



## Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale (KD Ege Denizi) üçgenindeki dip sedimanlarında Güncel diatomeler

*Recent diatoms of bottom sediments in Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale triangle (NE Aegean Sea)*

**Ayşegül YILDIZ**

Niğde Üniversitesi, Aksaray Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 AKSARAY

**Vedia TOKER**

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, ANKARA

### ÖZ

Bu çalışmada, kuzeydoğu Ege Denizi'nde Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale üçgeni arasında deniz tabanından alınan 100 örnek üzerinde yapılan incelemede tanımlanan diatomelerin sadece; Çanakkale Boğazı-Ege çıkışı, Gökçeada-Bozcaada arası ve Gelibolu Yarımadası-Gökçeada arasında olmak üzere üç bölgede buldukları belirlenmiştir. Bu bölgelerden derlenen diatome içeren 20 örnekte, 18 cinse ait 26 tür tanımlanmıştır. Tanımlanan türlerden 21 tanesi planktik, 5 tanesi bentik diatomelere aittir. Diatomelerin bulunduğu su derinliği 50 ile 80 m arasında değişmektedir. Tanımlanan türlerden ılıman-sıcak su formlarının Gökçeada-Bozcaada arasında, ılıman-serin su formlarının Gökçeada-Gelibolu Yarımadası arasında ve Gökçeada-Bozcaada arasında yoğunlaştıkları, Çanakkale Boğazı-Ege çıkışında ise, her iki grubun aynı oranda olduğu belirlenmiştir. Tanımlanan diatome türlerinin oligohalin, mesohalin ve polihalin denizel formlar oldukları, ayrıca ortamda akarsular tarafından taşınmış tatlısu formlarının da bulunduğu gözlemlenmiştir. Çanakkale Boğazı-Ege çıkışında oligohalin formların, Gökçeada-Bozcaada arasında oligohalin, mesohalin ve daha fazla oranda polihalin formların yereldikleri belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Diatome, dip sedimanları, Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale üçgeni, kuzeydoğu Ege Denizi.

### ABSTRACT

*In this study, 100 bottom samples collected from Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale triangle in the northeast Aegean Sea were investigated. This investigation reveals that diatoms identified in the bottom samples exist only at three localities, such as between Dardanelles and Aegean Sea, Gökçeada and Bozcaada, and Gelibolu Peninsula and Gökçeada. 26 species of 18 genus were determined in 20 diatomous samples collected from these regions. Among the species determined, 21 species are belong to planktic diatoms and 5 are from benthic diatoms. Depth of sea water where diatoms are found ranges between 50 and 80 m. The study indicated that the temperate-warm water forms were dominant between Gökçeada and Bozcaada, while temperate-cool water forms were dominant between Gökçeada and Gelibolu Peninsula, and Gökçeada and Bozcaada. It is also noted that both groups had same proportion at the exit of Dardanelles to Aegean Sea. The observations indicated that the diatom species determined were the forms of oligohaline, mesohaline and polyhaline. In addition to these, freshwater forms carried by streams were also observed. The results of the study indicated that oligohaline, and oligohaline, mesohaline and polyhaline forms with higher proportions were found in the exit of Dardanelles to Aegean Sea, and between Gökçeada and Bozcaada, respectively.*

**Key words:** Diatom, bottom sediments, Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale triangle, northeast Aegean Sea.

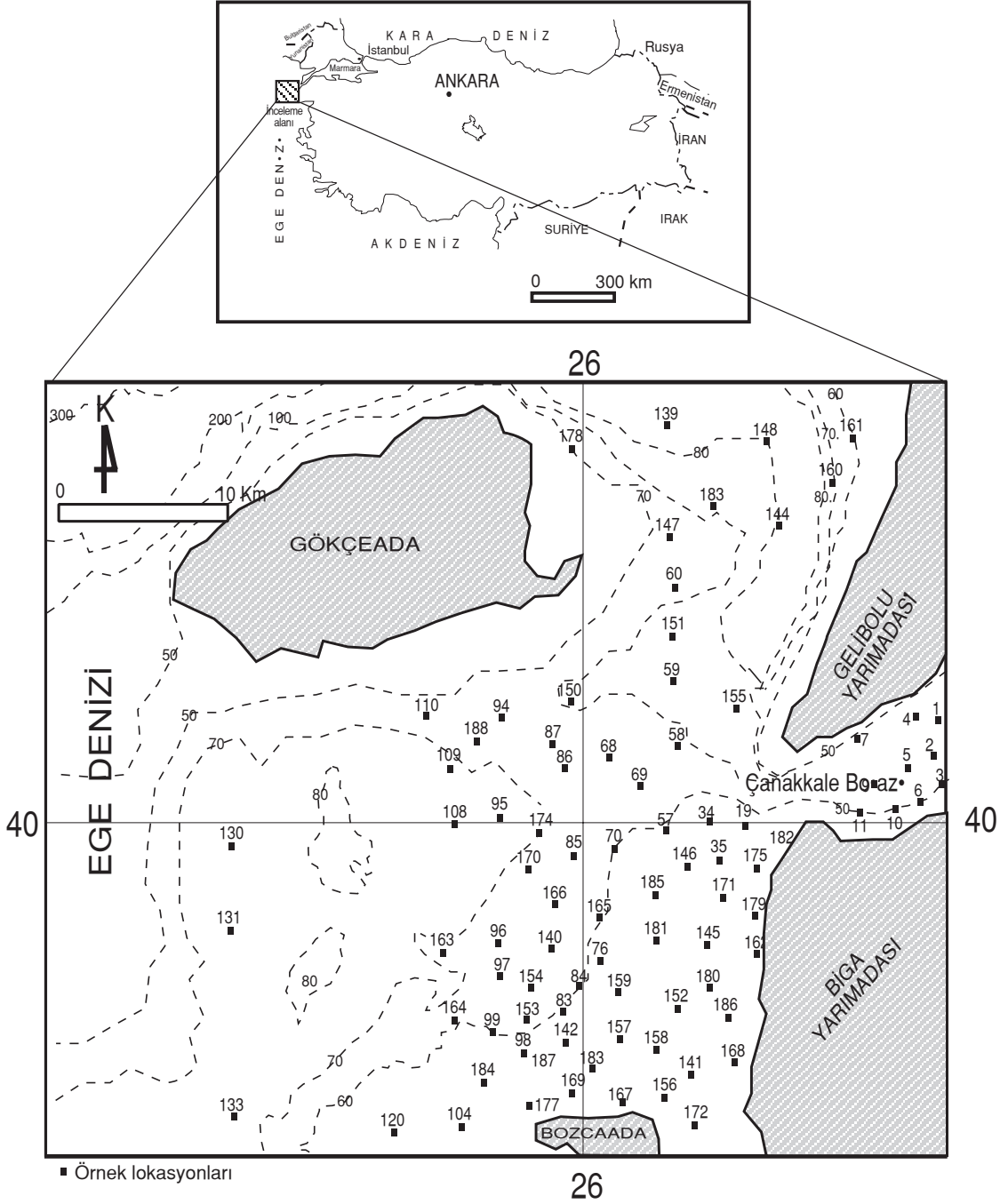
### GİRİŞ

Çalışma alanı, Ege Denizi'nin kuzeydoğusunda Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale üçgeni arasın-

da kalan kıta sahanlığı üzerinde yer almaktadır (Şekil 1). Bölge kuzeyde Saroz Körfezi, batıda Midilli Adası, doğuda Gelibolu ve Biga yarımada-  
ları ve daha güneyde de Edremit Körfezi Çu-

kuru' nun batı uzantısı ile sınırlı olup, batimetrik-morfolojik açıdan kuzey Ege Denizi' nin bir parçasıdır (Görür vd., 1992). Çalışma alanı, doğuda Çanakkale Boğazı ile Marmara Denizi' ne bağlanmakta ve Ege Denizi ile Karadeniz arasında bir geçiş bölgesi oluşturmaktadır.

Çalışma alanında, su derinliği 60-96 m arasındadır. Bazı kıyı ve adalara yakın yerlerde ise su derinliği 12 m' dir. Çalışma alanının hidrografik özellikleri genellikle Ege-Marmara-Karadeniz arasındaki morfolojik farklılıklar ile su değişimi tarafından kontrol edilmektedir ve bu nedenle



Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru haritası.  
Figure 1. Location map of the study area.

bölge Ege Denizi ve Karadeniz su kütlelerinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini taşımaktadır. Çalışma alanında Üstteki Karadeniz ve alttaki Akdeniz-Ege Denizi su kütleleri arasındaki sınır, Marmara Denizi'nde ortalama 20-25 m, İstanbul Boğazı'nda 50 m, Çanakkale Boğazı'nda ise 10 m derinlikte bulunmaktadır (Ünlüata vd., 1990).

Önceki çalışmalara göre, Marmara Denizi'ne Karadeniz'den gelen yüzey su kütlelerinin tuzluluğu %18-22 arasında değişirken, alttan akan Akdeniz kökenli suların tuzluluğu %38.5 civarında olup, Akdeniz'e yaklaştıkça %39.9'a varmaktadır (Miller, 1983; Ünlüata vd., 1990; Ergin vd., 1993; Beşiktepe vd., 1994; Aksu vd., 1995).

