

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**112397**

**Mine Perçin PİNER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**BABADİLLİMANI KOYU (SİLİFKE-İÇEL) FİTOPLANKTONUNDA  
MEVSİMSSEL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ**

**112397**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA, 2001**

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BABADİLLİMANI KOYU (SİLİFKE-İCEL) FİTOPLANKTONUNDA  
MEVSİMSSEL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ

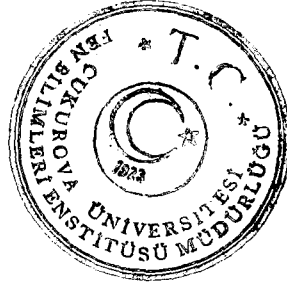
Mine Perçin PİNER  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 17/01/2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği  
İle Kabul Edilmiştir.

İmza:..... İmza:..... İmza:.....  
Yrd. Doç. Dr. Sevim POLAT Prof. Dr. Dursun AVŞAR Doç. Dr. Ferit KARGIN  
DANIŞMAN ÜYE ÜYE

Bu tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Hazırlanmıştır.

Kod No: 1782



Prof. Dr. Melih BORAL  
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.  
Proje No: FBE. 99. YL. 80

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan alınan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların  
kaynak gösterilmeden kullanımları 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere  
tabidir.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ .....	I
ABSTRACT .....	II
TEŞEKKÜR .....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	V
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	7
3.1. Örnekleme Alanı ve İstasyonların Belirlenmesi .....	7
3.2. Plankton Örneklerinin Alımı ve İncelenmesi .....	8
3.2.1. Nitel Örneklemeler ve İnceleme Yöntemleri .....	8
3.2.2. Nicel Örneklemeler ve İnceleme Yöntemleri .....	8
3.3. Su Örneklerinin Alımı ve Kimyasal Analizleri .....	9
3.3.1. Klorofil-a Analizi .....	9
3.3.2. Besleyici Element Analizleri .....	10
3.3.2.1. Nitrat (NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> )-N Analizi .....	10
3.3.2.2. Silikat Analizi .....	10
3.3.2.3. Fosfat (PO <sub>4</sub> )-P Analizi .....	11
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	12
4.1. Bulgular .....	12
4.1.1. Fizikokimyasal Parametreler .....	12
4.1.1.1. Sıcaklık .....	12
4.1.1.2. Tuzluluk .....	12
4.1.1.3. Seki Disk .....	13
4.1.1.4. Fosfat (PO <sub>4</sub> )-P .....	14
4.1.1.5. Nitrat (NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> )-N .....	15
4.1.1.6. Silikat .....	16
4.1.1.7. Klorofil-a .....	20

4.1.2. Örneklemeye Dönemlerine Göre Fitoplanktonun Nitel Olarak İncelenmesi .....	24
4.1.2.1. Türlerin Bulunurluğu .....	31
4.1.2.2. İstasyonların Yakınlık Dereceleri.....	43
4.1.3. Örneklemeye Dönemlerine Göre Fitoplanktonun Nicel Olarak İncelenmesi .....	47
4.2. Tartışma .....	58
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>65</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>68</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>71</b>



**ÖZ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BABADİLLİMANI KOYU (SİLİFKE-İÇEL) FİTOPLANKTONUNDA  
MEVSİMSSEL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ**

**Mine Perçin PİNER**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sevim POLAT

Yıl:2001, Sayfa:71

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Sevim POLAT

Prof. Dr. Dursun AVŞAR

Doç. Dr. Ferit KARGIN

Araştırma, Mayıs-1999 ile Nisan 2000 arasında Babadillimanı Koyu'nda (Silifke-İçel) belirlenen 10 istasyonda gerçekleştirilmiştir. Fitoplankton türlerinin nitel ve nicel dağılımları, türlerin, sıcaklık, tuzluluk ve besleyici elementlerle ilişkileri, klorofil-a düzeyleri ve bunların zamana bağlı değişimleri incelenmiştir. Örneklemeye aylık olarak her bir istasyon ve belirlenen bir istasyonda standart derinliklerden yapılmıştır. Fitoplanktonun nitel ve nicel analizlerinin yanı sıra, her istasyon için besleyici element ve klorofil-a analizleri yapılmıştır. Ayrıca suyun tuzluluk ve sıcaklık ölçümleri de yapılmıştır.

