

**T. C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ**

**MARMARA DENİZİ'NİN KUZEYDOĞUSUNDA
FİTOPLANKTON TÜR KOMPOZİSYONUNUN
İNCELENMESİ (2001)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Duşen ÖZEL

Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Seyfettin TAŞ

Haziran, 2010

ÖNSÖZ

Bu çalışma, 2001 yılı boyunca Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunda fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif dağılımı ve buna etki eden ekolojik faktörleri incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

İSKİ Su Kalitesi İzleme Projesine başlangıcından itibaren önemli katkıları olan ve deniz çalışmalarına büyük emeği geçen merhum hocamız sayın Prof. Dr. Erdoğan OKUŞ'u rahmetle ve saygıyla anarım. Çalışmamın bütün aşamalarını titizlikle takip edip beni yönlendiren, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Seyfettin TAŞ'a , yardımlarından ve manevi desteğinden dolayı sayın Yrd. Doç. Dr. Ahsen YÜKSEK'e teşekkür ve sonsuz şükranlarımı sunarım.

Göstermiş oldukları ilgi ve katkılardan dolayı İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü öğretim üyelerine ve araştırma görevlilerine teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her anımda bana destek olan anneme, babama ve kardeşime teşekkür ederim. Çalışmayı hazırlamam sırasında gösterdikleri anlayış ve manevi desteklerinden dolayı arkadaşlarım Aysun BAKACAK, Esen SOYDAŞ, Emine GÜLHAN, Elif MURAT DALKARA ve Ali KUŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
EK LİSTESİ.....	viii
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Marmara Denizi'nin Genel Oşinografik Özellikleri	3
1.2. Çalışılan Bölgenin Genel Oşinografik Özellikleri	4
1.2.1. Fiziksel parametreler.....	4
1.2.1.1. Sıcaklık	5
1.2.1.2. Tuzluluk	5
1.2.1.3. Akıntılar	5
1.2.2. Çözünmüş oksijen (ÇO).....	6
1.2.3. Klorofil- <i>a</i>	7
1.2.4. Besin elementleri	8
II. MATERYAL-METOD	11
2.2. Fitoplankton Analizleri	12
2.2.1. Kantitatif analizler	12
2.2.2. Kalitatif analizler	13
2.2.3. Çeşitlilik indeksi (<i>H'</i>).....	14
III. BULGULAR.....	15
3.1. Kalitatif Analiz Sonuçları	15
3.1.1. MY1 istasyonu	16
3.1.2. MY2 istasyonu	17
3.1.3. MBC istasyonu	17

3.1.4. M3 istasyonu	18
3.1.5. M8 istasyonu	18
3.1.6. M11 istasyonu	19
3.1.7. M14 istasyonu	19
3.1.8. M20 istasyonu	20
3.1.9. M23 istasyonu	20
3.2. Kantitatif Analiz Sonuçları	45
3.2.1. MY1 istasyonu	45
3.2.2. MY2 istasyonu	47
3.2.3. MBC istasyonu	48
3.2.4. M3 istasyonu	50
3.2.5. M8 istasyonu	51
3.2.6. M11 istasyonu	51
3.2.7. M14 istasyonu	52
3.2.8. M20 istasyonu	53
3.2.9. M23 istasyonu	54
3.3. Önemli Fitoplankton Türlerinin Dağılımı	56
3.3.1. <i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	56
3.3.2. <i>Prorocentrum micans</i>	56
3.3.3. <i>Rhizosolenia setigera</i>	56
3.3.4. <i>Proboscia alata</i>	57
3.3.5. <i>Protoperidinium</i> spp.	57
3.3.6. <i>Ceratium fusus</i>	57
3.3.7. <i>Cylindrotheca closterium</i>	57
3.3.8. <i>Dictyocha</i> spp..	58
3.4. Zararlı Türler	58
3.5. Tür Çeşitliliği (H')	58
IV. TARTIŞMA-SONUÇ	77
4.1. Kalitatif Sonuçların Değerlendirilmesi	77
4.2. Kantitatif Sonuçların Değerlendirilmesi	81
4.3. Tür Çeşitliliği (H')	87
4.4. Zararlı Türler.....	88

KAYNAKLAR	90
ÖZGEÇMİŞ	94

ÖZET

MARMARA DENİZİ'NİN KUZEYDOĞUSUNDA FİTOPLANKTON TÜR KOMPOZİSYONUNUN İNCELENMESİ (2001)

Duyşen ÖZEL

Bu çalışma, Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunda 2001 yılı boyunca fitoplankton dağılımını ve bu dağılıma etki eden ekolojik etkenleri kapsamaktadır. İSKİ Su Kalitesi İzleme Projesi kapsamında belirlenen 9 istasyonda yürütülen çalışmada, aylık ve mevsimlik örneklemeler 0.5, 5, 10, 20 m derinliklerde yapılmıştır. Yapılan kantitatif analizler sonucunda hemen hemen tüm istasyonlarda dinoflagellatlar yüksek konsantrasyonlarda bulunmuş, bazı aylarda ise diyatomların artış gösterdiği belirlenmiştir.

Fitoplanktonun kalitatif analizleri için Nansen plankton kepçesiyle 15 m'den yüzeye vertikal çekimler yapılarak örnekler alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda hemen hemen tüm istasyonlarda kış ve bahar mevsiminde, yaz mevsimine göre nispeten daha fazla sayıda türün olduğu görülmüştür.

Fitoplankton tür çeşitliliğinin hesaplanmasında Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H') kullanılmış ve yıl boyunca bu indeksin (H') 0.13-3.85 değerleri arasında değiştiği, bu değerlerin (H') aylık örnekleme istasyonlarında diğerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Su ve kepçe örneklerindeki analizler sonucunda 42'si Dinophyceae, 54'ü Bacillariophyceae, 4'ü Dictyochophyceae ve 5'i diğer gruplar (Chlorophyceae, Gamophyceae ve Cyanophyceae'den 1'er tür ile Euglenophyceae'den 2 tür) olmak üzere toplam 105 fitoplankton türü tespit edilmiş, bunlardan 12 türün Marmara Denizi için yeni kaydedildiği, 3 türün ise Türkiye Denizleri için yeni kayıt olabileceği belirlenmiştir. UNESCO'ya bağlı IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) tarafından belirlenen Toksik Alg Listesi'ne göre bu çalışmada 6 türün zararlı ya da toksik özellikte olduğu, ancak bunlardan hiçbirinin aşırı üremeye neden olmadığı gözlenmiştir. Ancak *Pseudo-nitzschia pungens*'in Aralık ayında belli bölgelerde artış göstermesi dikkati çekmiştir.

ABSTRACT

PHYTOPLANKTON SPECIES COMPOSITION OF THE NORTHEASTERN SEA OF MARMARA (2001)

Duyşen ÖZEL

This study concerns the distribution of phytoplankton and ecological factors influencing distribution patterns in 2001 in the northeastern Sea of Marmara.

Monthly and seasonal samplings were carried out 0.5, 5, 10 and 20 meters depth of 9 stations within the frame work of ISKI Water Quality Control Poject. As a result of these quantitative analyses, dinoflagellate were found in high concentrations nearly at all stations, but in some months an increase in diatoms were detected.

For qualitative analyses, samples were collected by vertical tows of a Nansen plankton net from 15 meter to the surface. Qualitative analyses pointed that number of phytoplankton species were higher in winter, fall and spring when compared summer.

Shannon-Wiener index (H') was used as a measure of diversity and it was determined that the diversity fluctuated within the range of 0.13-3.85 and diversity was higher at the monthly sampling stations when compared to the others.

As a result of analyses of water and plankton net samples, 105 phytoplankton species were identified from Dinophyceae (42 species), Bacillariophyceae (54 species), Dictyochophyceae (4 species) and the other groups (1 for Chlorophyceae, Gamophyceae and Cyanophyceae; 2 for Euglenophyceae). It was detected that 12 of these species were new record for Marmara Sea and 3 of them would be new record for Turkish Seas. 6 species were listed in Harmful Algae List of IOC (Intergovernmental Oceanografic Commission) of UNESCO while it was seen that none of them were represented in bloom levels. On the other hand, important increase in *Pseudo-nitzschia pungens* in December is notable.

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Kepçe örneklerinde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı.....	28
Tablo 2.	Su örneklerinde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı.....	32

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Çalışma alanı ve örnekleme istasyonları.....	11
Şekil 2.	MY1 istasyonu su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının aylık değişimi.....	42
Şekil 3.	MY2 istasyonu su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının aylık değişimi.....	42
Şekil 4.	MBC istasyonu su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının aylık değişimi.....	42
Şekil 5.	M3 ve M8 istasyonları su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının mevsimsel değişimi.....	43
Şekil 6.	M11 ve M14 istasyonları su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının mevsimsel değişimi.....	43
Şekil 7.	M20 ve M23 istasyonları su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının mevsimsel değişimi.....	43
Şekil 8.	MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton tür sayısının derinliğe bağlı aylık değişimleri.....	44
Şekil 9.	M3, M8 ve M11 istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton tür sayısının derinliğe bağlı aylık değişimleri.....	44
Şekil 10.	M14, M20 ve M23 istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton tür sayısının derinliğe bağlı aylık değişimleri.....	44
Şekil 11.	Tüm istasyonlarda yüzey suyundaki toplam fitoplankton tür sayısının zamana bağlı değişimi.....	44
Şekil 12.	MY1 istasyonunda 2001 yılı boyunca fitoplankton gruplarının zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	61
Şekil 13.	MY2 istasyonunda 2001 yılı boyunca fitoplankton gruplarının zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	62
Şekil 14.	MBC istasyonunda 2001 yılı boyunca fitoplankton gruplarının zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	63
Şekil 15.	M3 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.....	64

Şekil 16.	M8 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.....	64
Şekil 17.	M11 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.....	65
Şekil 18.	M14 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.....	65
Şekil 19.	M20 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.....	66
Şekil 20.	M23 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.....	66
Şekil 21.	MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton bolluğunun zamana ve derinliğe bağlı değişimi	67
Şekil 22.	M3, M8 ve M11 istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton bolluğunun mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.....	67
Şekil 23.	M14, M20 ve M23 istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton bolluğunun mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.....	67
Şekil 24.	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	68
Şekil 25.	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	68
Şekil 26.	<i>Prorocentrum micans</i> türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	69
Şekil 27.	<i>Prorocentrum micans</i> türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	69
Şekil 28.	<i>Rhizosolenia setigera</i> türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	70
Şekil 29.	<i>Rhizosolenia setigera</i> türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	70
Şekil 30.	<i>Proboscia alata</i> türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	71
Şekil 31.	<i>Proboscia alata</i> türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	71
Şekil 32.	<i>Protoperdinium</i> spp türünün cinsinin aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	72

Şekil 33.	<i>Protoberidinium</i> spp cinsinin mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	72
Şekil 34.	<i>Ceratium fusus</i> türünün türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	73
Şekil 35.	<i>Ceratium fusus</i> türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	73
Şekil 36.	<i>Cylindroheca closterium</i> türünün türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	74
Şekil 37.	<i>Cylindroheca closterium</i> türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	74
Şekil 38.	<i>Dictyocha</i> spp. cinsinin aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	75
Şekil 39.	<i>Dictyocha</i> spp. cinsinin mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.....	75
Şekil 40.	Aylık ve mevsimlik örnekleme istasyonlarında 2001 yılı boyunca tür çeşitliliğinin (<i>H'</i>) derinliğe ve zamana bağlı değişimi.....	76

EK LİSTESİ

EK 1. : Tespit edilen bazı türlere ait resimler.

1. GİRİŞ

Denizlerin ekolojik yapılarının belirlenmesi, su ürünlerine olan gereksinimin artması nedeniyle son yıllarda daha büyük bir önem kazanmıştır. Deniz ekosistemini anlayabilmek, denizlerden en yüksek verimi elde edebilmek ve bundan maksimum düzeyde yararlanmayı sağlayabilmek amacıyla yapılan bütün araştırmaların temelini planktonik canlıların araştırılması oluşturmaktadır (Soydemir, 2004) .

Su içinde asılı durarak su hareketleri ile yer değiştiren organizmalar 'plankton' olarak tanımlanır, bunlardan biyolojik olarak bitkisel kökenli olanlar 'fitoplankton' diye ayrılırlar. Sucul ekosistemlerin verimliliğini doğrudan etkileyen, besin zincirinin ilk basamağını oluşturan, ototrofik fitoplankton grubunun denizlerdeki durumunun belirlenmesi oldukça önemlidir (Soydemir, 2004).

Fiziksel ve kimyasal açıdan denizlerde oluşabilecek çok küçük bir değişim ilk olarak fitoplanktonik canlıları nitelik ve nicelik bakımından etkilemektedir. Fitoplanktondaki bu değişimin, besin zincirinin diğer basamaklarında yer alan canlı gruplarına, zooplanktona, kabuklulara, balığa ve hatta insan beslenmesine kadar yansıtacağı da göz önünde bulundurulmalıdır. Besin zincirinin her basamağında, besinin yaklaşık 9/10'unun tüketildiği dikkate alınacak olursa, besin piramidindeki bu çok küçük organizmaların çok yüksek sayıda, son basamaktaki büyük organizmaların ise daha az sayıda olmaları doğaldır (Okuş ve Yüksek, 1996).

Sucul ekosistemin birincil üretim kaynağı olan fitoplanktonik organizmaların miktarı diğer canlıların miktarını olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir. Çünkü bu grup organizmaların geniş dağılımı ve sayılarının bolluğu, sucul ortamdaki besin zincirinde en önemli temel besin maddesini oluşturmasından dolayı önemlidir (Feyzioğlu, 1990). Bilindiği üzere yüksek organizasyonlu tüm canlıların yaşamı için gerekli olan oksijen (O₂) üretiminin büyük

çoğunluğu fotosentez yoluyla açığa çıkarılır. Fitoplankterler besin zincirinde inorganik materyalden organik maddeyi üreten birincil üreticilerdir. Fotosentez süresince su ve karbondioksitten (CO₂) organik maddeyi üretmek için ışık enerjisi kullanılır. Sonrasında su moleküllerinin parçalanmasıyla son ürün olarak oksijen (O₂) serbest kalır. Organik maddenin oluşumu nedeniyle diğer plankterler için besin tabanını meydana getirirler ve O₂'nin serbest kalmasıyla da diğer canlıların solunumuna imkan verirler (Sommer, 1996). Ayrıca fitoplankterler, fotosentez olayı ile karbon elementinin döngüsünde de önemli rol oynarlar.

Fitoplankterler son derece zengin karbonhidrat, özellikle yağ içeriğine sahiptirler. Besin değeri yüksek olan bu organizmalar sucul kommuniteler için makronutrient, vitamin ve iz elementlerin en önemli kaynağıdır. Aynı zamanda balık ve omurgasızlarda renklenmenin gelişmesinde gerekli olan pigmentleri sağlarlar. Dolayısıyla fitoplanktonun sucul ortamlardaki temel organik üreticiler olmaları, bunların ekolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerini çalışmak için yeterli nedenlerdir (Cirik ve Gökınar, 1993).

Ortamda mevcut kirlilik düzeyleri, her türlü fizikokimyasal ve biyolojik etkenlerden çok hızlı etkilenen bu organizmaları etkileyerek, kimi türlerin hızlı artışına, kimilerinin de azalmasına neden olabilmektedir. Çevresel faktörlere bağlı olarak aşırı üremeleri sonucu, ötrifikasyon ve bunun bir başka aşaması olan red-tide olayları gibi biyolojik döngüyü ve buna bağlı yaşam döngüsünü etkileyen önemli sonuçlar doğurmaktadırlar (Moncheva, 1991). Bu durumun en tipik örneği ilk kez 23 Temmuz 1947'de Florida'nın batı kıyısı üzerindeki Venise açıklarında gözlenmiş olup, bölgedeki fitoplankton popülasyonunu %99'unun (litrede 60 milyon hücre) *Gymnodinium breve* tarafından oluşturulduğu tespit edilmiştir (Geldiay ve Kocataş, 2002).

Fitoplankton gıda zincirinin ilk halkasını oluşturduğundan ve kirletici olarak adlandırılan elementleri bünyelerinde kolayca ve büyük miktarda biriktirebildiklerinden, ayrıca fizikokimyasal ve biyolojik baskılara hızlı reaksiyon gösterdiklerinden indikatör organizma seçilebilirler (Ünlü v.d., 1972).

Türkiye denizlerini fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan tanımak amacıyla yapılan ilk oşinografik çalışmalar 1950'li yıllarda İstanbul'da kurulan Hidrobiyoloji Enstitüsü tarafından başlatılmış ve bu çalışmalar 1970'li yıllara kadar devam etmiştir. Hidrobiyoloji Enstitüsü'nün kapatılmasından sonra oşinografik amaçlı çalışmalar, Deniz Kuvvetlerine bağlı Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi tarafından yürütülmüştür. Ancak bu çalışmaların daha çok fiziksel ölçümleri kapsadığı bilinmektedir. Türkiye denizlerinde gerçek anlamda yapılan oşinografik çalışmaların 1975-80 yıllarında TÜBİTAK Destekli Ulusal Deniz İşletme ve Ölçme Programı kapsamında başlatıldığı belirtilmiştir (Soydemir, 2004).

1996-2009 yılları arasında İSKİ'nin desteklediği İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü ile İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü'nün yürüttüğü Su Kalitesi İzleme Projesi kapsamında fiziksel ve kimyasal parametrelerle birlikte biyolojik parametreler arasında kalitatif ve kantitatif amaçlı fitoplankton örnekleri alınmış ve bölgenin kirlilik düzeyleri ve kirlilik kontrolü amaçlanmıştır. Projenin kapsadığı İstanbul Boğazı, Boğazın Karadeniz ve Marmara Denizi çıkışı ile Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunda aylık yapılan örnekleme bölgenin ekolojisi hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlarken, yüksek lisans ve doktora tezi araştırmalarına da kaynak olmuştur.

Bu bölgede Kaboğlu, 1999; Balkıs, 2000; Tüfekçi, 2000; Şalcıoğlu, 2000; Deniz, 2005 tarafından yapılan çalışmalar fitoplankton konusundaki önemli kaynakları oluşturmaktadır.

Bu çalışmada İSKİ Projesi kapsamında Marmara Denizi'nin kuzeydoğusundan 2001 yılında aylık olarak alınan fitoplankton su ve kepçe örneklerinin kalitatif ve kantitatif analizlerinin yapılması, elde edilen sonuçların önceki çalışmalarla karşılaştırılması, nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bu bölgeye yapılan deşarjların etkilerinin gözlenmesi amaçlanmakta ve ileride yapılacak çalışmalara zemin hazırlaması düşünülmektedir.

1.1. Marmara Denizi'nin Genel Oşinografik Özellikleri

Kıtalararası bir iç deniz olan Marmara Denizi, Asya ve Avrupa kıtalarının birbirine en fazla yaklaştığı sahada yer almaktadır. Yaklaşık 11500 km²'lik alana ve 3378 km³'lük hacme

sahip olan Marmara Denizi'nin denizaltı topografyasının en önemli morfolojik birimini, geniş bir şekilde uzanan kıtasahanlığı oluşturmaktadır. Kıtasahanlığı, özellikle güneyde oldukça geniş olup kuzeydoğu kısmında daha dardır. Denizaltı topografyasının bir diğer özelliği, doğu-batı doğrultusunda, derinlikleri 1000 m'yi geçen üç büyük çukurun varlığıdır. Eksen boyunca uzanan bu çukurlar, denizin biraz kuzeyinden geçmekte olup en derin yeri 1250 m'dir.

İki tabakalı bir yapı sergileyen Marmara Denizi'nin yüzeyden ~ 30 m derinliğe kadar olan kısmında Karadeniz suyu, altında ise Akdeniz suyu bulunmaktadır. Marmara Denizi'nin ortalama yüzey suyu tuzluluğu, Karadeniz'den gelen az tuzlu sular nedeniyle 22-26 psu iken, alt tabaka suları Akdeniz'den gelen daha tuzlu ve yoğun sular nedeniyle 38,5-38,6 değeri arasında değişmektedir (Beşiktepe v.d., 1994; Ünlüata v.d., 1990). Akdeniz suyunun sıcaklığı ve tuzluluğu aylık değişim göstermezken, Karadeniz suyu yazın ısınıp tuzluluk oranının düşebileceği, kışın ise soğuyup tuzluluğun artabileceği ileri sürülmüştür (Sur v.d., 2001).

1.2. Çalışılan Bölgenin Genel Oşinografik Özellikleri

1.2.1. Fiziksel Parametreler

Karadeniz ve Akdeniz sularının etkisi altındaki Marmara Denizi'nin, bu iki su tabakasının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden etkilendiği bilinmektedir. Mevsimsel olarak ortamın fiziksel koşullarının değişimi, su kolonunda meydana gelen karışımlar, bölgenin sıcaklık ve tuzluluk değerlerinde de değişmelere neden olabilmektedir.

Bu çalışmada, fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif analizine yönelik örneklemeler yapıldığı gibi, bölgenin oşinografik ölçümleri de yapılmıştır. Örneklemeler ve ölçümlerin yapıldığı İSKİ Su Kalitesi İzleme Projesi kapsamında belirlenen istasyonlar Şekil 1'de belirtilmiştir.

1.2.1.1. Sıcaklık

Üst tabaka suyunda, atmosferdeki soğuma/ısınma etkisiyle , Ocak'tan Şubat'a kadar $\sim 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık düşüşü, Şubat'tan Mart' a ise $\sim 1.5^{\circ}\text{C}$ lık sıcaklık artışı görülmektedir. Mayıs-Haziran aylarında atmosferdeki ısınmanın etkisiyle üst tabaka suyunda $\sim 4^{\circ}\text{C}$ sıcaklık artışı belirlenmiştir. Temmuz- Ekim ayları arasında yapılan ölçümlerde ise $\sim 3^{\circ}\text{C}$ sıcaklık düşüşü görülürken, atmosferdeki soğumanın etkisiyle Ekim-Aralık aylarında $\sim 14^{\circ}\text{C}$ sıcaklık düşüşünün olduğu gözlenmektedir (Sur v.d., 2002).

1.2.1.2. Tuzluluk

2001 yılında ölçüm yapılan aylardaki verilerin üst üste çizildiği tuzluluk profillerini göz önüne alırsak, tüm istasyonlarda, bu dönemdeki ölçümler sürecinde de belirgin bir tabakalaşmanın olduğu görülmektedir. Tabakalaşma derinlikleri yer ve zamana göre farklılık göstermektedir. Ayrıca tabakanın suları oldukça farklı sıcaklık ve tuzluluk değerlerine sahiptir. Bu tabakalar her ay, istasyonlara göre yeri ve eğimi değişim gösteren tuzluluk arakesiti ile ayrılmıştır (Sur v.d., 2002).

1.2.1.3. Akıntılar

Mart ve Mayıs'ta sefer öncesi esen kuvvetli kuzeyli rüzgarlar nedeniyle boğaza giren üst akı diğer aylara göre oldukça artmış ve ara yüzey, örnek olarak Ocak ayı ile karşılaştırıldığında ~ 10 m kadar derinleşmiştir. Ekim ve Aralık'ta ise sefer öncesi esen kuvvetli güneyli rüzgarlar nedeniyle boğaza giren üst akı diğer aylara göre düşerken alt akı oldukça artmış ve ara yüzey ~ 15 m kadar yükselmiştir (Sur v.d., 2002).

Aralık ayında neredeyse üst su blokajı meydana gelerek dikey karışım artmış ve ara yüzey yükselmiştir. Bu aydaki zayıf üst akıntı alt akıntının kuvvetlenmesine neden olmuş ve boğaz boyunca artan dikey karışım nedeniyle de alt tabaka suyu boğazın Karadeniz çıkışına kadar ancak ~ 33 psu tuzluluğa ulaşabilmiştir (Sur v.d., 2002).

1.2.2. Çözünmüş Oksijen (ÇO)

Üst su kolonunda, ekonomik balık üretiminin gerçekleşebilmesi için çözünmüş oksijenin 5 mg/L'nin altına inmemesi gerekmektedir. Bu çalışmada, aylık ölçüm yapılan istasyonlarda yüzey suyunda 5 mg/L'nin altında ÇO değerine rastlanmamıştır. Alt suda ise üst su ile karışımın kısıtlılığı ve yüksek askıda katı madde girdisine bağlı olarak ÇO miktarı genel yapı olarak düşüktür ve alt suyun ÇO içeriğinin 2 mg/L'nin altına düşmemesi gerekmektedir. Çalışma alanında alt suda 2 mg/L'nin altında çözünmüş oksijene rastlanma sıklığı %17.9-%43.5 gibi bir aralıktadır (Sur v.d., 2002).

Çalışma alanında, Ocak, Şubat, Mart 2001 ölçüm döneminde yüzey suyunun çözünmüş oksijen değerinin 5.75 mg/L - 10.97 mg/L arasında değiştiği gözlenmiştir. Dip suyunda ise bu değer 1.50 mg/L ile 4.07 mg/L arasında değiştiği bulunmuştur (Sur v.d., 2002).

Mayıs ve Haziran aylarında yüzey suyunun mevsimsel ısınmasıyla birlikte ÇO içeriğinin düştüğü görülmüştür. Kıyı istasyonlarında (MY1, MY2, MBC, M3) yüzey suyunun ÇO değerinin 4.16 mg/L - 11.28 mg/L arasında değiştiği gözlenmiştir. Mevsimlik ölçüm yapılan M11, M14, M20 ve M23 istasyonlarının yüzey suyu çözünmüş oksijeni Mayıs ayında 8.33 mg/L – 10.90 mg/L arasında değiştiği görülmüştür (Sur v.d., 2002).

Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında da mevsimsel ısınmasından dolayı ÇO değerinin düştüğü ve aylık ölçüm istasyonlarında yüzey suyunda 8.02 mg/L – 5.35 mg/L arasında değiştiği gözlenmiştir. Mevsimlik ölçüm yapılan istasyonlarda ise bu değer Ağustos ayında 7.63 mg/L – 5.33 mg/L arasında değiştiği görülmüştür (Sur v.d., 2002).

Aylık ölçümlerin yapıldığı istasyonlarda yüzey suyunda dönemin en düşük ÇO içeriği Ekim ayında gözlenmiştir. Üst suda Ekim ayında ÇO 4.55 mg/L – 7.64 mg/L arasında, Kasım ayında 8.98 mg/L – 9.39 mg/L arasında, Aralık ayında ise 9.26 mg/L – 10.43 mg/L arasında değişmiştir. Mevsimlik ölçümlerin yapıldığı istasyonlarda Kasım ayında üst su ÇO miktarı ortalama 9.15 mg/L gibi yüksek değerlerdedir. Aralık ayında alt su ile üst suyun karışımına

bağlı olarak ÇO değerleri su kolonu boyunca bu ayda en yüksek değerlerine ulaşmıştır (Sur v.d., 2002).

1.2.3. Klorofil-*a*

Ortamdaki fitoplankton biyomasının dolaylı yoldan bir göstergesi sayılan klorofil-*a* konsantrasyonunun ölçülmesi birincil üretim açısından önem taşımaktadır.

2001 yılında MY1 istasyonunda sürekli yüksek değerlerin görülmesi dikkat çekmiştir. MY1 istasyonunda tespit edilen yüksek nutrient ve klorofil-*a* değerleri bu sahada ötrofikasyonun diğer sahalardan daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sahadaki en yüksek klorofil-*a* değeri 10 µg/L'ye kadar ulaşmaktadır (Sur v.d., 2002).

MY2 istasyonu yakın sahadaki kıyusal alandan etkileşimleri de oldukça yüksek olan bir sahadır. Klorofil-*a* değerlerinin diğer istasyonlara göre kısmen de olsa daha yüksek olması mevcut etkilenmeyi yansıtmaktadır. Bu sahadaki en yüksek klorofil-*a* değeri 6 µg/L'ye kadar ulaşmaktadır (Sur v.d., 2002).

MBC istasyonunda klorofil-*a* değerlerinin genel olarak Ocak, Şubat, Mart, Mayıs ve Ekim aylarında yüksek olduğu, ancak en yüksek değerlerin Ekim ayında tespit edildiği bir yapı görülmektedir (Sur v.d., 2002).

M3 istasyonunda klorofil-*a* değerleri diğer istasyonlara göre oldukça düşüktür. Burada dikey karışımın yüksek olması bulanıklığı arttırdığından fitoplanktonik gelişim açısından fotosentezi önleyici bir özellik göstermektedir (Sur v.d., 2002).

M8, M11, M14, M20 ve M23 istasyonlarında ise organik aktivite üst tabaka ile sınırlı kalmaktadır. Üst tabaka kalınlığı fitoplanktonik aktivitenin genel sınırını çizmekte ve nutrient konsantrasyonlarındaki düşük değerler organik aktivitede inorganik maddenin kullanılması ile izah edilmektedir. Esas itibarıyla Karadeniz yüzey suyunun içermiş olduğu yoğun organik

madde Marmara Denizi'nin bu istasyonların bulunduğu kesimindeki klorofil seviyesinde yükselmelere sebep olmaktadır (Sur v.d., 2002).

1.2.4. Besin Elementleri

Ocak ayında nutrientlerde yüzeyden dibe kadar olan değişimin çok düşük olması kısa süreli rüzgar etkisi ile sığ olan istasyonda dikey karışımı göstermektedir. Bu durum net olarak nitrat, fosfat ve silikat dağılımlarında görülmektedir. Bu istasyonda nutrientlerin yüksek olmasına ve su sirkülasyonunun diğer istasyonlardan daha düşük olmasına uygun olarak klorofil-a değerleri de oldukça yüksektir. Daha derin olan MY2 istasyonunda değerler diğer istasyonlardan kısmen daha yüksek ancak MY1 istasyonunda daha düşüktür. Özellikle ara tabaka değerleri genelde MY1'den daha yüksek çıkmakta ve bu durum Tuzla biyolojik arıtma deşarjının bu sahalarda ara tabakaya kadar yükselerek birikime sebep olduğunu göstermektedir. Ocak ayında MY2 istasyonunda dikey karışım, MY1'e göre daha düşük seviyede etkili olmaktadır. MBC istasyonunda üst ve alt tabaka net olarak nutrient konsantrasyonlarından da ayırt edilebilmektedir. Üst tabakada daha düşük olan değerler alt tabakada artmakta ve artış ara tabakadan itibaren başlamaktadır. Mevsimlik ölçümlerin yapıldığı istasyonlardan M3 istasyonunda, nutrient konsantrasyonları diğer istasyonlardan daha yüksektir. Bu hem istasyonun sığ olması nedeniyle dikey karışımlardan etkilenmesine, hem de Moda ve Kurbağalıdere deşarjlarının etki alanı içinde olmasından kaynaklanmaktadır (Sur v.d., 2002).

Mayıs ve Haziran aylarında MY1 istasyonunda genel olarak alt tabaka nitrit değerleri yüksek çıkmaktadır. Bu durum yine deşarj etkisini göstermektedir. Benzer şekilde nitrat değerlerinde de ara ve alt tabakada artışlar görülmektedir, bu durum deşarj etkisine ilave olarak nutrient kullanımının bu derinlikte çok az olması nedeniyle oluşan birikimden kaynaklanmaktadır. Organik azot değerleri genel olarak yüksek çıkmakta ve dolayısıyla toplam azot değerleri de oldukça yüksektir. Bu durum özellikle bu sahadaki organik yükün etkili olduğunu göstermektedir. Silikat dağılımında değerler kısmen diğer aylardan daha düşüktür ve bu durum oluşan yoğun fitoplanktonik aktivitede silikatın kullanılmasından

kaynaklanmaktadır. Fosfat dağılımında da benzer şekilde üst tabaka değerleri düşüktür. Değerler ara tabakadan itibaren artmakta ve dibe kadar artışlar devam etmektedir. Partikül fosfat dağılımında üst tabakadaki yüksek değerler azalarak dibe kadar devam etmektedir. Üst tabakada fosfat değerlerinin yüksek olması, mevcut organik yükün etkisini yansıtmaktadır. Fosfat toplam değerleri Ocak-Şubat-Mart dönemi ile karşılaştırıldığında oldukça düşüktür ve değerler dibe doğru çok az bir artış göstermektedir. Haziran ayında ara tabakada ani bir artış görülmekte ve bu derinlikte oluşan birikim etkili olmaktadır. MY2 istasyonunda yaklaşık 20 metre derinlikten sonra ara tabaka başlamakta ve nutrient konsantrasyonlarında artış görülmekte ve dibe kadar bu artış devam etmektedir. Genel olarak üst tabaka nutrient konsantrasyonları daha önceki aylardaki değerlerden daha düşüktür ve ilkbahar döneminde oluşan fitoplanktonik aktivite artışı bu durumun oluşmasında etkili olmaktadır. MBC istasyonu nutrient dağılımlarında da diğer kıyı istasyonlarına benzer özellikler görülmektedir. Genel olarak ara tabakada değerler artış göstermekte ve artış alt tabakaya kadar devam etmektedir. Üst tabakada değerler fitoplanktonik aktivitede kullanımdan dolayı düşük, ara ve alt tabakada bu kullanım çok düşük olduğundan birikim oluşmakta, derin deşarj bunda ilave bir girdi oluşturmakta ve bu nedenle de değerler daha yüksek çıkmaktadır. Mevsimsel ölçümlerin yapıldığı istasyonlarda da nutrient dağılımı genel yapıya uygun olarak üst tabakada düşük, ara ve alt tabakada artmakta ve artış dibe kadar devam etmektedir. Ancak M3 istasyonunda kıyıya yakın ve sığ olmasından dolayı nutrient konsantrasyonları diğer istasyonlardan daha düşüktür ve bu durum atmosferik şartların etkisine işaret etmektedir. M3 istasyonunda bu dönemde etkili kuzeyli rüzgarlar, etki altında olduğu Kurbağalıdere deşarjının bu sahaya ulaşmasını engellemekte ve Marmara Denizi'ne doğru geniş bir alana yaymaktadır (Sur v.d., 2002).

Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında derinliğe bağlı olarak nutrient dağılımı genel yapıya uygun olarak devam etmiştir. MY1 istasyonunda ara tabaka değerleri diğer istasyonlardan daha yüksek çıkmakta ve bu durum Tuzla deşarjının etkisini yansıtmaktadır. Aynı şekilde dip değerleri de diğer istasyonlardaki değerlerden daha yüksek değere ulaşmaktadır. Mevsimsel çalışmanın yürütüldüğü istasyonlardan M3'te yüzey deşarjlarının etkisi nedeniyle değerler diğerlerine göre yüksek çıkmaktadır. Diğer istasyonlarda üst tabakada düşük olan değerler ara tabakadan itibaren dibe kadar artış

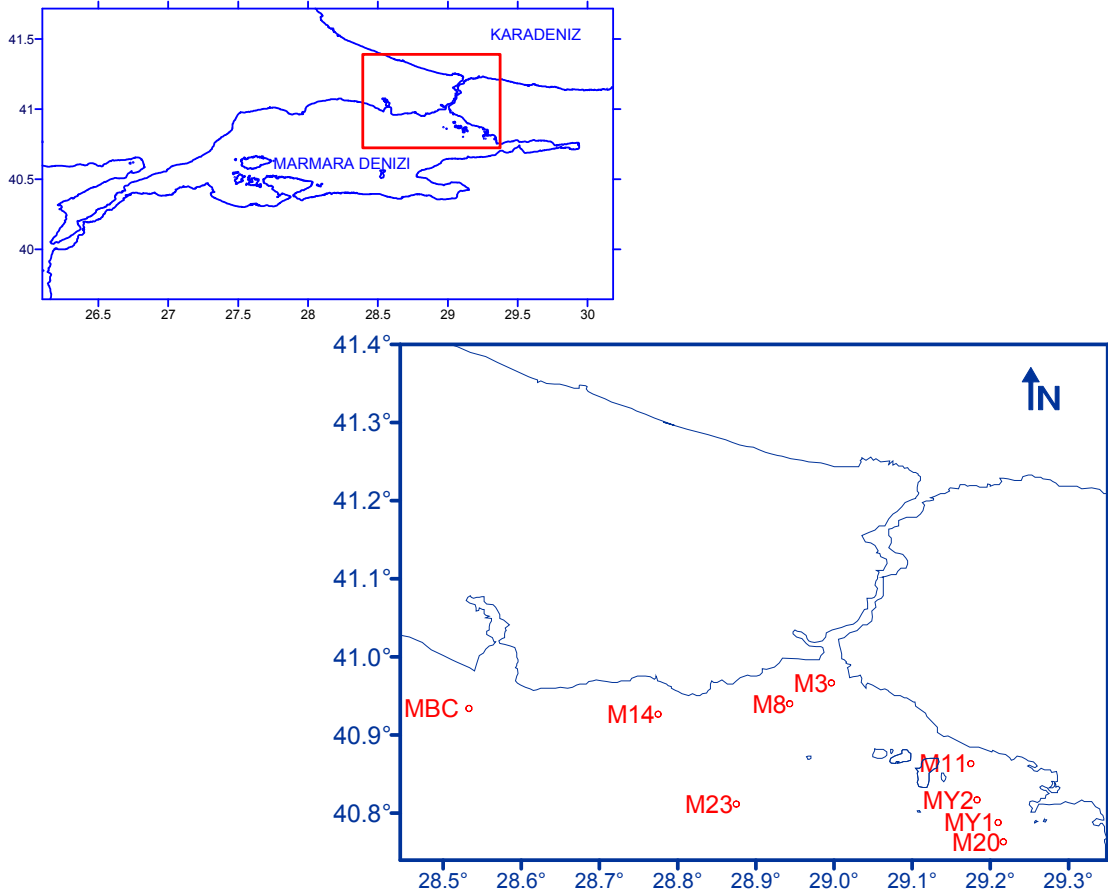
göstermektedir. Bu istasyonların deşarj etkisinde olmamaları, genel olarak üst tabakada Karadeniz'in, alt tabakada ise Akdeniz suyunun etkisini yansıtmaktadır (Sur v.d., 2002).

Ekim, Kasım ve Aralık aylarında MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında da derinliğe bağılı olarak nutrient dağılımlarının genel yapıya uygun olduğu görülmektedir. Ancak Aralık ayında yağışın etkisiyle, değerler diğer dönemlerden daha yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Bu durum uzun süreli yağışların etkisini oldukça net göstermektedir. MY1 istasyonunda nutrient değerleri diğer istasyonlardan kısmen daha yüksek çıkmaktadır. Mevsimsel ölçümlerin yapıldığı istasyonlarda da benzer şekilde derinliğe bağılı olarak nutrient dağılımının genel yapıya uygun olduğu görülmüştür. Ancak yüzey deşarjlarının etkisi altındaki M3 istasyonunda değerler diğer istasyonlardan yüksek çıkmaktadır. Diğer istasyonlarda ise üst tabakada düşük olan değerler ara tabakadan dibe kadar artış göstermektedir (Sur v.d., 2002).

2. MATERYAL – METOD

2.1. Çalışma Alanı

Bu çalışma, Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunda, önceden belirlenen 9 istasyonda yapılan oşinografik ölçümlerle birlikte alınan fitoplankton örneklerinin kalitatif ve kantitatif analizlerini kapsamaktadır. Örneklemeler 24.01.2001-28.12.2001 tarihleri arasında MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında aylık; M3, M8, M11, M14, M20 ve M23 istasyonlarında ise üç aylık (mevsimlik) olarak yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı ve örnekleme istasyonları

Bu istasyonlardan MY1 ve MY2 istasyonlarının seçilme amacı Tuzla deşarjını kontrol etmektir. M8 istasyonu Karadeniz suyunun Marmara'ya giriş noktasındadır ve bu suyun özelliklerini takip amacı ile seçilmiştir. M3 istasyonu ise Kadıköy ve Moda kirliliğini takip amacı ile konulmuştur ve özellikle Kurbağalıdere'nin bu sahaya olan etkisinin takibi amaçlanmıştır. M11 Adalar deşarjını, M14 Büyükçekmece ve Küçükçekmece etkileşimini, M20 Marmara Denizi'nin Tuzla kısmını, MBC Büyükçekmece deşarjını kontrol etmek amacı ile seçilmiştir. M23 kıydan en açığıdaki istasyondur ve Marmara Denizi'ni temsilen seçilmiştir (Sur v.d., 2001).

2.2. Fitoplankton Analizleri

2.2.1. Kantitatif Analizler

Örneklemede İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü'ne ait olan R/V Arar araştırma gemisi kullanılmıştır. Tüm su örnekleri 5 litre hacimli Niskin şişeleri ile alınmıştır. Fitoplanktonun kantitatif analizleri için, 0.5, 5, 10 ve 20 metre derinliklerden alınan 1 litrelik su örneklerine 10 ml boraks ile tamponlanmış formaldehit ilave edilerek korunmuştur.

Kantitatif analizlere yönelik alınan ve formaldehitte fikse edilmiş su numuneleri, laboratuvarında Utermohl tekniğine uygun bir şekilde en az 2 gün süreyle çökmeye bırakılmıştır (Utermohl, 1958). Daha sonra üst kısmındaki fazla su, ucunda 55 µm göz açıklığına sahip plankton bezi bulunan bir cam pipet aracılığıyla sifonlanarak 100 ml'ye konsantre oluncaya kadar boşaltılmıştır (Sukhanova, 1978). Daha sonra laboratuvarında 100 ml'ye konsantre edilen örneğe, uzun süreli korunabilmesi için 2 ml daha formaldehit ilave edilerek fikse edilmiştir. Konsantre edilen örnekler kahverengi cam şişelerde, üzerlerine istasyon, tarih, derinlik bilgileri yazılarak serin ve karanlık bir ortamda saklanmıştır. Fitoplankton hücre sayımları için, konsantre edilen örnekten Sedgwick-Rafter sayım kamarasına konan 1 ml'lik su örneği ışık mikroskobu altında 10x büyütmede incelenmiştir.

Sayım kamarasında bulunan 1000 kareden 200'ü sayılmıştır. Fitoplankton sayımı hata payını azaltmak için sayım kamarasının 20 mm eni boyunca her beş sıradan biri sayılarak toplam dört sıra olacak şekilde yapılmıştır. Her numune şişesinden 2 kez örnek alınarak yapılan sayımlar ayrı ayrı 1. sayım ve 2. sayım şeklinde kaydedilmiş ve hesaplama yaparken bu iki sayımın ortalaması alınmıştır. Hesaplanan ortalama, 1000 kareden 200'ü sayıldığından 5 ile çarpılarak 1 ml'de bulunan fitoplankton sayısı bulunmuştur. Sayımı yapılan bu 1 ml'ye konsantre edilen numune şişesinden alındığından dolayı 1 ml'de bulunan fitoplankton sayısı 100 ile çarpılarak 1 litredeki hücre sayısı hesaplanmıştır (200 karedeki hücre sayısı x 5 x 100 = hücre/L). Sayımlar yapılırken aynı numune şişesinden alınan iki örnek arasında %70-80 oranında benzerlik olmasına dikkat edilmiştir.

2.2.2. Kalitatif Analizler

Fitoplanktonun kalitatif analizleri için 57 cm çapında ve 55 µm göz açıklığına sahip standart Nansen tipi plankton kepçesi ile 15 m derinlikten yüzeye vertikal çekimler yapılarak örnekler alınmıştır. Kepçe örnekleri Ocak ayı için MY1, MY2 ve MBC istasyonlarından alınırken, diğer aylar için sadece M8 ve M23 istasyonlarından alınmıştır. Nisan 2001'de, araştırma gemisindeki teknik problemler nedeniyle örnekleme yapılamamıştır. Kalitatif analizlere yönelik alınan kepçe örnekleri ise, sonuç konsantrasyonu %4-5 olacak şekilde (yaklaşık 9 birim örneğe 1 birim) boraks ile tamponlanmış formaldehit ilave edilerek fikse edilmiştir (Thronsen, 1978). Alınan kepçe örneklerinden cam pipet yardımıyla 1-2 damla örnek alınarak lam lamel yardımıyla laboratuvarında ışık mikroskobu altında yeterli büyütmede incelenmiştir (10×, 40× ve 100×). Kepçe örneğinden iki kez çalışılarak o bölgenin tür çeşitliliği belirlenmiştir.

Lam lamel arasına alınan örneklerde daha fazla büyütme yapılabildiğinden türlerin görüntüleri bir kamera sistemiyle bilgisayar ortamına aktarılmış ve gerektiğinde tür tayinleri için biyometrik ölçümler yapılmıştır. Çalışma sırasında tanımlanamayan türler ya mikroskoba bağlı bir kamerayla bilgisayar ortamında görüntülenmiş ya da çizimleri yapılarak daha sonradan teşhis edilmeye çalışılmıştır. Teşhis edilemeyen türler 'tanımlanamayan' olarak işaretlenmiş ve toplam fitoplanktona etkileri belirtilmiştir.

Tür tayinlerinde şu kaynaklardan yararlanılmıştır: Cupp, 1943; Drebes, 1974; Hendeş, 1964; Hasle v.d., 1997; Priddle & Fryxell, 1985; Jensen & Moestrup, 1998; Delgado & Fortuna, 1991.

2.2.3. Çeşitlilik İndeksi (H')

Fitoplankton tür çeşitliliğinin hesaplanmasında Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H') (Zar, 1984) kullanılmıştır. H' değerlerinin hesaplanması aşağıdaki formüle göre yapılmıştır:

$$(H') = - \sum_{i=1}^k p_i \log_2 p_i$$

k = tür sayısı,

p_i = i nci gruptaki frekansın toplam frekansa oranı ($p_i = f_i/n$),

f_i = i nci türün birey sayısı,

n = toplam birey sayısı.

3. BULGULAR

Bu bölümde çalışma sırasında alınan su ve kepçe örneklerinin kalitatif ve kantitatif analiz sonuçları incelenmiştir. Kantitatif analizlerde fitoplankton gruplarının ve bunlar içindeki bazı önemli türlerin istasyonlara göre dağılımı grafiklerle gösterilmiştir. Fitoplanktondaki önemli gruplardan olan dinoflagellat, diatom ve silikoflagellat türlerinin istasyon bazında zamana ve derinliğe bağlı değişimi incelenmiştir. Ökaryotik formların toplam birey sayısı 'toplam fitoplankton' olarak gösterilmiştir. Kalitatif analizlerde ise belirtilen üç gruba ait olarak, çalışma yapılan her istasyon için ayrı bir grafik çizilerek bu bölgelerdeki tür çeşitliliği belirtilmiştir. İstasyonlarda alınan kepçe örneklerinde tespit edilen türler Tablo 1, su örneklerinde tespit edilen türler ise Tablo 2 tablosunda ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Önemli bazı fitoplankton türlerinin zamana ve derinliğe bağlı değişimleri çizgi grafikleriyle gösterilmiştir. Fitoplankton tür çeşitliliğinin hesaplanmasında Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H') (Zar, 1984) kullanılmış, aylık ve mevsimlik örnekleme istasyonlarında yıl boyunca tür çeşitliliğinin derinliğe ve zamana bağlı değişimi çizgi grafikleriyle gösterilmiştir.

3.1. Kalitatif Analiz Sonuçları

Bu çalışmada su ve kepçe örneklerindeki analizler sonucunda toplam 7 sınıfa ait 105 fitoplankton türü tespit edilmiştir. Bu türlerden 20'si cins ve 1'i sınıf bazında değerlendirilmiştir. Tespit edilen türlerden 42'si Dinophyceae, 54'ü Bacillariophyceae, 4'ünün de Dictyochophyceae gruplarına ait oldukları belirlenmiştir. Geri kalan 5 tür ise diğer fitoplankton gruplarından Chlorophyceae, Gamophyceae, Cyanophyceae (1'er tür) ile Euglenophyceae (2 tür) sınıflarına aittir. Tespit edilen türlerden Marmara Denizi için (Balkıs, 2004) dinoflagellat türlerinden *Ceratium belone* Cleve, *Prorocentrum balticum* (Lohmann) Loeblich III, *Protoperidinium pallidum* (Ostenfeld) Balech, *Protoperidinium punctulatum* (Paulsen) Balech ; diatom türlerinden ise *Hemiaulus membranacea* Cleve, *Thalassiosira decipiens* (Grunow in Van Heurck) Jörgsen, *Coscinodiscus concinnus* W. Smith, *Detonula*

confervacea (Cleve) Gran, *Chaetoceros simplex* Ostenfeld, *Thalassiothrix frauenfeldii* Grunow, *Thalassiothrix longissima* Cleve & Grunow, *Thalassiothrix mediterranea* Pavillard 'ın yeni kaydedildiği belirlenmiştir. Türkiye Denizleri için ise (Koray, 2001) yeni kayıt olabilecek türler *Fragilaria cf. striatula* Lyngby ve *Stephanophyxis cf. palmeriana* (Greville) Grunow 'dur. Tespit edilen türlerin genel listesi sistematik olarak verilmiştir. Belirtilen başlıca üç fitoplankton grubuna ait tür sayılarının istasyonlara göre aylık dağılımları ayrı ayrı gösterilmiştir (Şekil 2, 3, 4, 5, 6, 7). Bu fitoplankton gruplarının oluşturduğu toplam tür sayısı/zaman grafikleri ise ayrıca hazırlanmış ve yüzey suyunda toplam tür sayısının istasyonlara göre değişimi gösterilmiştir (Şekil 8, 9, 10, 11). Türlerin taksonomik sınıflandırılmasında Hasle v.d. (1997)'den yararlanılmıştır.

3.1.1. MY1 İstasyonu

Sanayi faaliyetlerinin yoğun olduğu ve Tuzla Biyolojik arıtma tesisinin bulunduğu bu sahada yıl genelinde fitoplanktonun yoğun olduğu görülmüştür. Alınan su örneklerinde toplam fitoplankton dağılımına bakıldığında en çok tür Şubat ayında (35 tür), en az ise Ağustos, Eylül ve Kasım aylarında (16 tür) tespit edilmiştir. Mevsimsel olarak toplam fitoplankton dağılımına bakıldığında ise, çok büyük farklılıklar olmamakla birlikte, kış ve ilk bahar aylarında görülen tür sayısı yaz aylarına göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Yıl genelinde fitoplankton gruplarından dinoflagellatların mevsimsel olarak değişim göstermesiyle birlikte, diğer gruplara göre daha fazla tür sayısı içerdiği görülmektedir. Dinoflagellat türlerinin mevsimsel olarak sonbahar ve kış aylarında daha az sayıda olduğu, diyatom türlerinin ise mevsime bağlı olarak daha belirgin bir değişim gösterdiği, yaz ve sonbahar aylarında düşük, kış ve ilkbahar aylarında ise yüksek tür sayısı içerdikleri tespit edilmiştir. En fazla diyatom türü dağılımına Şubat ayında (18 tür) rastlanmıştır. Silikoflagellat grubuna ait türler ise, yıl boyunca belirtilen diğer iki gruba göre çok düşük sayıda görülmüştür. Diğer gruplara ait türlere de yıl boyunca çok az sayıda rastlanmıştır. (Şekil 2).

3.1.2. MY2 İstasyonu

Bu istasyon Tuzla sahili ile adalar arasındaki kanalda yer aldığından kısmen Marmara Denizi'nin özelliklerini yansıtmakta fakat yakın sahadaki kıyusal alandan etkileşimleri de oldukça yüksek olan bir sahadır. Fitoplankton gruplarının yıl içerisindeki dağılımı açısından bazı aylar dışında MY1 istasyonuna kısmen benzemektedir. Alınan su örneklerine göre toplam fitoplankton tür sayısının en yüksek Şubat ayında (36 tür), en düşük ise Temmuz ve Ağustos aylarında (18 tür) olduğu tespit edilmiştir. Fitoplankton gruplarının dağılımına baktığımızda ise dinoflagellat türlerinin diyatom ve diğer gruplara ait türlere göre daha fazla sayıda olduğu görülmektedir. Dinoflagellatların tür sayısı olarak Şubat, Mayıs ve Haziran ayları hariç, mevsimsel olarak önemli bir değişim göstermediği, yıl boyunca hemen hemen aynı şekilde seyrettiği tespit edilmiştir. Dinoflagellat türlerine en fazla Mayıs ayında (18 tür) rastlanmıştır. Yıl içerisindeki dağılımı mevsimsel değişim gösteren diyatomlar ise en fazla Şubat ayında (16 tür) görülmüştür. Diyatom türlerinin yaz aylarında düşük sayıda, kış ve bahar aylarında ise fazla sayıda olduğu tespit edilmiştir. Silikoflagellat türleri ise yıl boyunca çok düşük sayıda gözlenmiştir. Diğer gruplara ait türler ise yıl boyunca çok az sayıda tespit edilmiştir (Şekil 3).

3.1.3. MBC İstasyonu

Büyükçekmece önlerinde yer alan bu istasyon bu sahada bulunan derin deşarjın etki alanının belirlenmesi ve bu bölgedeki deniz suyu kalitesinin tespiti amaçlı seçilmiştir. Bölgeden alınan su örneklerine göre toplam fitoplankton yıl boyunca farklılıklar sergilemektedir. Aralık ayı hariç kış ve ilkbahar aylarında fazla sayıda tür tespit edilirken, yaz ve sonbahar aylarında az sayıda türe rastlanmıştır. Toplam fitoplankton tür sayısının en fazla Ocak ayında (37 tür), en az ise Eylül ayında (8 tür) olduğu belirlenmiştir. Fitoplankton gruplarının yıl boyunca dağılımlarına bakıldığında ise, diğer istasyonlara benzer şekilde dinoflagellat grubuna ait türlerin daha fazla sayıda tür içerdiği ve en fazla türün Mart ayında (18 tür) tespit edildiği kaydedilmiştir. Bu gruba ait türlerin Aralık ayı hariç kış ve bahar aylarında daha fazla sayıda, Temmuz ayı hariç yaz aylarında ise daha düşük sayıda olduğu görülmüştür. Diyatom türlerinin benzer şekilde kış ve bahar aylarında daha fazla sayıda, yaz

aylarında ise az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Silikoflagellat türleri ise yıl boyunca çok az sayıda görülmüştür. Diğer gruplara ait türlerin de yıl boyunca çok az sayıda olduğu belirlenmiştir (Şekil 4).

3.1.4. M3 İstasyonu

Kadıköy ve Kurbağalıdere deşarjlarının etkisinde olan bu bölge aynı zamanda yoğun yüzeysel girdilerin de etkisi altındadır. Belirtilen bölgenin kontrolü amaçlı seçilen M3 istasyonunda mevsimsel örnekleme yapılmış ve fitoplankton değişimleri mevsimleri temsil eden dört aya göre değerlendirilmiştir. Yıl boyunca toplam fitoplankton tür sayısının en fazla Şubat ayında, en az ise Ağustos ayında olduğu görülmüştür. Genel olarak kış ve bahar aylarında tür sayısının fazla, yaz aylarında ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Toplam fitoplankton içinde dinoflagellat türlerinin yıl genelinde diğer gruplara göre fazla sayıda olduğu göze çarpmaktadır. Dinoflagellat tür sayısının en fazla Şubat ayında (16 tür), en az ise Ağustos ayında (3 tür) görülmüştür. Bu gruba ait türlerin önemli sayısal farklılıklar olmasa da kış aylarında diğer aylara göre daha fazla sayıda olduğu belirlenmiştir. Diğer bir grup olan diyatomlarda ise kış ve ilkbahar aylarında fazla sayıda tür tespit edilirken, yaz ve sonbahar aylarında daha az sayıda tür tespit edilmiştir. En fazla sayıda diyatom türü elde edilen ay Şubat ayı (15 tür) olarak, en az ise Ağustos ayı (4 tür) olarak kaydedilmiştir.

Silikoflagellat türleri ise yıl boyunca çok az sayıda görülmüştür. Diğer gruplara ait türler ise çok az sayıda görülmüştür (Şekil 5).

3.1.5. M8 İstasyonu

Bu istasyonda yapılan mevsimsel örnekleme sonucunda, toplam fitoplankton tür sayısının yıl boyunca değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Toplam tür sayısının yaz aylarında düşük diğer aylarda ise yüksek sayıda olduğu gözlenmiştir. En fazla türün Şubat ayında (29 tür), en az türün ise Ağustos ayında olduğu belirlenmiştir. Dinoflagellat tür sayısının kış ve sonbahar aylarında fazla, yaz ve ilkbahar aylarında ise daha az olduğu tespit edilmiştir. En

fazla dinoflagellat türünün Kasım ayında (18 tür), en az Ağustos ayında (7 tür) olduğu belirlenmiştir. Diatom türlerinin en çok Şubat ayında (15 tür), en az Ağustos ayında (8 tür) olduğu görülmüştür. Mevsimsel bir değerlendirme yapıldığında ise diatom türlerinin kış ve ilkbahar aylarında daha fazla sayıda tür, yaz ve sonbahar aylarındaysa daha az sayıda tür içerdiği tespit edilmiştir. Silikoflagellat türleri yıl boyunca çok az sayıda görülmüştür. Bu istasyondan alınan su örneklerinde diğer gruplara ait bir tür tespit edilmemiştir (Şekil 5).

3.1.6. M11 İstasyonu

Adalar deşarjını kontrol amaçlı seçilen bu istasyonda yapılan mevsimlik örnekleme sonuçları toplam fitoplankton tür sayısının yaz ayları hariç hemen hemen aynı seyrettiği gözlenmiştir. Toplam tür sayısının en fazla Mayıs (26 tür), en az olarak ise Ağustos ayında olduğu (16 tür) belirlenmiştir. Dinoflagellat türlerinin sayısında mevsimsel olarak belirgin bir değişim gözlenmezken; diatom türlerinin yaz aylarında daha az, diğer aylarda ise daha fazla sayıda olduğu kaydedilmiştir. Diatom tür sayısı en fazla Mayıs ayında (14 tür), en az ise Ağustos ayında (5 tür) tespit edilmiştir. Silikoflagellat türleri ise Şubat ayında çok az sayıda tespit edilmiştir. Diğer gruplara ait türler az sayıda belirlenmiştir (Şekil 6).

3.1.7. M14 İstasyonu

Büyükçekmece ve Küçükçekmece etkileşiminin belirlenmesi amaçlı seçilen M14 istasyonunda toplam fitoplankton tür sayısında olduğu gibi fitoplankton gruplarında da mevsimsel değişimler gözlenmiştir. Toplam fitoplankton tür sayısının en fazla Şubat ayında (33 tür), en az ise Ağustos ayında (17 tür) olduğu belirlenmiştir. Fitoplankton gruplarından dinoflagellatların yıl içindeki dağılımı Kasım ayı hariç önemli değişimler göstermemektedir. Kasım ayında tespit edilen dinoflagellat türlerinin diğer aylar içinde en fazla olduğu gözlenmiştir (18 tür). En az sayıda dinoflagellat türünün ise Mayıs ve Ağustos aylarında (9 tür) olduğu tespit edilmiştir. Diatomların yıl içindeki dağılımlarına baktığımızda ise dinoflagellatların aksine mevsimlik bir değişim göstermesi dikkati çekmiştir. Kış ve ilkbahar aylarında daha fazla sayıda tür içeren diatom grubu, yaz ve sonbahar aylarında daha az sayıda tür içerdiği tespit edilmiştir. Diatom türlerinin en fazla görüldüğü ay Şubat (18 tür), en

az görüldüğü ay ise Ağustos'tur (8 tür). Silikoflagellat türleri ise yıl boyunca çok az sayıda gözlenmiştir. Diğer fitoplankton gruplarına ait bir tür tespit edilmemiştir (Şekil 6).

3.1.8. M20 İstasyonu

Bu istasyonda yapılan örneklemeler sonucu fitoplankton türlerinin toplam sayısında mevsimsel olarak belirgin bir değişim gözlenmemiştir. Yıl boyunca hemen hemen benzer şekilde seyreden tür sayısı en fazla Mayıs ve Şubat aylarında (27 tür), en az ise Ağustos ayında (19 tür) görülmüştür. Dinoflagellat türlerinin yıl boyunca daha çok sayıda bulunduğu ve en fazla türün Mayıs ayında (17 tür), en az türün Şubat ayında (11 tür) gözleendiği tespit edilmiştir. Diyatomların mevsimsel olarak değişim gösterdiği ve kış aylarında daha çok, yaz ve bahar aylarında ise daha az sayıda oldukları görülmüştür. En fazla diyatom türü Şubat ayında (15 tür), en az ise Ağustos ve Kasım aylarında (6 tür) tespit edilmiştir. Silikoflagellat türleri yıl boyunca çok az sayıda görülmüştür. Diğer gruplara ait türler ise tespit edilmemiştir (Şekil 7).

3.1.9. M23 İstasyonu

Marmara Denizi'ni temsilen seçilen bu istasyonda fitoplankton türlerinin toplam sayısının mevsimlere göre değişim gösterdiği belirlenmiştir. Kış aylarında daha bol olan tür sayısının, yaz ve bahar aylarında nispeten azaldığı tespit edilmiştir. Toplam tür sayısının en fazla Şubat ayında (31 tür), en az ise Kasım ayında (15 tür) olduğu belirlenmiştir. Dinoflagellat türlerinde yıl boyunca belirgin mevsimsel değişim görülmezken, diyatom türlerinde ise diğer istasyonlarda da olduğu gibi mevsimsel bir değişimin olduğu dikkati çekmiştir. Dinoflagellat türlerinin en fazla Şubat ayında (16 tür), en az ise Kasım ayında (11 tür) olduğu tespit edilmiştir. Diyatomlarda da benzer şekilde en fazla türün Şubat ayında (13 tür), en az ise Kasım ayında (4 tür) olduğu belirlenmiştir. Diyatomlar kış aylarında daha fazla sayıda görülürken, yaz ve bahar aylarında az sayıda tespit edilmiştir. Silikoflagellatlardan yıl boyunca az sayıda tür tespit edilmiştir (Şekil 7).

Su ve kepçe örneklerinde tespit edilen fitoplankton türlerinin listesi aşağıda verilmiştir.

PROKARYOTA

Classis: CYANOPHYCEAE Schaffner 1909

Ordo: HORMOGONALES Atkinson 1905

Familia: Oscillatoriaceae Engler 1898

Genus: *Anabaena* Bory ("Anabaina") ex Born. & Flaf. 1886

***Anabaena* sp.**

EUKARYOTA

Classis: DINOPHYCEAE Pascher 1914

Subclassis: GYMNODINIPHICIDAE Fensome et al. 1993

Ordo: GYMNODINIALES Apstein 1909

Subordo: Gymnodiniaceae (Bergh 1881) Lankester 1885

Familia: Gymnodiniaceae (Bergh 1881) Lankester 1885

Genus: *Gymnodinium* Stein 1878

Akashiwo sanguinea (Hirasaka) G. Hansen & Moestrup 2000, (Foto. 5)

***Gymnodinium* sp.**

Genus: *Gyrodinium* Kofoid & Swezy 1921

***Gyrodinium* sp.**

Subordo: Gonyaulaciniaceae (Autonym)

Familia: Gonyaulacaceae Lindermann 1928

Subfamilia: Cribroperidinioideae Fensome et al. 1993

Genus: *Lingulodinium* Wall 1967

Lingulodinium polyedrum (Stein) Dodge 1989

Subfamilia: Gonyaulacoideae (Autonym)

Genus: *Gonyaulax* Diesing 1866

***Gonyaulax* sp.**

Subordo: Ceratiineae Fensome et al. 1993

Familia: Ceratiaceae Willey and Hickson 1909

Genus: *Ceratium* F. von P. Schrank 1793

Ceratium belone Cleve

Ceratium furca (Ehrenberg) Claparede & Lachmann 1859, (Foto. 3)

Ceratium fusus (Ehrenberg) Dukardin, (Foto. 4)

Ceratium horridum (Cleve) Gran

Ceratium longirostrum Gournet

Ceratium trichoceros (Ehrenberg) Kofoid, (Foto. 1)

Ceratium tripos (O.F. Müller) Nitzsch 1817, (Foto. 2)

***Ceratium* sp.**

Ordo: PERIDINIALES Haeckel 1894

Subordo: Heterocapsinae Fensome et al. 1993

Familia: Heterocapsaceae Fensome et al. 1993

Genus: *Heterocapsa* Stein 1883

Heterocapsa triquetra (Ehrenberg) Stein

Subordo: Peridiniineae (Autonym)

Familia: Peridiniaceae Ehrenberg 1831

Subfamilia: Calciodinelloideae Fensome et al. 1993

Genus: *Scrippsiella* Balech 1959 ex Loeblich III 1965

Scrippsiella trochoidea (Stein) Loeblich III

Subfamilia: Proto-peridinioidae (Autonym)

Genus: *Proto-peridinium* Bergh 1881

Proto-peridinium brevipes (Paulsen) Balech

Proto-peridinium brochii (Kofoid & Swezy) Balech

Proto-peridinium claudicans (Paulsen) Balech

Proto-peridinium conicum (Gran) Balech, (Foto. 16)

Proto-peridinium crassipes (Kofoid) Balech

Proto-peridinium depressum (Bailey) Balech

Proto-peridinium divergens (Ehrenberg) Balech, (Foto. 13)

Proto-peridinium pallidum (Ostenfeld) Balech

Proto-peridinium pellucidum (Bergh) Balech

Proto-peridinium pentagonum (Gran) Balech, (Foto. 14)

Proto-peridinium punctulatum (Paulsen) Balech

Proto-peridinium pyriforme (Paulsen) Balech

Proto-peridinium steinii (Jørgensen) Balech, (Foto. 15)

Proto-peridinium sp.

Subfamilia: Diplopsalioideae Abé 1981

Genus: *Diplopsalis* Bergh 1881

Diplopsalis lenticula Bergh, (Foto. 17)

Familia: Podolampaceae Lindermann 1928

Genus: *Podolampas* Stein 1883

Podolampas palmipes Stein

Familia: Oxytoxaceae Lindermann 1928

Genus: *Oxytoxum* Stein 1883

Oxytoxum scolopax Stein

Subclassis: DINOPHYSIPHYCIDAE Möhn 1984 ex Fensome et al. 1993

Ordo: DINOPHYSIALES Kofoid 1926

Familia: Oxyphysiaceae Sournia 1984

Genus: *Oxyphysis* Kofoid 1926

Oxyphysis oxytoxoides Kofoid, (Foto. 6)

Familia: Dinophysiaceae Stein 1883

Genus: *Dinophysis* Ehrenberg 1839

Dinophysis acuta Ehrenberg

Dinophysis caudata Saville-Kent, (Foto. 11)

Dinophysis odiosa (Pavillard) Tai & Skogsberg, (Foto. 9)

Genus: *Phalacroma* Stein 1883

Phalacroma rotundatum (Claparède & Lachmann)

Kofoid & Michener 1911, (Foto. 10)

Subclassis: PROROCENTROPHYCIDAE Fensome et al. 1993

Ordo: PROROCENTRALES Lemmermann 1910

Familia: Prorocentraceae Stein 1883

Genus: *Prorocentrum* Ehrenberg 1834

Prorocentrum balticum (Lohmann) Loeblich

Prorocentrum compressum (Bailey) Abé

Prorocentrum micans Ehrenberg, (Foto. 7)

Prorocentrum scutellum Schiller, (Foto. 8)

Prorocentrum triestinum Schiller

Classis: NOCTILUCIPHYCEAE Fensome et al. 1993

Ordo: NOCTILUCALES Haeckel 1894

Familia: Noctilucaceae Saville-Kent 1881

Genus: *Noctiluca* Surira in Lamarck 1816

Noctiluca scintillans (Macartney) Kofoid, (Foto. 12)

Classis: DICTYOCHOPHYCEAE (Silva 1980)

Ordo: DICTYOCHALES Haeckel 1894

Familia: Dictyochaceae Lemmermann 1901

Genus: *Dictyocha* Ehrenberg 1837

Dictyocha fibula Ehrenberg 1839, (Foto. 27)

Dictyocha speculum (Ehrenberg) Haeckel 1887, (Foto. 28)

***Dictyocha* sp.**

Genus: *Octactis* Schiller 1925

Octactis octonaria (Ehrenberg) Hovasse

Classis: COSCINODISCOPHYCEAE Round & Crawford in Round et al. 1990

Ordo:HEMIAULALES

Familia: Hemiaulaceae

Genus: *Hemiaulus*

Hemiaulus hauckii Grunow in Van Heurck

Hemiaulus membranaceus Cleve

Subclassis:THALASSIOSIROPHYCIDAE Round & Crawford in Round et al. 1990

Ordo: THALASSIOSIRALES Glezer & Makarova 1986

Familia: Thalassiosiraceae Lebour 1930

Genus: *Thalassiosira* Cleve 1873

Thalassiosira decipiens (Grunow in Van Heurck) Jörgensen

Thalassiosira eccentrica (Ehrenberg) Cleve, (Foto. 18)

***Thalassiosira* sp.**

Familia: Skeletonemataceae Lebour 1930, sensu emend Round in Round & et al. 1990

Genus: *Skeletonema* Greville 1865

Skeletonema costatum (Greville) Cleve

Genus: *Detonula* Schütt 1893

Detonula confervacea (Cleve) Gran

Subclassis: COSCINODISCOPHYCIDAE Round & Crawford in Round et al. 1990

Ordo: COSCINODISCALES Round & Crawford in Round et al. 1990

Familia: Coscinodiscaceae Kützing 1884

Genus: *Coscinodiscus* Ehrenberg 1838 emend. Rattray 1890

Coscinodiscus concinnus W. Smith, (Foto. 19)

Coscinodiscus radiatus Ehrenberg

***Coscinodiscus* sp.**

Subclassis: LITHODESMIOPHYCIDAE Round & Crawford in Round et al. 1990

Ordo: LITHODESMALES Round & Crawford in Round et al. 1990

Familia: Lithodesmiaceae Round in Round et al. 1990

Genus: *Ditylum* W. Bailey 1861

Ditylum brightwellii (T. West) Grunov in Van Heurck, (Foto. 21)

Subclassis: RHIZOSOLENIOPHYCIDAE Round & Crawford in Round et al. 1990

Ordo: RHIZOSOLENIALES Silva 1962

Familia: Rhizosoleniaceae De Toni 1890

Genus: *Rhizosolenia* Ehrenberg 1841 emend. Brightwell 1858

Rhizosolenia hebetata* f. *hebetata Bailey

Rhizosolenia setigera Brightwelli

***Rhizosolenia* sp.**

Genus: *Proboscia* Sundström 1986

Proboscia alata (Brightwell) Sundström

Proboscia alata f. *gracillima* (Cleve) Gran

Genus: *Pseudosolenia* Sundström 1986

Pseudosolenia calcar-avis (Schultze) Sundström, (Foto. 24)

Genus: *Guinardia* H. Peragallo 1892

Guinardia cylindrus (Cleve) Hasle

Guinardia flaccida (Castracane) H. Peragallo, (Foto. 20)

Guinardia delicatula (Cleve) Hasle

Guinardia striata (Stolterfoth) Hasle

Guinardia sp.