Önceki çalışmalar, doğu Ege Denizi su kütlelerinin sıcaklığının 9-26°C ve oksijen miktarının 4-10 ml/l olduğunu göstermiştir (Artüz, 1970; Benli ve Küçüksezgin, 1988; Ergin vd., 1993). Buna göre Ege Denizi kıta sahanlıklarının ve özellikle çalışma alanının oksik aerobik bir ortam olduğu belirtilmiştir (Ergin vd., 1997). Çalışma alanının ve Saroz Körfezi'nin kuzeyinde Ege Denizi'ne akan Meriç Nehri ve Çanakkale Boğazı'nın Ege çıkışında denize ulaşan Karamenderes Nehri çalışma alanını besleyen akarsulardır (Ergin vd., 1997). Bu çalışmanın amacı, inceleme alanında dip sedimanları içerisinde bulunan güncel diatome türlerini tanımlamak ve bu türlerin dağılımlarının ortam şartlarıyla olan ilişkisini ortaya koymaktır. Bu yörede daha önce bu konuda bir çalışma yapılmamıştır.

## MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışmanın malzemesini, 1995 yılında Yer Deniz Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu tarafından "Kuzeydoğu Ege Denizi'nin Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale üçgeninde kalan kıta sahanlığındaki geç Kuvaterner tortullarının ve deniz tabanı mikrotopografyasının araştırılması" konulu YDABCAG-156 numaralı TÜBİTAK projesi çerçevesinde yürütülen çalışma sırasında 100 istasyonda deniz tabandan alınan örnekler oluşturmaktadır.

Sediman örneklerinin tane boyu ve rezidüel analizleri Yer Deniz Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu tarafından Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nün sedimantoloji laboratuvarında yapılmıştır.

Tane boyu analizlerinde Folk (1980) yöntemi kullanılmış ve çakıl (>2 mm), kum (0.063-2 mm), silt (0.002-0.063 mm), Çamur (<0.063 mm) ve kil (<0.002 mm) tane boyu grupları dikkate alınmıştır.

Diatome tanımlamaları için preparatlar, sedimanın orijinal konumunu bozmadan direkt olarak sediman örneğinden toplu iğne ile kazınarak hazırlanmış ve Oel objektif yardımı ile Ortho-lüx polarizan mikroskop altında X300 büyütmede incelenmiştir. Diatome bollukları, Schrader (1975) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu yöntemle göre: 200 veya 300 büyütmede, bütün veya parça olarak bulunan diatomeler 5 alanda 1 adet yok, 3 alanda 0.5-9 adet ender, 1 alanda 3-10 adet birkaç, 1 alanda 11-20 adet yaygın, 1 alanda >21 çok bol olarak kabul edilmiştir. Isıya ve tuzluluğa karşı duyarlı olan diatome türlerinin, diğerlerine göre yüzde olarak bolluk oranları hesaplanmış ve bu türlerin bolluk dağılımları harita ve diyagramlar üzerinde gösterilmiştir.

## ÇALIŞMA ALANINDA DENİZ SUYU VE DİP SEDİMANLARININ ÖZELLİKLERİ

### Deniz Suyunda Tuzluluk ve Sıcaklık Dağılımı

Çanakkale Boğazı'nda tuzluluğu %26'ya kadar düşen Karadeniz kökenli üst su kütleleri boğaz ağzında %27-28'e yükselmekte ve Ege açıklarında Akdeniz kökenli sularla karışarak %36-37'ye yükselmektedir. Yüzey sularının tuzluluğu ise farklı dağılım göstermektedir. Çanakkale Boğazı'ndan %26-28 tuzlulukla çıkan yüzey suları, önce hafif güneybatıya sonra da batıya doğru tedrici olarak %33 tuzluluğa doğru bir şerit şeklinde yükselmektedir. Genelde bu doğu-batı yönlü değişimin yanısıra, tuzluluk hem kuzeye, hem de güneye doğru artmaktadır. Diğer taraftan, derinliğe bağlı tuzluluk profilleri üstteki Karadeniz suları ile alttaki Akdeniz sularının etkileşimini ve bölgesel dağılımını açıkça göstermektedir. Akdeniz sularının tuzluluğu %40'a yaklaşmaktadır. Ünlüata vd. (1990)'ne göre, Çanakkale Boğazı-Ege çıkışında üstteki Karadeniz ve alttaki Akdeniz su kütleleri arasındaki haloklin derinliği ortalama deniz düzeyinden 10 m aşağıdadır. Çalışma alanında haloklin daha da derinleşmekte (>16m) ve bazen 54 m'ye kadar ulaşmaktadır. Bununla beraber, çalışma alanı deniz tabanının çoğunlukla Akdeniz su kütlelerinin etkisi altında olduğu, fakat olağanüstü atmosferik koşullarda Karadeniz su kütlelerinin etkisi altında

kaldığı düşünülmektedir. Bu değişen etmenler deniz suyu sıcaklığı üzerinde etkili olmaktadır (Ergin vd., 1997).

### Dip Sedimanları

Çalışma alanında deniz tabanı çoğunlukla iri taneli çakıl ve kumca zengin sedimanlardan oluşmaktadır. Çakıl, daha çok Gökçeada' nın doğusuyla Çanakkale Boğazı arasında yaygın olup, bir miktarda Bozcaada' nın batı açıklarında mevcuttur (%15-65). Diğer bölgelerde çakıl oranı genelde düşük (<% 15) olup, az çakılı sedimanlar Çanakkale Boğazı içinde ve boğazın çıkışında da bulunmaktadır. Genelde sedimanlar bol kum içermektedir (%60-90). Buna karşın, Çanakkale Boğazı ve Marmara çıkışında kum daha azdır (<%30). Genelde çamur oranları düşük olup (<%30) Gökçeada' nın kuzeydoğusu ve güneybatısı ile Bozcaada kuzeyinde (%30-45) ve Çanakkale Boğazı içinde (>%90) artış göstermektedir. Gökçeada' nın kuzeydoğusu ve güneybatısı derinleşmekte ve ince taneli malzemelerin birikebileceği düşük enerjili ortamın özelliklerini taşımaktadır (Ergin vd., 1997). Silt, Gökçeada' nın güneyi (%30-40) ve Bozcaada' nın kuzeyindeki (%40-50) bazı sınırlı yerler hariç, sedimanların genelde %30' dan azını oluşturmaktadır. Çanakkale Boğazı ve Marmara çıkışı sedimanları nisbeten daha fazla silt (%30-60) içerir. Kil, çalışma alanı sedimanlarında çok az bulunmaktadır (<%30). Çanakkale Boğazı' ndan Gökçeada' nın doğusuna ve güneyine doğru nisbeten daha derin sulara geçişte, sedimanların kil miktarı %<10 dan %30'a kadar artış göstermektedir. Çanakkale Boğazı' nın bazı yerleri ve Marmara çıkışında ise sedimanlar %80' e varan miktarda kil içermektedir (Ergin vd., 1997).

Çalışma alanı sediman örnekleri %1-93 arasında karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) kapsamaktadırlar. Sedimanların büyük bir kısmı %30 dan fazla karbonat içermekte ve bunlar biyojenik sediman olarak sınıflandırılmaktadır. Nisbeten düşük (<%30) karbonat miktarlarına Gökçeada' nın doğusunda ve güneyinde ve bilhassa daha derin ortamlara geçiş bölgelerinde ve Çanakkale Boğazı içinde rastlanılmaktadır. Özellikle Gökçeada ile Çanakkale Boğazı arasında kalan ve bir şerit şeklinde uzanan bölgede sedimanların karbonat miktarları genelde yüksektir (Ergin vd., 1997).

### DİP SEDİMANLARINDA DİATOME DAĞILIMI

Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale üçgeni arasında yer alan çalışma alanından derlenen 100 örnekten sadece 20'sinde diatomelere rastlanmıştır. Diatomeler, Çanakkale Boğazı-Ege çıkışı, Gökçeada-Bozcaada arası ve Gelibolu Yarımadası-Gökçeada arasında olmak üzere üç bölgede bulunmaktadır (Şekil 2).

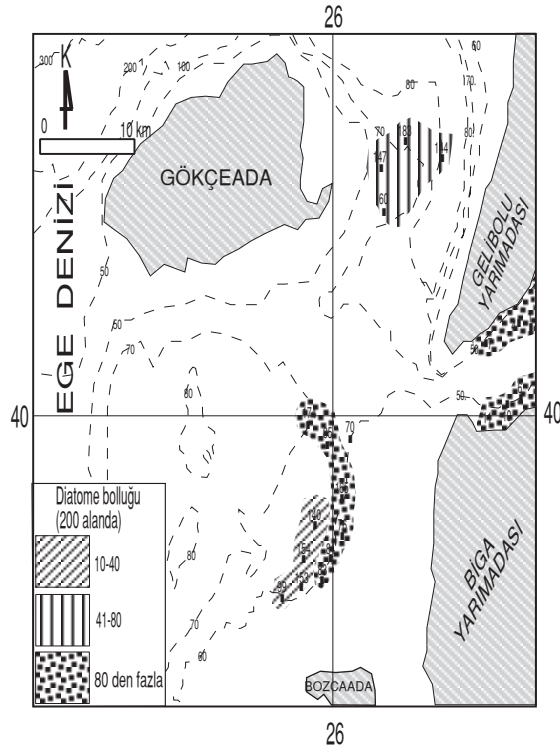
Bu bölgelerden derlenen 20 örnekten, 18 diatome cinsine ait 26 diatome türü tanımlanmıştır. Bu türlerin sistematik tanımlamaları ve ortam yorumları sunulmuştur.

