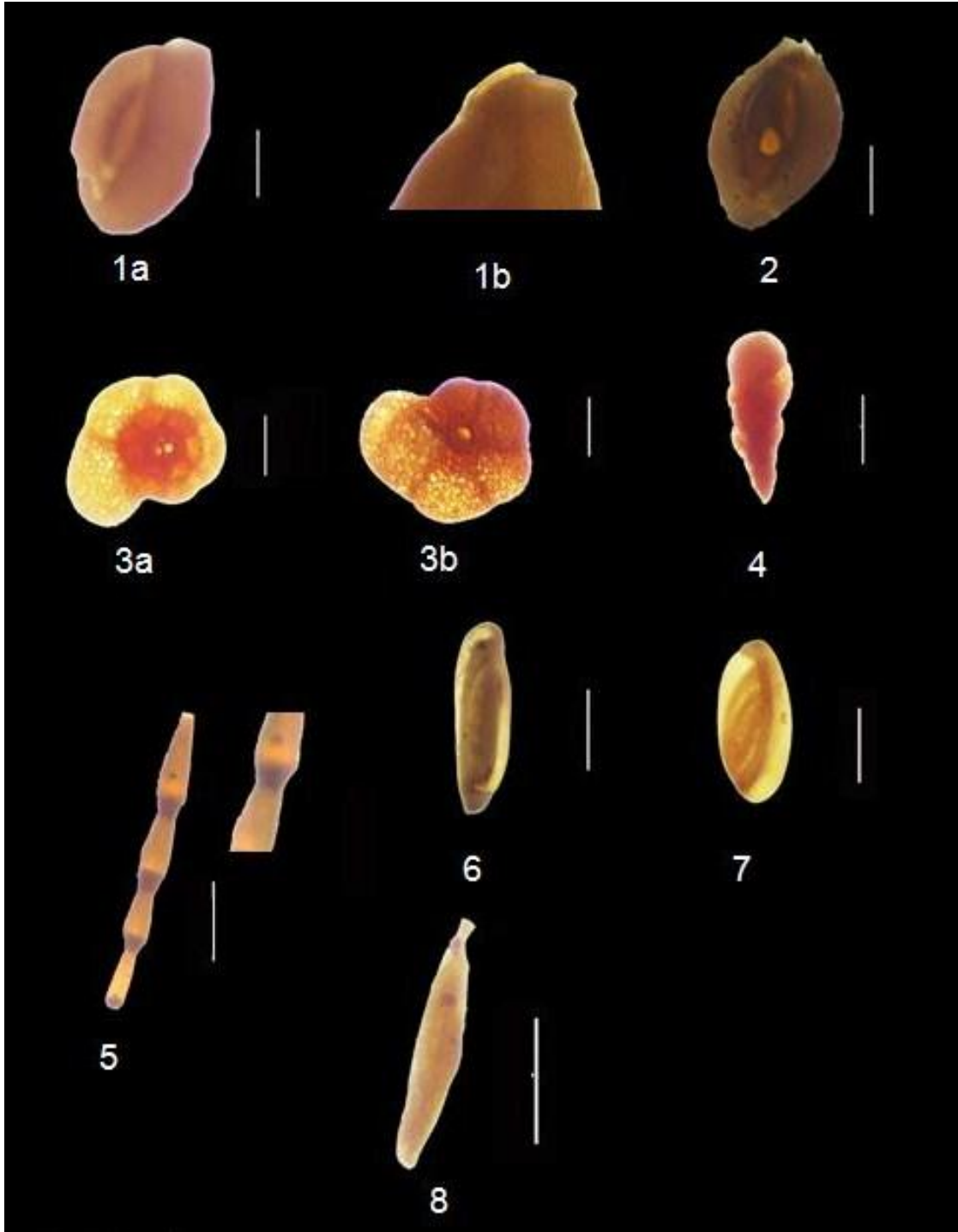
- Soyer, J. 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la cote catalana Grançaise, III: Les peuplements de Copepodes Harpacticoides (Crustacea). Vie Milieu, 21, 377–511.
- Stirn, J. 1981. Manual of methods in aquatic environment research, Part 8. Ecological assessment of pollution effects. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 70 p.
- Temelkov., B. 2008. Ecological Characteristics of the Foraminiferal Fauna (Protozoa: Foraminifera) of the Bulgarian South Black Sea Area. - Acta Zoologica Bulgarica, Suppl. 2: 275-282.
- Travis, J.L, Bowser, S.S. 1991. The motility of Foraminifera, in Biology of the Foraminifera, (eds J.J. Lee and O.R. Anderson), Academic Press, London, pp. 91–155.
- Uthicke, S., Nobes, K, L. 2008. Benthic Foraminifera as ecological indicators for water quality on the Great Barrier Reef. Estuarine Coastal and Shelf Science 78(4): 763-773.
- Van der Zwaan, G.J., Duijnste, I.A.P., Den Dulk, M., Ernst, S.R., Kouwenhoven, N.T. 1999. Benthic foraminifers: proxies or problems? A review of paleoecological concepts. Earth Sciences Reviews, 46, 213-236.
- Vasicec, M. 1953. Zmeny vzajemneho pomeru levotocivnych a pravotocivnych jedincu foraminifery *Globorotalia scitula* (Brady) ajejich vyuziti vi stratigrafii. Ustredni Ustav Geologicky Sbornik, 20: 1–76.
- Walton, R., Sloan, B.J. 1990. The genus *Ammonia* Bruennich, 1772: Its geographic distribution and morphologic variability, J. Foraminiferal Res., 20: 128-156.
- Walton, W.R. 1952. Techniques for recognition of living Foraminifera. Contributions Cushman Foundation for Foraminiferal Research, 3: 56-60.
- Wentworth, C.K. 1922, A scale of grade and class terms for clastic sediments , J. Geology, 30: 377-392.
- Yanko, V.V. 1989. Chetvertichnie bentosnye foraminiferi Ponto-Kaspiia (Chernoe, Azovskoe, Kaspiiskoei Aral'skoe moria): taxonomiia, biostratigrafiia, istoriia razvitiia, ecologiia [Quaternary Benthic Foraminifera of the Pontic-Caspian Region (the Black Sea, Sea of Azov, Caspian Sea, and Aral Sea): taxonomy, biostratigraphy, history, ecology]. Doctorat (Habilitation) thesis, Moscow State University, Russia (Rusça).