Subclassis: CHAETOCEROTOPHYCIDAE Round & Crawford in Round et al. 1990

Ordo: CHAETOCEROTALES Round & Crawford in Round et al. 1990

Familia: Chaetocerotaceae Ralfs in Prictard 1861

Genus: *Chaetoceros* Ehrenberg 1844

Chaetoceros affinis Lauder, (Foto. 23)

Chaetoceros affinis var. *willei* (Gran) Hustedt

Chaetoceros brevis Schütt, (Foto. 25)

Chaetoceros constrictus Gran

Chaetoceros costatus Pavillard

Chaetoceros debilis Cleve

Chaetoceros decipiens Cleve, (Foto. 26)

Chaetoceros holsaticus Schütt

Chaetoceros lacinosus Schütt

Chaetoceros lauderi Ralfs in Lauder

Chaetoceros simplex Ostenfeld

Chaetoceros teres Cleve

Chaetoceros wighami Brightwell

Chaetoceros sp.

Genus: *Bacteriastrum* Shadbolt 1854

Bacteriastrum delicatulum Cleve

Ordo: LEPTOCYLINDRALES Round & Crawford in Round et al. 1990

Familia: Leptocylindraceae Lebour 1930

Genus: *Leptocylindrus* Cleve 1889

Leptocylindrus danicus Cleve

Familia: Melosiraceae Kützing 1844

Genus: *Stephanopyxis* (Ehrenberg) Ehrenberg 1845

Stephanopyxis cf. *palmeriana* (Greville) Grunow

Classis: FRAGILARIOPHYCEAE Round in Round et al. 1990

Subclassis: FRAGILARIOPHYCIDAE Round in Round et al. 1990

Ordo: FRAGILARIALES Silca 1962 sensu emend.

Familia: Fragilariaceae Greville 1833

Genus: *Asterionellopsis* F. E. Round in Round et al. 1990

Asterionellopsis glacialis (Castracane) Greville

Genus: *Striatella* C.A. Agardh 1832

Fragilaria cf. striatula Lyngby

Ordo: THALASSIONEMATALES Round in Round et al. 1990

Familia: Thalassionemataceae Round in Round et al. 1990

Genus: *Thalassionema* Grunow in Van Heurck 1881

Thalassionema nitzschioides (Grunow) Mereschkowsky, (Foto.22)

Genus: *Thalassiothrix* Cleve & Grunow 1880

Thalassiothrix frauenfeldii Grunow

Thalassiothrix longissima Cleve & Grunow

Thalassiothrix mediterranea Pavillard

Classis: BACILLARIOPHYCEAE Haeckel 1878 emend Mann in Round et al. 1990

Ordo: PENNALES

Subordo: RAPHIDINEAE

Familia: Naviculaceae Kützing 1844

Genus: *Gyrosigma* Hassal 1843

Gyrosigma sp.

Genus: *Navicula*

Navicula sp.

Subclassis: BACILLARIOPHYCIDAE Mann in Round et al. 1990

Ordo: NAVICULALES Bessey 1907 sensu emend

Familia: Pleurosigmaataceae Mereschkowsky 1903

Genus: *Pleurosigma* Wm. Smith 1852

Pleurosigma sp.

Ordo: BACILLARIALES Hendey 1937 sensu emend

Familia: Bacillariaceae Ehrenberg 1831

Genus: *Pseudo-nitzschia* H.Peragallo in H.Peragallo & M. Peragallo 1900

Pseudo-nitzschia delicatissima (P.T.Cleve) Heiden in Heiden & Kolbe

Pseudo-nitzschia pungens (Grunow ex P.T.Cleve) Hasle

Pseudo-nitzschia seriata (Cleve) H.Peragallo in H & M. Peragallo

Pseudo-nitzschia sp.

Genus: *Nitzschia* Hassal 1845

Nitzschia longissima (Brébisson in Kützing) Ralfs in Pritchard

Nitzschia sp.

Genus: *Cylindrotheca* Rabenhorst 1859 emend Reimann & Lewin 1964

Cylindrotheca closterium (Ehrenberg) Reimann & Lewin

Classis: CHLOROPHYCEAE

Ordo: CHLOROCOCCALES

Familia: Scenedesmaceae

Genus: *Scenedesmus*

Scenedesmus sp.

Classis: EUGLENOPHYCEAE

Ordo: EUGLENALES Engler 1898

Familia: Eutreptiaceae

Genus: *Eutreptiella* Perty 182

Eutreptiella sp.

Classis: GAMOPHYCEAE

Ordo: ZYGNEMATALES

Familia: Desmidiaceae

Genus: *Straurastrum*

Subgenus: Eustaurastrum

Straurastrum sp.

Tablo 1. Kepçe örneklerinde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı.

DINOPHYCEAE	MY1 01-01	MY2 01-01	MBC 01-01	M8 02-01	M23 02-01	M8 03-01	M23 03-01	M8 05-01	M23 05-01
<i>Akashiwo sanguinea</i>	+	+	+	+		+	+		+
<i>Ceratium belone</i>									
<i>Ceratium furca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>fusus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>			+	+	+	+	+		
<i>Ceratium longirostrum</i>									
<i>Ceratium trichoceros</i>									
<i>Ceratium tripos</i>		+		+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium</i> sp.									
<i>Dinophysis acuta</i>						+		+	
<i>Dinophysis caudata</i>	+	+		+					+
<i>Dinophysis odiosa</i>								+	
<i>Diplopsalis lenticula</i>					+				
<i>Noctiluca scintillans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oxytoxum scolopax</i>				+	+		+	+	+
<i>Phalacroma rotundatum</i>									
<i>Podolampas palmipes</i>								+	+
<i>Prorocentrum balticum</i>								+	
<i>Prorocentrum compressum</i>									
<i>Prorocentrum micans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum scutellum</i>	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Prorocentrum triestinum</i>									
<i>Protoperdinium brevipes</i>								+	
<i>Protoperdinium brochii</i>								+	
<i>Protoperdinium claudicans</i>			+					+	
<i>Protoperdinium conicum</i>									
<i>Protoperdinium crassipes</i>								+	
<i>Protoperdinium depressum</i>				+				+	+
<i>Protoperdinium divergens</i>	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Protoperdinium pallidum</i>				+		+	+	+	+
<i>Protoperdinium pellucidum</i>									
<i>Protoperdinium pentagonum</i>			+						+
<i>Protoperdinium punctulatum</i>					+		+		
<i>Protoperdinium pyriforme</i>									
<i>Protoperdinium steinii</i>									
<i>Protoperdinium</i> sp.	+		+	+					+
BACILLARIOPHYCEAE									
<i>Asterionellopsis glacialis</i>									
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>									
<i>Chaetoceros affinis</i>				+	+				
<i>Chaetoceros affinis</i> var. <i>willei</i>					+				
<i>Chaetoceros brevis</i>				+					
<i>Chaetoceros constrictus</i>				+					
<i>Chaetoceros costatus</i>				+					

Tablo 1. Devamı

BACILLARIOPHYCEAE	MY1 01-01	MY2 01-01	MBC 01-01	M8 02-01	M23 02-01	M8 03-01	M23 03-01	M8 05-01	M23 05-01
<i>Chaetoceros debilis</i>									
<i>Chaetoceros decipiens</i>				+	+				
<i>Chaetoceros holsaticus</i>			+	+					
<i>Chaetoceros laciniosus</i>					+				
<i>Chaetoceros lauderi</i>									
<i>Chaetoceros simplex</i>	+	+	+						
<i>Chaetoceros teres</i>									
<i>Chaetoceros wighamii</i>			+	+					
<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+	+	+	+	+			
<i>Coscinodiscus concinnus</i>			+	+	+				
<i>Coscinodiscus radiatus</i>		+	+	+		+	+	+	+
<i>Coscinodiscus</i> sp.					+				+
<i>Detonula confervacea</i>				+	+		+	+	+
<i>Ditylum brightwellii</i>	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Guinardia striata</i>									
<i>Guinardia</i> sp.			+						
<i>Gyrosigma</i> sp.									
<i>Hemiaulus hauckii</i>									
<i>Hemiaulus membranaceus</i>									
<i>Navicula</i> sp.				+					
<i>Nitzschia longissima</i>		+							
<i>Nitzschia</i> sp.				+		+	+		
<i>Proboscia alata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>						+		+	
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>						+	+		
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.			+						+
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>									
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hebetata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia setigera</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Skeletonema costatum</i>				+					
<i>Stephanophyxis</i> cf. <i>palmeriana</i>									
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	+			+	+	+		+	+
<i>Thalassiosira decipiens</i>			+	+	+	+		+	
<i>Thalassiosira eccentrica</i>		+	+			+			
<i>Thalassiosira</i> sp.					+				
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>								+	
<i>Thalassiothrix mediterranea</i>									
DICTYOPHYCEAE									
<i>Dictyocha fibula</i>	+	+	+		+				
<i>Dictyocha speculum</i>	+		+	+	+	+	+	+	
<i>Dictyocha</i> sp.		+							
CYANOPHYCEAE									
<i>Anabaena</i> sp.									
Toplam tür sayısı	18	21	27	36	29	24	22	29	25

Tablo 1. Devami

DINOPHYCEAE	M8 06-01	M23 06-01	M8 07-01	M8 08-01	M23 08-01	M8 09-01	M23 09-01	M8 10-01	M8 11-01	M23 11-01	M8 12-01	M23 12-01
<i>Akashiwo sanguinea</i>												
<i>Ceratium belone</i>								+				
<i>Ceratium furca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>fusus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>				+			+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium longirostrum</i>								+				
<i>Ceratium trichoceros</i>					+	+	+	+	+	+		+
<i>Ceratium tripos</i>	+	+	+	+			+		+	+		+
<i>Ceratium</i> sp.												
<i>Dinophysis acuta</i>							+	+	+			
<i>Dinophysis caudata</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+
<i>Dinophysis odiosa</i>						+						
<i>Diplopsalis lenticula</i>												
<i>Noctiluca scintillans</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Oxytoxum scolopax</i>				+								
<i>Phalacroma rotundatum</i>										+		
<i>Podolampas palmipes</i>					+	+						
<i>Prorocentrum balticum</i>										+		
<i>Prorocentrum compressum</i>	+											
<i>Prorocentrum micans</i>		+	+	+	+	+				+	+	+
<i>Prorocentrum scutellum</i>			+									+
<i>Prorocentrum triestinum</i>			+									
<i>Protoberidinium brevipes</i>												
<i>Protoberidinium brochii</i>						+						
<i>Protoberidinium claudicans</i>	+						+		+	+		
<i>Protoberidinium conicum</i>								+		+	+	+
<i>Protoberidinium crassipes</i>								+				
<i>Protoberidinium depressum</i>	+			+		+	+	+	+	+		+
<i>Protoberidinium divergens</i>	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Protoberidinium pallidum</i>	+	+		+				+	+			
<i>Protoberidinium pellucidum</i>		+					+	+				
<i>Protoberidinium pentagonum</i>												
<i>Protoberidinium punctulatum</i>		+										
<i>Protoberidinium pyriforme</i>			+									
<i>Protoberidinium steinii</i>	+	+							+	+		
<i>Protoberidinium</i> sp.									+			
BACILLARIOPHYCEAE												
<i>Asterionellopsis glacialis</i>								+				
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>						+		+	+	+		+
<i>Chaetoceros affinis</i>			+				+					
<i>Chaetoceros affinis</i> var. <i>willei</i>												
<i>Chaetoceros brevis</i>					+			+			+	
<i>Chaetoceros constrictus</i>					+	+						
<i>Chaetoceros costatus</i>												
<i>Chaetoceros debilis</i>											+	
<i>Chaetoceros decipiens</i>			+	+		+	+	+			+	+
<i>Chaetoceros holsaticus</i>				+							+	

Tablo 1. Devamı

BACILLARIOPHYCEAE	M8 06-01	M23 06-01	M8 07-01	M8 08-01	M23 08-01	M8 09-01	M23 09-01	M8 10-01	M8 11-01	M23 11-01	M8 12-01	M23 12-01
<i>Chaetoceros lacinosus</i>			+									
<i>Chaetoceros lauderi</i>								+				
<i>Chaetoceros simplex</i>												
<i>Chaetoceros teres</i>						+	+	+	+		+	+
<i>Chaetoceros wighami</i>							+					+
<i>Chaetoceros</i> sp.			+	+	+	+	+					+
<i>Coscinodiscus concinnus</i>		+						+	+	+		
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	+										+	+
<i>Coscinodiscus</i> sp.												
<i>Detonula confervacea</i>		+	+	+	+							
<i>Ditylum brightwellii</i>				+					+	+	+	+
<i>Guinardia</i> sp.												
<i>Guinardia striata</i>						+	+					
<i>Gyrosigma</i> sp.							+					
<i>Hemiaulus hauckii</i>				+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Hemiaulus membranaceus</i>								+	+	+		
<i>Navicula</i> sp.												
<i>Nitzschia longissima</i>	+											
<i>Nitzschia</i> sp.												
<i>Proboscia alata</i>				+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>						+	+	+				
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>			+									
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.			+									
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>						+		+	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hebetata</i>	+		+	+	+	+	+	+	+			
<i>Rhizosolenia setigera</i>			+									
<i>Skeletonema costatum</i>						+	+			+		+
<i>Stephanophyxis</i> cf. <i>palmeriana</i>										+		
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassiosira decipiens</i>			+								+	
<i>Thalassiosira eccentrica</i>				+								
<i>Thalassiosira</i> sp.												
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	+		+	+		+	+	+	+		+	+
<i>Thalassiothrix mediterranea</i>									+		+	+
DICTYOPHYCEAE												
<i>Dictyocha fibula</i>						+	+			+		
<i>Dictyocha speculum</i>												
<i>Dictyocha</i> sp.												
CYANOPHYCEAE												
<i>Anabaena</i> sp.				+	+	+						
Toplam tür sayısı	17	15	22	23	15	28	27	31	26	27	21	27

Tablo 2. Su örneklerinde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı

DINOPHYCEAE	MY1 01-01	MY2 01-01	MBC 01-01	MY1 02-01	MY2 02-01	MBC 02-01	M3 02-01	M8 02-01	M11 02-01	M14 02-01	M20 02-01
<i>Akashiwo sanguinea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Ceratium furca</i>	+	+	+		+	+	+	+			+
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>fuscus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>						+		+			+
<i>Ceratium trichoceros</i>											
<i>Ceratium tripos</i>						+					
<i>Ceratium</i> sp.											
<i>Dinophysis acuta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+			+
<i>Dinophysis caudata</i>	+								+	+	
<i>Dinophysis odiosa</i>										+	
<i>Diplopsalis lenticula</i>	+	+	+		+		+				+
<i>Gonyaulax</i> sp.			+			+				+	
<i>Gymnodinium</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gyrodinium</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Heterocapsa triquetra</i>					+						
<i>Lingulodinium polyedrum</i>		+	+				+				
<i>Noctiluca scintillans</i>				+							
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>				+	+	+	+				
<i>Oxytoxum scolopax</i>		+		+			+	+	+	+	+
<i>Phalacroma rotundatum</i>	+				+				+		
<i>Podolampas palmipes</i>						+					
<i>Prorocentrum balticum</i>				+						+	
<i>Prorocentrum compressum</i>					+		+				
<i>Prorocentrum micans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum scutellum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum triestinum</i>											
<i>Protoberidinium brevipes</i>		+	+	+	+	+	+				
<i>Protoberidinium claudicans</i>							+				
<i>Protoberidinium conicum</i>											
<i>Protoberidinium crassipes</i>											
<i>Protoberidinium depressum</i>						+		+	+		
<i>Protoberidinium divergens</i>	+			+	+	+					
<i>Protoberidinium pallidum</i>										+	
<i>Protoberidinium pellucidum</i>											
<i>Protoberidinium pentagonum</i>											
<i>Protoberidinium pyriforme</i>											
<i>Protoberidinium steinii</i>					+						
<i>Protoberidinium</i> sp.		+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Scrippsiella trochoidea</i>											
BACILLARIOPHYCEAE											
<i>Asterionellopsis glacialis</i>			+								
<i>Chaetoceros affinis</i>	+		+	+	+					+	+
<i>Chaetoceros decipiens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros holsaticus</i>			+					+			
<i>Chaetoceros teres</i>						+					
<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus concinnus</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	+			+	+		+				

Tablo 2. Devamı

BACILLARIOPHYCEAE	MY1 01-01	MY2 01-01	MBC 01-01	MY1 02-01	MY2 02-01	MBC 02-01	M3 02-01	M8 02-01	M11 02-01	M14 02-01	M20 02-01
<i>Coscinodiscus</i> sp.						+					
<i>Cylindrotheca closterium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Detonula confervacea</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ditylum brightwellii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria</i> cf. <i>striatula</i>											
<i>Guinardia cylindrus</i>											
<i>Guinardia delicatula</i>											
<i>Guinardia</i> sp.				+							
<i>Hemiaulus hauckii</i>											
<i>Hemiaulus membranaceus</i>											
<i>Leptocylindrus danicus</i>											+
<i>Navicula</i> sp.	+					+			+		
<i>Nitzschia longissima</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia</i> sp.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pleurosigma</i> sp.			+								
<i>Proboscia alata</i>		+	+	+	+			+		+	
<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i>											
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>						+					
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.		+	+	+	+	+					
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>											
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	+	+	+	+			+		+	+	+
<i>Rhizosolenia setigera</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia</i> sp.		+	+	+	+	+		+			+
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	+	+	+	+			+	+		+	
<i>Skeletonema costatum</i>								+		+	+
<i>Thalassiosira decipiens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassiosira eccentrica</i>							+			+	
<i>Thalassiosira</i> sp.											
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>			+							+	
<i>Thalassiothrix longissima</i>											
DICTYOPHYCEAE											
<i>Dictyocha fibula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Dictyocha speculum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Octactis octonaria</i>		+	+								
<i>Dictyocha</i> sp.			+	+	+						
CHLOROPHYCEAE											
<i>Scenedesmus</i> sp.	+										
GAMOPHYCEAE											
<i>Staurastrum</i> sp.			+								
CYANOPHYCEAE											
<i>Anabaena</i> sp.											
EUGLENOPHYCEAE											
Euglenoid flagellat											
<i>Eutreptiella</i> sp.											
Toplam tür sayısı	28	30	39	35	36	36	33	29	25	33	27

Tablo 2. Devami

DINOPHYCEAE	M23 02-01	MY1 03-01	MY2 03-01	MBC 03-01	MY1 05-01	MY2 05-01	MBC 05-01	M3 05-01	M8 05-01	M11 05-01	M14 05-01
<i>Akashiwo sanguinea</i>	+			+	+	+		+	+		
<i>Ceratium furca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>fusus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>	+		+		+	+					+
<i>Ceratium trichoceros</i>											
<i>Ceratium tripos</i>	+									+	
<i>Ceratium</i> sp.											
<i>Dinophysis acuta</i>	+		+		+	+		+		+	+
<i>Dinophysis caudata</i>	+										
<i>Dinophysis odiosa</i>					+						
<i>Diplopsalis lenticula</i>	+			+	+	+	+				
<i>Gonyaulax</i> sp.		+		+	+		+			+	
<i>Gymnodinium</i> sp.	+	+		+	+	+	+			+	+
<i>Gyrodinium</i> sp.	+	+	+	+	+	+					
<i>Heterocapsa triquetra</i>											
<i>Lingulodinium polyedrum</i>	+										
<i>Noctiluca scintillans</i>											
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>				+	+	+	+		+	+	+
<i>Oxytoxum scolopax</i>	+	+	+	+							
<i>Phalacroma rotundatum</i>			+								
<i>Podolampas palmipes</i>		+			+	+		+		+	+
<i>Prorocentrum balticum</i>				+							
<i>Prorocentrum compressum</i>			+	+	+	+	+		+		+
<i>Prorocentrum micans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum scutellum</i>	+	+	+	+		+	+	+			
<i>Prorocentrum triestinum</i>											
<i>Protoberidinium brevipes</i>											
<i>Protoberidinium claudicans</i>				+	+	+			+	+	
<i>Protoberidinium conicum</i>	+					+					
<i>Protoberidinium crassipes</i>								+			
<i>Protoberidinium depressum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
<i>Protoberidinium divergens</i>		+				+					
<i>Protoberidinium pallidum</i>		+	+	+	+	+	+				
<i>Protoberidinium pellucidum</i>								+		+	
<i>Protoberidinium pentagonum</i>			+					+			
<i>Protoberidinium pyriforme</i>											
<i>Protoberidinium steinii</i>				+	+						
<i>Protoberidinium</i> sp.		+	+	+							
<i>Scrippsiella trochoidea</i>											
BACILLARIOPHYCEAE											
<i>Asterionellopsis glacialis</i>											+
<i>Chaetoceros affinis</i>	+	+									
<i>Chaetoceros decipiens</i>	+	+		+							
<i>Chaetoceros holsaticus</i>											
<i>Chaetoceros teres</i>											
<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+		+							
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	+		+	+		+			+		
<i>Coscinodiscus radiatus</i>											
<i>Coscinodiscus</i> sp.								+			
<i>Cylindrotheca closterium</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	

Tablo 2. Devamı

BACILLARIOPHYCEAE	M23 02-01	MY1 03-01	MY2 03-01	MBC 03-01	MY1 05-01	MY2 05-01	MBC 05-01	M3 05-01	M8 05-01	M11 05-01	M14 05-01
<i>Detonula confervacea</i>	+	+	+	+			+			+	+
<i>Ditylum brightwellii</i>	+	+		+	+					+	
<i>Fragilaria cf. striatula</i>											
<i>Guinardia cylindrus</i>											
<i>Guinardia delicatula</i>										+	
<i>Rhizosolenia cylindrus</i>			+								
<i>Hemiaulus hauckii</i>											
<i>Hemiaulus membranaceus</i>											
<i>Leptocylindrus danicus</i>	+										
<i>Navicula</i> sp.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia longissima</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia</i> sp.	+	+	+		+	+	+			+	
<i>Pleurosigma</i> sp.											
<i>Proboscia alata</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i>						+	+	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>		+					+		+		
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.			+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>											
<i>Rhizosolenia hebetata</i>		+	+	+			+				
<i>Rhizosolenia setigera</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia</i> sp.			+	+	+		+				+
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		+		+	+	+	+		+	+	+
<i>Skeletonema costatum</i>							+				
<i>Thalassiosira decipiens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassiosira eccentrica</i>											
<i>Thalassiosira</i> sp.											
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>					+		+				
<i>Thalassiothrix longissima</i>						+		+	+		
DICTYOPHYCEAE											
<i>Dictyocha fibula</i>	+	+	+	+							
<i>Dictyocha speculum</i>	+	+	+	+	+	+	+		+		+
<i>Octactis octonaria</i>									+		
<i>Dictyocha</i> sp.											
CHLOROPHYCEAE											
<i>Scenedesmus</i> sp.						+		+		+	
GAMOPHYCEAE											
<i>Staurastrum</i> sp.											
CYANOPHYCEAE											
<i>Anabaena</i> sp.											
EUGLENOPHYCEAE											
Euglenoid flagellat											
<i>Eutreptiella</i> sp.											
Toplam tür sayısı	31	31	30	36	32	33	28	23	22	27	22

Tablo 2. Devami

DINOPHYCEAE	M20 05-01	M23 05-01	MY1 06-01	MY2 06-01	MBC 06-01	MY1 07-01	MY2 07-01	MBC 07-01	MY1 08-01	MY2 08-01	MBC 08-01
<i>Akashiwo sanguinea</i>		+	+	+		+	+	+			
<i>Ceratium furca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>fuscus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>				+		+					
<i>Ceratium trichoceros</i>									+	+	+
<i>Ceratium tripos</i>		+		+							
<i>Ceratium</i> sp.											
<i>Dinophysis acuta</i>	+	+	+	+	+						
<i>Dinophysis caudata</i>				+		+	+				
<i>Dinophysis odiosa</i>			+		+		+			+	
<i>Diplopsalis lenticula</i>	+					+	+				
<i>Gonyaulax</i> sp.											
<i>Gymnodinium</i> sp.	+	+	+	+		+	+	+			
<i>Gyrodinium</i> sp.						+	+	+	+	+	
<i>Heterocapsa triquetra</i>											
<i>Lingulodinium polyedrum</i>		+									
<i>Noctiluca scintillans</i>					+	+					
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	+	+									
<i>Oxytoxum scolopax</i>									+	+	
<i>Phalacroma rotundatum</i>						+	+			+	
<i>Podolampas palmipes</i>	+	+		+		+	+	+	+	+	
<i>Prorocentrum balticum</i>											
<i>Prorocentrum compressum</i>			+	+	+			+			
<i>Prorocentrum micans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum scutellum</i>		+	+	+	+						
<i>Prorocentrum triestinum</i>	+			+			+	+	+		+
<i>Protooperidinium brevipes</i>											
<i>Protooperidinium claudicans</i>	+		+	+		+	+				
<i>Protooperidinium conicum</i>	+		+			+					
<i>Protooperidinium crassipes</i>	+										
<i>Protooperidinium depressum</i>	+	+	+	+	+			+		+	
<i>Protooperidinium divergens</i>	+		+	+	+	+	+				
<i>Protooperidinium pallidum</i>	+										
<i>Protooperidinium pellucidum</i>						+	+	+			
<i>Protooperidinium pentagonum</i>			+								
<i>Protooperidinium pyriforme</i>	+										
<i>Protooperidinium steinii</i>	+	+	+			+	+	+			
<i>Protooperidinium</i> sp.			+	+		+	+				+
<i>Scrippsiella trochoidea</i>						+	+	+	+	+	+
BACILLARIOPHYCEAE											
<i>Asterionellopsis glacialis</i>							+				
<i>Chaetoceros affinis</i>											
<i>Chaetoceros decipiens</i>											
<i>Chaetoceros holsaticus</i>											
<i>Chaetoceros teres</i>											
<i>Chaetoceros</i> sp.											
<i>Coscinodiscus concinnus</i>		+	+	+	+			+			
<i>Coscinodiscus radiatus</i>							+	+			
<i>Coscinodiscus</i> sp.							+				
<i>Cylindrotheca closterium</i>											

Tablo 2. Devamı

BACILLARIOPHYCEAE	M20 05-01	M23 05-01	MY1 06-01	MY2 06-01	MBC 06-01	MY1 07-01	MY2 07-01	MBC 07-01	MY1 08-01	MY2 08-01	MBC 08-01
<i>Detonula confervacea</i>		+				+		+			
<i>Ditylum brightwellii</i>											
<i>Fragilaria cf. striatula</i>	+										
<i>Guinardia cylindrus</i>											
<i>Guinardia delicatula</i>											
<i>Guinardia sp.</i>											
<i>Hemiaulus hauckii</i>									+	+	+
<i>Hemiaulus membranaceus</i>											
<i>Leptocylindrus danicus</i>											
<i>Navicula sp.</i>	+	+						+			
<i>Nitzschia longissima</i>		+	+	+		+			+		
<i>Nitzschia sp.</i>	+		+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Pleurosigma sp.</i>											
<i>Proboscia alata</i>	+	+	+						+	+	+
<i>Proboscia alata f. gracillima</i>	+	+									
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>											
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	+	+				+		+		+	+
<i>Pseudo-nitzschia sp.</i>	+	+	+	+			+		+	+	+
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>											+
<i>Rhizosolenia hebetata</i>											
<i>Rhizosolenia setigera</i>	+	+		+							
<i>Rhizosolenia sp.</i>									+	+	+
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Skeletonema costatum</i>											
<i>Thalassiosira decipiens</i>											
<i>Thalassiosira eccentrica</i>											
<i>Thalassiosira sp.</i>	+					+	+	+			
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>											
<i>Thalassiothrix longissima</i>						+	+				
DICTYOPHYCEAE											
<i>Dictyocha fibula</i>					+	+	+	+			
<i>Dictyocha speculum</i>		+		+		+					
<i>Octactis octonaria</i>						+					
<i>Dictyocha sp.</i>						+	+				
CHLOROPHYCEAE											
<i>Scenedesmus sp.</i>											
GAMOPHYCEAE											
<i>Staurastrum sp.</i>											
CYANOPHYCEAE											
<i>Anabaena sp.</i>					+	+					
EUGLENOPHYCEAE											
Euglenoid flagellat					+	+	+	+			
<i>Eutreptiella sp.</i>											
Toplam tür sayısı	27	24	22	24	16	32	29	22	16	18	14

Tablo 2. Devamı

DINOPHYCEAE	M3 08-01	M8 08-01	M11 08-01	M14 08-01	M20 08-01	M23 08-01	MY1 09-01	MY2 09-01	MBC 09-01	MY1 10-01	MY2 10-01
<i>Akashiwo sanguinea</i>											
<i>Ceratium furca</i>		+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>fusus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>										+	+
<i>Ceratium trichoceros</i>		+	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Ceratium tripos</i>											+
<i>Ceratium</i> sp.							+	+			
<i>Dinophysis acuta</i>											
<i>Dinophysis caudata</i>										+	+
<i>Dinophysis odiosa</i>			+		+						
<i>Diplopsalis lenticula</i>					+						
<i>Gonyaulax</i> sp.											
<i>Guinardia delicatula</i>											
<i>Guinardia</i> sp.											
<i>Gyrodinium</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+			+
<i>Gymnodinium</i> sp.											
<i>Heterocapsa triquetra</i>											
<i>Lingulodinium polyedrum</i>							+				
<i>Noctiluca scintillans</i>											
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>											
<i>Oxytoxum scolopax</i>			+		+	+					
<i>Phalacroma rotundatum</i>			+		+	+			+	+	+
<i>Podolampas palmipes</i>					+	+	+				
<i>Prorocentrum balticum</i>											
<i>Prorocentrum compressum</i>				+	+	+	+	+		+	
<i>Prorocentrum micans</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum scutellum</i>							+				+
<i>Prorocentrum triestinum</i>		+	+	+		+	+				
<i>Protoperidinium brevipes</i>											
<i>Protoperidinium claudicans</i>							+	+		+	+
<i>Protoperidinium conicum</i>										+	+
<i>Protoperidinium crassipes</i>											
<i>Protoperidinium depressum</i>	+				+	+		+			
<i>Protoperidinium divergens</i>							+	+	+	+	
<i>Protoperidinium pallidum</i>											
<i>Protoperidinium pellucidum</i>											
<i>Protoperidinium pentagonum</i>											
<i>Protoperidinium pyriforme</i>											
<i>Protoperidinium steinii</i>											
<i>Protoperidinium</i> sp.			+	+	+	+	+			+	
<i>Scrippsiella trochoidea</i>		+	+	+	+	+		+		+	+
BACILLARIOPHYCEAE											
<i>Asterionellopsis glacialis</i>				+			+				
<i>Chaetoceros affinis</i>										+	
<i>Chaetoceros decipiens</i>											+
<i>Chaetoceros holsaticus</i>											
<i>Chaetoceros teres</i>											
<i>Chaetoceros</i> sp.	+					+				+	
<i>Coscinodiscus concinnus</i>											
<i>Coscinodiscus radiatus</i>											

Tablo 2. Devamı

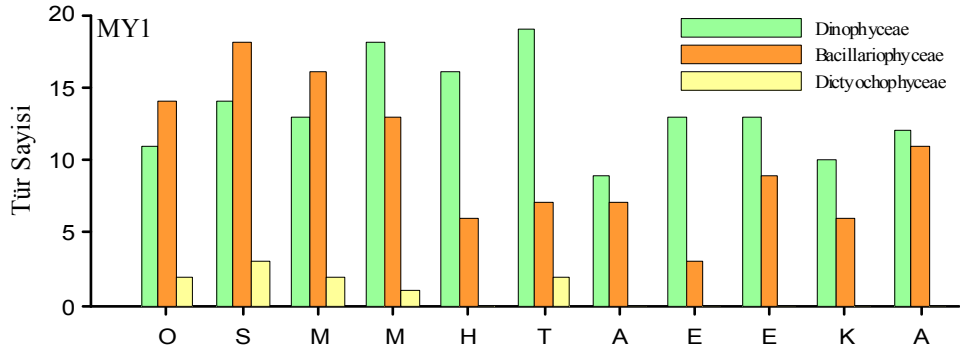
BACILLARIOPHYCEAE	M3 08-01	M8 08-01	M11 08-01	M14 08-01	M20 08-01	M23 08-01	MY1 09-01	MY2 09-01	MBC 09-01	MY1 10-01	MY2 10-01
<i>Coscinodiscus sp.</i>											
<i>Cylindrotheca closterium</i>									+		+
<i>Detonula confervacea</i>											
<i>Ditylum brightwellii</i>											
<i>Fragilaria cf. striatula</i>											
<i>Guinardia cylindrus</i>											
<i>Guinardia delicatula</i>											
<i>Guinardia sp.</i>											
<i>Hemiaulus hauckii</i>	+	+	+	+	+	+			+	+	+
<i>Hemiaulus membranaceus</i>											+
<i>Leptocylindrus danicus</i>											
<i>Navicula sp.</i>										+	+
<i>Nitzschia longissima</i>				+			+				
<i>Nitzschia sp.</i>		+	+	+	+	+		+			+
<i>Pleurosigma sp.</i>											
<i>Proboscia alata</i>		+	+	+	+	+					+
<i>Proboscia alata f. gracillima</i>											
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>											
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>		+	+	+		+				+	+
<i>Pseudo-nitzschia sp.</i>	+	+		+	+	+				+	
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>		+				+				+	+
<i>Rhizosolenia hebetata</i>											
<i>Rhizosolenia setigera</i>											+
<i>Rhizosolenia sp.</i>		+		+	+		+			+	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	+	+	+	+	+	+				+	+
<i>Skeletonema costatum</i>											
<i>Thalassiosira decipiens</i>											
<i>Thalassiosira eccentrica</i>											
<i>Thalassiosira sp.</i>						+	+				
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>											
<i>Thalassiothrix longissima</i>											
DICTYOPHYCEAE											
<i>Dictyocha fibula</i>							+	+	+	+	+
<i>Dictyocha speculum</i>											
<i>Octactis octonaria</i>											
<i>Dictyocha sp.</i>											
CHLOROPHYCEAE											
<i>Scenedesmus sp.</i>											
GAMOPHYCEAE											
<i>Staurastrum sp.</i>											
CYANOPHYCEAE											
<i>Anabaena sp.</i>											
EUGLENOPHYCEAE											
Euglenoid flagellat											
<i>Eutreptiella sp.</i>											
Toplam tür sayısı	7	15	16	18	19	22	18	13	9	23	25