### Diatomelerin Sistematik Tanımlamaları

*Asterionella japonica* Cleve-Euler, 1941  
(Levha 1, Şekil 1)

1941.*Asterionella japonica* Cleve-Euler, 165-212.

1975.*Asterionella japonica* Cleve-Euler. Schrader ve Gersonde, s.772, ş. 3-7.



Şekil 2. İnceleme alanı diatome bolluk dağılım haritası.

Figure 2. Map showing the distribution of diatom abundance in the study area.

Ayırman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı asimetrik. Kapakların bir tarafı düz, diğer tarafı bükümlüdür. Kavkı bir kutupta geniş dairesel, diğer kutupta ise daralarak keskin bir şekilde sonlanır. Kavkı yüzeyi, çizgisel olarak dizilmiş çok sayıda küçük porlarla kaplıdır (Schrader ve Gersonde, 1975).

*Coscinodiscus curvatus* Grunow, 1884  
(Levha 1, Şekil 2)

1884. *Coscinodiscus curvatus* Grunow, s. 53-112, ş. 5.

1981. *Coscinodiscus curvatus* Grunow. DeFelice ve Wise, s. 61, l. 1, ş. 9.

Ayırman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı disk şeklinde, çevresi daireseldir. Kavkı yüzeyinde merkezden kenarlara doğru ışınal olarak dağılmış, küçük dairesel porlar bulunur (DeFelice ve Wise, 1981).

*Coscinodiscus variabilis* Frenguelli, 1949  
(Levha 1, Şekil 3)

1949. *Coscinodiscus variabilis* Frenguelli, s. 97-157.

1978. *Coscinodiscus variabilis* Frenguelli. Jousé ve Mukhina, s. 936, l. 14, ş. 12-13.

Ayırman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı dairesel, kapaklar arasındaki mesafe sığdır. Çaytabağına benzer. Kavkı yüzeyi çok sayıda ışınal bölmelerle bölünmüştür. Bölmelerin içinde merkezden kenara doğru çok sayıda poligonal porlar yer alır (Jousé ve Mukhina, 1978).

*Denticulopsis dimorpha* (Schrader), 1973

1973. *Denticula dimorpha* Schrader, s.704, l. 1, ş. 37-39, 41-46.

1985. *Denticulopsis dimorpha* (Schrader). Barron, s.784, l. 13, ş. 22-23.

Ayırman özellikleri : Planktik formdur. Çizgisel-elips şeklinde, yuvarlak olarak sonlanan kapaklara sahiptir. 4-6 adet 10µm boyunda pseudo-septaya sahiptir. İkincil pseudo-septaları yoktur (Barron, 1985).

*Denticulopsis aff. maccollumii* (Mc Collum),  
1975  
(Levha 1, Şekil 4)

1975. *Denticula antarctica* Mc Collum, s. 527, l. 8, ş. 6-10.

1985. *Denticulopsis aff. maccollumii* (Mc Collum). Barron, s.785, l. 14, ş. 10, 11.

Ayırman özellikleri : Planktik formdur. Elipsten çizgisel-elipse kadar değişen, geniş dairesel olarak sonlanan kapaklara sahiptir. Yaklaşık 10 µm boyunda 6 adet pseudo-septaya sahiptir. Pseudo-septaların bulunduğu yerde kenar porları yoktur (Barron, 1985).

*Diploneis elliptica* Jousé ve Mukhina, 1978

1978. *Diploneis elliptica* Jousé ve Mukhina, s. 916, l. 1, ş. 6.

Ayırman özellikleri : Bentik formdur. Kavkı disk şeklinde, çevresi elips şeklindedir. Kapak üzerinde raphe çizgisi bir kutuptan diğerine uzanır. Merkezi kısmında bir köprü yer alır. Raphe çizgisinden kenara doğru birbirine paralel uzanan, geniş, çizgisel striae (açıklık) ve rib (kaburga şeklinde yapılar) uzanır (Jousé ve Mukhina, 1978).

*Diploneis sp.*  
(Levha 1, Şekil 6)

Ayırman özellikleri : Bentik formdur. Kavkı, elips şeklinde iki bölümden oluşmuştur. Raphe çizgisi kapağın bir ucundan diğerine uzanır. Her iki bölümde de birbirine zıt yönde birer gidle (kuşak) uzanır. Kuşaktan kenara doğru birbirine paralel uzanan geniş, çizgisel striae (açıklık) ve rib (kaburga şeklinde yapılar) ler uzanır (Round vd., 1991).

*Encyonema sp.*  
(Levha 1, Şekil 8-9)

Ayırman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı belirgin olarak bükümlüdür. Raphe çizgisi gelişmiştir. Strialer her iki tarafta birbirine paralel, dar açıklıklar şeklinde kavkı yüzeyini kaplamışlardır. Kapaklar asimetrik. Bir tarafı düz veya hafif bükümlü iken diğer tarafı kuvvetli konvektir. Çizgisel açıklıklar arasında rib (kaburga şeklinde yapılar) uzanır (Round vd., 1991).

*Mastogloia sp.*  
(Levha 1, Şekil 10)

Ayırman özellikleri : Bentik formdur. Kavkı şekli gemiye benzer. Merkezi kısmında kabarcık

şeklinde bir çıkıntısı vardır. Kapaklar elips şeklindedir. Kavkı yüzeyinde kenarda ve merkezi kısımda olmak üzere iki farklı grup açıklık bulunur. Bu açıklıklar çizgisel olarak uzanırlar (Round vd., 1991).

*Melosira ambigua* Hustedt, 1930  
(Levha 1, Şekil 11)

1930. *Melosira ambigua* Hustedt, s. 256-257, ş. 108.

1975. *Melosira ambigua* Hustedt. Schrader, s. 862, l. 3, ş. 10; l. 9, ş. 9, 10, 29-32.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı silindirik şeklindedir. Kavkı yüzeyinde düzensiz dağılmış sipinler bulunur (Schrader, 1975).

*Melosira distans* Hustedt, 1930  
(Levha 1, Şekil 12)

1930. *Melosira distans* Hustedt, s.262-266, ş. 110-111.

1975. *Melosira distans* Hustedt. Schrader, s.862, l. 4, ş. 8; l. 9, ş. 3-4; l. 10, ş. 4; l. 11, ş. 21, 22, 26, 28, 29.

Ayırtman özellikleri : Bentik formdur. Kavkı kısa silindirikdir. Kavkı yüzeyinde birbirine paralel uzanan, diziler halinde iri elips şeklinde açıklıklar yer almaktadır (Schrader, 1975).

*Melosira granulata* Hustedt, 1930  
(Levha 2, Şekil 1)

1930. *Melosira granulata* Hustedt, s. 248-252, ş.104.

1975. *Melosira granulata* Hustedt. Schrader, s. 862, l. 2, ş.8.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı uzun silindirik şeklindedir. Kavkı yüzeyini kaplayan, oblik olarak dizilmiş çok sayıda açıklıklara sahiptir (Schrader, 1975).

*Melosira praegrnulata* Jousè, 1952  
(Levha 2, Şekil 2)

1952. *Melosira Praegrnulata* Jousè, s. 241, l. 3, ş. 8, 9.

1978. *Melosira Praegrnulata* Jousè. Jousè ve Mukhina, s. 913, l. 5, ş. 3-9; l. 9, ş. 8-9; l. 12, ş. 8,9, 11.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı silindirik şeklindedir. Yüksek derecede polimorfizma gösterir. 2 µm çapında dairesel olarak dizilmiş

açıklıkları vardır. Kavkının iç kısmı boştur (Jousè ve Mukhina, 1978).

*Melosira islandica* Müller, 1905  
(Levha 2, Şekil 3)

1905. *Melosira islandica* Müller, s. 145.

1930. *Melosira islandica* Müller. Husted, s. 252-256, ş. 106-107.

1975. *Melosira islandica* Müller. Schrader, s. 862, l. 4, ş. 17-18; l. 9, ş. 17-24; l. 10, ş. 2, 3, 9, 11-18; l. 11, ş. 23-25, 27; l. 18, ş. 23-24.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı silindirikdir. Kavkı yüzeyinde birbirine paralel uzanan, iri dairesel açıklıklara sahiptir (Schrader, 1975).

*Opephora martyi* Heribaud, 1903

1903. *Opephora martyi* Heribaud, s. 1-66.