Çalışmada, Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Dictyochophyceae, Dinophyceae ve Prymnesiophyceae olmak üzere beş alg sınıfı belirlenmiştir. Bacillariophyceae üyeleri türce ve yoğunlukça daha zengin bulunmuştur. Bunu Dinophyceae türleri takip etmiştir. Prymnesiophyceae 4 cins ve 5 türle, Cyanophyceae ve Dictyochophyceae birer türle temsil edilmişlerdir.

Fosfat, nitrat + nitrit ve silikat yıl içinde sırasıyla 0.04-2.46 µg-at/l, 0.13-2.47 µg-at/l, 0.16-2.25 µg-at/l arasında değiştiği saptanmıştır. Klorofil-a ise, 0.01 ile 0.86 µg-at/l arasında bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler: Babadillimanı Koyu, Fitoplankton, Besleyici element,  
Klorofil-a**

**ABSTRACT**  
**MSc THESIS**

**INVESTIGATION OF THE SEASONAL CHANGES OF PHYTOPLANKTON  
IN BABADILLIMANI BIGHT (SİLİFKE-İÇEL)**

**Mine Perçin PİNER**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sevim POLAT

Yıl:2001, Sayfa:71

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Sevim POLAT

Prof. Dr. Dursun AVŞAR

Doç. Dr. Ferit KARGIN

The study carried out at 10 stations in Babadillimanı Bight (Silifke-İçel) in the period of May-1999 and April-2000. The quantitative and qualitative distribution of phytoplankton, the relations of species with temperature, salinity and the changes in specifications in time were investigated. Sampling was done monthly intervals in each station and at the standard depths in a determined station. In addition to quantitative and qualitative examination of phytoplankton; nutrient and klorofil-a analysis; salinity and temperature measurement were also done.

In study, five algae classis namely Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Dictyochophyceae, Dinophyceae and Prymnesiophyceae were determined. Bacillariophyceae was found richer than other grups in terms of abundance and species number and followed by Dinophyceae. Prymnesiophyceae was represented by 4 genus and 5 species, Cyanophyceae and Dictyochophyceae were represented by only one species.

The concentration of phosphate, nitrate and silicate during the research period ranged between 0.04-2.46  $\mu\text{g-at/l}$ , 0.13-2.47  $\mu\text{g-at/l}$ , 0.16-2.25  $\mu\text{g-at/l}$  respectively. Chlorophyll-a concentrations varied between 0.01 and 0.86  $\mu\text{g-at/l}$ .

**Keywords: Babadillimanı Bight, Phytoplankton, Nutrient, Chlorophyll-a**

## TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde ve çalıŐmamın yürütölmesinde, her türlü olanağı sağlayan, yardımlarını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sevim POLAT'a, Yüksek Lisans öğrenimim boyunca destek ve tüm fakölte olanaklarını esirgemeyen sayın Dekanımız Prof. Dr. Ercan SARIHAN'a ve büyük desteğini gördüğüm hocam sayın Prof. Dr. Dursun AVŞAR'a, örnekleme dönemi boyunca yardımlarını esirgemeyen, AraŐ. Gör. Caner E. ÖZYURT'a, Müh. Hacer YELDAN'a, bilgisayarda yazımlar sırasında yardımını gördüğüm AraŐ. Gör. Erdoğan ÇİÇEK'e ve bu çalıŐmaya emeği geçen bütün arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.



## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 4.1. Aylara Göre İstasyonlarda Ölçülen Seki Disk Değerleri .....	14
Çizelge 4.2. Araştırmada Saptanan Fitoplankton Türlerine Ait Frekans Dağılım Çizelgesi .....	32



## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 3.1. Çalışma Alanı ve Örnekleme İstasyonları .....	7
Şekil 4.2. Ortalama Sıcaklık ve Tuzluluğun Aylara Göre Değişimi.....	13
Şekil 4.3. Besleyici Elementlerin Yüzey Suyunda Aylara Göre Değişimi .....	17
Şekil 4.4. Besleyici Elementlerin Su Kolonunda Aylara Göre Değişimi .....	19
Şekil 4.5. Yüzey Suyunda Klorofil-a Değerlerinin Aylara Göre Değişimi .....	21
Şekil 4.6. Su Kolonunda Klorofil-a nın Aylara Göre Değişimi .....	23
Şekil 4.7. İstasyonların Aylara Göre Yakınlık Dereceleri.....	44
Şekil 4.8. Yüzey Suyunda Diatom Hücre Sayılarının İstasyonlara ve Aylara Göre Değişimi .....	48
Şekil 4.9. Yüzey Suyunda Dinoflagellat Hücre Sayılarının İstasyonlara ve Aylara Göre Değişimi .....	50
Şekil 4.10. Diatom Hücre Sayılarının Su Kolonunda Aylara Göre Değişimi .....	52
Şekil4.11. Dinoflagellat Hücre Sayılarının Kolonunda Aylara Göre Değişimi ...	54

**1. GİRİŞ**

Suda serbest olarak yaşayan, hareket organelleri olsa bile sınırlı hareket edebilen ve bu nedenle de su hareketlerinin etkisiyle az çok pasif şekilde yer değiştiren tüm organizmalara plankton denmektedir (Özel, 1992). Bunlardan hücreleri klorofil içeren ve bu nedenle de bitkisel olarak değerlendirilenlere fitoplankton; diğerlerine de zooplankton denmektedir. Fitoplanktonik organizmaların çoğunluğu mikroskobik büyüklüklerde olup, boyutları birkaç mikron ile birkaç yüz mikron arasında değişebilmektedir. Büyük bir çoğunluğu ototrof olan bu canlılar, ışıkta fotosentez yolu ile karbondioksit ve inorganik maddelerden yüksek enerji potansiyeline sahip organik bileşikleri üretirler. Bu fonksiyonları nedeniyle fitoplanktonik canlılar, zooplanktondan başlayarak sudaki tüm hayvansal organizmaların beslenmesinde doğrudan yada dolaylı olarak büyük bir öneme sahiptirler. Bu nedenle sucul ortamda üretimin temelini oluştururlar. (Özel, 1992). Dünyanın büyük bir kısmını kaplayan okyanus ve denizlerde bulunan fitoplanktonik canlılar, denizel birincil üretimin %95'ini oluşturmaları nedeniyle (Valiela, 1984) plankton terimi daha ilk kez 1886 yılında Victor Hensen tarafından kullanılmış ve bu grubun önemi 19.yy.da kavrayarak konuyla ilgili bilimsel çalışmalar başlatılmıştır (Özel, 1992). Fitoplanktonun sistematığı ve ekolojisi konusunda günümüze değin çok sayıda çalışma yapılmış olup, hatta bazı fitoplankton türleri indikatör özelliklerinden dolayı su ortamının verimlilik ve kirlilik düzeylerini belirlemede önem taşımaktadır.

Ülkemiz denizlerinde fitoplanktonun sistematığı ve ekolojisi konusunda bir çok çalışma yapılmıştır. Bu konuda yapılan ilk çalışmalardan biri Gökalp (1972) tarafından Bodrum, İskenderun ve Edremit Körfez'lerini kapsayan bir alanda gerçekleştirilmiş; sözü edilen çalışmada bu üç körfezin plankton durumu karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Sonraki yıllarda Koray ve ark. (1994) ve Koray (1995) tarafından Ege Denizi- İzmir Körfezi ve Gökova Körfezi'nde yapılan çalışmalar ile bu bölgelerin plankton yapıları ayrıntılı olarak ortaya konmuştur. Karadeniz'de ise Karaçam ve Düzgüneş (1990), Fevzioglu ve Tuncer (1994) tarafından yapılan çalışmalar ile fitoplanktonun mevsimsel değişimleri ve

kompozisyonu incelenmiştir. Ülkemizin Doğu Akdeniz kıyılarında ise Polat (1997) İskenderun Körfezi'nde, Eker ve Kıdeyş (2000), Erdemli- İçel açıklarında, fitoplankton kompozisyonu, mevsimsel değişimi ve bolluklarını araştırmışlardır.