Tablo 2. Devamı

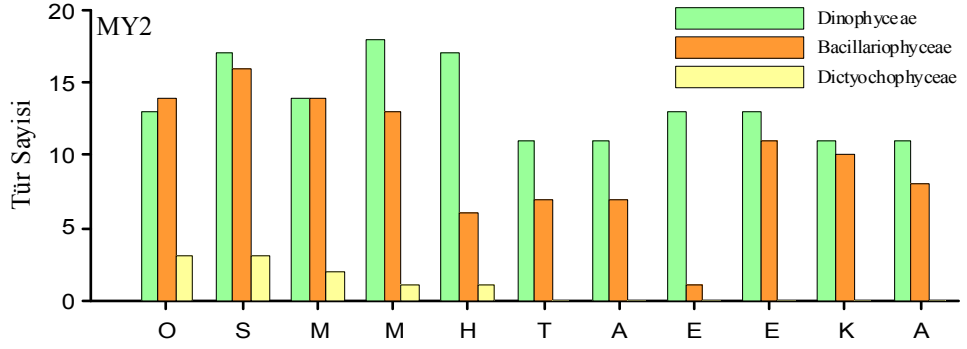
DINOPHYCEAE	MBC 10-01	MY1 11-01	MY2 11-01	MBC 11-01	M3 11-01	M8 11-01	M11 11-01	M14 11-01	M20 11-01	M23 11-01	MY1 12-01	MY2 12-01	MBC 12-01
<i>Akashiwo sanguinea</i>													
<i>Ceratium furca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>fusus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium horridum</i> var. <i>horridum</i>			+	+		+	+	+	+	+	+		
<i>Ceratium trichoceros</i>	+	+			+	+	+	+	+	+			
<i>Ceratium tripos</i>													
<i>Ceratium</i> sp.													
<i>Dinophysis acuta</i>						+		+					
<i>Dinophysis caudata</i>	+		+	+	+		+	+		+			
<i>Dinophysis odiosa</i>				+									
<i>Diplopsalis lenticula</i>						+	+	+				+	
<i>Gonyaulax</i> sp.													
<i>Gymnodinium</i> sp.	+	+	+			+		+	+		+	+	+
<i>Heterocapsa triquetra</i>			+										
<i>Lingulodinium polyedrum</i>		+						+			+		
<i>Noctiluca scintillans</i>						+	+	+	+				+
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>													
<i>Oxytoxum scolopax</i>													
<i>Phalacroma rotundatum</i>		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Podolampas palmipes</i>							+						
<i>Prorocentrum balticum</i>									+				
<i>Prorocentrum compressum</i>	+				+	+		+		+		+	
<i>Prorocentrum micans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum scutellum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Prorocentrum triestinum</i>						+							
<i>Protoperdinium brevipes</i>													
<i>Protoperdinium claudicans</i>	+							+				+	
<i>Protoperdinium conicum</i>	+			+							+	+	+
<i>Protoperdinium crassipes</i>											+		
<i>Protoperdinium depressum</i>	+				+	+	+		+				
<i>Protoperdinium divergens</i>						+	+	+	+			+	
<i>Protoperdinium pallidum</i>					+				+	+			
<i>Protoperdinium pellucidum</i>											+		
<i>Protoperdinium pentagonum</i>					+								
<i>Protoperdinium pyriforme</i>													
<i>Protoperdinium steinii</i>						+							
<i>Protoperdinium</i> sp.	+	+	+	+	+	+		+	+				
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+
BACILLARIOPHYCEAE													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>													
<i>Chaetoceros affinis</i>											+		
<i>Chaetoceros decipiens</i>	+		+					+					
<i>Chaetoceros holsaticus</i>													
<i>Chaetoceros teres</i>													
<i>Chaetoceros</i> sp.		+											
<i>Coscinodiscus concinnus</i>													
<i>Coscinodiscus radiatus</i>													
<i>Coscinodiscus</i> sp.							+				+	+	+
<i>Cylindrotheca closterium</i>	+				+								
<i>Detonula confervacea</i>	+	+		+			+						+

Tablo 2. Devamı

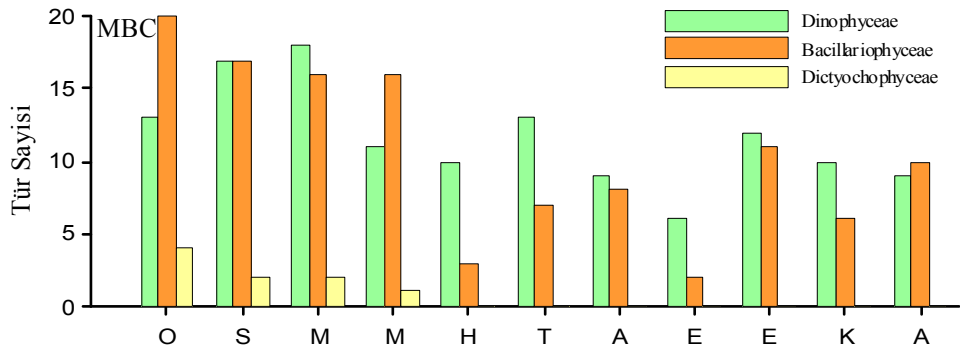
BACILLARIOPHYCEAE	MBC 10-01	MY1 11-01	MY2 11-01	MBC 11-01	M3 11-01	M8 11-01	M11 11-01	M14 11-01	M20 11-01	M23 11-01	MY1 12-01	MY2 12-01	MBC 12-01
<i>Ditylum brightwellii</i>			+		+	+		+			+	+	+
<i>Fragilaria cf. striatula</i>													
<i>Guinardia cylindrus</i>													
<i>Guinardia delicatula</i>													
<i>Guinardia sp.</i>													
<i>Hemiaulus hauckii</i>	+		+										
<i>Hemiaulus membranaceus</i>							+	+	+	+			
<i>Leptocylindrus danicus</i>													
<i>Navicula sp.</i>	+												
<i>Nitzschia longissima</i>			+		+			+					
<i>Nitzschia sp.</i>	+		+	+	+		+	+	+		+	+	+
<i>Pleurosigma sp.</i>			+					+					
<i>Proboscia alata</i>	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+
<i>Proboscia alata f. gracillima</i>													
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>													
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	+		+		+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia sp.</i>	+					+	+						
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	+			+	+	+				+	+	+	+
<i>Rhizosolenia hebetata</i>													
<i>Rhizosolenia setigera</i>						+							
<i>Rhizosolenia sp.</i>				+	+					+			
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Skeletonema costatum</i>	+		+		+	+	+		+				
<i>Thalassiosira decipiens</i>		+									+		
<i>Thalassiosira eccentrica</i>													
<i>Thalassiosira sp.</i>		+				+	+				+	+	+
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>											+		+
<i>Thalassiothrix longissima</i>												+	
DICTYOPHYCEAE													
<i>Dictyocha fibula</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Dictyocha speculum</i>													
<i>Octactis octonaria</i>													
<i>Dictyocha sp.</i>													
CHLOROPHYCEAE													
<i>Scenedesmus sp.</i>													
GAMOPHYCEAE													
<i>Staurastrum sp.</i>													
CYANOPHYCEAE													
<i>Anabaena sp.</i>		+											
EUGLENOPHYCEAE													
Euglenoid flagellat											+		
<i>Eutreptiella sp.</i>													
Toplam tür sayısı	24	17	21	17	22	28	24	27	22	16	24	19	19



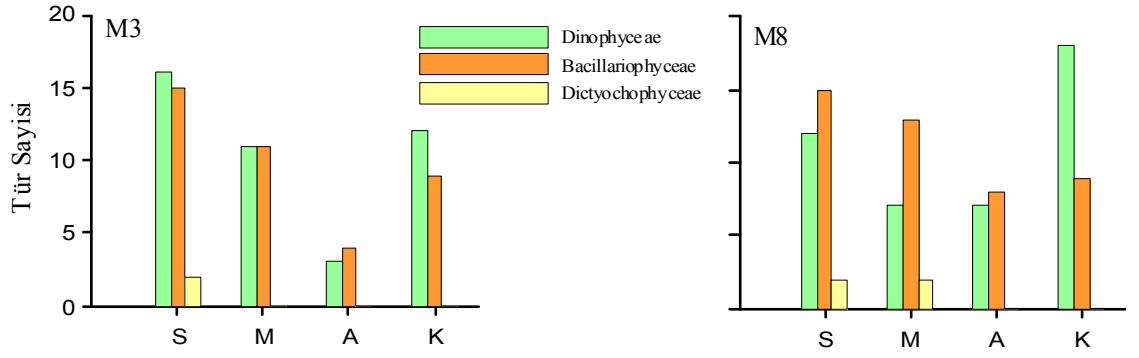
Şekil 2. MY1 istasyonu su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının aylık değişimi.



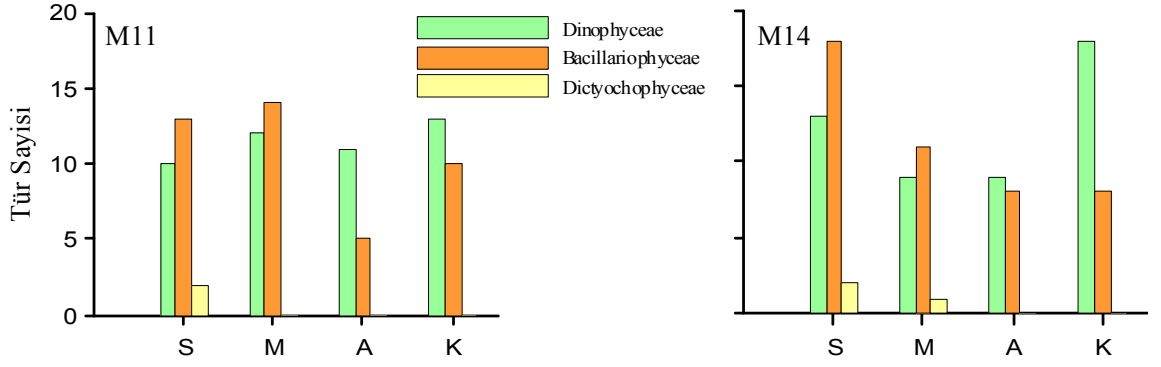
Şekil 3. MY2 istasyonu su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının aylık değişimi.



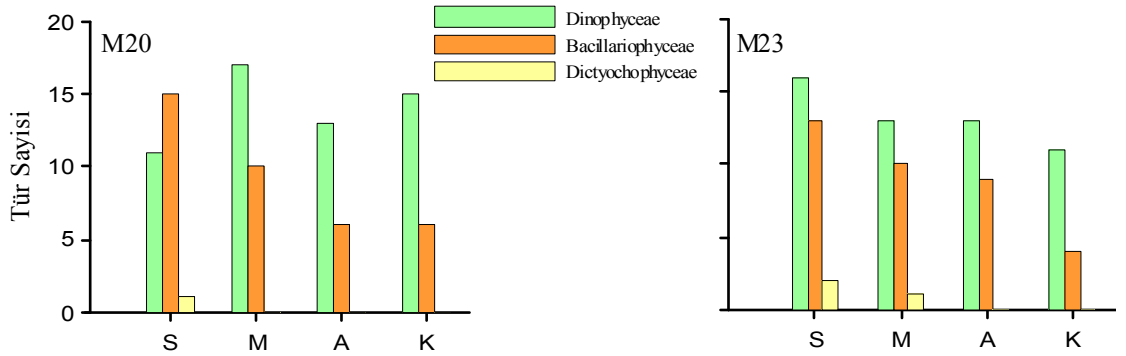
Şekil 4. MBC istasyonu su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının aylık değişimi.



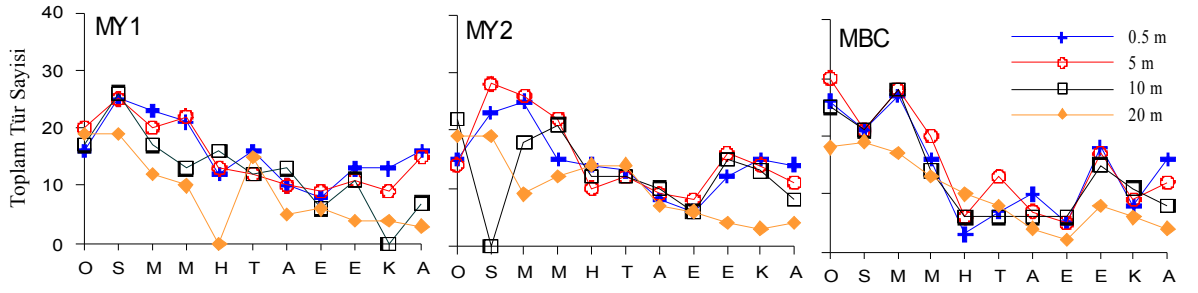
Şekil 5. M3 ve M8 istasyonları su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının mevsimsel değişimi.



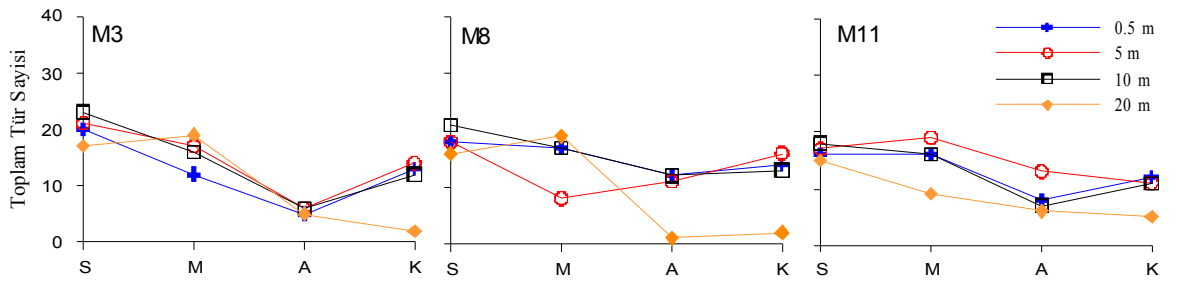
Şekil 6. M11 ve M14 istasyonları su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının mevsimsel değişimi.



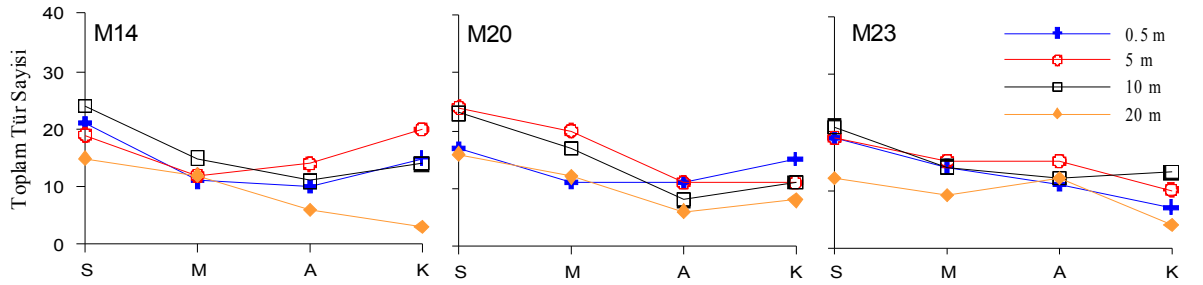
Şekil 7. M20 ve M23 istasyonları su örneklerinde fitoplankton gruplarındaki tür sayısının mevsimsel değişimi.



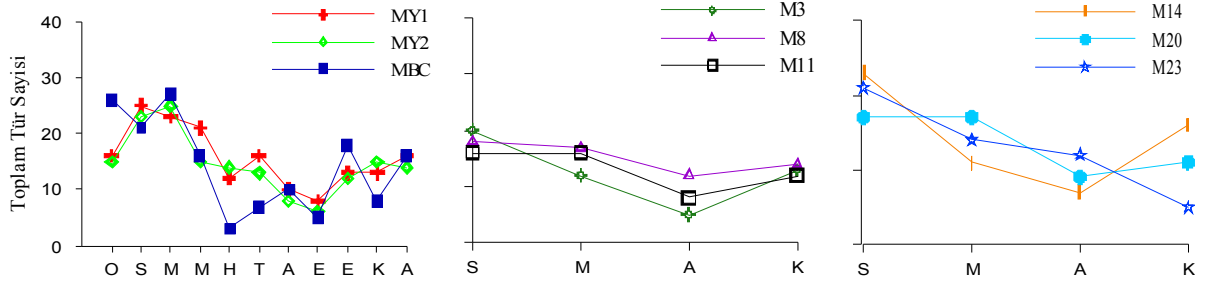
Şekil 8. MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton tür sayısının derinliğe bağlı aylık değişimleri.



Şekil 9. M3, M8 ve M11 istasyonlarında toplam fitoplankton tür sayısının derinliğe bağlı mevsimsel değişimleri.



Şekil 10. M14, M20 ve M23 istasyonlarında toplam fitoplankton tür sayısının derinliğe bağlı mevsimsel değişimleri.



Şekil 11. Tüm istasyonlarda yüzey suyundaki toplam fitoplankton tür sayısının zamana bağlı değişimi.

3.2. Kantitatif Analiz Sonuçları

Alınan su örneklerinin incelenmesi sonucu, fitoplanktonda yoğun olarak dağılım gösteren dinoflagellat ve diyatomların yanısıra silikoflagellatların da varlığı tespit edilmiştir. Bu grupların bolluk değerleri (hücre L^{-1}) hesaplanmış ve grupların zamana ve derinliğe bağlı değişimleri her istasyon için ayrı ayrı incelenmiştir. Önemli fitoplankton gruplarının bolluk dağılımları ayrı renklerdeki sütun grafiklerde gösterilmiştir. Grafikte en fazla artışı gösteren sütunun yanına bu artıştan sorumlu olan türün ismi ve etki ettiği yüzde (%) değeri yazılmıştır (Şekil 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20). Bu baskın türlerin aylık ve mevsimlik istasyonlardaki dağılımları ayrı grafiklerle gösterilerek açıklanmıştır. Ayrıca bu üç gruptan oluşan toplam fitoplankton bolluğu ayrı bir grafikte derinliğe ve zamana bağlı olarak gösterilmiştir (Şekil 21, 22, 23).

Bölgenin genel fitoplankton yoğunluğunun istasyonlara göre incelenmesinin daha anlaşılır olacağı düşünülerek, grafikler istasyon bazında değerlendirilmiştir.

3.2.1. MY1 İstasyonu

Bu istasyonda yapılan kantitatif analiz sonuçlarına göre yıl boyunca fitoplankton birey sayısının fazla olduğu görülmektedir. Fitoplankton dağılımını dikey yönde incelediğimizde ise yüzeyde ve 5 m derinlikte bulunan fitoplankton sayısının daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yüzey suyunda toplam fitoplanktonun en yüksek olduğu (223000 hücre L^{-1}) Mart ayı ve en düşük olduğu (2000 hücre L^{-1}) Eylül ayı dikkati çekmektedir. Bu derinlikte toplam fitoplanktonun yıl içindeki dağılımına bakıldığında ise yaz aylarında daha düşük değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar yüzey suyunda yıl boyunca mevsimsel bir değişim göstermemiş ve 60000 hücre L^{-1} 'nin altında seyretmiştir. Yüzey suyunda Temmuz ayında en fazla bulunan (59500 hücre L^{-1}) dinoflagellatlar Eylül ayında en az (1500 hücre L^{-1}) tespit edilmiştir (Şekil 12). Diyatomlarda ise Mart ve Aralık aylarında bazı türlerin artış gösterdiği belirlenmiştir. Mart ayındaki diyatom artışından sorumlu türler *Cylindrotheca closterium*

(70250 hücre L⁻¹) ve *Rhizosolenia setigera* (47750 hücre L⁻¹)'dir. Aralık ayındaki diyatom artışında ise 165250 hücre L⁻¹ bolluk değerine ulaşan *Pseudo-nitzschia pungens* türünün baskın olduğu görülmüştür. Yüzey suyunda bulunan diyatom sayısının yıl boyunca Mart ayında en yüksek (172250 hücre L⁻¹) Eylül ayında en düşük değerinde (250 hücre L⁻¹) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 12).

5 m derinlikten alınan su örneklerinin de yüzey suyuna benzer şekilde dağılım gösterdiği fakat yüzeye göre daha az sayıda toplam birey içerdiği belirlenmiştir. Bu derinlikte toplam fitoplankton sayısı en yüksek (248750 hücre L⁻¹) Aralık ayında, en düşük ise (2000 hücre L⁻¹) Eylül ayında tespit edilmiştir. Bu derinlikte dinoflagellatların mevsimsel değişimi gözlenmemiş ve birey sayısı yıl boyunca 50000 hücre L⁻¹'nin altında seyretmiştir. Dinoflagellatlar en fazla (47250 hücre L⁻¹) Ocak ayında, en az ise (1500 hücre L⁻¹) Eylül ayında tespit edilmiştir (Şekil 12). Diyatomlar ise yüzey suyuna benzer şekilde yaz aylarında daha az sayıda bulunmuştur. Bu derinlikte de Mart (119000 hücre L⁻¹) ve Aralık (233500 hücre L⁻¹) aylarındaki diyatom artışlarının devam ettiği görülmektedir. Aralık ayındaki artıştan sorumlu olan tür yine *Pseudo-nitzschia pungens* (230500 hücre L⁻¹) olarak tespit edilmiş ve diğer derinliklere göre en fazla sayıda diyatom (233500 hücre L⁻¹) 5 m'de tespit edilmiştir. Diyatomların en az sayıda (250 hücre L⁻¹) bulunduğu ay ise Eylül ayı olarak belirlenmiştir (Şekil 12).

10 m derinlikte ise yıl genelinde önceki derinliklere göre fitoplankton sayısında azalma görülürken Ocak ayında dinoflagellatlara bağlı olarak toplam fitoplanktonda bir artış olduğu tespit edilmiştir. İstasyondaki tüm derinliklere göre en fazla dinoflagellat sayısı (94500 hücre L⁻¹) 10 m derinlikte ve Ocak ayında tespit edilmiştir. Bu artışta *Prorocentrum micans* (47750 hücre L⁻¹) türünün % 50 oranında baskın olduğu belirlenmiştir. Diyatomlarda ise Aralık ayının önceki derinliklere benzer şekilde en fazla sayıda (119500 hücre L⁻¹) hücre içerdiği ve *Pseudo-nitzschia pungens* (118750 hücre L⁻¹) türünün % 100'e yakın baskın olduğu belirlenmiştir. Temmuz ve Eylül aylarında diyatom tespit edilmemiştir (Şekil 12).

20 m derinlikte toplam fitoplankton sayısında belirgin bir düşüş vardır. Yıl boyunca hücre sayısı en fazla (88500 hücre L⁻¹) Ocak ayında, en az ise (750 hücre L⁻¹) Kasım ayında tespit

edilmiştir. Yıl boyunca dinoflagellatların çoğunlukta olduğu ve en fazla artışın Ocak ayında (62500 hücre L⁻¹) olduğu belirlenmiştir. Bu artışta *Akashiwo sanguinea* (32500 hücre L⁻¹) türünün baskın olduğu tespit edilmiştir. Diyatom türleri yıl boyunca 30000 hücre L⁻¹'nin altında seyretmiş, Kasım ayında ise hiç tespit edilmemiştir (Şekil 12).

MY1 istasyonunda yıl boyunca silikoflagellatlar az sayıda tespit edilmiştir. Özellikle Temmuz ayı yüzey suyunda diğer tüm derinliklere göre en yüksek sayıda (13000 hücre L⁻¹) bulunmuştur. Diğer gruplara ait türler de aynı şekilde az sayıda görülmüştür.

3.2.2. MY2 İstasyonu

Bu istasyonda yıl boyunca yoğun bir dağılım gösteren fitoplanktonda tüm derinliklerde mevsimsel bir değişimin olduğu gözlenmiştir. Kış aylarında sayıca daha fazla olan fitoplanktonun, yaz ve bahar aylarında daha az olduğu tespit edilmiştir.

Yüzey suyunda toplam fitoplankton en fazla (246750 hücre L⁻¹) Aralık ayında ve en az (8250 hücre L⁻¹) Ekim ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellat sayısının ise en fazla (54750 hücre L⁻¹) olduğu ay Ocak ayı, en az sayıda (3250 hücre L⁻¹) olduğu ay ise Ağustos ayıdır. Dinoflagellatların 55000 hücre L⁻¹'nin altında seyrettiği, bu sayının yaz ve bahar aylarında giderek azaldığı belirlenmiştir. Diyatomlar ise yıl boyunca Mart (131750 hücre L⁻¹) ve Aralık (229000 hücre L⁻¹) ayları hariç 40000 hücre L⁻¹'nin altında seyretmiştir. En fazla sayıda diyatom Aralık ayında ve en az (1250 hücre L⁻¹) ise Temmuz ayında tespit edilmiş, Eylül ayında hiç diyatoma rastlanmamıştır. Aralık ayındaki diyatom artışında baskın tür MY1 istasyonunda olduğu gibi *Pseudo-nitzschia pungens* (224500 hücre L⁻¹) olarak tespit edilmiştir (Şekil 13).

5 m derinlikte toplam fitoplanktonun yıl boyunca yüzeye benzer şekilde devam ettiği görülmüştür. Toplam fitoplankton hücre sayısı en fazla (284250 hücre L⁻¹) yine Aralık ayında, en az ise (9000 hücre L⁻¹) Eylül ayında tespit edilmiştir. Ancak dinoflagellat türleri Ocak ayında bu derinlikte diğer derinliklere göre en fazla sayıda (105250 hücre L⁻¹) bulunmuştur. Diyatomlarda ise Mart (88250 hücre L⁻¹) ve Aralık (272250 hücre L⁻¹) aylarında diğer

derinliklere göre bir artış gözlenmiştir. Aralık ayındaki baskın diyatom türü *Pseudo-nitzschia pungens* 269750 hücre L⁻¹ olarak tespit edilmiş ve bu derinlikte yıl boyunca tüm istasyonlara göre en fazla sayıda olduğu belirlenmiştir (Şekil 13).

10 m derinlikte ise toplam fitoplankton sayısının yıl boyunca diğer derinliklere göre azaldığı ve en fazla (158250 hücre L⁻¹) Aralık ayında, en az ise (7750 hücre L⁻¹) Ekim ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellatların yıl boyunca dağılımına bakıldığında Ocak ayı hariç 50000 hücre L⁻¹'nin altında devam ettiği görülmüştür. Dinoflagellatların en yoğun olarak (79750 hücre L⁻¹) görüldüğü ay Ocak iken en seyrek görüldüğü (2000 hücre L⁻¹) ay ise Aralık ayı olduğu belirlenmiştir. Diyatomların ise Mart (56750 hücre L⁻¹) ve Aralık (156250 hücre L⁻¹) ayları haricinde yıl boyunca 40000 hücre L⁻¹'nin altında görüldüğü tespit edilmiştir. Diyatomların en fazla (156250 hücre L⁻¹) görüldüğü ay *Pseudo-nitzschia pungens*'in baskın olduğu Aralık ayı iken en az sayıda (2750 hücre L⁻¹) görüldüğü ay ise Ağustos ayıdır. Eylül ayında ise hiç diyatom tespit edilmemiştir (Şekil 13).

20 m derinlikte yıl boyunca toplam fitoplanktonun azaldığı görülmüştür. Dinoflagellatların birey sayısı diyatomlara göre daha fazla sayıda bulunmuş ve bunlar en yoğun olarak (51000 hücre L⁻¹) Ocak ayında tespit edilmiş ve diğer aylarda 30000 hücre L⁻¹'nin altında olduğu belirlenmiştir. Diyatomlarda ise belirgin bir artış gözlenmemiş, Kasım ayında ise hiç diyatom tespit edilmemiştir (Şekil 13).

MY2 istasyonunda yıl boyunca silikoflagellatlar az sayıda tespit edilmiştir.

3.2.3. MBC İstasyonu

MY1 ve MY2 istasyonlarına göre toplam fitoplankton sayısının daha az olduğu MBC istasyonunda yaz aylarında fitoplankton bolluğunun daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Yüzey suyunun diğer derinliklere göre daha fazla sayıda fitoplankton içerdiği belirlenmiş ve bu derinlikte toplam fitoplankton en fazla (191000 hücre L⁻¹) Aralık ayında, en az ise (3500 hücre L⁻¹) Ağustos ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar Ocak ayında toplam

fitoplanktonun çoğunluğunu oluşturmuştur ve tüm derinliklere göre en fazla dinoflagellat hücre sayısı (66500 hücre L⁻¹) burda tespit edilmiştir. Diyatomlar da benzer şekilde yaz aylarında az sayıda tespit edilmiş hatta Haziran ayında hiç diyatom tespit edilmemiştir. Aralık ayında belirgin bir artış gösteren diyatomlar diğer derinliklere göre en fazla (177250 hücre L⁻¹) burada tespit edilmiştir. Aralık ayındaki artışta etkili olan tür diğer istasyonlarda olduğu gibi *Pseudo-nitzschia pungens*'tir (177250 hücre L⁻¹) ve MBC istasyonunda en yoğun olarak bu derinlikte tespit edilmiştir (Şekil 14).

5 m derinlikte yıl boyunca toplam fitoplankton dağılımı yüzeyden çok farklı olmamakla birlikte nispeten azalma görülmüştür. Özellikle Mart ayında diyatom hücre sayısında ~30000 hücre L⁻¹'lik bir azalma söz konusudur. Haziran ayında ise hiç diyatom tespit edilmemiştir. Diğer istasyonlarda da olduğu gibi *Pseudo-nitzschia pungens*"in baskın olduğu Aralık ayında, belirgin bir diyatom artışı görülmektedir (150250 hücre L⁻¹). Dinoflagellatlar ise yüzeyde olduğu gibi en fazla (66000 hücre L⁻¹) Ocak ayında tespit edilmiş, diğer aylarda ise 40000 hücre L⁻¹'nin altında olduğu görülmüştür (Şekil 14).

10 m derinlikte ise yıl boyunca toplam fitoplankton sayısının düştüğü görülmektedir. Tüm fitoplankton gruplarının yıl boyunca 60000 hücre L⁻¹'nin altındaki değerlerde bulunduğu, ancak sadece Aralık ayında diğer istasyonlarda da olduğu gibi *Pseudo-nitzschia pungens* (107750 hücre L⁻¹) türünün baskın olduğu bir diyatom artışı (116500 hücre L⁻¹) belirlenmiştir (Şekil 14).

20 m derinlikte ise toplam fitoplankton sayısı yıl genelinde oldukça düşüktür (<50000 hücre L⁻¹). MY1 ve MY2 istasyonlarına göre yıl boyunca en az sayıda fitoplankton tespit edilen istasyondur (Şekil 14).

Bu istasyonda yıl boyunca çok az sayıda silikoflagellat ve diğer gruplara ait türler tespit edilmiştir.

3.2.4. M3 İstasyonu

Mevsimlik örneklemelemlerin yapıldığı bu istasyonda yıl boyunca toplam fitoplankton değeri düşük olarak tespit edilmiştir. Tüm derinliklerde toplam fitoplanktonun genel olarak yaz mevsiminde düşük, kış ve ilkbaharda ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yüzeyde yıl boyunca tüm fitoplankton gruplarının 20000 hücre L⁻¹'nin altında değeri aldığı görülmüştür. Yıl geneline bakıldığında dinoflagellatların daha baskın olduğu tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar Şubat ayında en fazla (16500 hücre L⁻¹) sayıda görülmüştür. Ancak Ağustos ayında diatom hücre sayısının artışı (10500 hücre L⁻¹) göze çarpmaktadır (Şekil 15).

5 m derinlikte yüzeydekine benzer durum söz konusudur fakat Mayıs ayında diatomlar yüzey suyuna göre daha fazla sayıda (13000 hücre L⁻¹) tespit edilmiş ve bu artıştan sorumlu türün *Proboscia alata* (10000 hücre L⁻¹) olduğu belirlenmiştir (Şekil 15).

10 m derinlikte de diğer derinliklerde olduğu gibi yıl boyunca benzer dağılım görülmektedir. Ancak Şubat ayında dinoflagellat sayısının artışına bağlı olarak toplam fitoplanktonda da belirgin bir artış görülmektedir ve bu değeri mevsimlik istasyonlar arasında en yüksek dinoflagellat değeri (52250 hücre L⁻¹) olduğu görülmüştür. Şubat ayındaki artıştan sorumlu dinoflagellat türünün ise *Prorocentrum micans* (25750 hücre L⁻¹) olduğu tespit edilmiştir. Mayıs ayında da az da olsa *P. alata* (12250 hücre L⁻¹) türüne bağlı diatom artışı görülmektedir (Şekil 15).

20 m derinlikte ise toplam fitoplankton diğer derinliklere göre azalmıştır. Toplam fitoplankton en fazla (26500 hücre L⁻¹) Şubat ayında, en az ise (1000 hücre L⁻¹) Kasım ayında tespit edilmiştir.

Silikoflagellatlar az sayıda ve özellikle Şubat ayında tespit edilmiştir (Şekil 15).

3.2.5. M8 İstasyonu

Örneklemelemler mevsimlik olarak yapıldığı bu istasyonda tüm derinliklerde yıl boyunca toplam fitoplankton değeri 35000 hücre L⁻¹'nin altında yer almıştır. Ancak Mayıs ayındaki diatom artışı dikkati çekmektedir.

Yüzeyde Mayıs ayındaki diatom hücre sayısındaki (68000 hücre L⁻¹) artışta *Rhizosolenia setigera* 29500 hücre LL⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar yıl boyunca birbirlerine yakın değerlerde dağılım göstermiş ve Şubat ayında 12500 hücre L⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Şekil 16).

5 m derinlikte toplam fitoplanktonun Mayıs ayı hariç, yüzey suyuna benzer bir dağılım göstermiştir. Mayıs ayında diatom sayısı belirgin şekilde azalmıştır (Şekil 16).

10 m derinlikte ise önceki derinliklere benzer dağılımın devam ettiği tespit edilmiştir (Şekil 16).

20 m derinlikte toplam fitoplankton sayısının azaldığı görülmüştür. Ancak Mayıs ayında yüzeydekine benzer bir diatom artışı (57000 hücre L⁻¹) gözlenmiştir. Bu artışa kısmen etki eden türün yine *Rhizosolenia setigera* (22000 hücre L⁻¹) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 16).

Silikoflagellatlar az sayıda ve özellikle Şubat ayında tespit edilmiştir.

3.2.6 M11 İstasyonu

Mevsimlik örneklemelemler yapıldığı M11 istasyonunda yıl boyunca toplam fitoplankton hücre sayısı önemli bir artış göstermemiştir. Özellikle kış ve ilkbahar mevsiminde kış ve sonbahar mevsimine göre toplam fitoplanktonda nispeten bir artış söz konusudur ve bu artışın diatom kaynaklı olduğu dikkati çekmektedir.

Yüzeyde toplam fitoplanktonun en fazla sayıda (36250 hücre L⁻¹) olduğu ay Şubat, en az olduğu (12750 hücre L⁻¹) ay ise Kasım'dır. Dinoflagellatlar mevsimsel bir değişim

göstermemiştir ve bu gruba ait en fazla hücre sayısı (14000 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Diyatom türlerinden ise yaz aylarında diğer aylara göre daha az sayıda hücre tespit edilmiştir. Diyatom hücre sayısı Mayıs ayında belirgin bir artış göstermiş (28250 hücre L⁻¹) ve *Rhizosolenia setigera* 13750 hücre L⁻¹ olarak belirlenmiştir (Şekil 17).

5 m derinlikte toplam fitoplankton hücre sayısında yüzeye göre Şubat ve Mayıs aylarında bir artış gözlenmiştir. Toplam fitoplankton en yüksek (53000 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellatların belli bir mevsimsel değişim göstermedikleri ve Şubat ayında en yüksek (27250 hücre L⁻¹), Mayıs ayında ise en düşük sayıda (7500 hücre L⁻¹) tespit edilmiştir. Diyatomların kış ve ilkbahar aylarında diğer aylara göre daha fazla sayıda bulunduğu belirlenmiştir. Mayıs ayında gözlenen diyatom artışında *Proboscia alata* 18750 hücre L⁻¹'ye ulaşmıştır (Şekil 17).