1975. *Opephora martyi* Heribaud. Schrader, s. 862, l. 14, ş. 11-11.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı disk şeklindedir. Merkezi kısmı şişkin, kenarlara doğru daralan ve dairesel olarak son bulan kapaklara sahiptir. Kapağın merkezi kısmı düzdür. Kenarlarda iri elips şeklinde porlar yer almaktadır (Schrader, 1975).

*Pseudohimantidum pacificum* Hustedt ve  
Krasske, 1941  
(Levha 2, Şekil 4)

1941. *Pseudohimantidum pacificum* Husted ve Krasske, s. 272.

1991. *Pseudohimantidum pacificum* Husted ve Krasske. Round, Crawford ve Mann, s. 446.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı mercek şeklinde bükülmüştür. Kapakların her iki tarafı da konveksdir. Raphe çizgisi bir kutuptan diğerine uzanır. Kavkının çevresi elips şeklindedir. Kutuplara doğru daralır ve yuvarlak olarak sonlanır. Kapaklar üzerinde merkezden kenara doğru, çizgisel olarak sıralanmış, dar ve köşeli açıklıkları vardır (Round vd., 1991).

*Pseudoeunotia doliolus* (Wallich), 1860  
(Levha 2, Şekil 5)

1860. *Synedra doliolus* Wallich, s. 48, l.2, ş. 19.

1985. *Pseudoeunotia doliolus* (Wallich). Barron, s. 788, l.13, ş. 2.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Asimetrik şekilli kapaklara sahiptir. Bir kenarı düz, bir kenarı konvektir. Kenar kısımlarında kaba delikler yer alır (Barron, 1985).

*Rhaphoneis maestica* Jousé ve Mukhina, 1978  
(Levha 2, Şekil 6)

1978.*Rhaphoneis maestica* Jousé ve Mukhina, s. 913, l.2, ş.8-14.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kapaklar çizgiseldir. Düz veya hafifçe bükümlüdür. 20-70 µm uzunluğunda, 2-4 µm genişliğindedir. Porlar düzenli ve transversal olarak sıralanmışlardır. 16 sıra gözlenir (Jousé ve Mukhina, 1978).

*Rhizosolenia* sp.  
(Levha 2, Şekil 7)

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı kısa veya uzun silindir şeklindedir. Düz veya bükümlü olabilir. Uzun zincirler meydana getirir. Bazı türleri bükümlü (spiral) zincirler oluşturur (Round vd., 1991).

*Roperia tessellata* Grunow, 1889

1889.*Roperia tessellata* Grunow, s. 53-112, ş. 5.  
1981.*Roperia tessellata* Grunow. DeFelice ve Wise, s. 64, l. 2, ş. 8, 9.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı disk şeklinde, çevresi yuvarlaktır. Kapaklar üzerinde çapları merkezde büyük olup, kenarlara doğru küçülen çok sayıda yuvarlak açıklıklar yer alır (DeFelice ve Wise, 1981).

*Staphanopyxis grunowii* Grove ve Sturt, 1887  
(Levha 2, Şekil 8-10)

1887.*Staphanopyxis grunowii* Grove ve Sturt, s. 321-330, 63-78.

1981.*Staphanopyxis grunowii* Grove ve Sturt. DeFelice ve Wise, s. 59, 64, l.1, ş. 12.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı silindriktir, hemen hemen küresele yakındır. Kapak şekli yarı küreselden disk' e kadar değişir. Çevresi daireseldir. Kavkı üzerinde kenarlara kadar uzanan, iri hegzagonal porlar yer almaktadır (DeFelice ve Wise, 1981).

*Stephanodiscus astraea* Jousé ve Mukhina, 1978  
(Levha 2, Şekil 11)

1978.*Stephanodiscus astraea* Jousé ve Mukhina, s. 914, l. 15, ş. 1; l. 17, ş. 4-10; l. 20, ş. 12-13; l. 21, ş. 1-3; l. 22, ş. 2.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kabuk disk şeklindedir. Kenardan merkeze doğru ışınal olarak sıralanmış narin açıklıkları vardır. Kapaklar arasındaki mesafe sığdır, çay tabağına benzer (Jousé ve Mukhina, 1978).

*Synedra indica* Taylor, 1966  
(Levha 2, Şekil 12)

1966.*Synedra indica* Taylor, s. 440, l. 3, ş. 22-24.

1975.*Synedra indica* Taylor. Schreder, s. 864, l. 15, ş. 7, 8.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Striae (açıklık) leri 10 µm dir. Striae ler birbirine paraleldirler, 3 veya maksimum 5 pore ihtiva eder. Bu porlar bir hat üzerinde dizilmişlerdir. Apikal açıklıkları heteropolardır (Schreder, 1975).

*Synedra undulata* Bailey, 1854  
(Levha 2, Şekil 13)

1854.*Synedra undulata* Bailey, s. 1-16.

1975.*Synedra undulata* Bailey. Schreder, s. 864, l. 15, ş. 16.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı, birbirine paralel uzanan, uzun iki plakadan meydana gelmiştir. Kapaklar çizgisel olarak uzanır. Striae (açıklık) ler, basit, yuvarlak veya hafifçe uzamış şekillidirler. Kavkının merkezi kısmı düzdür (Schreder, 1975).

*Thalassiosira subsalina* Proshkina-Lavrenko, 1955

1955.*Thalassiosira subsalina* Proshkina-Lavrenko, s.64, l. 11, ş. 4.

1975.*Thalassiosira subsalina* Proshkina-Lavrenko. Schreder, s. 864, l. 2, ş. 13; l. 8, ş. 3.

Ayırtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı disk şeklinde, çevresi daireseldir. Merkezi kısmında kenara kadar uzanan, ışınal olarak dağılmış çok sayıda dairesel açıklıkları vardır (Jousé ve Mukhina, 1978).

*Thalassionema nitzchioides* Grunow, 1884

1884.*Thalassionema nitzchioides* Grunow, s.53-112, ş. 5.

1959. *Thalassionema nitzschioides* Grunow. Husted, s.244-246, ş. 725.

1981. *Thalassionema nitzschioides* Grunow. De-felice ve Wise, s.64, l. 2, ş. 12.

Ayırıtman özellikleri : Planktik formdur. Kavkı disk şeklindedir. Kenarları çizgiseldir, hafifçe yuvarlanarak sonlanır. Kapaklar elips şeklindedir. Kapağın merkezi kısmı düzdür, çevrede hafifçe bükümlenir. Kenarlarda dizilmiş küçük dairesel açıklıkları bulunur (Round vd., 1991).

### Ortam Yorumu

Tanımlanan diatome türlerinin 21 tanesini planktik, 5 tanesini bentik formlar oluşturmaktadır. Dolayısıyla planktik formlar daha baskın olarak bulunmakta ve tanımlanan türlerin % 81' ini oluşturmaktadırlar. Geri kalan % 19'u ise bentik formlardır (Şekil 3).

Örnek no	Diatome türleri																										
	<i>Asterionella japonica</i> (P)	<i>Coscinodiscus curvatus</i> (P)	<i>Coscinodiscus variabilis</i> (P)	<i>Denticulopsis dimorpha</i> (P)	<i>Denticulopsis aff. maccollumii</i> (P)	<i>Diploneis elliptica</i> (B)	<i>Diploneis sp.</i> (B)	<i>Eucyonema sp.</i> (P)	<i>Mastogloia sp.</i> (B)	<i>Melosira ambigua</i> (P)	<i>Melosira distans</i> (B)	<i>Melosira granulata</i> (P)	<i>Melosira praegratulata</i> (P)	<i>Melosira islandica</i> (P)	<i>Opephora martyi</i> (P)	<i>Pseudohimantidium pacificum</i> (P)	<i>Pseudoeunotia doliolus</i> (P)	<i>Rhaphoneis maestica</i> (P)	<i>Rhizosolenia sp.</i> (P)	<i>Roperia tessellata</i> (P)	<i>Stephanopyxis grunowii</i> (P)	<i>Stephanodiscus astraee</i> (P)	<i>Synedra indica</i> (P)	<i>Synedra undulata</i> (P)	<i>Thalassiosira subsalina</i> (P)	<i>Thalassionema nitzschioides</i> (P)	
1																											
4																											
6																											
7																											
10																											
11																											
76	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
83	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
84	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
85	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
99	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
140	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
153	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
154	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
165	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
174	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
144	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
147	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

- ① Çanakale Boğazı-Ege çıkışı (P) Planktik (B) Bentik  
 ② Gökçeada-Bozcaada arası ■ Yaygın \* Ender  
 ③ Gökçeada-Gelibolu Yarımadası arası

Şekil 3. İnceleme alanından derlenen örneklerde diatome türlerinin dağılımı.

Figure 3. Distribution of diatom species in the samples collected from the study area.