Ülkemiz kıyılarında yapılan tüm çalışmalar dikkate alındığında, Doğu Akdeniz kıyılarımızda diğer denizlerimize göre bu konuda yapılan çalışma sayısının daha az olduğu dikkat çekmektedir. İskenderun Körfezi ve Mersin Körfezi'nde fitoplankton ekolojisi ve taksonomisi konusunda daha öncede sözü edilen çalışmalar bulunmakla birlikte; Mersin Körfezi'nin batısı bu konuda oldukça az araştırılmış alanlardır. Bu amaçla İçel ili sınırları içerisinde, Yeşilovacık ve Aydıncık arasında yer alan Babadillimanı Koyu'nda fitoplanktonun nitel ve nicel dağılımı ve bu dağılıma etki eden suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece bu alanda fitoplanktonun dağılım ve yoğunluğunu ile suyun fizikokimyasal özelliklerinin araştırılan süre içindeki durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Denizlerimizin kirlilik yükünün arttığı günümüzde, kıyıları belirli bir kirletici unsurdan şu an için etkilenmeyen bu alanın fitoplanktonunun incelenmesiyle yapılan bu çalışmada, sonraki yıllarda başvurulacak bir kaynak olması açısından da önem taşıyacağı düşünülmektedir.

**2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Ülkemiz kıyıları ve Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde fitoplanktonun ekolojisi, sistematiği, dağılımı ve mevsimsel değişimi konularında bir çok çalışmalar yapılmıştır.

Gökalp (1972), Edremit, Bodrum ve İskenderun Körfez'lerinde gerçekleştirdiği çalışmada, dinoflagellatların tür sayısı bakımından en zengin grup olduğunu ve dinoflagellat türlerinin büyük çoğunluğunun *Ceratium* cinsine ait olduğunu belirtmiştir. Diatomların tür sayısı bakımından ikinci derecede önem taşıdığı ve İskenderun Körfezi'nde diğer iki körfeze göre tür sayısı ve yoğunluğu açısından daha zengin bulunduğu saptanmıştır.

Lakkis ve Lakkis (1981), Doğu Akdeniz'de Lübnan kıyısız sularında, 1973-1975 yılları arasında aylık örnekleme çalışmaları ile fitoplanktonun yıllık değişimi ve tür diversitesini araştırmışlardır. Araştırma sonunda, toplam 263 bölüm tanımlanmıştır. Bunların 107'sini diatom türleri, 157'sini ise, dinoflagellat türleri oluşturmuştur. Fitoplankton yoğunluğu, en yüksek Mayıs ayında; en düşük ise, Aralık ayında bulunmuştur. Fitoplankton patlamasından sorumlu diatom türlerinin, *Leptocylindricus danicus*, *L. minimus*, *Nitzschia seriata*, *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros pseudocurvisetus*, *C. affinis* ve *Rhizosolenia* sp. türleri olduğu belirtilmiştir.

Azov (1986), Doğu Levantin havzasında 1 yıl süre ile 2 istasyonda (kıyıda 2 km ve 10 km uzakta) yaptığı çalışma sonucunda pelajik sulardaki klorofil-a yoğunluğunun dünya okyanuslarının en oligotrofik derin deniz bölgeleri ile karşılaştırılabilecek düzeyde olduğunu saptamıştır. Pikoplanktonun (<3µ) yaz ve sonbaharda neritik istasyonlarda yoğun olduğunu; nannoplanktonun ise (3-20µ) bahar aylarında dominant olduğunu saptamıştır. Pelajik istasyonlarda yıllık klorofil-a değerleri çok düşük bulunmuştur.