10 m derinlikte ise toplam fitoplankton hücre sayısı önceki derinliklere göre düşmektedir. Şubat ayında dinoflagellat sayısındaki düşüş dikkati çekmektedir. Yıl boyunca en fazla dinoflagellat sayısı (13250 hücre L⁻¹) Şubat ayında görülürken, en fazla diyatom sayısı da (32000 hücre L⁻¹) yine Mayıs ayında görülmüş ve bu artışa etki eden tür ise *Proboscia alata* (18750 hücre L⁻¹) olarak belirlenmiştir (Şekil 17).

20 m derinlikte toplam fitoplanktonda mevsimsel olarak azalma görülmektedir. Toplam fitoplankton sayısı en fazla (13500 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellat hücre sayısı en yüksek (7000 hücre L⁻¹) yine Şubat ayında gözlenmiş ve diyatomlar ise en yüksek (6750 hücre L⁻¹) Mayıs ayında bulunmuştur.

Silikoflagellatlar ise özellikle Şubat ayında az sayıda tespit edilmiştir (Şekil 17).

3.2.7. M14 İstasyonu

Bu istasyonda mevsimlik örneklemeler yapılmış ve toplam fitoplankton sayısının yıl boyunca tüm derinliklerde birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüştür. Diyatomlar yıl boyunca, Kasım ayı hariç, dinoflagellatlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Yüzeyde toplam fitoplankton sayısı en yüksek (35000 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Fitoplankton grupları mevsimsel olarak düzensiz bir dağılım göstermektedir. Dinoflagellatların hücre sayısı en fazla (19500 hücre L⁻¹) Kasım ayında, en az ise (2750 hücre L⁻¹) Ağustos ayında olduğu belirlenmiştir. Diyatomlar ise en fazla (22250 hücre L⁻¹) Mayıs ayında bulunmuştur. Mayıs ayındaki diatom artışından sorumlu tür ise *Rhizosolenia setigera* (11000 hücre L⁻¹) olarak tespit edilmiştir (Şekil 18).

5 m derinlikte toplam fitoplankton hücre sayısı yüzeyle göre azalmasına rağmen yine en yüksek (23500 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak düzensiz bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Dinoflagellatlar yüzeydekine benzer şekilde en yüksek (18250 hücre L⁻¹) Kasım ayında, en az ise (3500 hücre L⁻¹) yine Ağustos ayında görülmüştür. Diyatomlar ise en fazla (13750 hücre L⁻¹) Şubat ayında, en az ise (4250 hücre L⁻¹) Kasım ayında tespit edilmiştir (Şekil 18).

10 m derinlikte ise toplam fitoplankton sayısı en fazla (29000 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar en fazla (12500 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiş ve bu artış dışında toplam fitoplanktonda azalma tespit edilmiştir. Diyatomlar ise en fazla (14750 hücre L⁻¹) Ağustos ayında görülmüştür (Şekil 18).

20 m derinlikte de toplam fitoplankton en fazla (17770 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellatlarda en yüksek değer (12500 hücre L⁻¹) Şubat ayında görülürken, diyatomlar en yüksek değer (14000 hücre L⁻¹) Mayıs ayında görülmüştür (Şekil 18).

Silikoflagellatlar ise tüm derinliklerde özellikle Şubat ayında az sayıda tespit edilmiştir.

3.2.8. M20 İstasyonu

Bu istasyonda mevsimlik örneklemeler yapılmış ve toplam fitoplanktonun yıl boyunca Şubat ve Mayıs aylarında yüksek olduğu; Şubat'ta diyatom, Mayıs'ta dinoflagellatların daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Toplam fitoplankton hücre sayısının M14 istasyonuna benzer dağılım gösterdiği görülmüştür.

Yüzeyde toplam fitoplankton sayısının en çok (57000 hücre L⁻¹) Şubat ayında, en az ise (16250 hücre L⁻¹) Kasım ayında olduğu görülmüştür. Yıl boyunca yaz mevsiminde toplam fitoplankton daha az sayıda tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar bu derinlikte en fazla (21000 hücre L⁻¹) Şubat ayında, en az ise (10750 hücre L⁻¹) Ağustos ayında tespit edilmiştir. Diyatomlar ise yıl boyunca 10000 hücre L⁻¹'nin altında seyrederken Şubat ayında (29500 hücre L⁻¹) belirgin bir artış göstermiştir. Bu artışta önemli etkisi olan tür ise *Rhizosolenia setigera* (13250 hücre L⁻¹) olarak tespit edilmiştir (Şekil 19).

5 m derinlikte toplam fitoplankton sayısı azalırken, Mayıs ayında dinoflagellat kaynaklı bir artışın olduğu görülmektedir. Yıl boyunca en yüksek toplam fitoplankton sayısı bu nedenle Mayıs ayında (46250 hücre L⁻¹) görülmektedir. Bu artışta etkili dinoflagellat türü ise *Prorocentrum micans*'tır (24000 hücre L⁻¹). Diyatomlar ise en çok (23500 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir (Şekil 19).

10 m derinlikte ise toplam fitoplankton değeri en yüksek (46250 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Bu derinlikte dinoflagellatlar en yüksek (18000 hücre L⁻¹) Şubat ayında, en düşük ise (5050 hücre L⁻¹) Ağustos ayında bulunmuştur. Diyatomlar da bu derinlikte Şubat ayında en yüksek hücre sayısına (25000 hücre L⁻¹) ulaşmıştır (Şekil 19).

20 m derinlikte ise yıl genelinde toplam hücre sayısında azalma görülmektedir. Toplam fitoplankton Şubat ayında en fazla sayıda (18250 hücre L⁻¹) tespit edilmiştir. Şubat ayında dinoflagellatlar 12000 hücre L⁻¹ ve diyatomlar 4500 hücre L⁻¹'ye ulaşmıştır (Şekil 19).

Silikoflagellatlar ise tüm derinliklerde özellikle Şubat ayında az sayıda tespit edilmiştir.

3.2.9. M23 İstasyonu

Mevsimlik örneklemelerin yapıldığı M23 istasyonunda yıl boyunca tüm derinliklerde toplam fitoplankton sayısının 30000 hücre L⁻¹'nin altında olduğu tespit edilmiştir. Toplam fitoplankton hücre sayısı mevsimsel olarak düzensiz bir dağılım göstermektedir.

Yüzeyde toplam fitoplankton en fazla (39500 hücre L⁻¹) Şubat ayında, en az ise (9250 hücre L⁻¹) Kasım ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar Şubat ayında en fazla (20500 hücre L⁻¹) iken diyatomlar Ağustos ayında en fazla sayıda (21500 hücre L⁻¹) tespit edilmiştir. Şubat ayında dinoflagellat sayısına büyük ölçüde etki eden türün *Prorocentrum micans* (16000 hücre L⁻¹) ve Ağustos ayında diyatom sayısında etkili olan türün ise *Thalassionema nitzschioides* (12250 hücre L⁻¹) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 20).

5 m derinlikte toplam fitoplankton sayısı en fazla (58500 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiş ancak yüzey suyuna göre belli bir artış olduğu gözlenmiştir. Dinoflagellatlar Şubat ayında en yüksek sayıda (29500 hücre L⁻¹) tespit edilmiş ve bunun önemli ölçüde *P. micans* (22250 hücre L⁻¹) kaynaklı olduğu belirlenmiştir. Diyatomlar ise bu derinlikteki en yüksek değeri (25000 hücre L⁻¹) Ağustos ayında almış ve bu değer yüksek çıkmasında *T. nitzschioides* (12000 hücre L⁻¹) türünün etkisi olduğu tespit edilmiştir (Şekil 20).

10 m derinlikte toplam fitoplankton sayısı önceki derinliklere göre düşüş göstermiştir. En yüksek toplam fitoplankton sayısı (31500 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar Şubat ayında en yüksek değere (18250 hücre L⁻¹) sahipken, diyatomlar ise Ağustos ayında en fazla sayıda (15500 hücre L⁻¹) görülmüştür (Şekil 20).

20 m derinlikte ise diğer derinliklere göre toplam fitoplanktonda azalma gözlenmektedir. Toplam fitoplankton sayısı en fazla (12250 hücre L⁻¹) Şubat ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar (8250 hücre L⁻¹) Şubat ayında, diyatomlar ise (6500 hücre L⁻¹) Mayıs ayında en fazla sayıda hücre sayısına ulaşmıştır (Şekil 20).

Silikoflagellatlar ise tüm derinliklerde özellikle Şubat ayında az sayıda tespit edilmiştir.

3.3. Önemli Fitoplankton Türlerinin Dağılımı

3.3.1. *Pseudo-nitzschia pungens*

Bu türe ait bireyler yıl boyunca en fazla (269750 hücre L⁻¹) Aralık ayında MY2 istasyonunda ve 5 metre derinlikte tespit edilmiştir. Aylık örnekleme yapıldığı istasyonlarda *P.pungens* hücre sayısının, Aralık ayı hariç, 10000 hücre L⁻¹'nin altında olduğu ve Aralık ayında görülen ani artışın tüm derinliklerde devam ettiği görülmüştür (Şekil 24). Mevsimlik örnekleme yapıldığı istasyonlarda ise bu türe ait bireylerin ilkbahar mevsiminde nispeten daha fazla sayıda olduğu görülmüş ve en çok (7000 hücre L⁻¹) Mayıs'ta M8 istasyonu 20 m derinlikte tespit edilmiştir (Şekil 25).

3.3.2. *Prorocentrum micans*

P. micans türü yıl boyunca kış ve ilkbahar mevsiminde daha yoğun olarak gözlenmiş, en fazla sayıda hücre (47750 hücre L⁻¹) Ocak ayında MY1 istasyonunda ve 10 m derinlikte tespit edilmiştir. Aylık örnekleme yapıldığı istasyonlarda diğerlerine göre daha yüksek değerler görülmüş ve en fazla sayıda hücre de bu sahada tespit edilmiştir (Şekil 26). Mevsimlik çalışmaların yapıldığı istasyonlarda ise en yüksek değer (15750 hücre L⁻¹) Şubat ayında M3 istasyonun 20 m'lik derinliğinde tespit edilmiştir (Şekil 27, Foto 7).

3.3.3. *Rhizosolenia setigera*

Bu türe ait bireyler tüm istasyonlarda kış ve ilkbahar mevsiminde yoğun olarak gözlenirken diğer aylarda hemen hemen hiç tespit edilmemiştir. Aylık örnekleme yapıldığı istasyonlarda daha yoğun olarak gözlenen *R. setigera* türü yıl boyunca en fazla (54500 hücre L⁻¹) Mart ayında MY2 istasyonundan alınan yüzey suyunda gözlenmiştir (Şekil 28). Mevsimlik örnekleme yapıldığı istasyonlarda ise hücre sayısı 30000 hücre L⁻¹'i geçmemiş ve en yüksek değer Mayıs ayında M8 istasyonun 0.5 m derinliğinde tespit edilmiştir (Şekil 29).

3.3.4. *Proboscia alata*

Bu türe ait bireyler yıl boyunca tüm istasyonlarda genel olarak Mayıs ve Ağustos aylarında daha yoğun olarak gözlenmiş ve en yüksek değer (20500 hücre L⁻¹) Mayıs ayında aylık çalışmaların yapıldığı MY1 istasyonunda 5 m derinlikte tespit edilmiştir (Şekil 30). Mevsimlik istasyonlarda ise en yüksek değer (18750 hücre L⁻¹) yine Mayıs ayında M11 istasyonunda ve 10 m derinlikte görülmüştür (Şekil 31).

3.3.5. *Protoberidinium spp.*

Bu cinse ait türler yıl boyunca tüm istasyonlarda birbirine yakın değerlerde seyretmiş , en yüksek (4250 hücre L⁻¹) Ağustos ayında mevsimlik örneklemelerin yapıldığı M8 istasyonunda ve 0.5 m'lik derinlikte tespit edilmiştir (Şekil 32). Diğer istasyonlarda ise aylık örneklemeler yapılmış ve hücre sayısı en fazla (4000 hücre L⁻¹) Ağustos ayında MBC istasyonun 5 m'lik derinliğinde görülmüştür (Şekil 33).

3.3.6. *Ceratium fusus*

Bu türe ait bireyler yıl boyunca düzensiz bir dağılım göstermiş ve en fazla sayıda hücre (8250 hücre L⁻¹) Temmuz ayında aylık örneklemelerin yapıldığı MY1 istasyonunun 20 m derinliğinde tespit edilmiştir (Şekil 34). Mevsimlik örneklemelerin yapıldığı istasyonlarda ise en yüksek değer Ağustos ayında M11'in yüzey ve 5 m'lik derinliklerinde 7250 hücre L⁻¹ olarak bulunmuştur (Şekil 35, Foto 4).

3.3.7. *Cylindrotheca closterium*

C. closterium türü yıl boyunca Ocak, Şubat ve Mart aylarında daha fazla sayıda bulunmuştur. Bu türe ait en fazla sayıda hücre (70250 hücre L⁻¹) Mart ayında MY1 istasyonunun yüzey suyunda tespit edilmiş ve bu değer yıl genelinde tüm istasyonlara göre dikkat çekici olmuştur (Şekil 36). Mevsimlik örneklemelerin yapıldığı istasyonlarda ise hücre sayısı 1500 hücre L⁻¹'in altında değerlerde bulunmuştur (Şekil 37).

3.3.8. *Dictyocha* spp.

Yıl boyunca düzensiz bir dağılım gösteren *Dictyocha* cinsine ait türler Temmuz ayında MY1 istasyondan alınan yüzey suyu örneğinde en fazla sayıda (10500 hücre L⁻¹) bulunmuştur (Şekil 37). Bu cinsin bireyleri derinlik dikkate alınarak incelendiğinde ise yüzey ve 5 metrede daha fazla sayıda olduğu görülmüştür. Mevsimlik örneklemelerin yapıldığı istasyonlarda hücre sayısı 10000 hücre L⁻¹'in altında olduğu belirlenmiş ve en fazla sayıda hücrenin (8500 hücre L⁻¹) Şubat ayında M23 istasyonunun 5 m'lik derinliğinde tespit edilmiştir (Şekil 38).

3.4. Zararlı Türler

UNESCO'ya bağlı IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) tarafından belirlenen Zararlı Alg Listesi'ne (Moestrup, 2004) göre bu çalışmada 6 türün zararlı ya da toksik özellikte olduğu belirlenmiştir. Bunlar diyatomlarda *Pseudo-nitzschia delicatissima* (P.T. Cleve) Heiden in Heiden & Kolbe, *Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex P.T. Cleve) Hasle, *Pseudo-nitzschia seriata* (Cleve) H. Peragallo in H & M. Peragallo; dinoflagellatlarda ise *Protoperdinium crassipes* (Kofoid) Balech, *Dinophysis acuta* Ehrenberg, *Dinophysis caudata* Saville-Kent'dır. Bunlardan hiçbirinin aşırı üremeye neden olmadığı gözlenmiştir. Ancak *P. pungens*'in Aralık ayında MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında artış gösterdiği ve 269750 hücre L⁻¹ konsantrasyona ulaştığı dikkati çekmiştir.

3.5. Tür Çeşitliliği (*H'*)

Bir ortamın biyolojik özelliklerinin ortaya konulmasında tür çeşitliliğinin ve dağılımının belirlenmesi önem taşımaktadır.

2001 yılı boyunca çalışma alanının tümünde çeşitlilik indeksinin (*H'*) 0.13 ile 3.85 değerleri arasında değiştiği görülmüştür.

MY1 istasyonunda tür çeşitliliği, Şubat ayında en yüksek (3.85), Aralık ayında ise en düşük değerde (0.13) bulunmuştur (Şekil 39). Yüzey ve 5 m derinlikte 10 ve 20 m derinliklere göre çeşitlilik indeks değeri (*H'*) daha yüksek bulunmuştur.

MY2 istasyonunda çeşitlilik indeks değerleri (H') MY1'e hemen hemen benzer bulunmuş ve en yüksek değer (3,83) Şubat ayında 20 m derinlikte görülürken, en düşük değer (2,24) Aralık ayında tespit edilmiştir (Şekil 39). Bu istasyonda da MY1'e benzer şekilde yüzey ve 5 m'de çeşitlilik indeks değerlerinin (H') birbirine yakın olduğu görülmüş ancak 10 ve 20 m derinliklerde çeşitliliğin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

MBC istasyonunda ise çeşitlilik indeks değerlerinin (H') 0.52 ile 3.76 arasında değiştiği gözlenmiş ve en yüksek değer Ocak ayında yüzey suyunda, en düşük değer ise Aralık ayında 10 m derinlikte tespit edilmiştir (Şekil 39). İlk 10 m'lik su kolonunda Haziran ayı dışında çeşitliliğin benzer değerlerde, 20 m derinlikte ise diğer derinliklerden farklı olarak Mayıs (1,64) ve Eylül (1.00) aylarında düşük değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

M3 istasyonunda çeşitlilik indeks değeri (H') en yüksek (3.72) Şubat ayında 5 m derinlikte, en düşük (1.50) ise Kasım ayında 20 m derinlikte belirlenmiştir. 20 m'lik su kolonu boyunca Ağustos ayı hariç birbirine benzer indeks değerleri (H') bulunmuştur (Şekil 39).

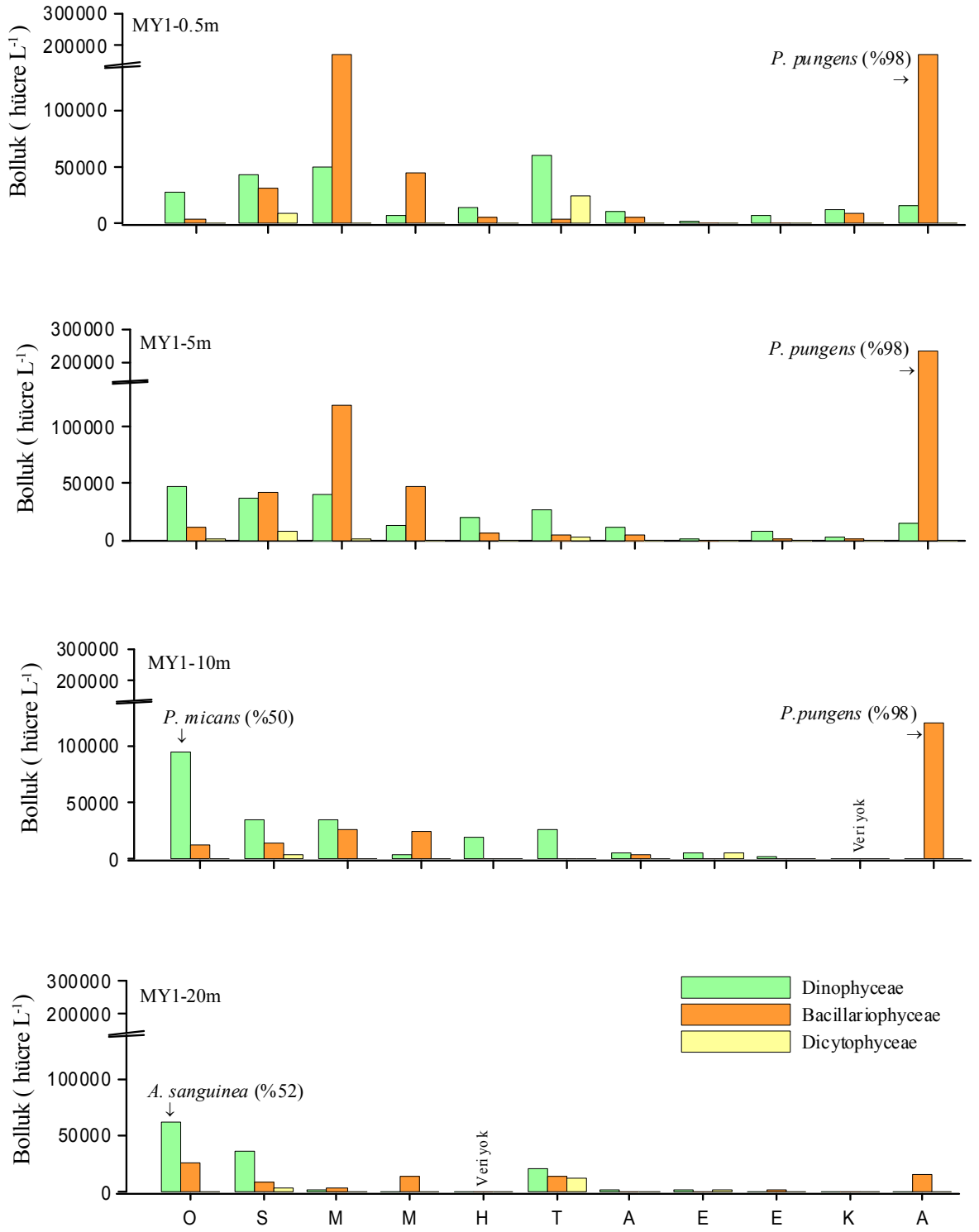
M8 istasyonunda ise çeşitlilik indeks değerleri (H') 0.65 ile 3.76 arasında değişmektedir. Bu değerlerin ikisi de 20 m derinlikte tespit edilmiş ve en yüksek Şubat ayında, en düşük değer ise Kasım ayında görülmüştür (Şekil 39). Yüzey suyunda çeşitliliğin yıl boyunca birbirine yakın değerlerde olduğu, diğer derinliklerde ise daha değişken olduğu belirlenmiştir.

M11 istasyonunda en yüksek çeşitlilik indeks değeri (H') (3.45) Şubat ayında, en düşük ise (1.77) Kasım ayında tespit edilmiş ve bu iki çeşitlilik indeks değeri (H') de 20 m'lik derinlikten alınan su örneklerinde görülmüştür (Şekil 39). Bu istasyonda fitoplankton çeşitliliği 10 m'lik derinlik dışında su kolonu boyunca benzer değerlerdedir. 10 m'de ise Ağustos ayında daha düşük değerler tespit edilmiştir.

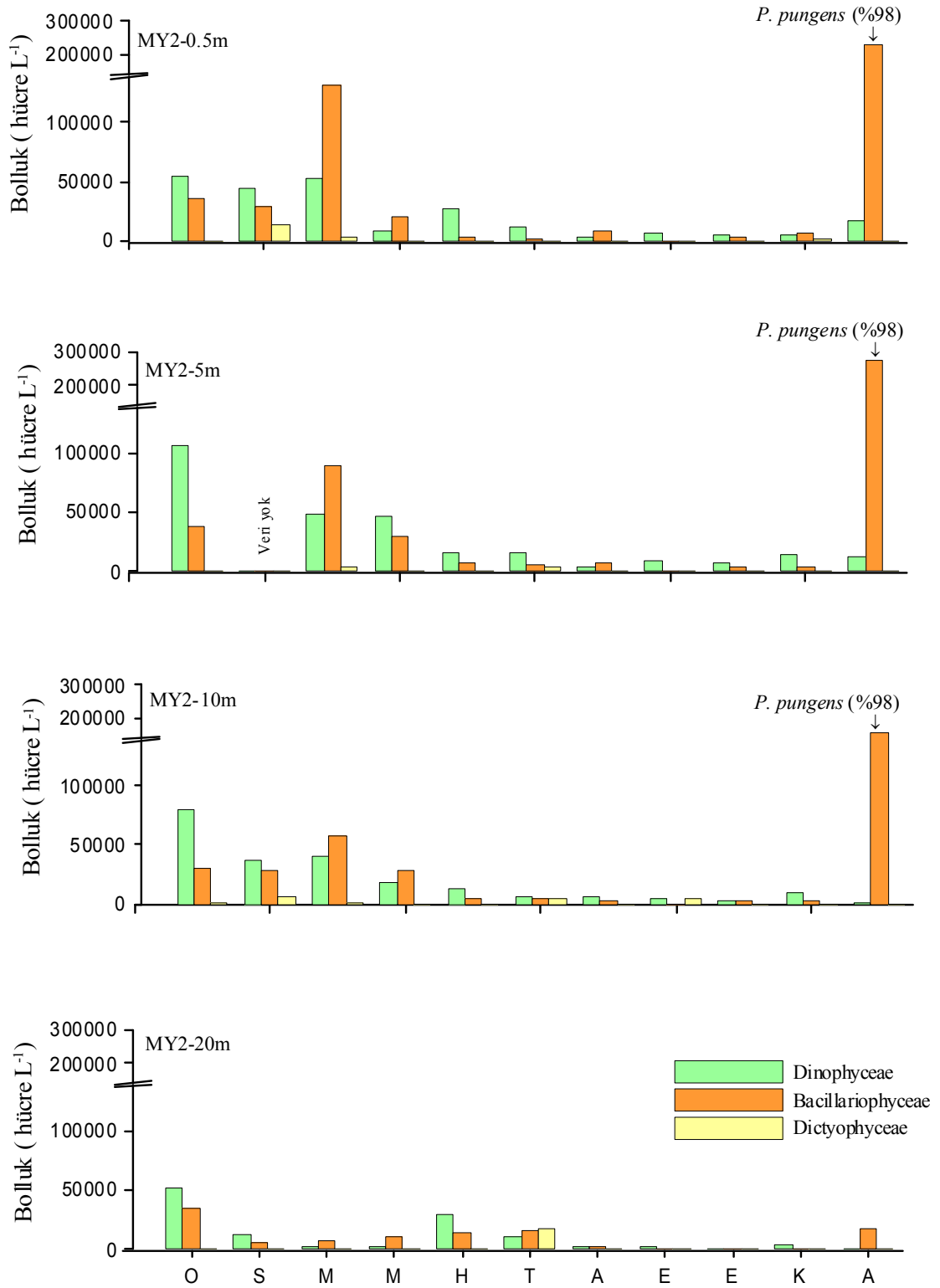
M14 istasyonunda ise Şubat ayında 10 m'de en yüksek (3.52), Kasım ayında 20 m'de ise en düşük (1.37) çeşitlilik indeks değeri (H') görülmüştür (Şekil 39). Ağustos ayında 10 m derinlikte diğer aylara göre çeşitlilik indeksi (H') daha düşük tespit edilmiş, diğer derinliklerde ise yıl boyunca çeşitliliğin birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüştür.

M20 istasyonunda en yüksek çeşitlilik indeks değerleri (H') (3.44) Şubat ayında yüzey ve 5 m derinliklerde görülmüş, en düşük (2.13) ise Ağustos ayında tespit edilmiştir (Şekil 39). Yüzey ve 5 m'de diğer derinliklere göre çeşitliliğin yüksek olduğu görülmüştür.

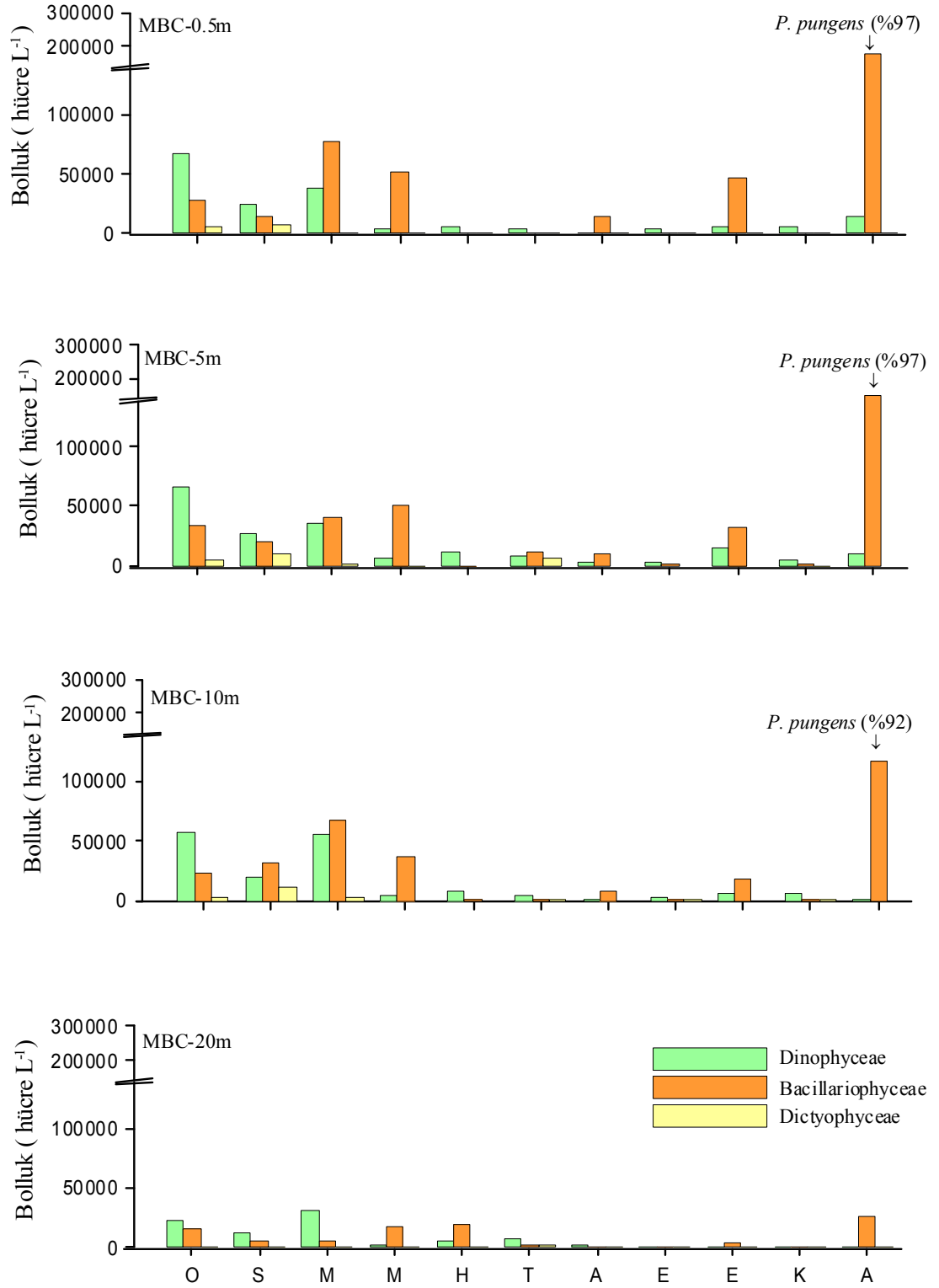
M23 istasyonunda en yüksek çeşitlilik indeks değeri (H') (3.42) Şubat ayında görülürken, en düşük değer (1.40) ise Kasım ayında 20 m derinlikte tespit edilmiştir (Şekil 39). Bu bölgede 20 m'de, mevsimlik örnekleme yapıldığı diğer istasyonlara göre Ağustos ayında en yüksek (3.32) çeşitlilik indeks değeri (H') görülmüştür.