İnceleme alanında diatomelerin en bol olduğu yer Çanakale Boğazı-Ege çıkışıdır. Burada su derinliği 50-60 m, sedimanlardaki çakıl oranı %0-5, kum oranı %0-45, çamur oranı %75->90, silt oranı %50-80, kil oranı %10-40, CaCO<sub>3</sub> oranı ise %15-45' dir. Diatomelerin bol olduğu ikinci bölge, Gökçeada-Bozcaada arasındır. Buradaki su derinliği 60-70 m, sedimanlardaki çakıl oranı %5-25, kum oranı %15-75, çamur oranı %15-75, silt oranı %0-30, kil oranı %0-20, CaCO<sub>3</sub> oranı %15-45' dir. Gökçeada-Gelibolu Yarımadası arasında yer alan bölgede ise, diğer iki bölgeye oranla diatomeler azdır. Buradaki su derinliği 70-80 m, sedimanlardaki çakıl oranı %0-5, kum oranı %45-75, çamur oranı %0-15, silt ve kil oranı %0-10, CaCO<sub>3</sub> oranı %30-75 dir. Çalışma alanında %81' ini planktik formların oluşturduğu diatome topluluklarının su derinliğinin 50-80 m olduğu yerlerde buldukları, özellikle de çamur ve silt oranının yüksek olduğu yerleri tercih ettikleri gözlenmiştir (bkz. Şekil 2).

Tanımlanan diatome türlerinden *Pseudo-himantidium pacificum* Husted ve Krasske, *Pseudoeunotia doliolus* (Wallich), *Thalassionema nitzschioides* Grunow, *Thalassiosira subsalina* Proshkina-Lavrenko ılıman-sıcak suları temsil eden türlerdir (Hasle, 1960; Abbott, 1974; Simonsen, 1974; Fenner vd., 1976; Jousé ve Mukhina, 1978; DeFelice ve Wise, 1981; Barron, 1985; Round vd., 1991). *Pseudoeunotia doliolus* (Wallich), Tropikal-subtropical su topluluğu içinde yer alır (Abbott, 1974; Simonsen, 1974; Fenner vd., 1976; DeFelice ve Wise, 1981). Tropikal ve subtropikal sularda yaygın olan (Hasle, 1960; DeFelice ve Wise, 1981), düşük ve orta enlemlerde yaşayan bir türdür (Barron, 1985). *Pseudohimantidium pacificum* Husted ve Krasske türü belirgin olarak ılıman ve tropikal sularda yaygındır (Round vd., 1991). *Thalassionema nitzschioides* Grunow türü Akdeniz' i karakterize eder, pelajik ve sıcak su formudur (Fenner vd., 1976; Jousé ve Mukhina, 1978; DeFelice ve Wise, 1981). *Thalassiosira subsalina* Proshkina-Lavrenko ise sıcak denizel ortamların türü olarak tanımlanmıştır (Jousé ve Mukhina, 1978).

*Diploneis sp.*, *Diploneis elliptica* Jousé ve Mukhina, *Melosira distans* Hustedt, *Melosira islandica* Müller, *Stephanodiscus astraee* Jousé ve Mukhina ise ılıman-serin suları temsil eden türlerdir (Hustedt, 1926, 1957; Stoermer vd., 1974; Schrader, 1975; Jousé ve Mukhina, 1978).

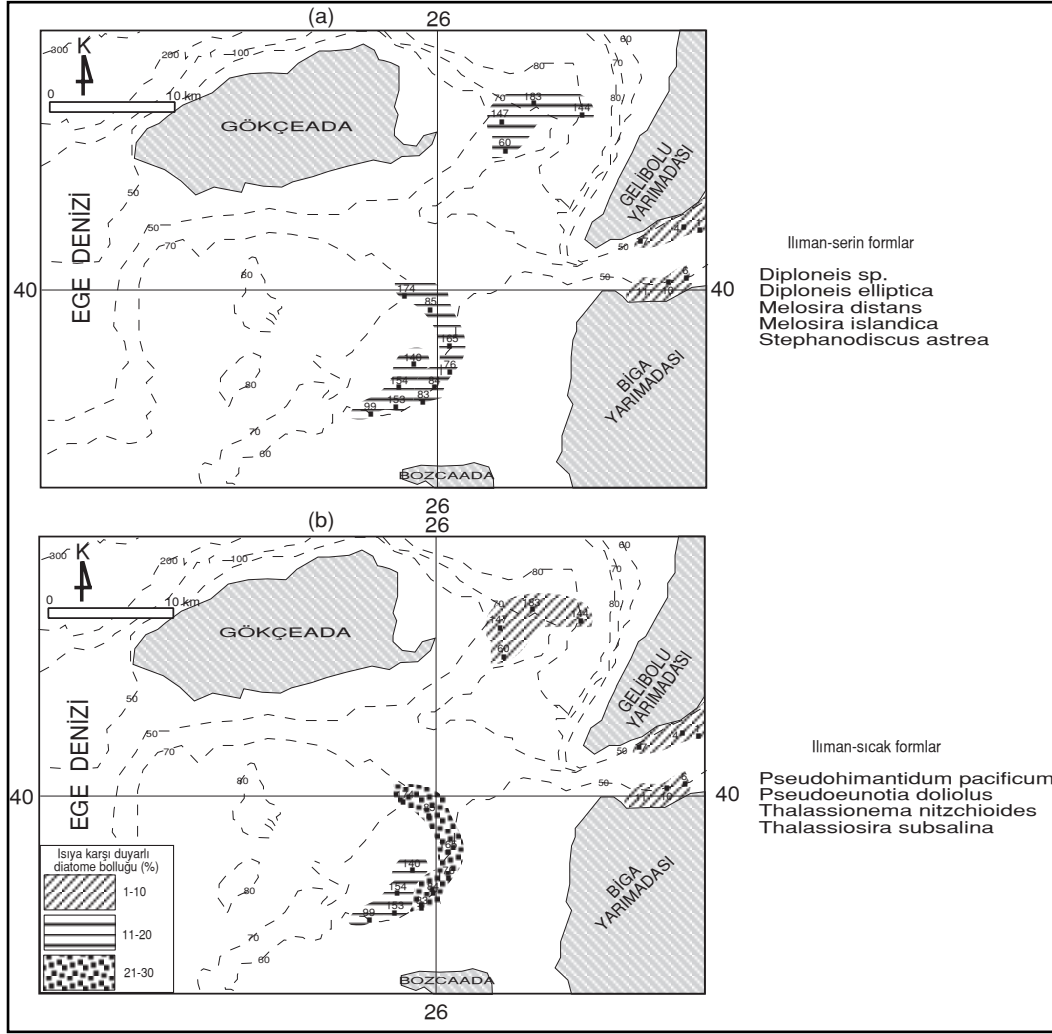


*Diploneis elliptica* Jousé ve Mukhina, denizel formdur, ılıman-serin suları karakterize eder (Round, vd., 1991). *Melosira distans* Hustedt, Kuzey Avrupa' da serin su ortamlarında yaygın olarak tanımlanmıştır (Hustedt, 1926, 1957). *Melosira islandica* Müller, maximum bolluğa 12 °C de ulaşır (Stoermer vd., 1974). İlıman-serin suların göstergesidir ve sıcaklığı 6.8-8.4 °C olan sularda yaşar (Schrader, 1975). *Stephanodiscus astraea* Jousé ve Mukhina, ılıman-serin sularda çok boldur (Jousé ve Mukhina, 1978). PH'ı 7' den büyük olan suları tercih eder ve Karadeniz' de yaygın olarak bulunur (Schrader, 1975). Ehrlich (1975)' e göre tuzluluk toleransları tatlısu formları için % < 0, oligohalin denizel formlar için % 0-5, mesohalin denizel formlar için % 5-20, polihalin denizel formlar için ise % 20-30 olarak kabul edilmiştir. Tanımlanan diatome türlerinden *Encyonema* sp., *Melosira ambigua* Hustedt, *Melosira distans* Hustedt, *Melosira granulata* Hustedt, *Melosira praegrnulata* Jousé, *Melosira islandica* Müller, *Stephanodiscus astraea* Jousé ve Mukhina, tatlısu formlarıdır (Hustedt, 1957; Simonsen, 1962; Stoermer vd., 1974; Schrader, 1975; Schrader ve Gersonde, 1975; Pankow, 1976; Jousé ve Mukhina, 1978). *Encyonema* sp., Tatlısu formudur (Round vd., 1991). *Melosira ambigua* Hustedt, Avrupa' da tuzluluğu % 0-0.5 olan göl ve nehirlerde yaygındır (Hustedt, 1957). *Melosira distans* (Ehrenberg), Tuzluluğu % 0-0.5 olan sularda yaygındır (Hustedt, 1957), *Melosira distans* Hustedt bir tatlısu formudur ve Karadeniz' de çok yaygın olarak bulunur, PH' ı 7' den daha düşük olan fotik zonda yer alır (Schrader, 1975). *Melosira granulata* Hustedt, Tuzluluk toleransı % 0-0.5 dir (Hustedt, 1957). Tatlısu göl ve nehirlerinde yaygındır (Pankow, 1976). Tipik olarak tatlısuları karakterize eder (Schrader, 1975; Schrader ve Gersonde, 1975) ve 18-18.8 °C su sıcaklığında yaşar (Schrader, 1975). *Melosira praegrnulata* Jousé, Sıcaklığı 17-19.3 °C olan sularda yaşar (Schrader, 1975). Tatlısuları karakterize eder ve özellikle de göl kökenlidir (Jousé ve Mukhina, 1978). *Melosira islandica* Müller' in tuzluluk toleransı % 0-0.5' dir (Simonsen, 1962). Avrupa' da tatlısu göllerinde yaygındır (Stoermer vd., 1974). Bir tatlısu diatomudur ve Karadeniz' de yaygın olarak bulunur (Schrader, 1975). *Stephanodiscus astraea* Jousé ve Mukhina, tipik bir tatlısu göstergesidir (Hustedt, 1959; Simonsen, 1962; Schrader ve Gersonde, 1975). Tuzluluk toleransı % 0-5' dir (Pankow, 1976). Acı ve tat-