- Yanko, V.V. 1990. Chetvertichnie foraminiferi roda *Ammonia* v Ponto-Kaspiiskom regione [Quaternary foraminifera of genus *Ammonia* in the Pontic-Caspian Region]. *Paleontologicheskii zhurnal* 1: 18–26 (Rusça).
- Yanko, V.V., Troitskaja, T. 1987. Late Quaternary foraminifera of the Black Sea, Moscow, 111 p.
- Yanko, V.V., L.V. Vorob'eva. 1991. Foraminifery bosforskogo raiona Chernogo moria [Foraminifera of the Bosphorus region of the Black Sea]. *Ekologiya i Biogeografiya* 39: 47–50 (Rusça).
- Yanko, V., Arnold, A.J. Parker, W.C., 1999. Effects of marine pollution on benthic Foraminifera. In: *Modern Foraminifera*, edited by Sen Gupta BK (New York: Kluwer Academic Publisher) 217-235.
- Yanko, V.V., Gilbert, A., Panin, N., Dolukhanov, P. 2007. Controversy over Noah's Flood in the Black Sea: geological and foraminiferal evidence from the shelf. In: *The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate, and Human Settlement*. (ed. Yanko, V.V.), NATO Science Series IV - Earth and Environmental Sciences, Kluwer Academic Press, 149–205.