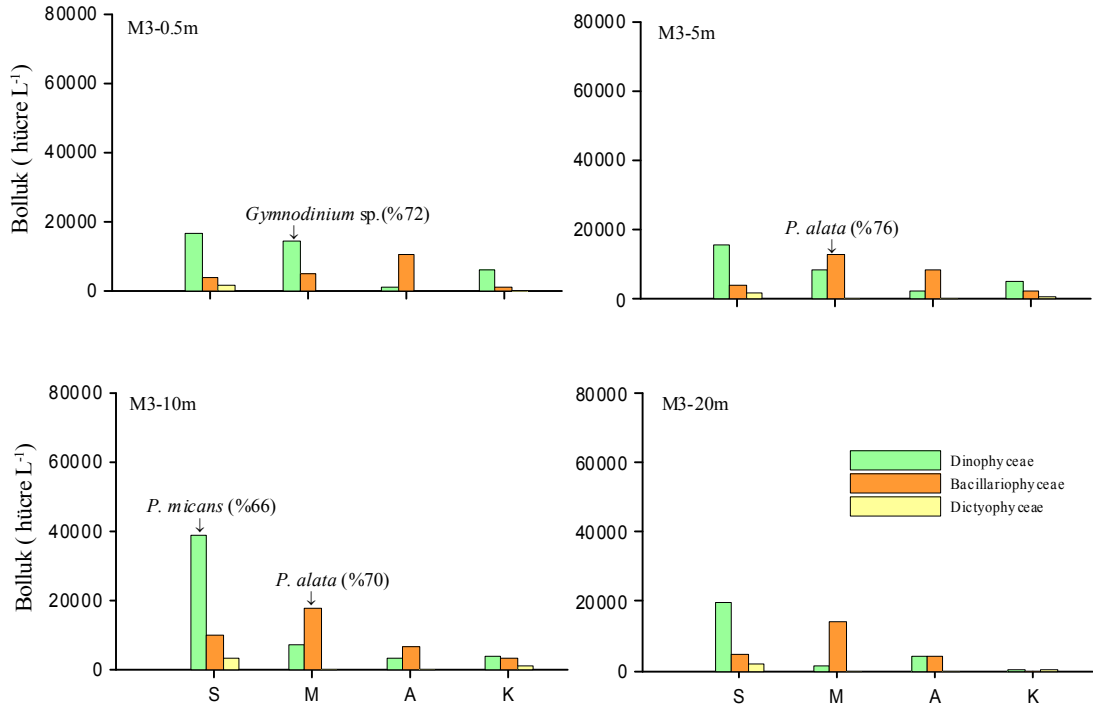
Şekil 12. MY1 istasyonunda 2001 yılı boyunca fitoplankton gruplarının zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



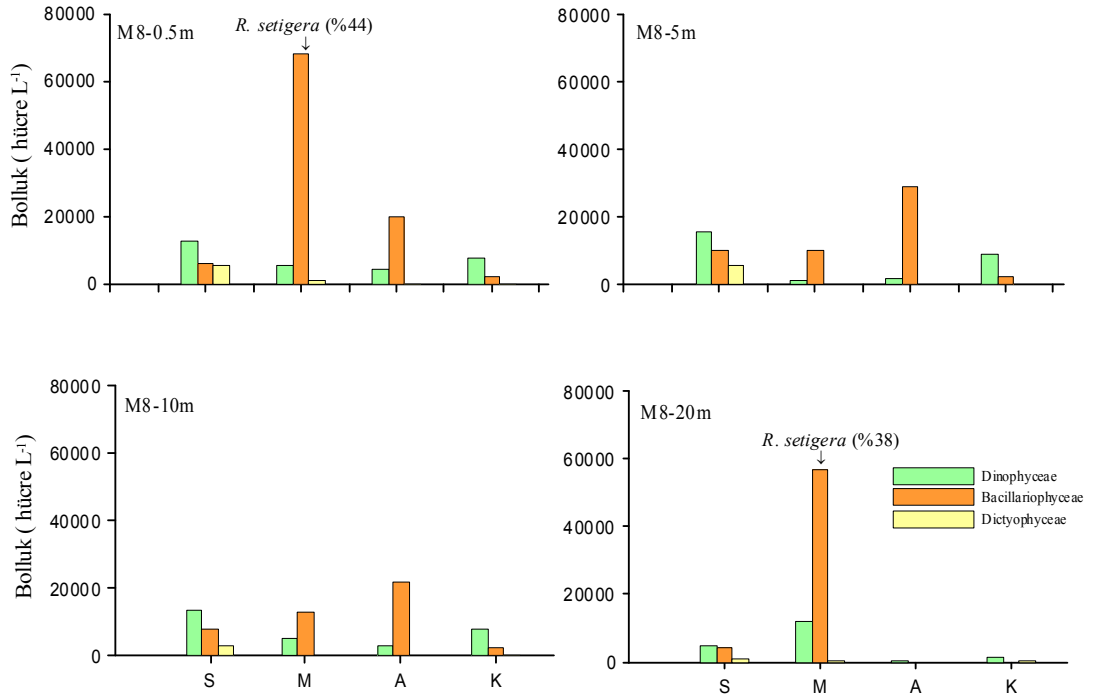
Şekil 13. MY2 istasyonunda 2001 yılı boyunca fitoplankton gruplarının zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



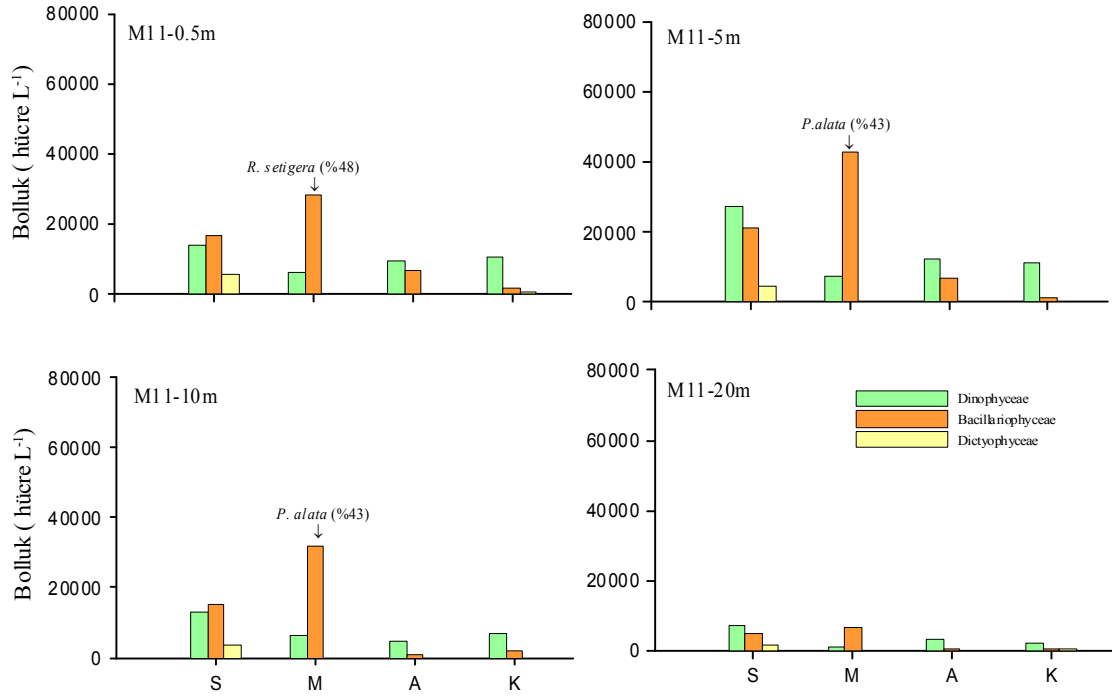
Şekil 14. MBC istasyonunda 2001 yılı boyunca fitoplankton gruplarının zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



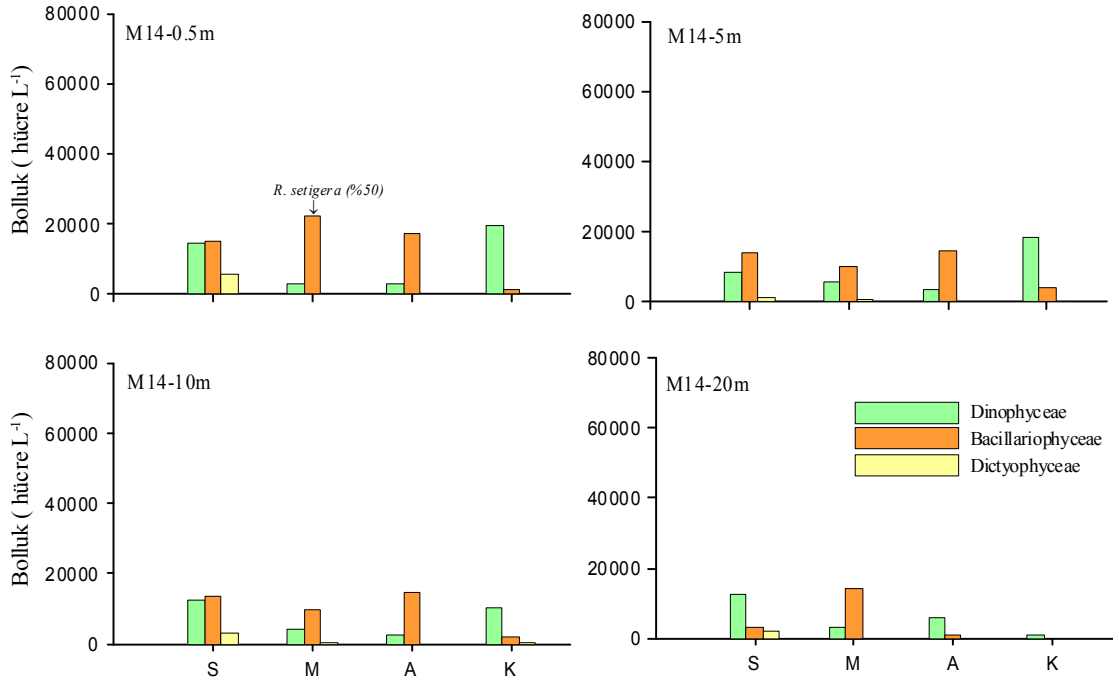
Şekil 15. M3 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.



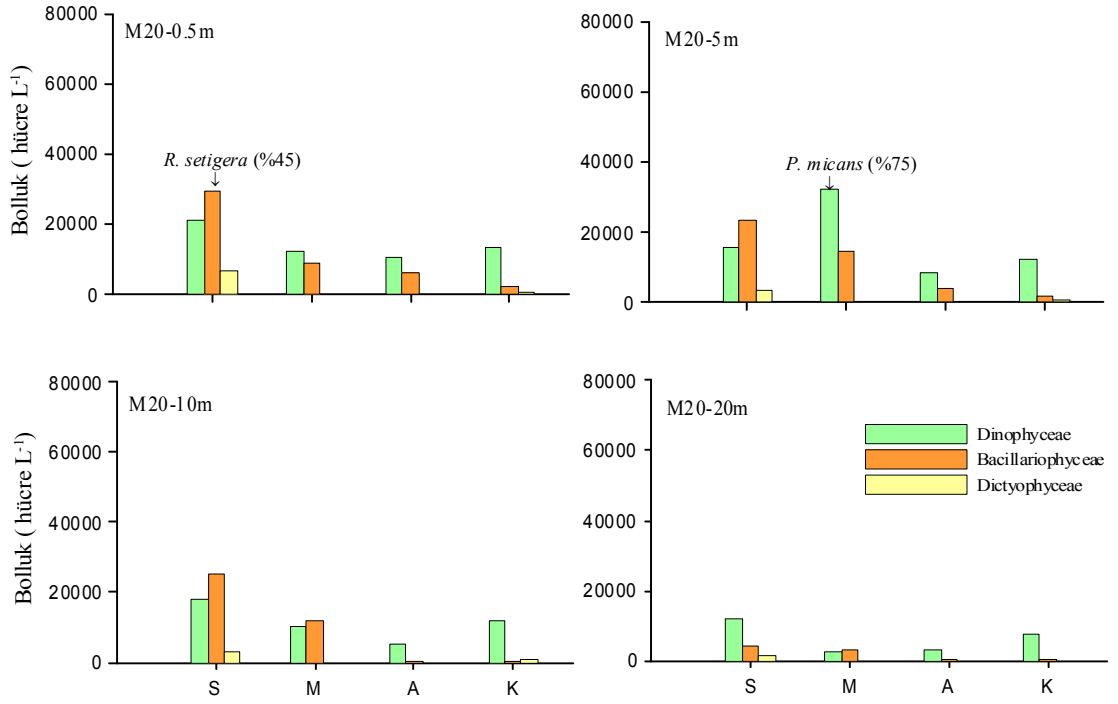
Şekil 16. M8 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.



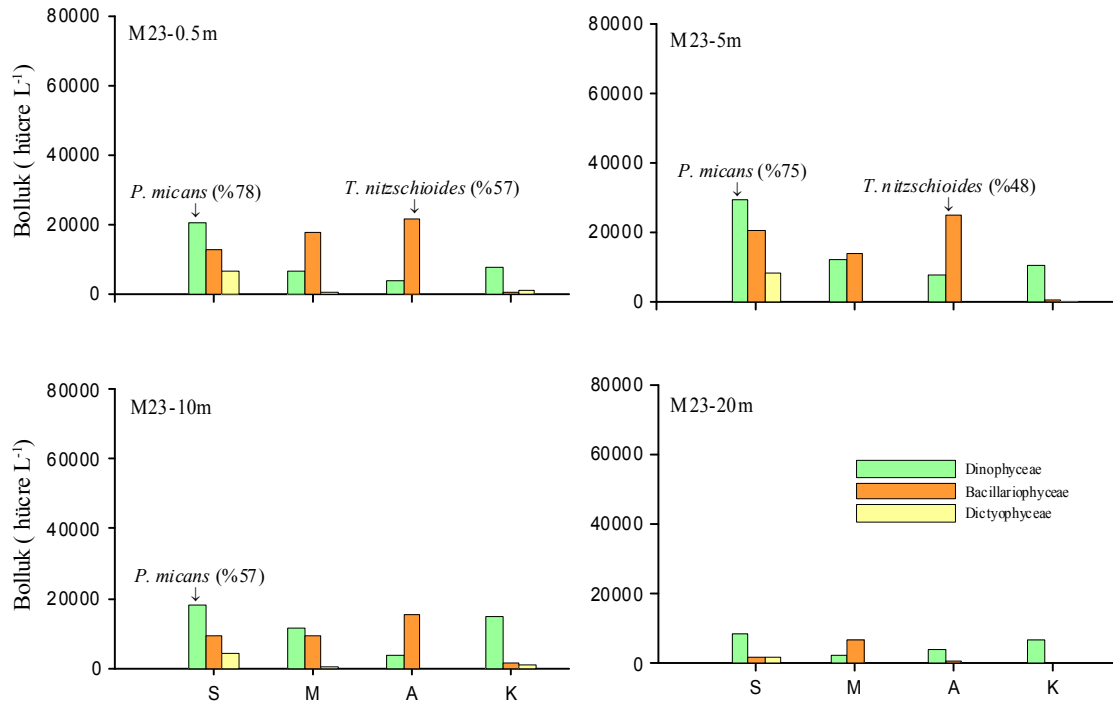
Şekil 17. M11 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.



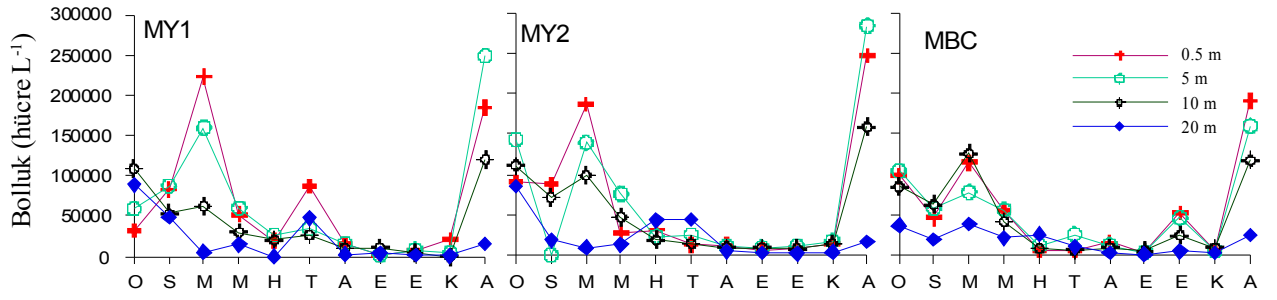
Şekil 18. M14 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.



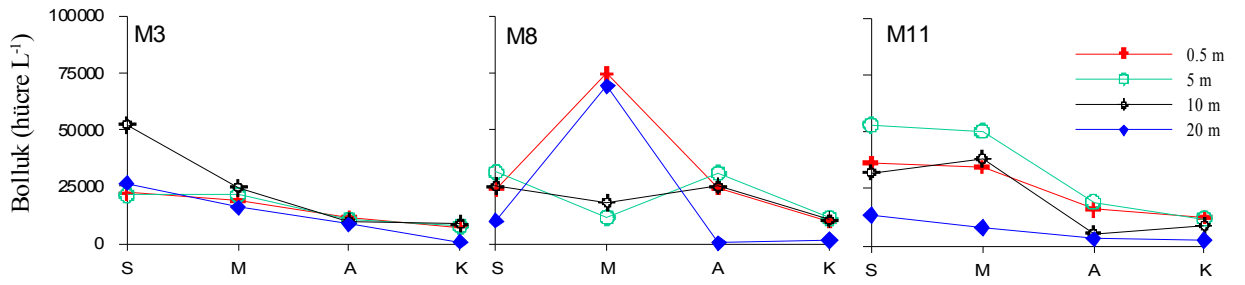
Şekil 19. M20 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.



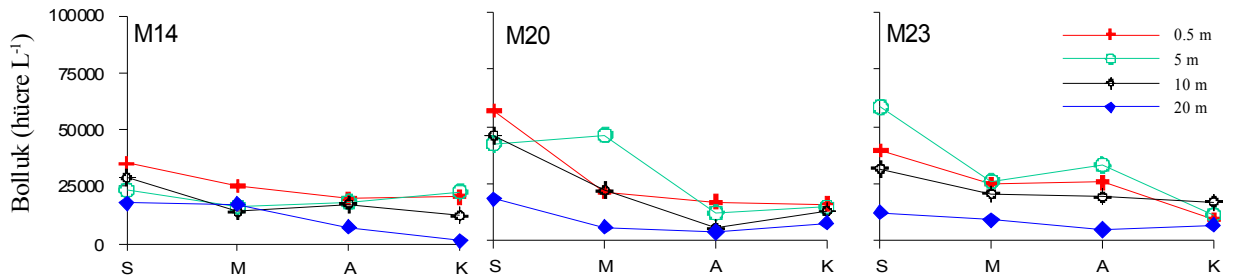
Şekil 20. M23 istasyonunda fitoplankton gruplarının mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.



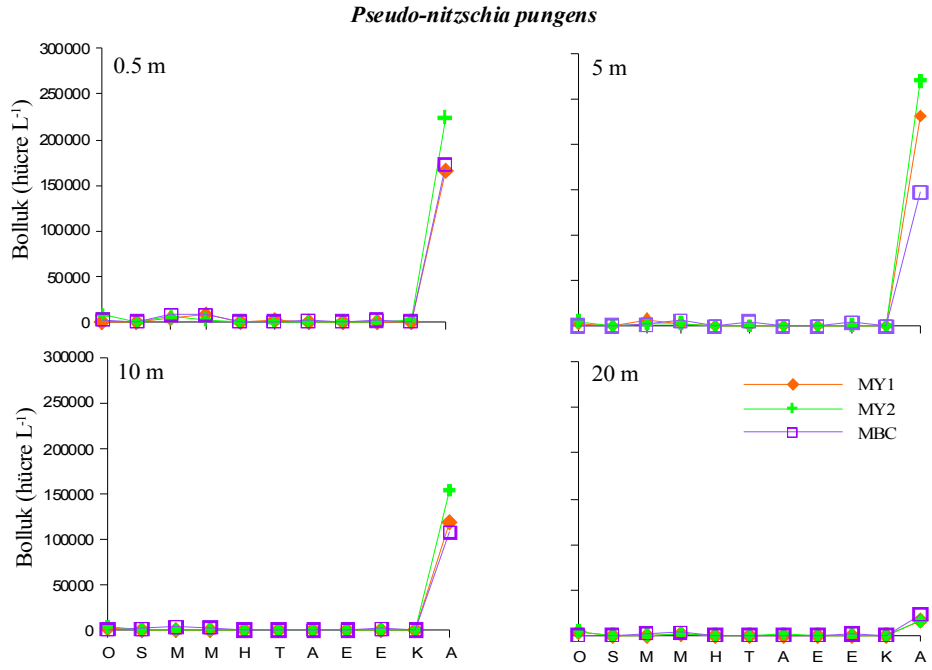
Şekil 21. MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton bolluğunun zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



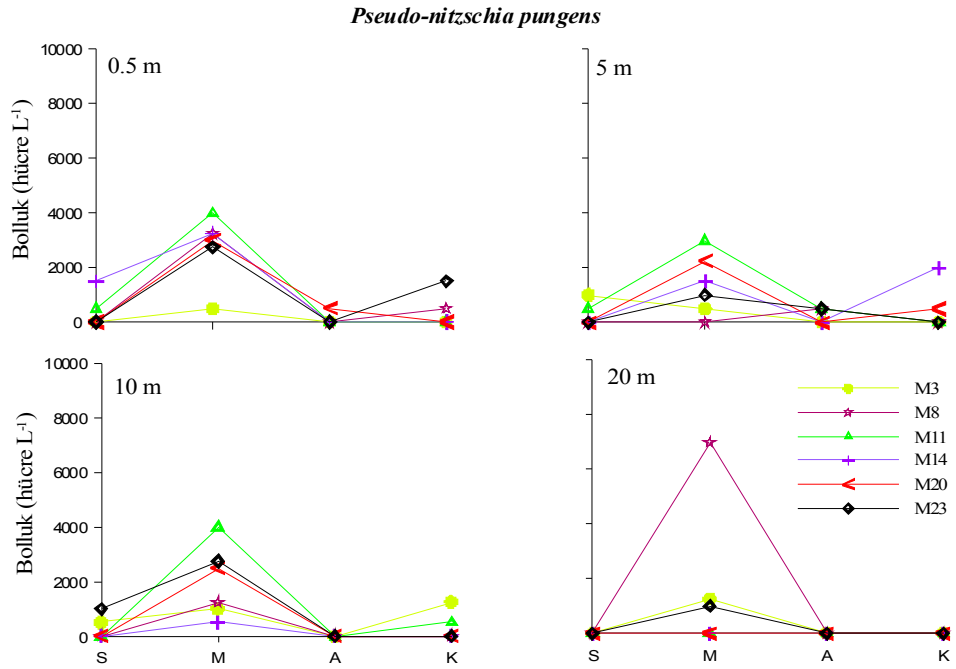
Şekil 22. M3, M8 ve M11 istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton bolluğunun mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.



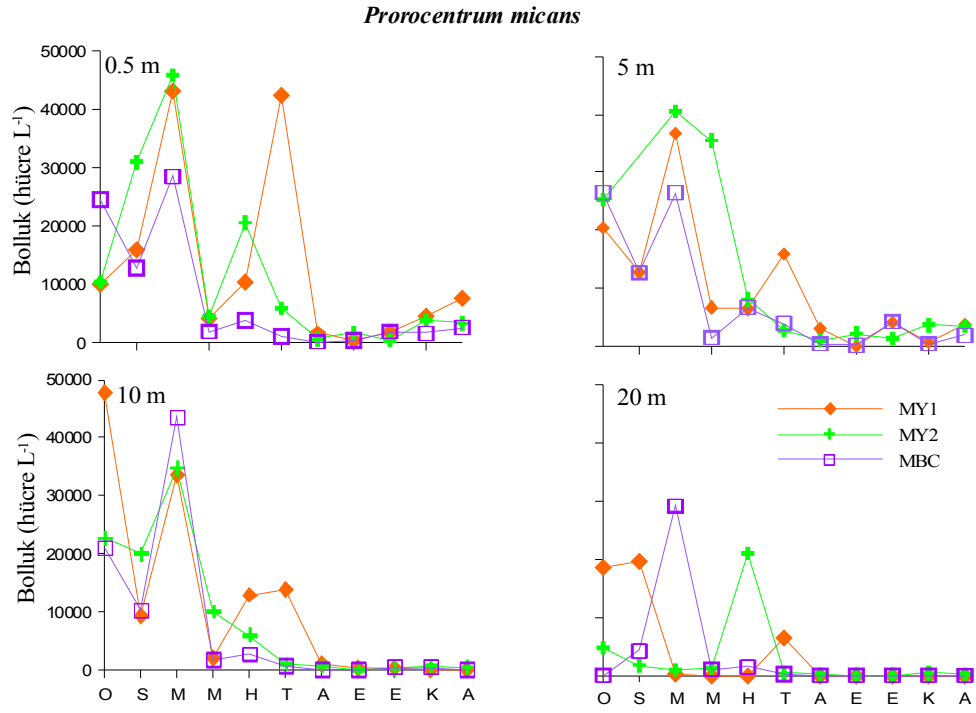
Şekil 23. M14, M20 ve M23 istasyonlarında 2001 yılı boyunca toplam fitoplankton bolluğunun mevsimsel olarak derinliğe bağlı değişimi.



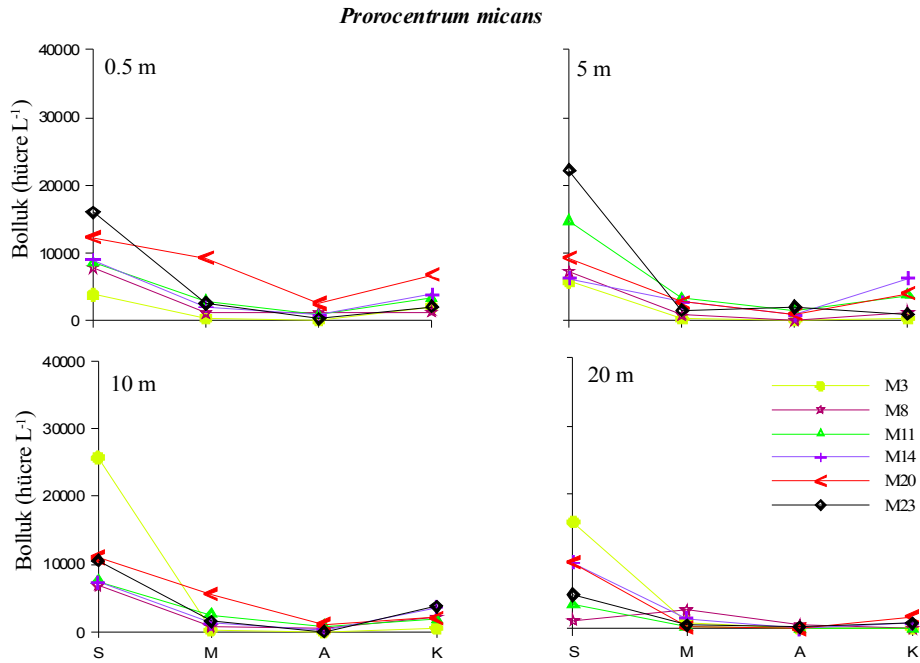
Şekil 24. *Pseudo-nitzschia pungens* türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



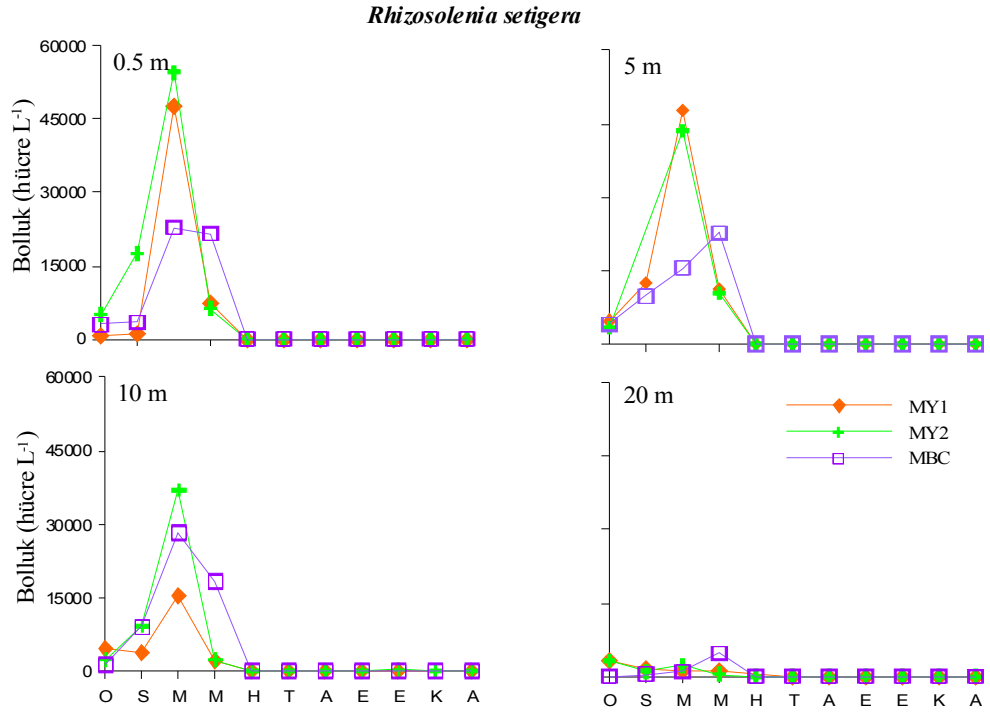
Şekil 25. *Pseudo-nitzschia pungens* türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



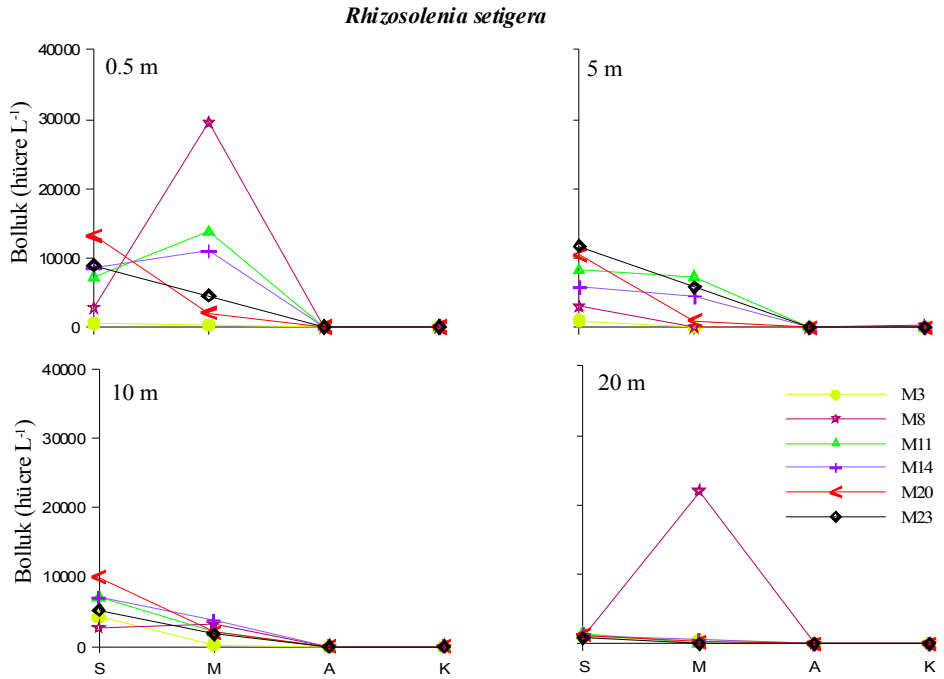
Şekil 26. *Prorocentrum micans* türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



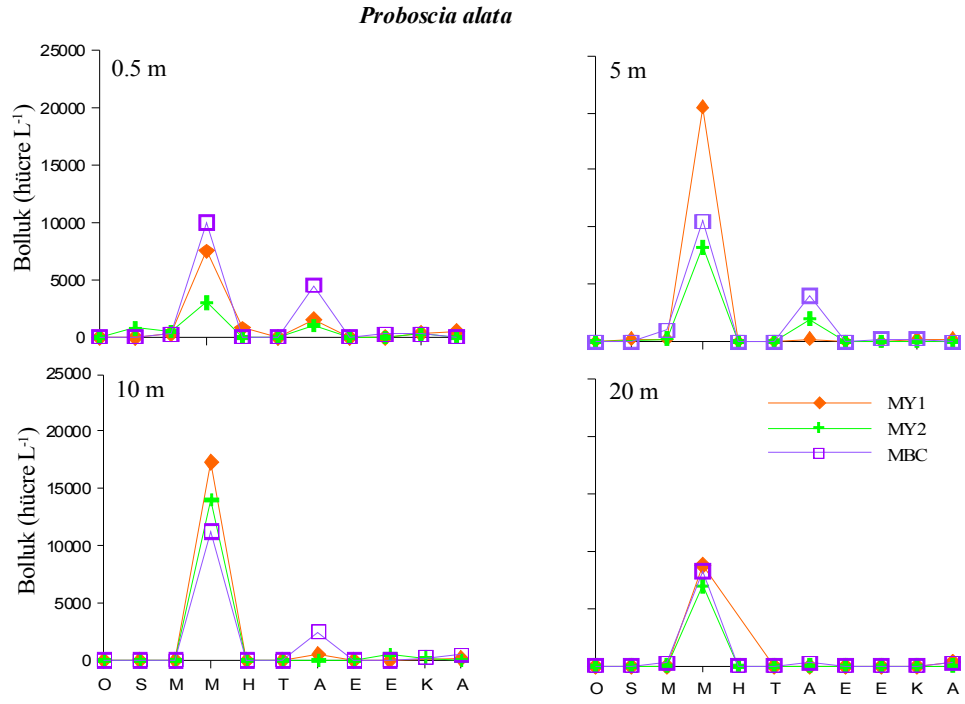
Şekil 27. *Prorocentrum micans* türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



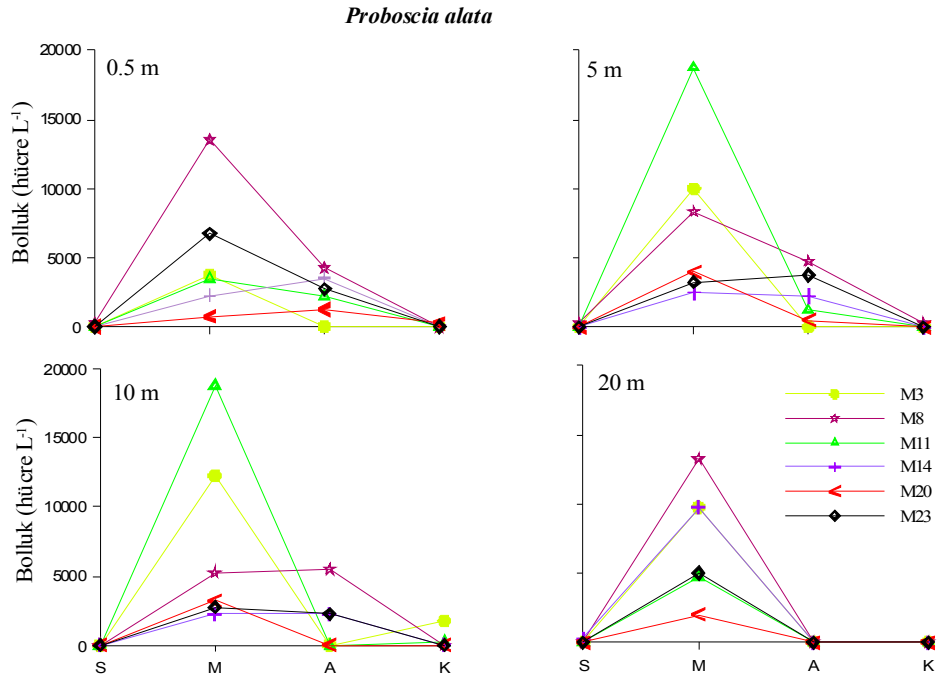
Şekil 28. *Rhizosolenia setigera* türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



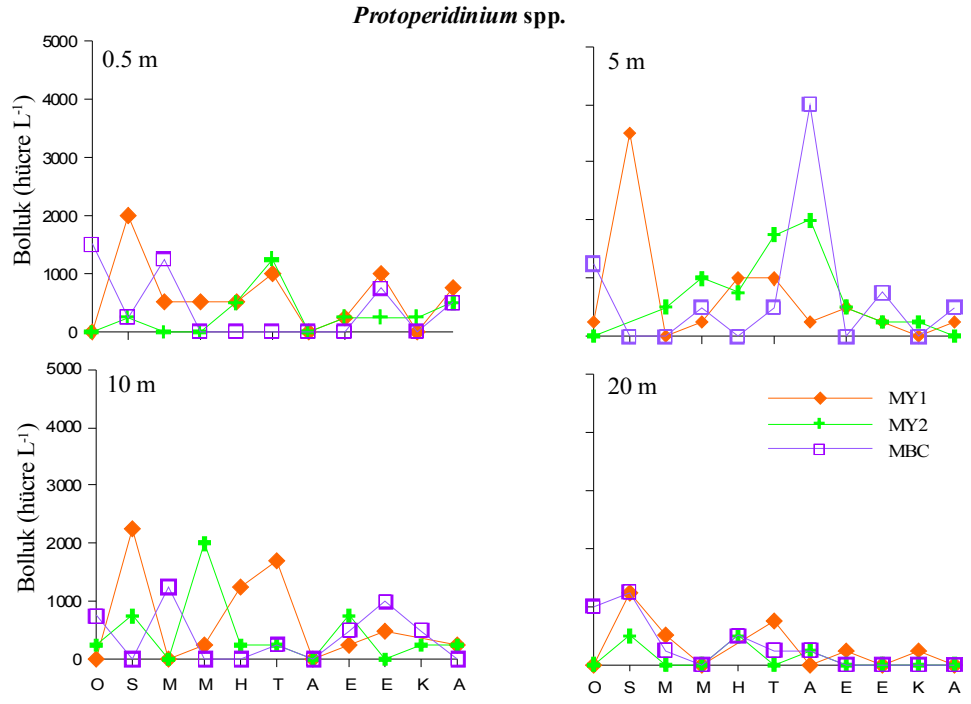
Şekil 29. *Rhizosolenia setigera* türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi



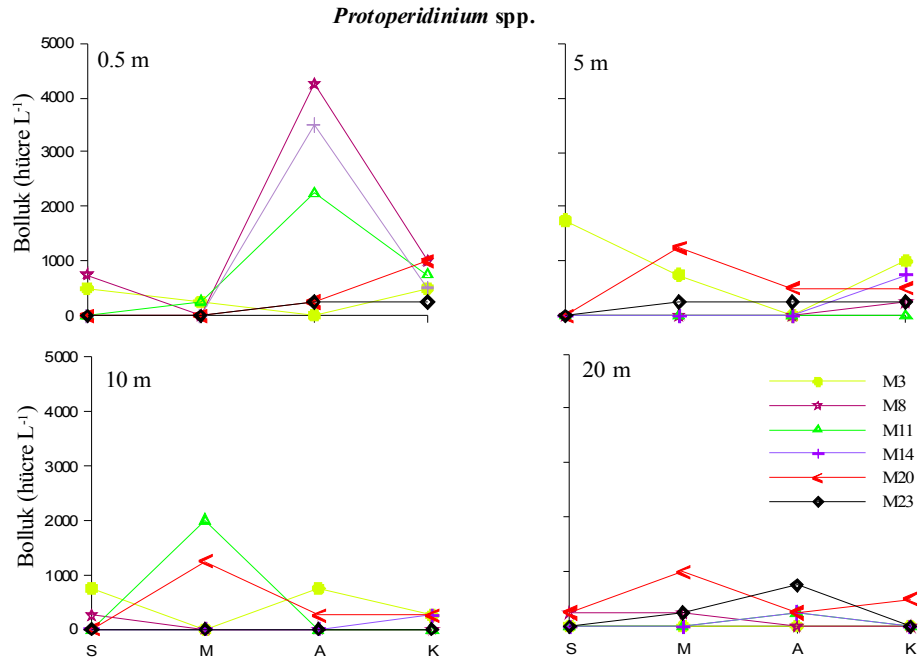
Şekil 30. *Proboscia alata* türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