lısuları karakterize eder, bugün Boreal bölgenin göllerinde yaygındır ve tuzluluk % 5 olduğu zaman çok bollaşır (Jousé ve Mukhina, 1978). *Opephora martyi* Heribaud, oligohalin denizel formdur, tuzluluk toleransı % 0-20 dir (Simonsen, 1962; Schrader ve Gersonde, 1975). *Asterionella japonica* Cleve-Euler ve *Mastoglia* sp., türleri ise mesohalin denizel formlardır (Schrader ve Gersonde, 1975). *Asterionella japonica* Cleve-Euler' nın tuzluluk toleransı % 10-30 arasındadır (Schrader ve Gersonde, 1975). *Synedra indica* Taylor, *Thalassionema nitzschioides* Grunow türleri, ise polihalin denizel formlardır (Schrader ve Gersonde, 1975). *Synedra indica* Taylor, su sıcaklığı 22 °C, tuzluluğu % 30->35 olan sularda yaygındır (Taylor, 1966; Simonsen, 1974). Bu gün Hint Okyanusu' nda tuzluluğu % 35-36 olan ortamlarda ve sıklıkla kıyıya yakın istasyonlarda rastlanmıştır (Simonsen, 1974). Bu tür polihalin türlerle beraber bulunmaktadır (Schrader ve Gersonde, 1975). *Thalassionema nitzschioides* Grunow türünün tuzluluk toleransı % 1.2->35 olup, polihalin bir formdur (Schrader ve Gersonde, 1975).

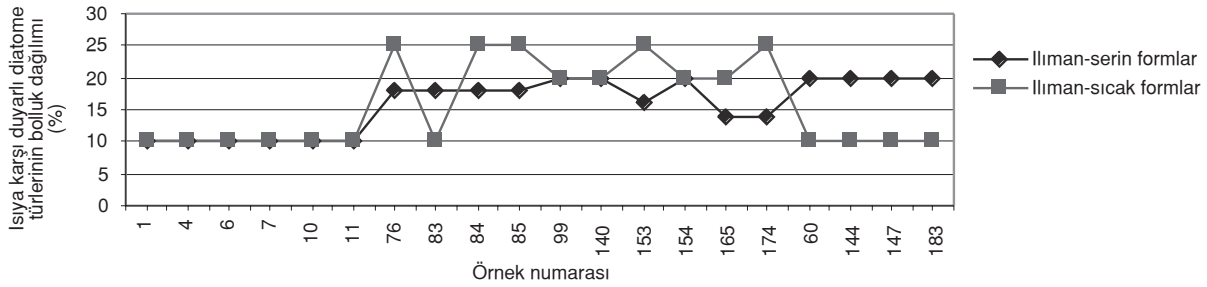
## SONUÇLAR

İnceleme alanında diatomelerin yer aldığı üç bölgedeki ısıya karşı duyarlı formların bolluk dağılımları farklılık göstermektedir. Çanakkale Boğazı-Ege çıkışında ılıman-sıcak ve ılıman-serin formların bollukları birbirine eşittir (%1-10). Gökçeada-Bozcaada arasındaki bölgede; ılıman-sıcak su formlarının bollukları (%21-30), ılıman-serin su formlarının bolluklarından (%11-20) fazladır. Gökçeada-Gelibolu Yarımadası arasında kalan bölgede ise, ılıman-serin su formlarının bollukları (%11-20), ılıman-sıcaksu formlarının bolluklarından (%1-10) daha fazladır (Şekil 4a-b, 5). İnceleme alanında tanımlanan diatome türlerinin tatlısu ortamı ile düşük, orta ve normal tuzluluktaki denizel ortamı yansıtan formlar oldukları, yüksek tuzluluk derecelerini yansıtan türlerin ise inceleme alanında bulunmadıkları gözlenmiştir. İnceleme alanında tatlısu türlerinin bollukları en fazla %11-20 oranındadır. Bu formlar, Gökçeada-Bozcaada arasında ve Gökçeada-Gelibolu Yarımadası arasında yer almaktadırlar (Şekil 6a). Tatlısu formlarının denize akan nehirler tarafından taşınmış olmaları gerekir. Denizel formlardan, düşük denizel tuzluluğu yansıtan oligohalin formlar Çanakkale Boğazı-Ege çıkışında ve Gökçeada-Bozcaada arasında



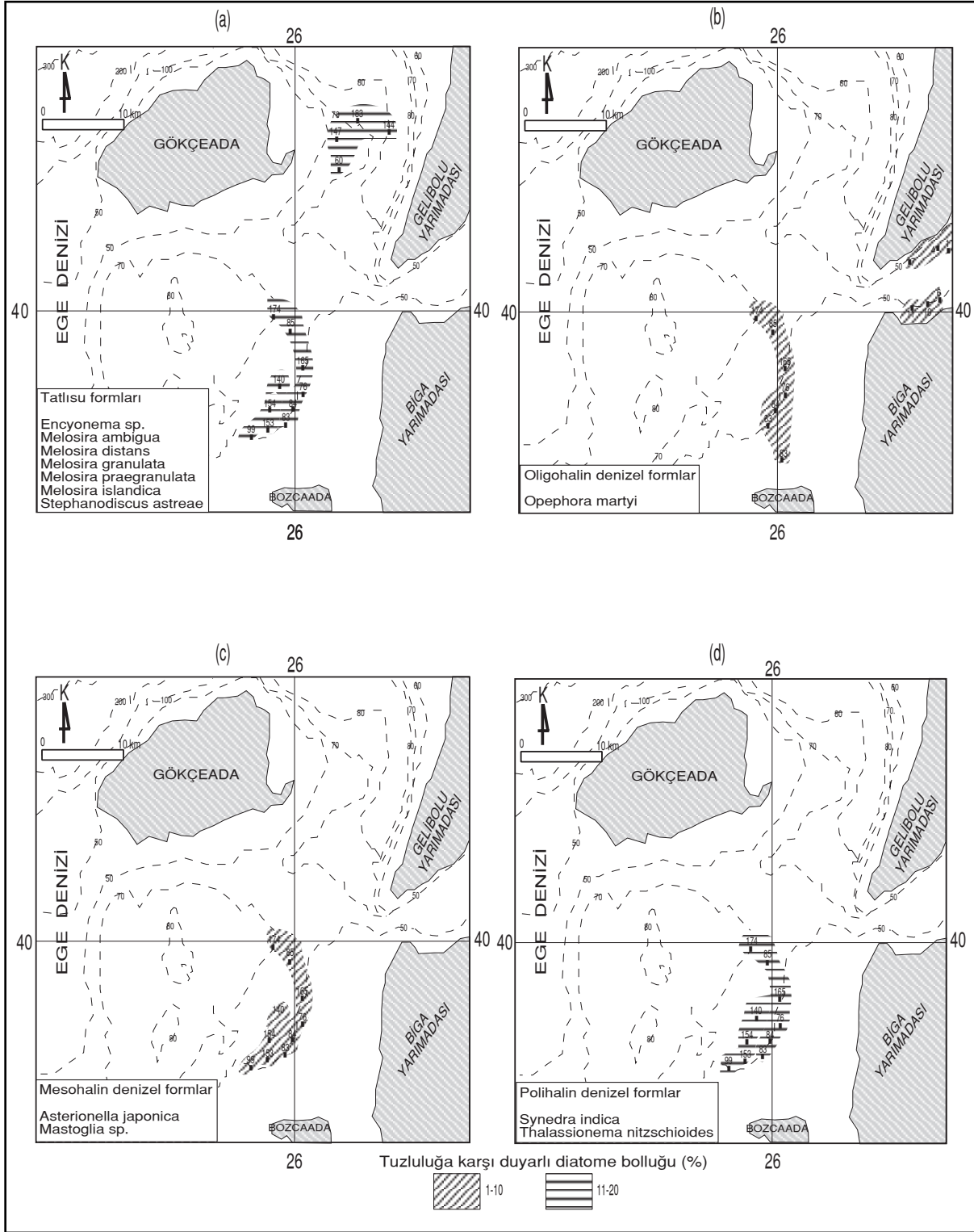
Şekil 4. İnceleme alanında ısıya karşı duyarlı diatome türlerinin bolluk dağılım haritaları: (a) ılıman-serin formlar, (b) ılıman-sıcak formlar.

Figure 4. Maps showing the distribution of abundance of temperature-sensitive diatom species in the study area: (a) temperate-cool forms, (b) temperate-warm forms.