Kıdeyş ve ark. (1989), Kasım 1984'den, Ekim 1985'e kadar, Kuzeydoğu Akdeniz'de Erdemli açıklarında, net fitoplankton popülasyonlarındaki mevsimsel kalitatif ve kantitatif değişimleri incelemişlerdir. Örnekleme süresince toplam 38 cinse ait, 111 tür ve varyete (62 diatom, 47 dinoflagellat ve 2 silikoflagellat)

tanımlanmıştır. Diatomların baskın grubu oluşturduğu; başlıca sentrik diyatomlar ile temsil edildiği ve bunlardan *Chaetoceros* ve *Rhizosolenia* cinslerinin yıl içinde yoğun olarak bulunduğu, dinoflagellatların ise çoğunlukla *Ceratium* türleriyle temsil edildikleri belirlenmiştir.

Delgado (1990), Ocak ve Nisan 1982'de gerçekleştirdiği çalışmada Alboran Denizi kıyıları boyunca fitoplanktonun nicel ve nitel kompozisyonunu ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışma sonucunda fitoplankton hücre sayılarının Nisan da Ocak ayından daha fazla artış gösterdiği saptanmıştır. Ocak ayında, yoğun olarak bulunan nanoflagellatları, diatomlar, coccolithophorlar ve dinoflagellatlar takip etmiştir. Nisan da, *Chaetoceros curvicutus*, *Leptocylindricus danicus*, *Rhizosolenia stolterfothii* ve *Thalassiosira nitzschoides* *Chaetoceros* spp., *Leptocylindricus danicus*, *L. minimus*, *Nitzschia closterium*, *Rhizosolenia alata*, *R. setigera*, *Skeletonema costatum* yoğun olarak bulunan diatomlardır. Dominant dinoflagellatlar ise *Ceratium fusus*, *C. furca*, *Oxytoxum longiceps*, *O. scolopax*, *Protoperidinium diabolus* ve *P. minusculum*'dur.

Karaçam ve Düzgüneş (1990), Kasım 1987 ile Ekim 1988 tarihleri arasında Trabzon sahil şeridindeki fitoplankton tür kompozisyonu, aylık değişimleri ve toplam yoğunluklarını incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre, kıyı sularında diatom ve dinoflagellat türlerinin sayı ve çeşit bakımından dominant oldukları belirlenmiştir. Bunlardan *Rhizosolenia* ve *Ceratium* türleri her mevsimde, oransal olarak yüksek düzeyde bulunmuştur. Kantitatif değerlendirmeye göre, toplam fitoplankton yoğunluğunun Aralık ayında en düşük; Mayıs ve Ekim aylarında ise, en yüksek düzeye ulaştığı saptanmıştır.

Feyzioğlu ve Tuncer (1994), Faroz Trabzon ve Yeniay (Sürmene ) arasında belirlenen 8 istasyonda, Mart 1989-Şubat 1990 tarihleri arasında sıcaklık, tuzluluk, çözünmüş oksijen ve turbidite değerleri ile fitoplanktonun mevsimsel kalitatif ve kantitatif değişimlerini incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre, birinci önemli grubu diatom; ikinci önemli grubu ise dinoflagellatların oluşturduğu tespit edilmiştir. Örneklem periyodu boyunca Bacillariophyta, Dinophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta filumlarına ait toplam 97 tür tespit edilmiştir. *Chaetoceros* spp., *Coscinodiscus* spp., *Melosira* spp. ve *Rhizosolenia* spp. diatomlara, *Peridinium* spp.,

*Ceratium* spp., dinoflagellatlara ait yaygın cinsler olarak tespit edilmişlerdir ve en yüksek birey yoğunluğuna Eylül ayında rastlanmıştır.