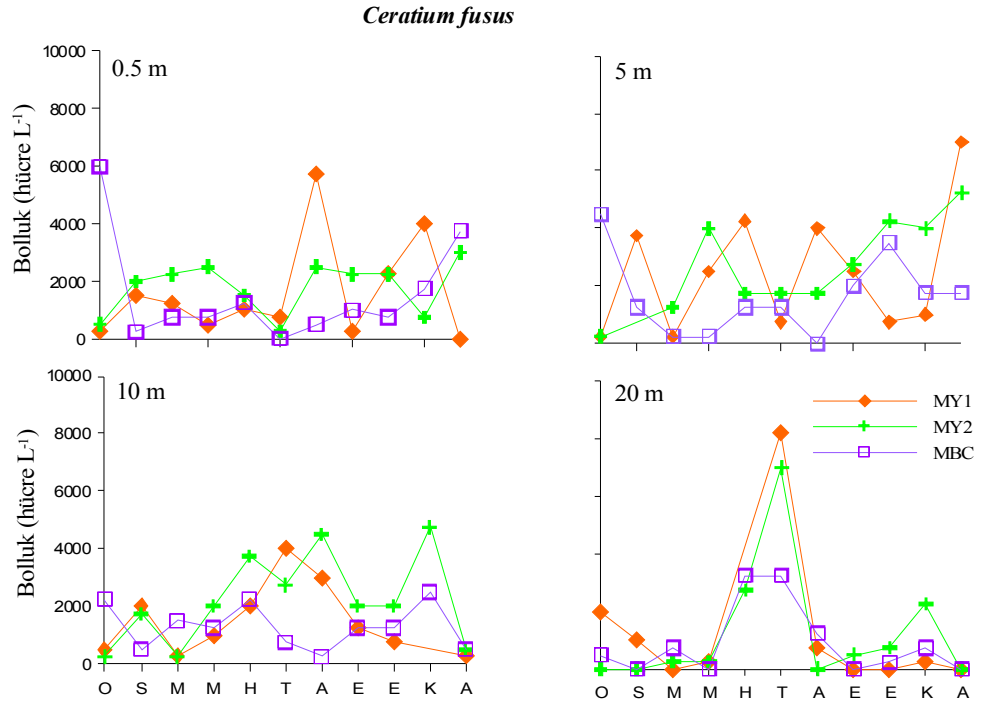
Şekil 31. *Proboscia alata* türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



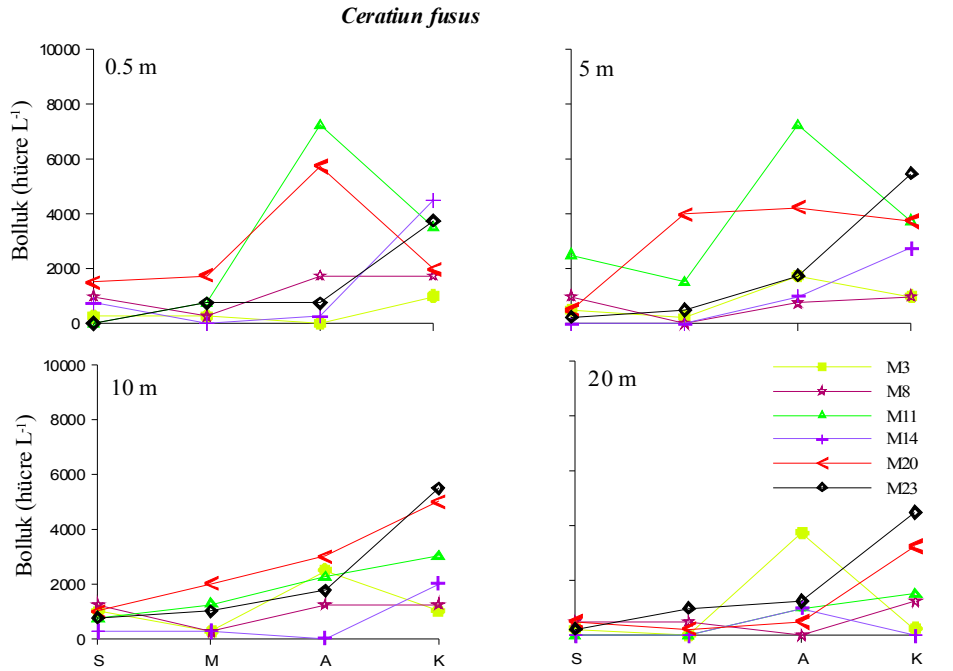
Şekil 32. *Protoperidinium* spp. cinsinin aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



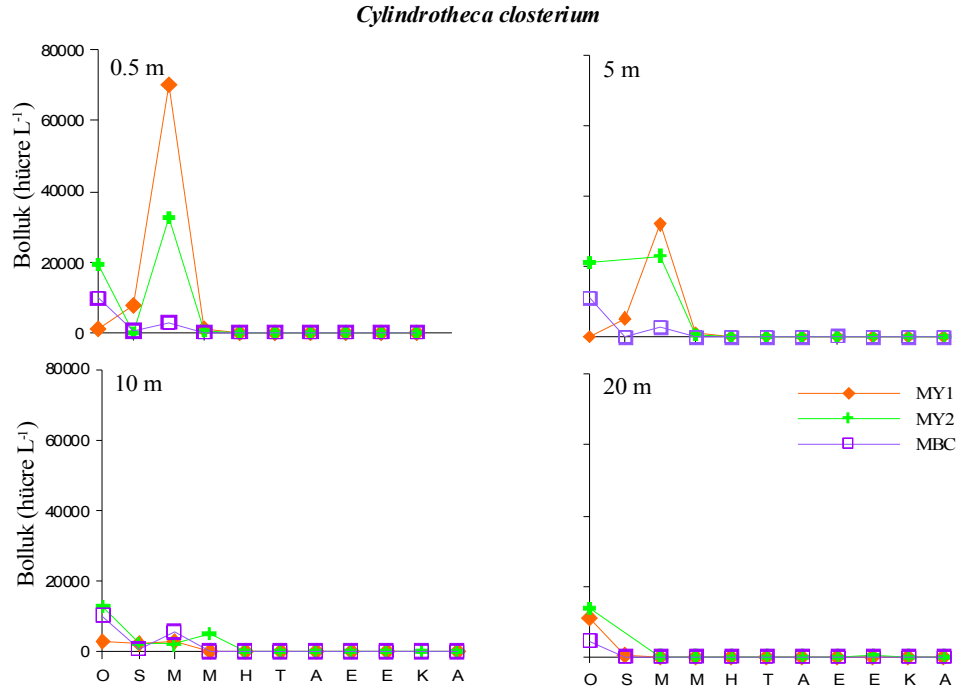
Şekil 33. *Protoperidinium* spp. cinsinin mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



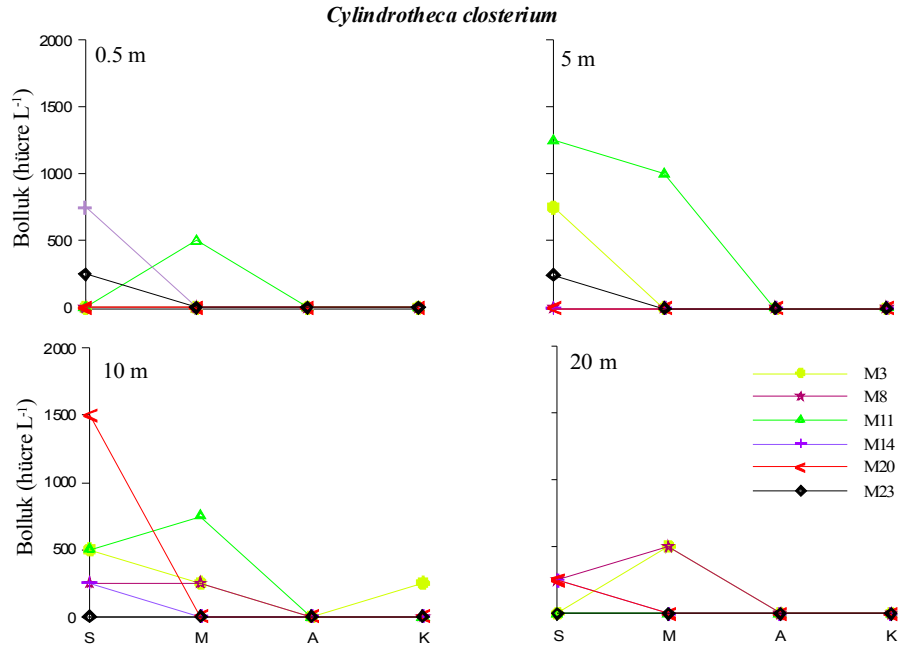
Şekil 34. *Ceratiu fusus* türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



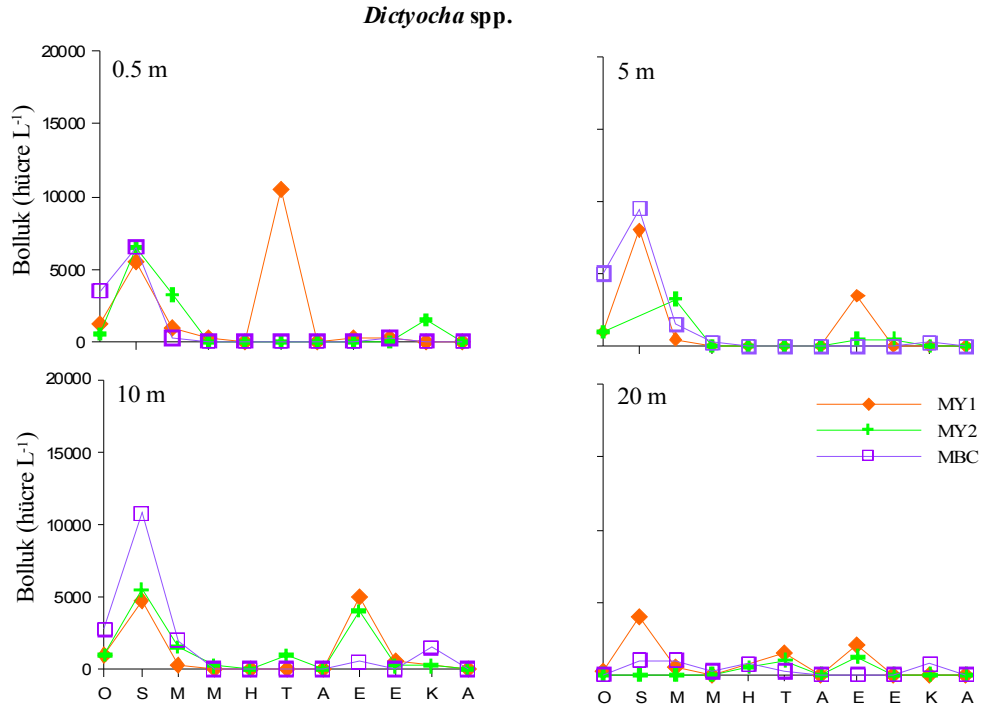
Şekil 35. *Ceratiu fusus* türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



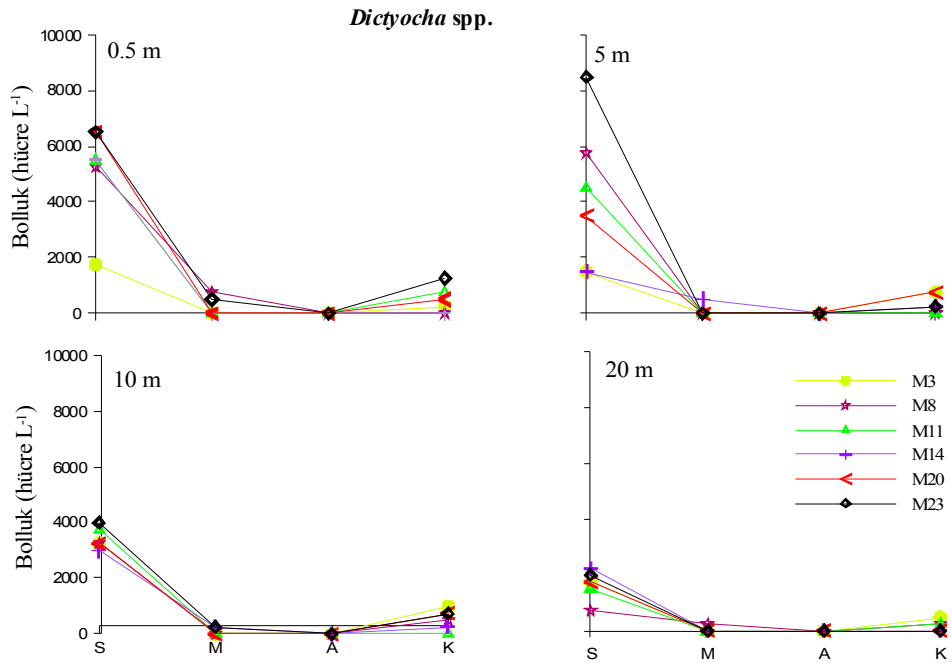
Şekil 36. *Cylindrotheca closterium* türünün aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



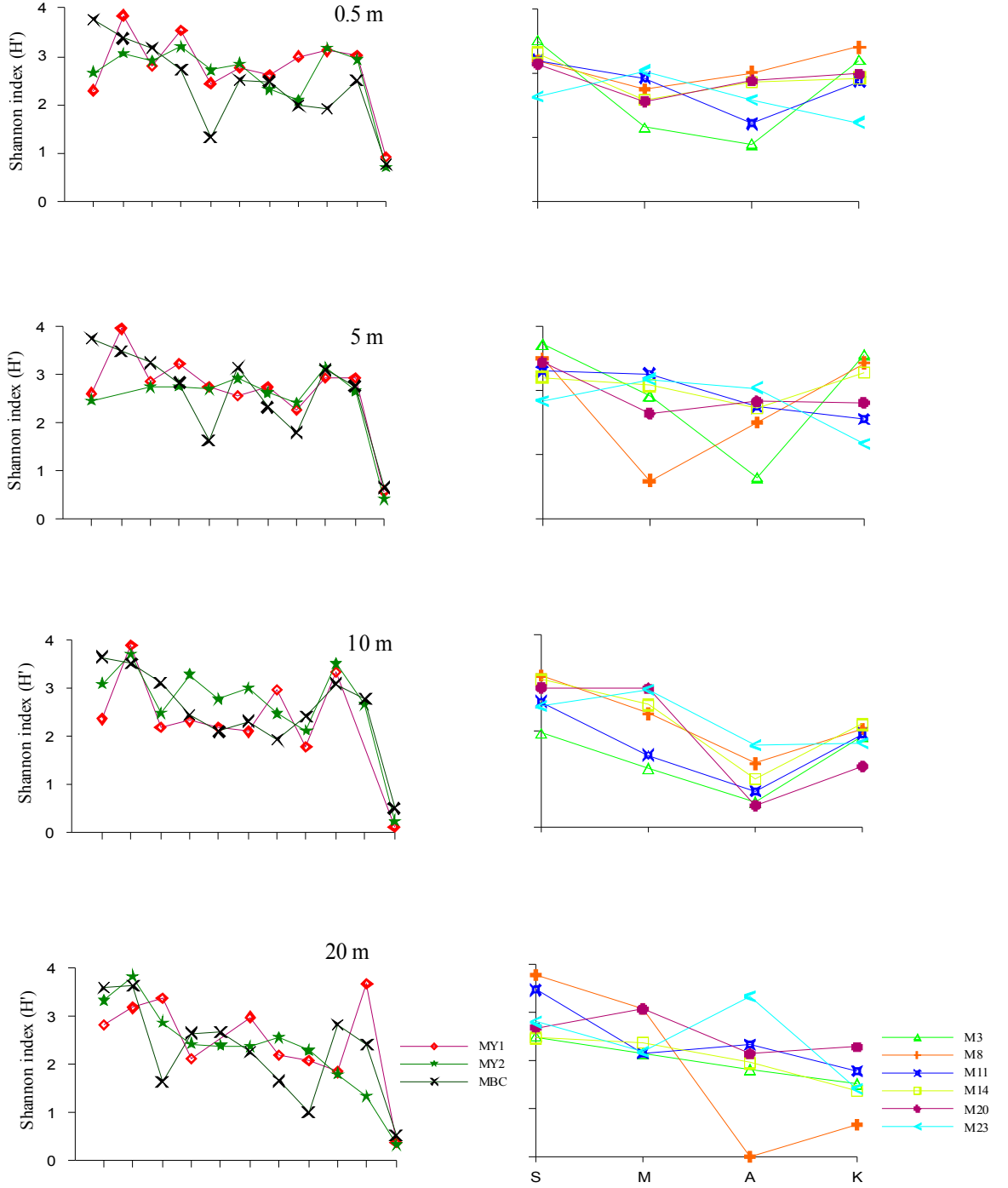
Şekil 37. *Cylindrotheca closterium* türünün mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



Şekil 38. *Dictyocha* spp. cinsinin aylık örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



Şekil 39. *Dictyocha* spp. cinsinin mevsimlik örnekleme istasyonlarında zamana ve derinliğe bağlı değişimi.



Şekil 40. Aylık ve mevsimlik örnekleme istasyonlarında 2001 yılı boyunca tür çeşitliliğinin (H') derinliğe ve zamana bağlı değişimi.

4. TARTIŞMA-SONUÇ

4.1. Kalitatif Sonuçların Değerlendirilmesi

Bu çalışma kapsamında belirlenen istasyonlarda aylık ve mevsimlik olarak alınan su ve kepçe örneklerinin incelenmesi sonucunda 42 Dinophyceae, 54 Bacillariophyceae, 4 Dictyochophyceae ve 5 diğer fitoplankton gruplarına ait (Chlorophyceae, Gamophyceae ve Cyanophyceae'den 1'er tür ile Euglenophyceae'den 2 tür) toplam 105 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerden Marmara Denizi için (Balkıs, 2004) dinoflagellat türlerinden *Ceratium belone* Cleve, *Prorocentrum balticum* (Lohmann) Loeblich III, *Protoperidinium pallidum* (Ostenfeld) Balech, *Protoperidinium punctulatum* (Paulsen) Balech ; diyatom türlerinden ise *Hemiaulus membranacea* Cleve, *Thalassiosira decipiens* (Grunow in Van Heurck) Jörgsen, *Coscinodiscus concinnus* W. Smith, *Detonula confervacea* (Cleve) Gran, *Chaetoceros simplex* Ostenfeld, *Thalassiothrix frauenfeldii* Grunow, *Thalassiothrix longissima* Cleve & Grunow, *Thalassiothrix mediterranea* Pavillard 'ın yeni kaydedildiği belirlenmiştir. Türkiye Denizleri için ise (Koray, 2001) yeni kayıt olabilecek türler *Fragilaria* cf. *striatula* Lyngby ve *Stephanophyxis* cf. *palmeriana* (Greville) Grunow 'dır. Bu türlerin Marmara Denizi'ne balast sularıyla taşındığı düşünülmektedir.

Su örneklerinde yapılan kalitatif analizlerde, hemen hemen tüm istasyonlarda kış ve bahar mevsiminde yaz mevsimine göre nispeten daha fazla sayıda türün olduğu görülmüştür. Aynı sahada termoklinin üst ve alt tabakalarını ayrı bir bütün halinde değerlendiren Kaboğlu (1999) 1995-1996 yılları arasında yaz ve sonbahar mevsiminde diğer aylara göre daha fazla sayıda fitoplankton türü saptamıştır. Bu durum, Kaboğlu (1999)'nun Marmara Denizi'nde farklı hidrografik özelliklere sahip toplam 63 istasyonda örnekleme yapmasıyla açıklanabilir.

Tüfekçi (2000) ise İstanbul boğazı ile boğazın Marmara Denizi ve Karadeniz girişlerinde bulunan toplam 12 istasyonda 1996-1998 yılları arasında yaptığı örnekleme sonuçlarında 67 tür tespit etmiştir (32 diyatom, 33 dinoflagellat, 2 silikoflagellat). Tüfekçi (2000) çalışmasında, kış ve ilkbahar başlangıcında diyatomların, ilkbaharın son ayları ile yaz döneminde ise dinoflagellatların tür ve birey sayılarını arttırdıklarını tespit etmiştir. Bu çalışmada ise dinoflagellat türleri yıl boyunca tüm istasyonlarda birbirine yakın değerlerde bulunmuştur. Bu durum dinoflagellatların daha geniş bir sıcaklık aralığına tolerans göstermeleri ile açıklanabilir. Diyatom türleri ise, Tüfekçi (2000)'in çalışmasına benzer şekilde kış ve ilkbahar aylarında daha fazla sayıda tespit edilmiştir.

Şalcıoğlu (2000) da benzer bir çalışmayı 1994-1995 yılları arasında Marmara Denizi'nde bulunan 34 istasyondan yüzey suyu örnekleri alarak yapmış ve en fazla türü (97 tür) 1995 Şubat ayında, en az ise (48 tür) 1994 Ağustos ayında olmak üzere toplam 130 tür tespit etmiştir (52 diyatom, 72 dinoflagellat, 5 silikoflagellat, 1 coccolithophorid). Bu çalışmada da benzer şekilde en fazla sayıda tür Şubat ayında (27 tür), en az ise Ağustos ayında (5 tür) bulunmuştur.

Deniz (2005), 2000 yılında Marmara Denizi'nin kuzeydoğusundaki benzer istasyonlarda fitoplankton dağılımını inceleyerek toplam 115 tür (55 dinoflagellat, 42 diyatom, 11 silikoflagellat, 7 diğer gruplar) tespit etmiş ve dinoflagellat türlerinin yıl boyunca yüksek değerlerde seyrettiğini belirtmiştir. Bu çalışmada da dinoflagellat dağılımı yıl boyunca yüksek değerlerde bulunmuştur.

Fitoplankton tür dağılımı istasyon bazında incelendiğinde en yüksek değerler, MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında görülmüştür. Aylık örnekleme yapıldığı bu istasyonlardan MY1'de fitoplankton tür sayısı yıl boyunca diğer istasyonlara göre daha fazla bulunmuş ve en yüksek değer (35 tür) Şubat ayında görülmüştür. Dinoflagellatların yıl boyunca birbirine yakın değerlerde ve diyatomlardan daha fazla bulunması, Deniz (2005)'in çalışmasındaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Dinoflagellat türleri mevsimsel bir dağılım göstermezken, diyatom türleri kış ve ilkbahar aylarında daha fazla sayıda bulunmuştur. MY1

istasyonunda yıl boyunca daha fazla sayıda türün bulunması yüzeysel girdilerin ve deşarjların yoğun olduğu bu bölgenin nutrientçe daha zengin olmasıyla açıklanabilir.

MY2 istasyonunda da fitoplankton tür sayısı yıl boyunca yüksek bulunmuştur. Aralık ayı hariç kış ve ilkbahar aylarında daha fazla sayıda tür tespit edilmiş ve en yüksek değer (36 tür) Şubat ayında görülmüştür.

Büyükçekmece bölgesini kontrol amaçlı seçilen MBC istasyonunda fitoplankton tür sayısı, Aralık ayı hariç, kış ve ilkbahar aylarında daha yüksek bulunmuş ve en fazla sayıda (37 tür) fitoplankton türüne Ocak ayında rastlanmıştır. Yıl boyunca dinoflagellatların çok az bir mevsimsel değişim gösterdiği, diyatomlara göre daha fazla sayıda tür içerdiği ve en yüksek değer (18 tür) Mart ayında olduğu belirlenmiştir. Diyatomların ise Eylül ayı hariç kış ve bahar aylarında daha fazla sayıda olduğu ve en yüksek değer (20 tür) Ocak ayında olduğu görülmüştür. Önceki yıllarda Büyükçekmece bölgesinde yapılan çalışmada (Balkıs, 2003) dinoflagellat türlerinin daha baskın olarak görülmüş ve toplam 125 fitoplankton türü tespit edilmiştir. Deniz (2005) de çalışmasında bu istasyonda dinoflagellatlar baskın olmak üzere en yüksek tür sayısını kış mevsiminde (Aralık), en düşük ise bahar mevsiminde (Nisan) tespit etmiştir. Balkıs (2003) ise çalışmasında en fazla türü Nisan ayında, en az türü ise kış aylarında tespit etmiştir.

Moda-Fenerbahçe açıklarında bulunan ve kıyısız girdilerin etkisinde olan M3 istasyonunda yıl boyunca kış ve bahar mevsimindeki tür sayısı yaz mevsimine göre daha yüksek bulunmuş ve en yüksek değer (33 tür) Şubat ayında, en düşük değer (7 tür) ise Ağustos ayında tespit edilmiştir. Dinoflagellat ve diyatomların mevsimsel bir değişim gösterdiği gözlenmiştir. Ağustos ayında tespit edilen dinoflagellat (3 tür) ve diyatom (4 tür) tür sayısının diğer istasyonlarla karşılaştırıldığında M3 istasyonunda en düşük olduğu dikkati çekmektedir. Bunun nedenini olarak, sığ bir istasyon olan M3'teki dikey karışımların bulanıklığı artırarak fotosentezi olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Deniz (2005) de çalışmasında kış örneklemesinin en düşük tür sayısını bu istasyonda tespit etmiştir.

Boğaz'dan Marmara Denizi'ne açılan kanal üzerinde bulunan M8 istasyonunda kış ve bahar mevsiminde toplam fitoplankton tür sayısı yaz mevsimine göre nispeten daha fazla görülmüştür. Dinoflagellatlar ve diyatomların da aynı şekilde yaz mevsiminde daha az sayıda tür içerdikleri ve dinoflagellatların en fazla Kasım ayında (18 tür), diyatomların ise en fazla (15 tür) Şubat ayında olduğu görülmüştür. Yıl boyunca Kasım ayı hariç diyatomların nispeten daha fazla tür sayısı içerdiği tespit edilmiştir. Deniz (2005) ise bu sahadaki çalışmasında dinoflagellat türlerinin yıl boyunca daha fazla sayıda olduğunu ve bu grubun mevsimsel bir değişim göstermediğini tespit etmiştir. Bu iki çalışma arasındaki farklılığın bu istasyonu etkileyen Karadeniz yüzey suyunun içerdiği yoğun organik maddenin (Sur v.d., 2002) diyatom türleri tarafından daha iyi şekilde kullanılması olduğu düşünülmektedir. Kasım ayındaki dinoflagellat artışı dikkati çekmektedir.

Adalar-Kartal arasındaki bölgede yer alan M11 istasyonunda yıl boyunca fitoplankton tür sayısı Ağustos ayı hariç birbirine yakın değerlerde seyretmiştir. Dinoflagellatlarda mevsimsel bir değişim gözlenmemiş ve en yüksek değer (13 tür) Kasım ayında görülmüştür. Kasım ayında diğer aylara göre nispeten daha fazla sayıda dinoflagellatın görülmesi M8 istasyonunda belirtilen deniz suyu özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diyatomlar ise kış ve bahar mevsiminde yaz mevsimine göre daha fazla sayıda görülmüş ve en yüksek değer (14 tür) Mayıs ayında tespit edilmiştir. Deniz (2005) de çalışmasında diyatom türlerinin kış ve sonbahar mevsiminde daha az sayıda iken, yaz ve ilkbaharda daha fazla sayıda olduğunu tespit etmiştir.

Marmara Denizi'nin Rumeli kıyısına yakın olan M14 istasyonunda da fitoplankton türleri M11'dekine benzer bir mevsimsel dağılım göstermiş ancak tür sayısının burada Şubat ve Kasım aylarında arttığı ve yıl boyunca en yüksek değer (33 tür) Şubat'ta görüldüğü, Mayıs ayında ise M11'e göre nispeten düştüğü tespit edilmiştir. Bu farklılığın nedeni M11 istasyonunun yoğun yüzeysel girdiler ve deşarjlar etkisi altında olması ve bu ortam şartlarını tolere edebilen türlerin az sayıda bulunmasıyla açıklanabilir.

Tuzla açıklarındaki M20 istasyonunda da diğer istasyonlara benzer şekilde yaz mevsiminde daha az sayıda tür belirlenmiştir. Şubat ayı hariç yıl boyunca dinoflagellatların

baskın olarak görüldüğü ve en fazla sayıda (17 tür) dinoflagellatın Mayıs ayında olduğu tespit edilmiştir. Dinoflagellatlar mevsimsel bir değişim göstermezken, diyatom türleri Şubat ve Mayıs aylarında daha fazla sayıda görülmüş ve en yüksek değer (15 tür) Şubat ayında tespit edilmiştir. Deniz (2005) de çalışmasında dinoflagellat türlerinin yıl boyunca daha baskın olarak görüldüğünü belirtmiştir. Çalışmamızda farklı olarak Şubat ayında diyatom türlerinin daha fazla sayıda görülmesi beklenen bir durumdur. Tüfekçi (2000) de çalışmasında, kış ve ilkbahar başlangıcında diyatomların, ilkbaharın son ayları ile yaz döneminde ise dinoflagellatların tür ve birey sayılarını arttırdıklarını belirtmiştir.

Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunun kontrolü amaçlı seçilen M23 istasyonunda ise Şubat'tan Mayıs'a kadar fitoplankton tür sayısının azaldığı görülmektedir. Şubat ve Mayıs aylarında daha fazla sayıda görülen fitoplankton türleri en yüksek değere (31 tür) Şubat ayında ulaşmışlardır. Diğer mevsimlik istasyonların tersine bu bölgede Kasım ayında en az sayıda (15 tür) tür tespit edilmiştir. Bu bölgede tespit edilen fitoplankton tür dağılımlarındaki farkların diğer istasyonlara göre kıyıya en uzak mesafede bulunması ve bundan dolayı fizikokimyasal özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tüm istasyonlarda diğer fitoplankton gruplarına az sayıda rastlanmış ve silikoflagellat türlerinin yılın ilk aylarında daha fazla sayıda olduğu görülmüştür.

Aylık örnekleme yapıldığı istasyonlarda 0,5 ve 5 metre derinliklerde tür sayısının diğer derinliklere göre daha fazla sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu durum, ışığın fotosentez için yeterli düzeyde olmasıyla açıklanabilir. Mevsimlik örnekleme yapıldığı istasyonlarda ise tüm derinliklerde değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Tüm istasyonlardaki yüzey suyunda bulunan tür sayıları ise Şekil 11'de karşılaştırılmış ve en yüksek değer (27 tür) MBC istasyonunda görülmüştür.

4.2. Kantitatif Sonuçların Değerlendirilmesi

Bu çalışmada belirlenen derinliklerden alınan tüm su örneklerinde yapılan kantitatif analizlere göre fitoplankton hücre sayısının MY1, MY2 ve MBC istasyonlarında daha yüksek

olduğu ve en yüksek bolluğun Aralık ayında MY2 istasyonunun 5 m derinliğinde görüldüğü tespit edilmiştir. Aylık rneklemeye istasyonlarının tümünde Aralık ayında görülen artış, bu ayda yağışların fazla olmasına bağlı olarak dikey karışımlar sonucu artan nutrient konsantrasyonlarından kaynaklanabilir (Sur v.d., 2002). Aylık örneklemelerin yapıldığı istasyonlarda kış ve ilkbaharın ilk aylarında fitoplankton sayısının daha fazla olduğu ve yılın en düşük değerlerinin genelde Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında görüldüğü tespit edilmiştir. Bu durum kış ve ilkbahar aylarındaki dikey karışımlarla artan nutrient değerlerinin yeterli sıcaklık ve ışık varlığında fitoplanktonik aktivitenin artması, yaz aylarında ise bu aktivitenin besin elementlerinin azlığı nedeniyle sınırlaması olarak açıklanabilir. Bu istasyonlarda 0.5 m derinliğe göre 5 m'de tespit edilen toplam fitoplankton sayısının genelde daha fazla sayıda olduğu görülmüş ve bu durumun güneşin UV ve IR ışınlarından dolayı denizin yüzeyine yakın bölgede fitoplankton gelişimini azaltmasından (Levinton, 1995) kaynakladığı düşünülmektedir. Deniz (2005) de çalışmasında tüm istasyonlarda aynı sonuca varmıştır. Mevsimlik örneklemelerin yapıldığı istasyonlarda toplam fitoplankton sayısının 75000 hücre L⁻¹'i geçmediği grlmştir.

Bazı istasyonlarda belli aylarda görülen diyatom artışları dışında tüm istasyonlarda dinoflagellat birey sayısı daha fazla görülmüş ve en yüksek dinoflagellat bolluğu (105250 hücre L⁻¹) şubat ayında MY2 istasyonunun 5 m derinliğinde tespit edilmiştir. Tüfekçi (2000) alışmasında en yüksek fitoplankton bolluğunu şubat 1996 (250000 hücre L⁻¹) ve Ağustos 1997'de (450000 hücre L⁻¹) tespit etmiş ve bu aylarda diyatomların baskın olduğunu belirtmiştir. Tüfekçi (2000) ise diyatomun toplam fitoplankton içindeki oranını daha yüksek değerlerde bulmuştur. Bu sonuca göre, dinoflagellatların önceki yıllara göre daha geniş bir sıcaklık aralığına tolerans gösterdikleri düşülmektedir.

Yüzey girdilerin ve deşarjın yoğun olduğu MY1 istasyonunda, Mart ve Aralık hariç, yıl boyunca dinoflagellatlar yoğun olarak gözlenmiş ve en yüksek toplam fitoplankton yoğunluğu (248750 hücre L⁻¹) 5 m derinlikte Aralık ayında tespit edilmiştir. Bu değer diyatomlardan *Pseudo-nitzschia pungens* türünün fazla sayıda tespit edilmesinden kaynaklanmıştır. Deniz (2000) ise bu istasyonda diyatomların daha baskın olduğunu ve *Nitzschia longissima* türünün şubat ayında artış gösterdiğini tespit etmiştir. Çalışmamızda Mart ayında gözlenen diyatom

artışı önceki dönemle benzerlik oluşturmaktadır. Aralık ayında ise yağışların fazla olması ve buna bağlı nutrient değerlerinin yüksek çıkması (Sur v.d., 2002) nedeniyle *Pseudo-nitzschia pungens* türünün ilk 10 m'lik su kolonundaki artışının, ortam şartlarını en iyi tolere eden tür olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yüzey ve 5 m derinlikten, 20 m derinliğe doğru birey sayısının azalması, bu derinliklerde fotosentez için gerekli olan ışığın azalması ile ilgilidir. Yüzeyden dibe doğru nutrient değişiminin çok az olduğu Ocak ayında, 10 m derinlikte *Prorocentrum micans* türünün ve 20 m derinlikte ise *Akashiwo sanguinea* türünün baskın olduğu görülmüştür. Bu durum ortam koşullarının bu türlerin gelişimi için optimum düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tuzla ve Adalar deşarjlarının etkisi altında bulunan MY2 istasyonunda MY1 istasyonuna benzer bir fitoplankton yoğunluğu görülmüş ve toplam fitoplanktondaki en yüksek değer (284250 hücre L⁻¹) Aralık ayında 5 m derinlikte tespit edilmiştir. Bu istasyonda toplam fitoplankton değerlerinin MY1 istasyonuna göre biraz daha az olduğu tespit edilmiş ve bunun nedeni olarak MY2'nin kıyıda daha uzak bir istasyon olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Mart ve Aralık ayları hariç dinoflagellatlar diyatomlara göre nispeten daha fazla sayıda görülmüştür. MY1 istasyonuna göre MY2'de Ocak ayında ilk 5 m'lik derinlikte dinoflagellat türlerinde az bir artış görülmüştür. Ocak ve Aralık aylarında 5 m'de görülen yüksek değerlerin yüzeyden daha fazla olması güneşin zararlı ışınlarının yüzeyde fitoplanktonik aktiviteyi olumsuz etkilemesiyle açıklanabilmektedir. Deniz (2005) çalışmasında Şubat ayında en yüksek değerlerin bulunduğunu ve *Nitzschia longissima* türünün artış gösterdiğini belirtmiştir. Bu iki çalışma arasındaki farkın MY1'de de görüldüğü gibi mevsimsel şartlarla ilgili olduğu düşünülmektedir.