Şekil 5. İnceleme alanında ısıya karşı duyarlı diatome türlerinin örnek numaralarına göre bolluk dağılım diyagramı.

Figure 5. The distribution diagram of abundance of temperature-sensitive diatom species according to the sample numbers in the study area.



Şekil 6. İnceleme alanında tuzluluğa karşı duyarlı diatome türlerinin bolluk dağılım haritaları:

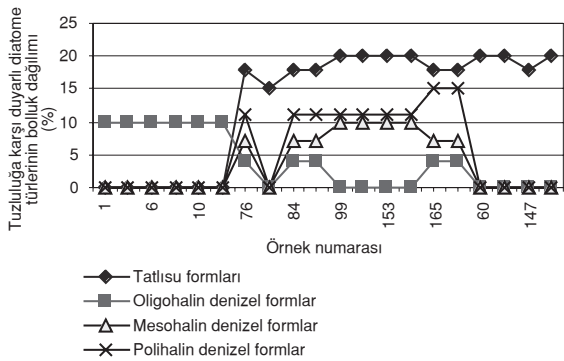
(a) tatlısu formları,

(b) oligohalin denizel formlar ve (c) mesohalin denizel formlar ve (d) polihalin denizel formlar.

Figure 6. Maps showing the distribution of abundance of salinity-sensitive diatom species in the study area:

(a) freshwater forms,

(b) oligohaline marine forms, (c) mesohaline marine forms, and (d) polyhaline marine forms.



Şekil 7. İnceleme alanında tuzluluğa karşı duyarlı diatome türlerinin örnek numaralarına göre bolluk dağılım diyagramı.

Figure 7. Diagram showing the distribution of abundance of salinity-sensitive diatom species according to the sample numbers in the study area.

%1-10 oranında, orta derecedeki denizel tuzluluğu yansıtan mesohalin formların %1-10 oranında sadece Gökçeada-Bozcaada arasında yer aldığı, normal denizel tuzluluğu yansıtan polihalin formların ise, Gökçeada-Bozcaada arasında %11-20 oranında buldukları gözlenmiştir (Şekil 6b-d, 7). Dolayısıyla Ege Denizi' ne doğru gidildikçe tuzluluk oranının arttığı ve daha tuzlu suyu karakterize eden formların bolluğu belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Abbott, W.H., 1974. Temporal and spatial distribution of Pleistocene diatoms from the south-east Indian Ocean. *Nova Hedwigia*, 15, 291-346.
- Aksu, A.E., Yaşar, D., Mudie, P.J. and Gillespie, H., 1995. Late glacial-Holocene paleoclimatic and paleoceanographic evolution of the Aegean Sea: micropaleontological and stable isotopic evidence. *Marine Micropaleontology*, 25, 1-28.
- Artüz, M.İ., 1970. Some observations on the hydrography of the Turkish Aegean waters during 4-25 September 1963. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Seri B, 1-9.
- Barron, A.J., 1985. Miocene to Holocene planktic diatoms. In: H.M., Bolli, J.B., Saunders and K., Perch-Nielsen (eds.), *Plankton Stratigraphy*, 763-809.
- Bailey, J.W., 1854. Notes on new species and localities of microscapical organisms. *Smithsonian Contributions to Knowledge*, 7(3), 1-16.

Benli, H. ve Küçüksezgin, F., 1988. Ulusal deniz ölçme ve izleme programı, Ege Denizi ölçme ve izleme alt projesi 1988 dönemi kesin raporu. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri Teknik Enstitüsü, İzmir, 281s. (yayımlanmamış).

Beşiktepe, Ş.T., Sur, H.İ., Özsoy, E., Latif, M.A., Oğuz, T. and Ünlüata, Ü., 1994. The circulation and hidrography of the Marmara Sea. *Progressive Oceanography*, 34, 285-334.

Cleve-Euler, A., 1941. Alteriä diatomeen und silicoflagellaten in inneren Schwedens, gefunden und gezeichnet von Ake Berg, beschrieben von Astrid Cleve-Euler. *Palaeontographica*, 92(A), 165-212.

DeFelice, D.R. and Wise, S.W., Jr. 1981. Surface lithofacies, biofacies, and diatom diversity patterns as models for delineation of climatic change in the southeast Atlantic Ocean. *Marine Micropaleontology*, 6, 29-70.

Ehrlich, A., 1975. The diatoms from the surface sediments of the Bardawil Lagoon (northern Snai)- paleoecological significance. *Nova Hedwigia*, 53, 253-277.

Ergin, M., Bodur, M.N., Ediger, D., Ediger, V. and Yılmaz, A., 1993. Organic carbon distribution in the surface sediments of the Sea of Marmara and its control by the inflows from adjacent water masses. *Marine Chemistry*, 41, 311-326.

Ergin, M., Kazancı, N., Varol, B., İleri, Ö., Karadenizli, L., Taner, G., Işık, U., Kurtel, A., Altıok, H., Okur, E., Yüksek, A., Uysal, A., Avşar, N., Bayhan, E. ve Temel, A., 1997. Kuzeydoğu Ege Denizi' nin Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale üçgeninde kalan kıta sahanlığındaki geç Kuvaterner tortullarının ve deniztabanı mikrotopografyasının araştırılması. TÜBİTAK raporu, Proje no. YDABÇAG-156, 168s (yayımlanmamış).

Fenner, J., Schrader, H.J. and Wienigk, H., 1976. Diatom phytoplankton studies on the southern Pacific Ocean, composition and correlation to the Antarctic Convergence and its paleoecological significance. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 35, 757-813.

Folk, R. L., 1980. *Petrology of Sedimentary Rocks*. Texas, Hemphill Press, 182pp.

Frenquelli, J., 1949. Diatomeas fósiles de los yacimientos chilenos de Títul y Mejillones. *Darwinia*, 9(1), 97-157.

- Görür, N., Oktay, F.Y., Eryılmaz, M., Bodur, M.N. ve Gökaşan, E., 1992. Ege doğal uzantısı. İTÜ-SHOD Ortak Raporu, SHOD Arşivi, 50s.
- Grove, E. and Sturt, G., 1887. On a fossil marine diatom deposit from Oamaru, Otago, New Zealand, Parts I-III and Appendix. *J. Quaternary Micropaleontology Club Series*, 2, 321-330; 3, 7-12, 63-78.
- Grunow, A., 1884. Die diatomen von Franz Josefs-Land. *Denkschriften der mathematisch. Naturwissenschaftlichen classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, 48, 53-112, 5pls.
- Grunow, A., 1889. Diatomees. 158pp.
- Hasle, G.R., 1960. Phytoplankton and Ciliate species from the tropical Pacific: Oslo, 1-50.
- Heribaud, J., 1903. Les diatomes fossiles d' Auvergne. *Mem.* 2, 1-66.
- Hustedt, F., 1926. Die europäischen süßwasserarten der gattung *Melosira*. *Limnologie*, 3, 191-202.
- Hustedt, F., 1930. Bacillariophyta (Diatomeae). A. Pascher (eds.), *Die Süßwasserflora Mitteleuropas*, 10 (2) 67pp.
- Hustedt, F., 1957. Die diatomeenflora des Flußsystems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. *Abh. Naturw. Verlagsgesellschaft, Bremen*, 34, 181-440.
- Hustedt, F., 1959. Die kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: L. Rabenhorst's *Kryptogamenflora*, Akademie Verlagsgesellschaft, Leipzig, 7(2), 845pp.
- Hustedt, F. and Krasske, G., 1941. *Archeol Hydrobiology*. 272pp.
- Jousè, A.P., 1952. On the history of the diatom flora of Lake Khanka. *Trudy Instutie Geography. AN USSR*, 51, 218-242.
- Jousè, A.P. and Mukhina, V.V., 1978. Diatom units and the paleogeography of the Black Sea in the late Cenozoic. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 42B, 903-950.
- Mc Collum, D.W., 1975. Diatom stratigraphy of the Southern Ocean. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 28, 515-71.
- Miller, A.R., 1983. The Mediterranean Sea, a Physical Aspect. In: *Estuaries and Enclosed Seas, Ecosystems of the World*. B.H. Ketchum (ed.), Elsevier, 26, 219-238.
- Müller, O., 1905. *But. Jahrb. Systematik*, 36, 145.
- Pankow, H., 1976. *Alpenflora der Ostsee, II. Plankton*. Stuttgart, (Fischer), 120pp.
- Proshkina-Lavrenko, A. I., 1955. The diatom algae of the plankton of the Black Sea. *Izd. AN USSR*, 1-222.
- Round, F.E., Crawford, R.M. and Mann, D.G., 1991. *The diatoms biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, New York Port Chester, 742p.
- Schrader, H.J., 1973. Cenozoic diatoms from the northeast Pacific, Leg 18. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 18, 673-797.
- Schrader, H.J., 1975. Quaternary through Neogene history of the Black Sea, Deduced from the paleoecology of diatoms, silicoflagellates, Ebridians, and Chrysomonades *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 42A, 789-901.
- Schrader, H.J. and Gersonde, R., 1975. The late Messinian Mediterranean brackish to freshwater environment, diatom flora evidence. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 42A, 761-772.
- Simonsen, R., 1962. Untersuchungen zur systematik und ökologie der bodendiatomeen der westlichen Ostsee. *Hydrobiologie Systematik*, 1, 144.
- Simonsen, R., 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean expedition of RV "Meteor" 1964-1965. "Meteor" *Forschungs-Ergebn.*, Reihe D, 1-107.
- Stoermer, E.F., Bownman, M.M., Kingston, J.C. and Schaedel, A.L., 1974. Phytoplankton composition and abundance in Lake Ontario during IFYGL: *Special Report*, 53pp.
- Taylor, F.J.R., 1966. Phytoplankton of the Southwestern Indian Ocean. *Nova Hedwigia*, 12, 433-476.
- Ünlüata, Ü., Oğuz, T., Latif, M.A. and Özsoy, E., 1990. On the physical oceanography of the Turkish Straits. In: *The Physical Oceanography of Sea Straits*, L.J., Pratt (eds.), *NOTA/ASI Series*, Kluwer, 25-60.
- Wallich, G.C., 1860. On the siliceous organisms found in the digestive cavities of the Salpae, and their relation to the flint nodules of the Chark Formation. *Frasactions of the Microscopical Society of London*, new series, 8, 36-55.