Carlı ve ark. (1994), Nisan 1988'den Mayıs 1989'a kadar gerçekleştirdikleri çalışmalarında, ötrofik karakterdeki Riva Trigosa'nın fitoplankton biyokütle ve türlerinin mevsimsel değişimini incelemişler; çalışma süresince sıcaklık, tuzluluk ve pH ölçümlerini de almışlardır. Çalışma boyunca diatom ve dinoflagellatların baskın türleri içerdiği gözlenmiştir.

Koray ve ark. (1994), Gökova Körfezi'nin 36° 45'N, 27° 19'E arasında, mikrop plankton tür kompozisyonunu incelemişlerdir. Örnekler 1990-1991 yılları arasında mevsimlik olarak toplanmıştır. Örneklerin incelenmesi sonucunda; 71 tür Dinophyceae, 36 tür Bacillariophyceae, 1 tür Prasinophyceae, 2 tür Granuloreticulosa, 5 tür Acantharea, 25 tür Ciliata tanımlanmıştır. Fitoplankton sınıfları zenginlik açısından karşılaştırıldığında, Dinophyceae tür zenginliğinin sonbaharda 44 türle en yüksek düzeye ulaştığı ve yaz aylarında 16 türle en düşük düzeye indiği görülmüştür. Bacillariophyta sınıfı tür zenginliği ise 25 türle ilkbaharda maksimum, yaz aylarında ise minimum olmuştur.

Koray (1995), 1978-1990 yılları arasında gerçekleştirdiği çalışmasında, İzmir Körfezi (Ege Denizi)'nin fitoplankton tür süksasyonu, çeşitliliği ve nütrientlerin mevsimsel değişimini araştırmıştır. Çalışma süresince fitoplanktona ait toplam 238 bölüm belirlenmiştir. Diatomlar 40 cins, 109 tür, 11 varyete, dinoflagellatlar 19 cins, 98 tür, 34 varyete ve 5 form olarak tanımlanmıştır.

Uysal (1996), İstanbul Boğazı - Marmara Denizi çıkışında 21 istasyonda 16 ay süre ile diatom (55 µm üzeri ) ve çeşitli zooplankton grupları üzerine bir çalışma yürütmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda maksimum diatom patlaması Ocak 1986'da gözlenmiş ve bunu daha düşük sıklıkla ikinci bir yaz patlaması izlemiştir. Araştırma süresince diatom tür kompozisyonunda ve sıklığında derinlikle belirgin farklılıklar gözlenmiştir. Farklı derinlikler arasında diatom türlerinin paylaşımı açısından en yüksek benzerlikler Ekim ayında yüzey ve 10 m arasında elde edilmiştir.

Eker ve Kıdeyş (2000), Mersin Körfezi'ndeki bir limanın fitoplankton kompozisyonundaki haftalık değişimleri iki yöntem kullanarak araştırmışlardır.