EKLER

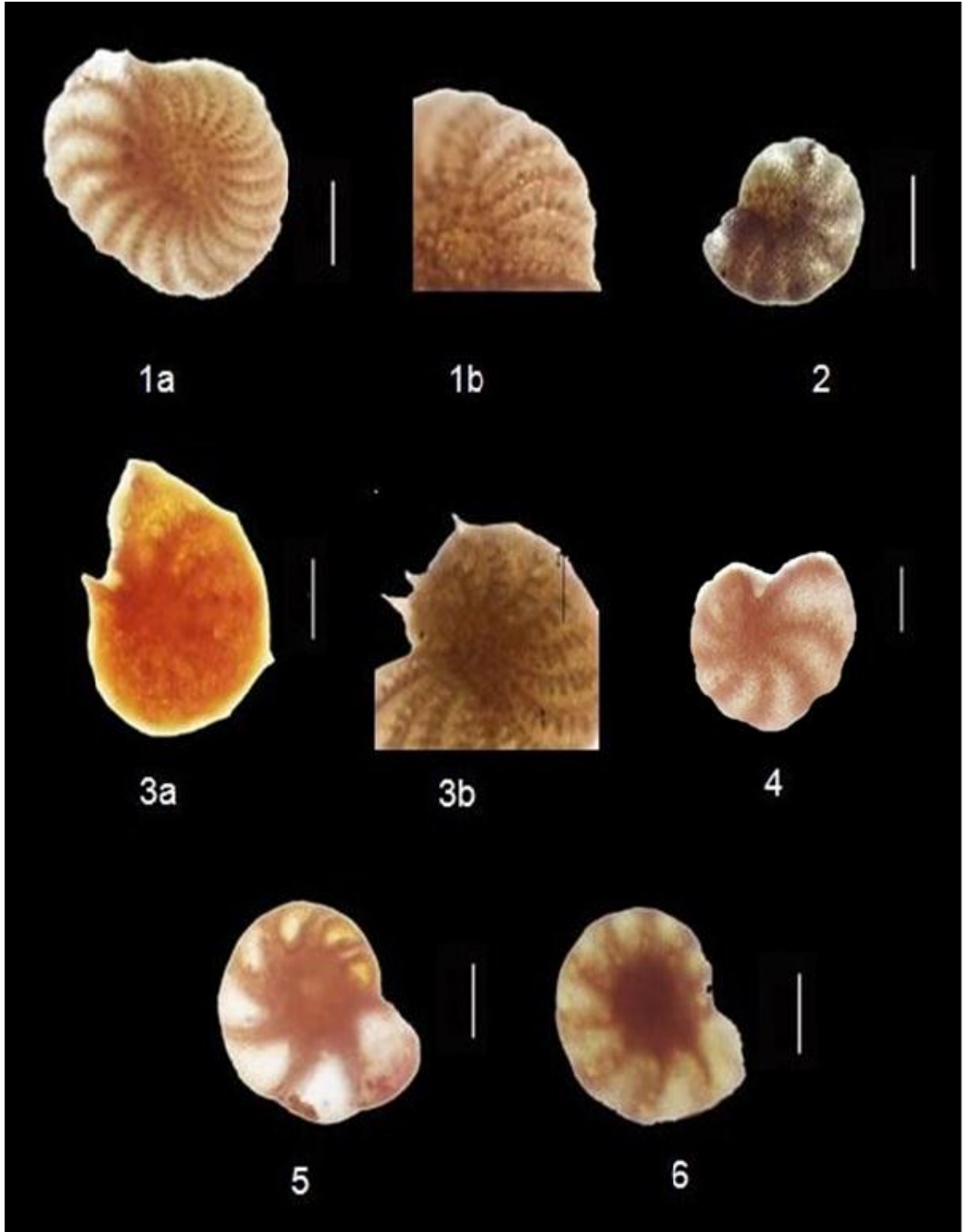
LEVHALAR

LEVHA. 1



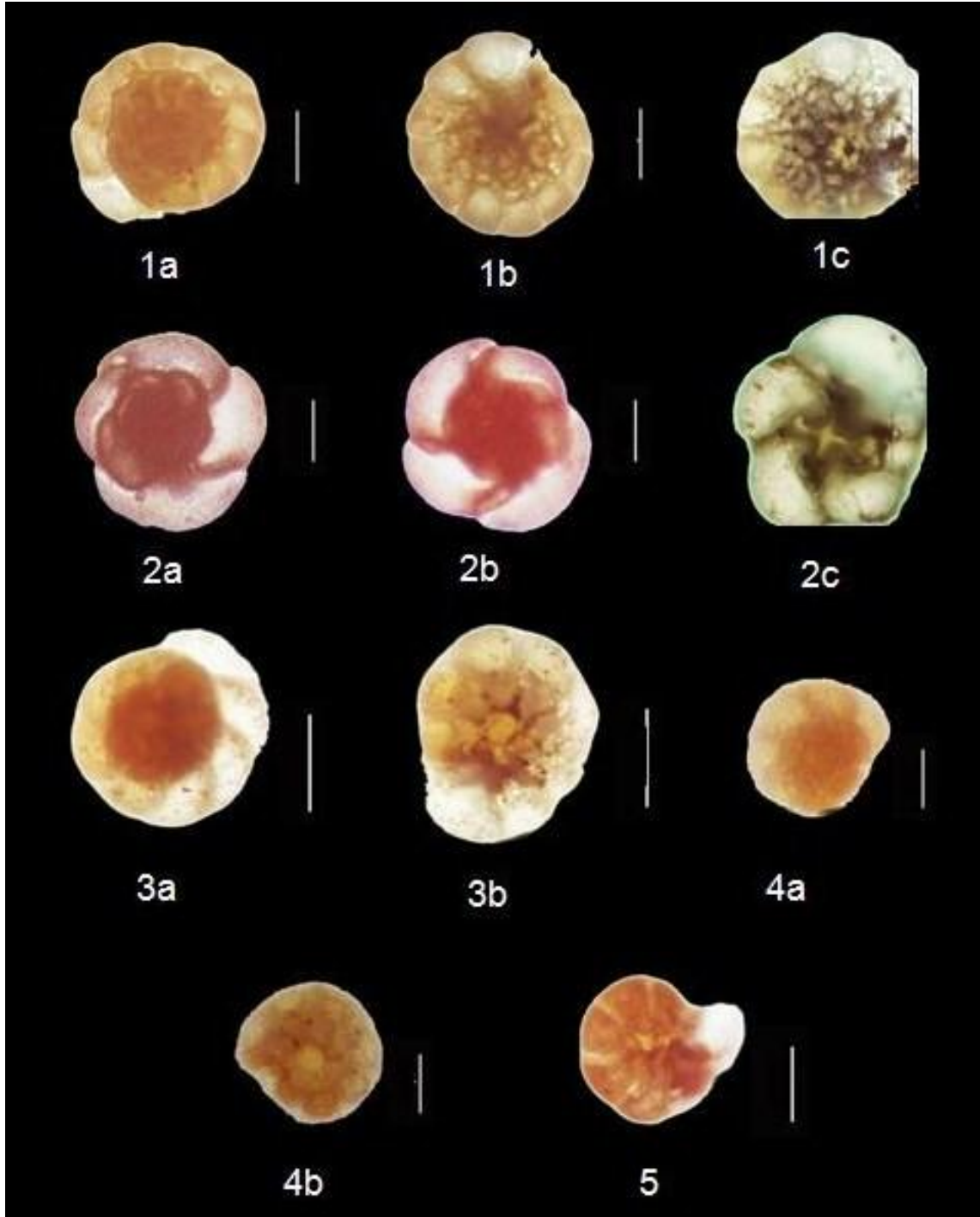
1. *Massilina secans* (d'Orbigny, 1826). a, Dış görünüm (250 µm). b, Dış yapısının detaylı görünümü. 2. *Massilina* sp. Dış görünüm. 3. *Trochammina inflata* (Montagu, 1808). a, Spiral kısım (100 µm). b, Ombilikal kısım (100 µm). 4. *Eggerella* sp. Dış görünüm (250 µm). 5. *Laevidentalina inflexa* (Reuss, 1866). Dış görünüm (250 µm). 6. *Quinqueloculina laevigata* (d'Orbigny, 1839). Dış görünüm (250 µm). 7. *Quinqueloculina* sp. Dış görünüm (100 µm). 8. *Opthalmidium* sp. Dış görünüm (250 µm).

LEVHA. 2



1. *Elphidium macellum* (Filchtel ve Moll, 1758). a, Dış görünüm (100 μ m). b, Detaylı görünümü. 2. *Elphidium* sp. Dış görünüm. 3. *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny, 1846). a, Dış görünüm (100 μ m). b, Detaylı görünümü. 4. *Porosononion subgranosus* (Egger, 1857). Dış görünüm (100 μ m). 5. *Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny, 1856). Dış görünüm (100 μ m). 6. *Nonion depressilum*. Dış görünüm (100 μ m).

LEVHA. 3



1. *Ammonia compacta* Hofker, 1969. a, Spiral kısım b, Ombilikal kısım c, Ombilikal kısmın detaylı görünümü (250 μ m). 2. *Ammonia tepida* (Cushman, 1926). a, Spiral kısım b, Ombilikal kısım c, Ombilikal kısmın detaylı görünümü (100 μ m). 3. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny, 1839). a, Spiral kısım b, Ombilikal kısım (250 μ m). 4. *Ammonia parasovica* (Stschedrina and Mayer, 1975) a, Spiral kısım b, Ombilikal kısım (100 μ m). 5. *Ammonia* sp. Ombilikal kısım (100 μ m).

ÖZGEÇMİŞ

İbrahim ÖKSÜZ 1986 yılında Kastamonu'nun Bozkurt ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Bozkurt'ta tamamladı. 2005 yılında girdiği Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Bölümü'nden 2009 yılında mezun oldu. 2009-2013 yılları arasında Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Temel Bilimler Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve halen devam etmektedir.