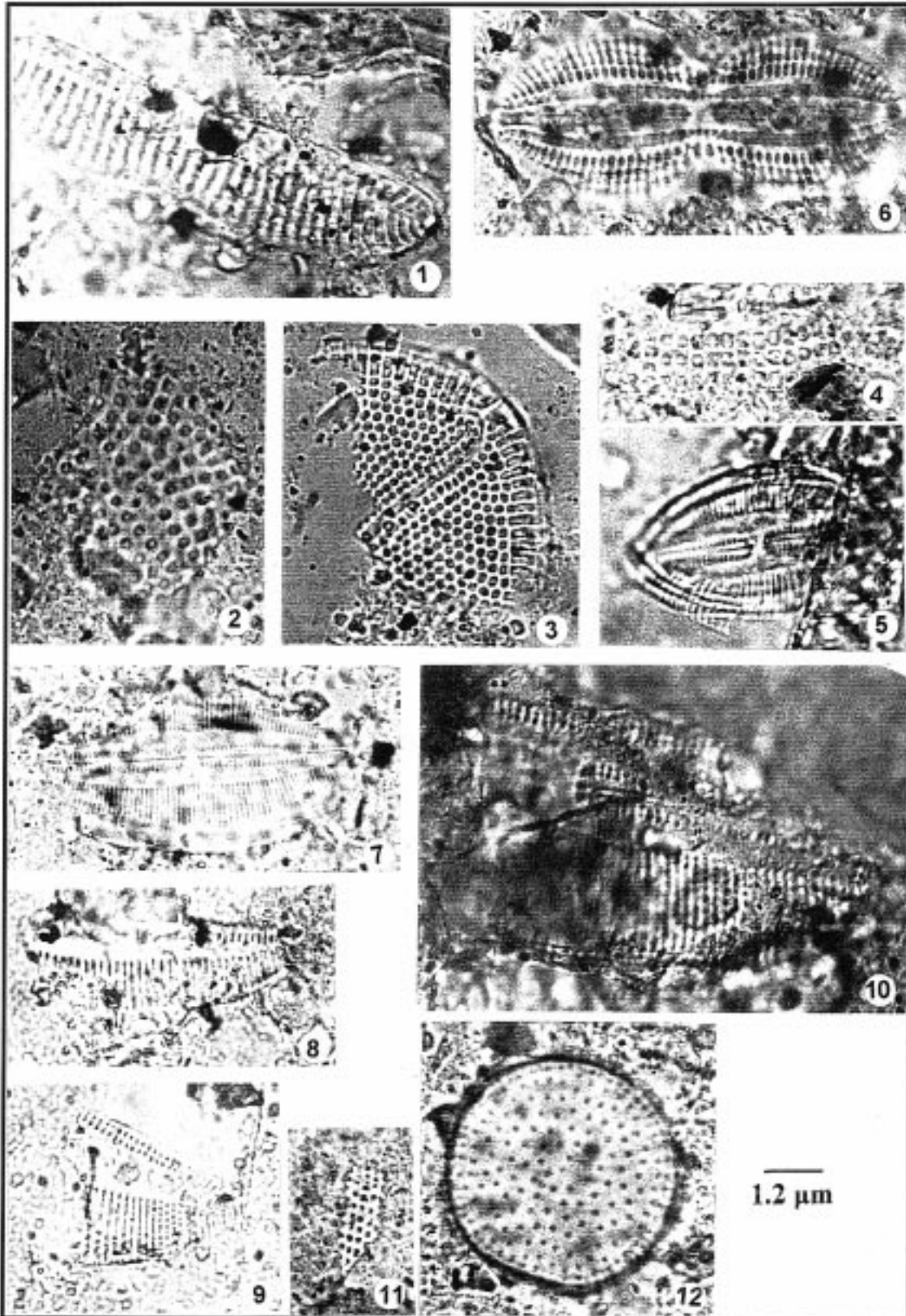
**LEVHA 1**

- Şekil 1. *Asterionella japonica* Cleve-Euler, Örnek No: 174  
Şekil 2. *Coscinodiscus curvatus* Grunow, Örnek No: 60  
Şekil 3. *Coscinodiscus variabilis* Frenguelli, Örnek No: 99  
Şekil 4. *Denticulopsis* aff. *maccorlunii* (Mc Collum), Örnek No: 174  
Şekil 5. *Diploneis elliptica* Jousé ve Mukhina, Örnek No: 183  
Şekil 6. *Diploneis* sp., Örnek No: 183  
Şekil 7. *Diploneis elliptica* Jousé ve Mukhina, Örnek No: 165  
Şekil 8-9. *Encyonema* sp., Örnek No: 147  
Şekil 10. *Mastoglia* sp., Örnek No: 174  
Şekil 11. *Melosira ambigua* Hustedt, Örnek No: 183  
Şekil 12. *Melosira distans* Hustedt, Örnek No: 174

**PLATE 1**

- Figure 1. *Asterionella japonica* Cleve, Sample No: 174  
Figure 2. *Coscinodiscus curvatus* Grunow, Sample No: 60  
Figure 3. *Coscinodiscus variabilis* Frenguelli, Sample No: 99  
Figure 4. *Denticulopsis* aff. *maccorlunii* (Mc Collum), Sample No: 174  
Figure 5. *Diploneis elliptica* Jousé and Mukhina, Sample No: 183  
Figure 6. *Diploneis* sp., Sample No: 183  
Figure 7. *Diploneis elliptica* Jousé and Mukhina, Sample No: 165  
Figure 8-9. *Encyonema* sp., Sample No: 147  
Figure 10. *Mastoglia* sp., Sample No: 174  
Figure 11. *Melosira ambigua* Hustedt, Sample No: 183  
Figure 12. *Melosira distans* Hustedt, Sample No: 174

LEVHA 1 / PLATE 1



**LEVHA 2**

- Şekil 1. *Melosira granulata* Hustedt, Örnek No: 84  
Şekil 2. *Melosira Praegranulata* Jousè, Örnek No: 99  
Şekil 3. *Melosira islandica* Müller, Örnek No: 76  
Şekil 4. *Pseudohimantidum pacificum* Husted ve Krasske, Örnek No: 60  
Şekil 5. *Pseudoeunotia doliolus* (Wallich), Örnek No: 165  
Şekil 6. *Rhaphoneis maestica* Jousé ve Mukhina, Örnek No: 147  
Şekil 7. *Rhizosolenia* sp., Örnek No: 147  
Şekil 8-10. *Staphanopyxis grunowii* Grove ve Sturt, Örnek No: 174  
Şekil 11. *Stephanodiscus astraerea* Jousé ve Mukhina, Örnek No: 85  
Şekil 12. *Synedra indica* Taylor, Örnek No: 85  
Şekil 13. *Synedra undulata* Bailey, Örnek No: 60

**PLATE 2**

- Figure 1. *Melosira granulata* Hustedt, Sample No: 84  
Figure 2. *Melosira Praegranulata* Jousè, Sample No: 99  
Figure 3. *Melosira islandica* Müller, Sample No: 76  
Figure 4. *Pseudohimantidum pacificum* Husted and Krasske, Sample No: 60  
Figure 5. *Pseudoeunotia doliolus* (Wallich), Sample No: 165  
Figure 6. *Rhaphoneis maestica* Jousé and Mukhina, Sample No: 147  
Figure 7. *Rhizosolenia* sp., Sample No: 147  
Figure 8-10. *Staphanopyxis grunowii* Grove and Sturt, Sample No: 174  
Figure 11. *Stephanodiscus astraerea* Jousé and Mukhina, Sample No: 85  
Figure 12. *Synedra indica* Taylor, Sample No: 85  
Figure 13. *Synedra undulata* Bailey, Sample No: 60



LEVHA 2 / PLATE 2