Büyükçekmece bölgesini kontrol amaçlı seçilen MBC istasyonunda MY1 ve MY2 istasyonlarına göre nispeten daha az sayıda fitoplanktona rastlanmış, diyatomlar bu istasyonlara göre biraz daha fazla sayıda tespit edilmiştir. En yüksek toplam fitoplankton değeri (191000 hücre L⁻¹) Aralık ayında yüzey suyundan alınan örnekte tespit edilmiştir. Diğer aylık örnekleme istasyonlarında da olduğu gibi *Pseudo-nitzschia pungens* türü bu örnekte %97 oranında baskın bulunmaktadır. MY1 ve MY2'ye göre bu istasyonda Ekim ayında diyatom türlerinde az bir artış gözlenmiştir. MBC istasyonunda yapılan klorofil-a

ölçümlerinde de Ocak, Şubat, Mart, Mayıs ve özellikle Ekim aylarındaki değerlerin yüksek olduğu görülmüştür (Sur v.d., 2002). Ekim ayında daha yüksek klorofil-a ölçülmesine rağmen bolluğunun önemli farklılıklar göstermemesi, nanoplankton varlığını göstermektedir (Sur v.d., 2002). Diğer istasyonlara benzer şekilde yüzeiden 20 m derinliğe doğru fitoplankton sayısı azalmaktadır. Deniz (2005) çalışmasında bu istasyonun 20 m derinliğinde farklı bir fitoplankton kompozisyonu bulmasının nedeni, bölgenin derin deşarjın etki alanında bulunmasıyla açıklanabilir. Çalışmamızda ise fitoplankton sayısının yüzeiden 20 m'ye doğru azalan bir yapı göstermesi, 20 m'de yapılan örnekleminin ara tabakanın üst kısmından yapıldığını düşündürmektedir. Bu düşünceyi destekler şekilde bu istasyonda tabakalaşmanın nutrient değerleriyle net şekilde ayrılabilirdiği ve üst suda az bulunan besleyici elementlerin ara tabakadan itibaren arttığı Sur v.d. (2002) tarafından belirtilmiştir. Aynı bölgede yürütülen bir başka çalışmada da (Balkıs, 2003) en yüksek toplam fitoplankton sayısı Mayıs ayında alınan yüzey örneklerinde tespit edilmiş ve dinoflagellatların diyatomlara göre daha fazla sayıda bulunduğunu belirtilmiştir. Farklı zamanlarda yapılan bu çalışmaların farklı sonuçlar vermesi Marmara Denizi'nin dinamik bir yapıda olduğunun göstergesidir.

Kıyısız girdilerin yoğun olduğu, sığ bir istasyon olan M3'te mevsimsel örneklemlerin yapıldığı diğer istasyonlara göre daha fazla sayıda fitoplankton bulunması doğaldır. Ancak bu çalışmada 10 m'lik derinlikte tespit edilenler dışında toplam fitoplankton sayısı mevsimlik örneklemlerin yapıldığı diğer istasyonlarla birbirine yakın değerlerde tespit edilmiştir. Yıl boyunca 20000 hücre L^{-1} 'nin altında seyreden fitoplankton sayısının Şubat ayında 10 m derinlikte *Prorocentrum micans* türüne bağlı olarak artış gösterdiği tespit edilmiş ve yıl boyunca tüm derinliklerde en yüksek değere (52250 hücre L^{-1}) ulaşmıştır. 10 m derinlikte görülen bu artışın sığ ve dikey karışımların fazla olduğu bu bölgede askıda katı maddenin ilk 5 m'lik su kolonunda fotosentez için gerekli ışığı engellediği düşünülmektedir. Sur v.d. (2002)'e göre bu istasyonda klorofil-a değerlerinin oldukça düşük olması da bu düşünceyi desteklemektedir. Bu istasyonda 5 ve 10 m derinliklerde Mayıs ayında *Proboscia alata* türünün toplam diyatomun %70-76 'sını oluşturması, Mayıs ayında bu türün diğer türlerle rekabet ederek birey sayısını arttırdığı düşünülmektedir. Yine Mayıs ayında yüzey suyunda *Gymnodinium* sp. türünün dinoflagellatların %72'sini oluşturması bu bölgede dikey karışımların üst ve alt sulardaki fitoplankton kompozisyonunu etkilediğini göstermektedir.

Deniz (2005) tarafından yapılan çalışmada da M3 istasyonunda bulunan toplam fitoplanktonun oldukça az sayıda olduğunu belirtilmiştir.

M8 istasyonunda ise Mayıs ve Ağustos ayları hariç toplam fitoplankton değerlerinin M3 istasyonundan düşük olduğu görülmüş ve en yüksek değer (74500 hücre L^{-1}) Mayıs ayında yüzey suyundan alınan örneklerde görülmüştür. Deniz (2005) ise bu istasyonda fitoplankton sayısının M3'e göre oldukça yüksek olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda Şubat ayı dışında, yıl boyunca diyatom türleri dinoflagellatlara göre daha fazla sayıda tespit edilmiştir. Mayıs ayında özellikle yüzey ve 20 m'de görülen diyatom artışı dikkat çekicidir. *Rhizosolenia setigera* türünün etkili olduğu bu artışın yüzey suyunda fotosentez için gerekli ışığın yeterli olması ve nutrientçe zengin Karadeniz suyundan kaynaklandığı düşünülmektedir. 20 m derinlikte görülen *Rhizosolenia setigera* artışı, ara tabakadan itibaren dibe doğru artan nutrient değerleri ve daha az ışık şartlarını iyi değerlendirdiğini göstermektedir.

M11 istasyonunda yıl boyunca en yüksek toplam fitoplankton sayısı (53000 hücre L^{-1}) Şubat ayında 5 m derinlikten alınan su örneğinde tespit edilmiştir. Özellikle kış ve ilkbahar aylarında diğer aylara göre toplam fitoplanktonda nispeten bir artış görülmekte ve bu artışın diyatom kaynaklı olduğu dikkati çekmektedir. Tüfekçi (2000) ise aynı bölgede yaptığı çalışmada toplam fitoplanktonun büyük bir çoğunluğunu, Mayıs 1997 hariç, dinoflagellatların oluşturduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda diyatom sayısındaki artış, Mayıs ayında yüzey suyunda *Rhizosolenia setigera* türünün, 5 ve 10 m derinliklerde ise *Proboscia alata* türünün daha yoğun görülmesinden kaynaklanmaktadır. Bu istasyonda 4 derinlikte de farklı fitoplankton kompozisyonlarının bulunması Deniz (2000)'in çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Adalar deşarjının etkisi altında olan bu bölgede Deniz (2005) Şubat ayında *Nitzschia longissima* türünü, Ağustos ayında ise *Anabaena* sp. türünün baskın olduğunu tespit etmiştir. Önceki yapılan çalışmalara göre bu çalışmada farklı fitoplankton gruplarının ve türlerin baskın olarak görülmesinin nedeni bu bölgeye yapılan yoğun deşarjların ve atmosferik koşulların fitoplankton gelişiminde farklı etkiler göstermesiyle açıklanabilir. Sur v.d. (2002)'e göre üst tabaka kalınlığı M3 hariç mevsimsel istasyonlarda nutrient değerleriyle belirlenebilir ve fitoplanktonik aktivite üst tabakanın sınırını çizmektedir. Bu bilgiler ışığında bu istasyonda

ilk 10 m'lik su kolonunda fitoplanktonik aktivitenin yüksek olmasının üst tabakayı belirlediği düşünülmektedir.

M14 istasyonunda yıl boyunca düşük fitoplankton değerleri görülmüş, en yüksek değer (35000 hücre L⁻¹) Şubat ayında yüzeyden alınan su örneğinde görülmüştür. Bu istasyonda diyatomların Kasım ayı hariç diğer aylarda dinoflagellatlardan daha fazla sayıda olduğu tespit edilmiştir. Mayıs ayında % 50 oranında *Rhizosolenia setigera* türünün etkili olduğu bir diyatom artışı görülmüş ancak bu durum diğer derinliklerde tespit edilmemiştir. Kasım ayında dinoflagellatların daha fazla sayıda bulunması ortam koşullarının bu fitoplankton grubu için daha uygun olduğu şeklinde açıklanabilir.

Tuzla açıklarında bulunan M20 istasyonunda, yakın bölgede bulunan M11'e göre toplam fitoplankton sayısı biraz daha fazla bulunmuş ve en yüksek değer M11'e benzer şekilde Şubat ayında yüzey suyundan alınan örneklerde 57000 hücre L⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Deniz (2005) ise çalışmasında Şubat ayı dışında yıl boyunca en düşük hücre sayısını bu istasyonda tespit etmiştir. Bu istasyonda diyatomların Şubat ayında, dinoflagellatların ise Mayıs ayında daha yoğun olduğu görülmüştür. Tüfekçi (2000)'nin çalışmasında belirttiği gibi kış ve ilkbaharın başlangıcında diyatomların, ilkbaharın son ayları ile yaz döneminde ise dinoflagellatların tür ve birey sayılarını arttırdığı sonucu, çalışmamızdaki Kasım ayı bulguları hariç benzerlik göstermektedir. Şubat ayında yüzey suyundan alınan örneklerde *Rhizosolenia setigera* (diyatomların %45'i) türünün, 5 m'lik derinlikte ise *Prorocentrum micans* (dinoflagellatların %75'i) türünün baskın olduğu görülmekte ve yakın istasyonlara göre farklı fitoplankton kompozisyonuna sahip olmasının kıyıya daha uzak bir istasyon olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kıyıdan uzaklaştıkça yüzeysel girdilerin etkisi azalmakta ve daha farklı fitoplankton kompozisyonları oluşmaktadır.

Marmara Denizi'ni kontrol amaçlı seçilen ve kıyıya en uzak mesafede bulunan M23 istasyonunda toplam fitoplankton sayısının 30000 hücre L⁻¹'i geçmediği tespit edilmiştir. Kıyıdan en uzak istasyon olma özelliğinden dolayı bu bölgede mevsimlik örneklemelerin yapıldığı diğer istasyonlara göre daha farklı bir fitoplankton kompozisyonu görülmüştür. Şubat ve Kasım aylarında dinoflagellat türlerinin, Mayıs ve Ağustos (10 m hariç) aylarında

diyatom türlerinin daha fazla sayıda olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ilk 10 m'lik su kolonunda Şubat ayında *Prorocentrum micans* türü baskın olarak gözlenirken, Ağustos ayında ilk 5 m'lik su kolonunda ise *Thalassionema nitzschioides* türünün baskın olduğu belirlenmiştir.

Yıl boyunca tüm istasyonlarda diğer gruplara ait türler az sayıda tespit edilmiş ve silikoflagellatların özellikle Şubat ayında daha fazla sayıda olduğu bulunmuştur. Silikoflagellatların iskelet yapısına katılan silikat bu dönemde alt suda yüksek değerlerde tespit edilmiş (Sur v.d., 2002) ve bunun silikoflagellatların gelişimini olumlu etkilediği düşünülmektedir.

4.3. Tür Çeşitliliği (H')

Çalışma alanında yıl boyunca çeşitlilik indeksinin (H') 0.13 ile 3.85 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Aylık örnekleme istasyonlarında diğerlerine göre daha yüksek indeks (H') değerlerinin görüldüğü ancak en düşük değerlerin de yine bu istasyonlarda Aralık ayında olduğu tespit edilmiştir. Aylık örnekleme istasyonlarında görülen değerlerin daha yüksek olması bu bölgede, Aralık ayı hariç, fitoplankton türlerinin homojen bir dağılım gösterdiklerine işaret etmektedir. Aralık ayında indeks (H') değerlerinin oldukça düşük olması bu ayda *Pseudo-nitzschia pungens* türünün baskın olarak görülmesinden kaynaklanmaktadır. Bu istasyonlarda yaz ve sonbahar aylarında oldukça düşük fitoplankton tür sayısının tespit edilmesine rağmen indeks (H') değerlerinin bu aylarda çok düşük olmaması, çeşitliliğin ortamda bulunan tüm fitoplankton türlerinin orantılı dağılımına bağlı olduğunu göstermektedir.

Mevsimlik örnekleme istasyonlarında M3'te Şubat ve Mayıs aylarında görülen düşük indeks değerlerinin (H') bu bölgede *Gymnodinium* sp., *Proboscia alata* ve *Prorocentrum micans* türlerinin baskın olarak görülmesinden kaynaklanmaktadır. M8 istasyonunda da aynı şekilde Mayıs ayında 0,5 ve 20 m derinliklerde indeks değerlerinin (H') düşük bulunması bu dönemde *Rhizosolenia setigera* türünün daha yoğun olarak tespit edilmesinden kaynaklanmaktadır. Diğer aylarda ise fitoplankton sayısı düşük olmasına rağmen indeks

değerleri (H') yüksek çıkmıştır. M11 istasyonunda ise benzer şekilde ilk 10 m'lik su kolonunda baskın olarak tespit edilen *Rhizosolenia setigera* (yüzey suyunda baskın) ve *Proboscia alata* (5 ve 10 m'de baskın) türlerinin Mayıs ayında çeşitlilik indeks değerini (H') düşürdüğü tespit edilmiştir. M14 istasyonunda Mayıs ayında yüzey suyunda bulunan diyatomların yarısını temsil ettiği görülen *Rhizosolenia setigera* türünün indeks değerini (H') biraz düşürdüğü belirlenmiştir. Ancak Ağustos ayında 10 m'de baskın tür olmamasına rağmen çeşitlilik indeks değerinin bu derinlikte 3.59'dan 2.69'a düşmesi dikkati çekmektedir. Bu durum, çeşitliliğin bu dönemde homojen dağılmadığı şeklinde açıklanmaktadır. M20 istasyonunda yüzeyde Şubat ayında ve 5 m derinlikte ise Mayıs ayında, indeks değerinin (H') diğer aylara göre nispeten az bulunması, sırasıyla *Rhizosolenia setigera* ve *Prorocentrum micans* türlerinin baskınlığıyla ilgilidir. Bu istasyonda da 10 m'de çeşitlilik indeks değerinin (H') diğer derinliklere göre daha düşük olması, derinliğe bağlı fitoplankton dağılımında görülen değişim ile açıklanabilir.

Bu çalışma sonucunda; Marmara Denizi'nde fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif dağılımlarındaki değişimler bulunmuş ve önceki çalışmalarla olan benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Diyatom ve dinoflagellat türlerinin dağılımlarında atmosferik şartların ve deniz suyunun fizikokimyasal özelliklerinin etkili olduğu görülmüştür. Önceki çalışmalarla yapılan karşılaştırmalarda görülen farklılıkların, Marmara Denizi'nin sahip olduğu dinamik yapı ve üst tabakadaki Karadeniz suyu ile ilgili olduğu düşünülmüştür. Dinoflagellatların mevsimsel bir değişim göstermemesi ve yıl boyunca diyatomlara göre fazla sayıda görülmesi deniz suyunun kalitesinin düşük olduğu ve deniz suyu sıcaklığının yıl boyunca dinoflagellat gelişimi için uygun olduğunu göstermektedir. Bu yüzden bazı dinoflagellat türleri kirliliği tolere edebilen indikatörlerdir (Tüfekçi ve Okuş, 1998).

4.4. Zararlı Türler

IOC-UNESCO tarafından belirlenen Zararlı Alg Listesine göre bu çalışmada tespit edilen diyatomlardan *Pseudo-nitzschia delicatissima* (P.T. Cleve) Heiden in Heiden & Kolbe, *Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex P.T. Cleve) Hasle, *Pseudo-nitzschia seriata* (Cleve) H. Peragallo in H & M. Peragallo; dinoflagellatlardan ise *Protooperidinium crassipes* (Kofoid)

Balech, *Dinophysis acuta* Ehrenberg, *Dinophysis caudata* Saville-Kent türlerinin zararlı ya da toksik özellikte olduğu belirlenmiştir. Bu türlerden hiçbirinin aşırı üreme göstermediği ancak *Pseudo-nitzschia pungens* türünün Aralık ayında belirli bölgelerde artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu artışın ve tespit edilen diğer zararlı türlerin ileride oluşturabilecekleri riskler açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma, 2001 yılı boyunca Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunda fitoplankton dağılımının ekolojik faktörlere bağlı değişimleri göstermektedir. Denizel ortamda en küçük değişikliklerden dahi çabuk etkilenen fitoplanktonun Marmara Denizi'ndeki dağılımının bilinmesi deniz araştırmaları için büyük önem taşımakta ve ileride yapılacak çalışmalara kaynak oluşturması hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

BALKIS, N. (2000): Büyükçekmece Koyu (Marmara Denizi) Fitoplankton Türlerinin Kalitatif, Kantitatif Yönden Araştırılması ve Dağılımlarını Etkileyen Ortam Faktörleri. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

BALKIS, N. (2003): Seasonal Variations in the Phytoplankton and Nutrient Dynamics in the Neritic Water of Büyükçekmece Bay, Sea of Marmara. *Journal of Plankton research*, 25 (7), 703-717, Oxford University Press.

BALKIS, N. (2004): List of Phytoplankton of the Sea of Marmara (Marmara Denizi Fitoplankton Tür Listesi). *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 123-141.

BEŞİKTEPE, Ş.T., SUR, H.İ., ÖZSOY, E., LATİF M.A., OĞUZ, T. ve ÜNLÜATA, Ü. (1994): The Circulation and Hydrography of the Marmara Sea. *Prog. Oceanog.* 34. 284-334, Great Britain.

CİRİK, S. ve GÖKPINAR, Ş. (1993): Plankton Bilgisi ve Kültürü. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fak. Yay. No: 47, 197-207, Bornova, İzmir.

CUPP, E.E. (1943): Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. University of California Pres, Berkeley, California, USA.

DELGADO, M. ve FORTUNO, J.M. (1991): Atlas del Mar Mediterráneo. *Scientia Marina*, 55 (1), Instituto de Ciències del Mar, Barcelona, Spain.

DENİZ, N. (2005): Kuzeydoğu Marmara Denizi'nde Fitoplankton Dağılımının İncelenmesi (2000). Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enst. Deniz Biyolojisi Bilim Dalı, İstanbul.

DREBES, G. (1974): Marines Phytoplankton eine Auswahl der Helgolander plankonalgen (Diatomeen, Peridineen). Georg Thieme Verlag Stuttgart.

FEYZİOĞLU, A.M. (1990): Doğu Karadeniz Fitoplankton Türlerinin Kalitatif ve Kantitatif Yönden Araştırılması. Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü, Trabzon.

GELDİAY, R. ve KOCATAŞ, A. (2002): Deniz Biyolojisine Giriş. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi kitaplar serisi ,5 (31), ISBN 975-483-282-X, Bornova, İzmir.

HENDEY, N.I. (1964): An Introductory of the Smaller Algae of British Coastal Water Part V: Bacillariophyceae (Diatoms), London.

HASLE, G.R., SYVERTSEN, E.E., STEIDINGER, K.A., TANGEN, K., THRONDSSEN, J. ve HEIMDAL, B.R. (1997): Identifying Marine Phytoplankton. Edited by TOMAS, C.R. Academic Pres, USA.

JENSEN, K.G. ve MOESTRUP, Ø. (1998): The genus Chaetoceros (Bacillariophyceae) in inner Danish coastal waters. Opera Botanica, 133, 1-68, ISBN 87-88702-56-1, Copenhagen.

KABOĞLU, F.G. (1999): Marmara Denizi'nde Mevsimlik Fitoplankton Değişimi. Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enst., Deniz Biyolojisi Bilim Dalı, İstanbul.

KORAY, T. (2001): Türkiye Denizleri Fitoplankton Türleri Kontrol Listesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 18 (1-2), 1-23.

LEVINTON, J. S. (1995): Marine Biology, Function, Biodiversity, Ecology. Oxford University. New York.

MONCHEVA, S. (1991): Pytoplankton Under the Influence of Eutrophication-Peculiarities and Ecological Significance. Karadeniz'in Ekolojik Sorunları ve Ekonomik Değerlendirme Olanakları Sempozyumu, 16-18 Eylül, İstanbul.

OKUŞ, E. ve YÜKSEK, A. (1996): İzmit Körfezi'nin Plankton Dağılımı, Temiz Bir İzmit Körfezi'ne Doğru. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü, Gebze-Kocaeli. Proje No: 15.1.005, 88-111.

PRIDDLE, J. ve FRYWELL, G. (1985): Handbook of Common Plankton Diatoms of the Southern Ocean: Centrales except the genus Thalassiosira. Printed in Great Britain at the University Press, Cambridge.

SOMMER, U. (1996): Algen, quallen, wasserfloh. Die Welt des Planktons, 35-102, Springer Verlag, Berlin.

SOYDEMİR, N. (2004): Türkiye Denizleri Açık Sularının 2000'deki Fitoplankton Kompozisyonu. Yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

SUKHANOVA, I.N. (1978): Settling without the inverted microscope. In: Phytoplankton manual, Sournia, A., (ed.) UNESCO, 97.

SUR, H.İ., OKUŞ, E., YÜKSEK, A., UYSAL, A., TAŞ, S. v.d. (2001): Su Kalitesi İnceleme Çalışması, Final Raporu (2000), p. 54, (Sunulan kuruluş: İstanbul Su Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü).

SUR, H.İ., OKUŞ, E., YÜKSEK, A., UYSAL, A., TAŞ, S. vd. (2002): Su Kalitesi İnceleme Çalışması, Final Raporu (2001), (Sunulan kuruluş: İstanbul Su Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü).

ŞALCIOĞLU, A.Ş. (2000): Marmara Denizi'nin Mevsimlik Fitoplankton Dağılımının İncelenmesi. Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi eniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enst. Deniz Biyolojisi Bilim Dalı, İstanbul.

THRONDSSEN, J. (1978): Preservation and Storage. In: Phytoplankton manual, Sournia, A., (ed.) UNESCO, 69-74.

TÜFEKÇİ, A.V. (2000): İstanbul Boğazı ile Boğazın Marmara Denizi ve Karadeniz girişlerindeki fitoplankton Dağılımı. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enst. Deniz Biyolojisi Bilim Dalı, İstanbul.

TÜFEKÇİ, A.V. ve OKUŞ, E. (1998): Karadeniz-İstanbul Boğazı Kıstağı, Boğaz ve Boğazın Marmara Denizi çıkışındaki fitoplankton dağılımı. Büyükşehirlerde atıksu yönetimi ve deniz kirlenmesi kontrolü sempozyuu, 18-20 Kasım 1998, 157-172, İstanbul.

UTERMÖHL, H. (1958): Neue Wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. Verh. Int. Ver. theor. Angew. Limnology, 5, 567-597.

ÜNLÜ, M.Y., TOPÇUOĞLU, S. ve ANIL, Y.D. (1972): Fitoplankton Kültürlerinin Boğaz, Haliç, Büyükçekmece, Marmara ve Karadeniz Sularının Kirlenme Olayında İndikatör Olarak Kullanılması. İstanbul Üniversitesi Fen Fak. Araştırma Enst. Yay., 5, 1-25, İstanbul.

ÜNLÜATA, Ü., OĞUZ, T., LATİF, M.A. VE ÖZSOY, E. (1990): On the Physica Oceanography of the Turkish Straits. In Pratt L.J. (ed.). The Physical oceanography of sea straits, 25-60, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

ZAR, J.H. (1984): Biostatistical Analysis. Second edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

İnternet adresleri:

<http://www.ioc.unesco.org/>: MOESTRUP, Ø. (Ed.) (2004): IOC (Intergovernmental

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi : 07.01.1984

Doğum yeri : Bursa

Lise : (1995-2002), Yalova Şehit Osman Altınkuyu Anadolu Lisesi

Lisans : (2003-2007), İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Ek 1. Tespit edilen bazı türlere ait resimler

1. Dinophyceae



Foto 1. *Ceratium trichoceros* ($\times 150$)



Foto 2. *Ceratium tripos* ($\times 150$)



Foto 3. *Ceratium furca* ($\times 150$)

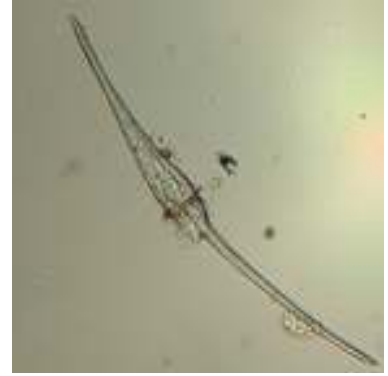


Foto 4. *Ceratium fusus* ($\times 150$)

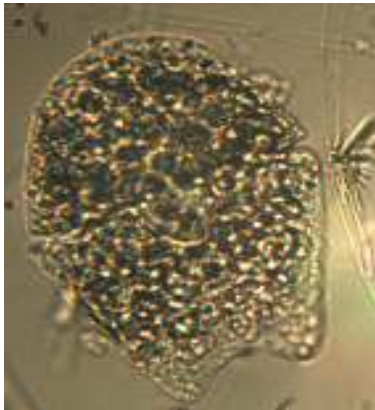


Foto 5. *Akashiwo sanguinea* ($\times 600$)



Foto 6. *Oxyphysis oxytoxoides* ($\times 600$)



Foto 7. *Prorocentrum micans* ($\times 600$)

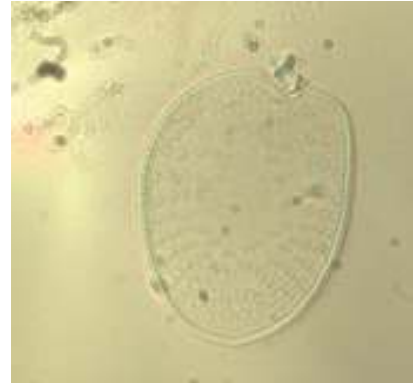


Foto 8. *Prorocentrum scutellum* ($\times 600$)



Foto 9. *Dinophysis odiosa* ($\times 600$)



Foto 10. *Phalacroma rotundata* ($\times 600$)

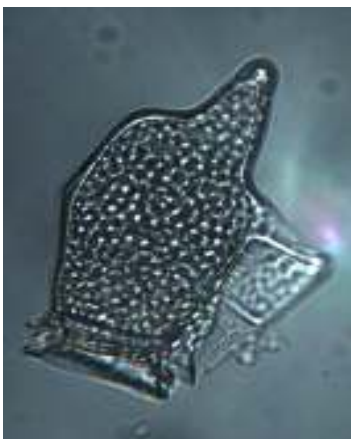


Foto 11. *Dinophysis caudata* ($\times 600$)

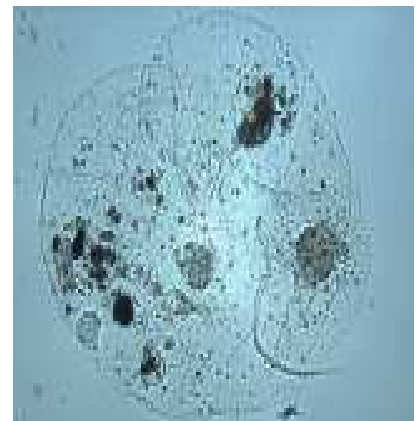


Foto 12. *Noctiluca scintillans* ($\times 150$)

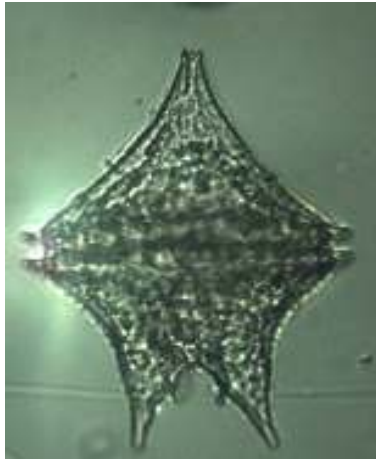


Foto 13. *Protoperidinium divergens* ($\times 600$)

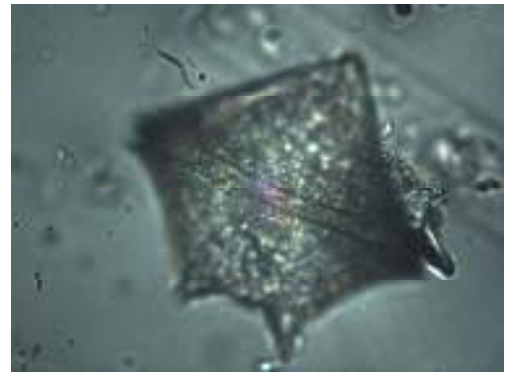


Foto 14. *Protoperidinium pentagonum* ($\times 600$)

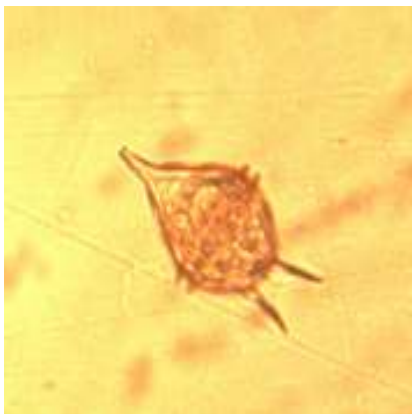


Foto 15. *Protoperidinium steinii* ($\times 150$)



Foto 16. *Protoperidinium conicum* ($\times 600$)

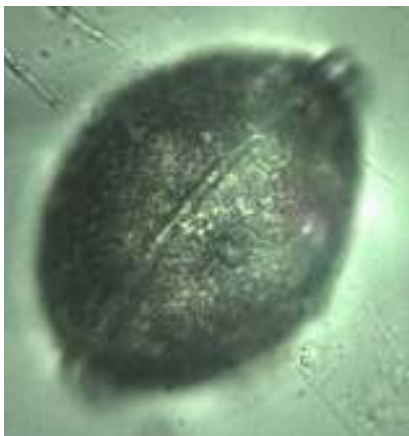


Foto 17. *Diplopsalis lenticula* ($\times 600$)

2. Bacillariophyceae

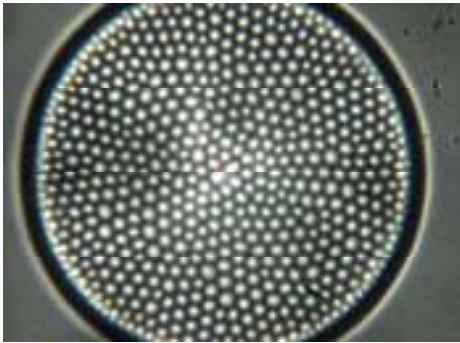


Foto 18. *Thalassiosira eccentrica* (× 600)



Foto 19. *Coscinodiscus concinnus* (× 600)



Foto 20. *Guinardia flaccida* (× 600)



Foto 21. *Ditylum brightwellii* (× 600)

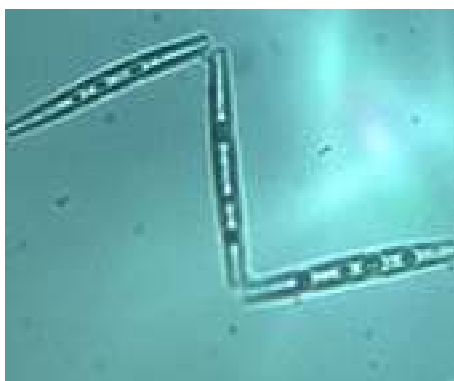


Foto 22. *Thalassionema nitzschioides* (× 600)

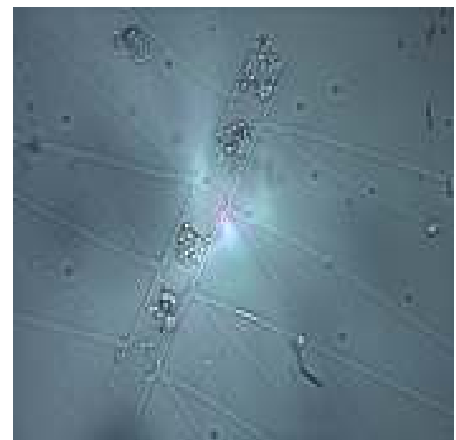


Foto 23 . *Chaetoceros affinis* (× 600)

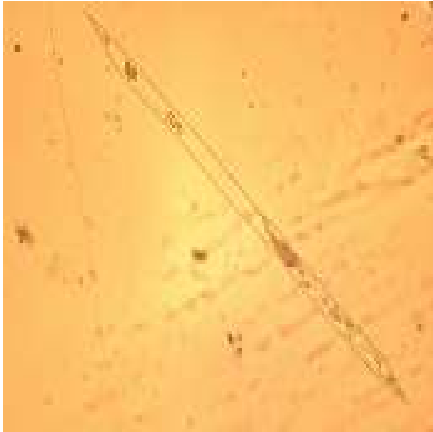


Foto 24. *Pseudosolenia calcar-avis* ($\times 150$)



Foto 25. *Chaetoceros brevis* ($\times 600$)

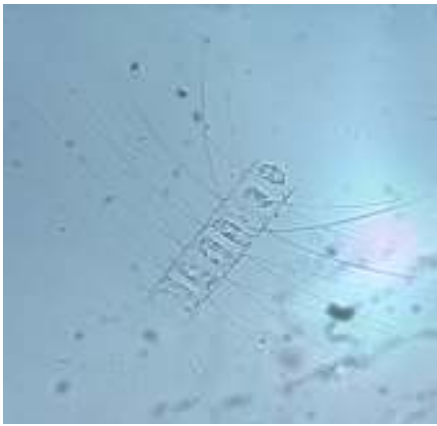


Foto 26. *Chaetoceros decipiens* ($\times 150$)

3. Dictyophyceae

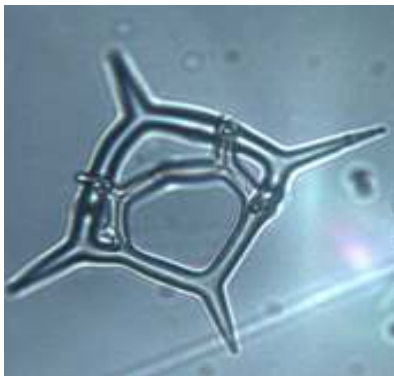


Foto 27. *Dictyocha fibula* ($\times 600$)



Foto 28. *Dictyocha speculum* ($\times 600$)