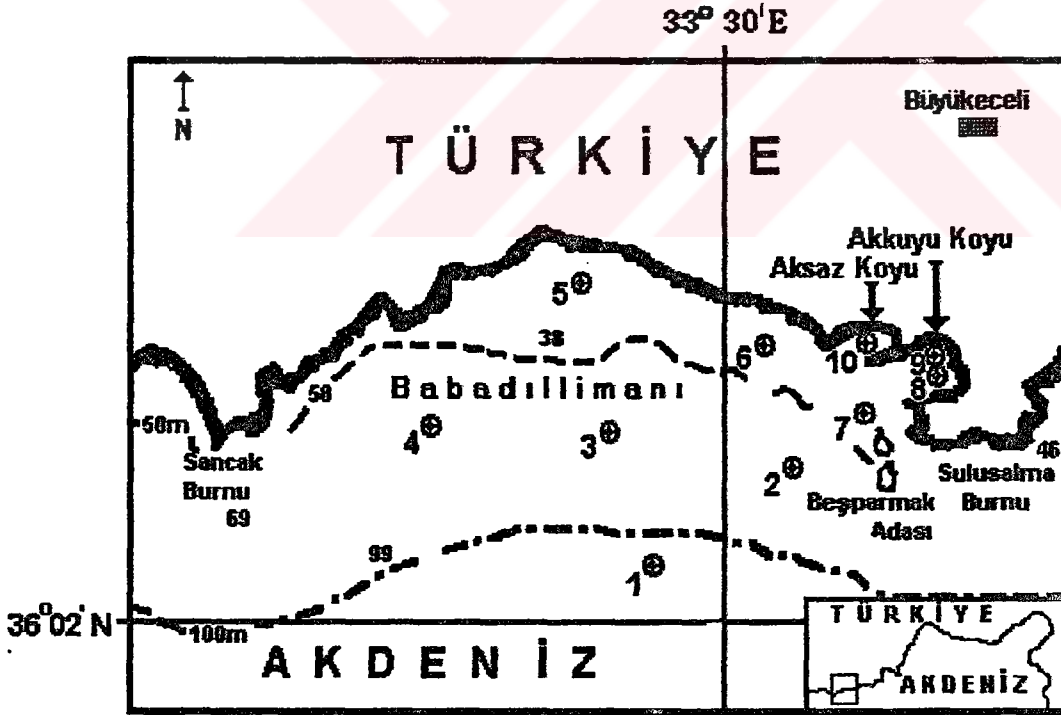
Temmuz 1995 ve Haziran 1997 tarihleri arasında yapılan filtrasyon ve 15 Şubat-25 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştirilen sedimentasyon tekniklerinde, her iki örnekleme yöntemi sonunda 102 diatom, 66 dinoflagellat, 1 silicoflagellat, 1 Euglenoid, 1 Chlorophyta, 2 Cyanophyta ve 2 Prymnesiophyta tanımlanmıştır.

Polat ve ark. (2000), 1994-1995 yılları arasında İskenderun Körfezi'nin kuzey kesimindeki yürüttükleri çalışmada, fitoplanktonun nitel ve nicel dağılımı, çevresel faktörlerin bu dağılıma etkileri ve zaman içindeki değişimlerini araştırmışlardır. Ayrıca sıcaklık, tuzluluk, (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>)-N, PO<sub>4</sub>-P ve Silikat gibi bazı fizikokimyasal parametrelerin değişimleri de incelenmiş; çalışma sonunda Cyanophyceae, Dinophyceae, Dictyochophyceae, Prymnesiophyceae, ve Bacillariophyceae olmak üzere 5 alg sınıfından 168 adet bölüm saptanmıştır.

## 3. MATERYAL VE YÖNTEM

## 3.1. Örnekleme Alanı ve İstasyonların Belirlenmesi

Çalışma Mayıs 1999 ile Nisan 2000 tarihleri arasında Babadillimanı Koyu'nda gerçekleştirilmiştir. Babadillimanı Koyu, İçel ili sınırları içerisinde, Yeşilovacık ve Aydınçık arasındaki sahil kesiminde, Büyükeceli Beldesi'nin yaklaşık 5 km güneyinde yer almaktadır. Örnekleme alanında toplam 10 çalışma istasyonu belirlenmiştir. İstasyonlardan 2 adedi Babadillimanı Koyu içinde yer alan Akkuyu Koyu'nda; 1 adedi Aksaz Koyu'nda; diğer 7 istasyon ise Babadillimanı Koyu içinden seçilmiştir (Şekil 3.1.). İstasyonlar kıyı ile 100 m. derinlik katmanı arasında yer alan kesimden belirlenmiştir. İstasyonların seçiminde, kıyı ve daha derin kesimleri en iyi temsil edebilecek noktalar göz önünde tutulmuştur.



Şekil 3. 1. Çalışma Alanı ve Örnekleme İstasyonları.

**3.2. Plankton Örneklerinin Alımı ve İncelenmesi****3.2.1. Nitel Örneklemeler ve İnceleme Yöntemleri**

Nitel örnekleme yapılırken, her bir istasyondan aylık olarak yüzey örnekleri alınmıştır. Bu amaçla göz açıklığı 55 $\mu$  ve ağız çapı 40 cm olan yüzey plankton kepçesi kullanılmıştır. Her bir istasyonda yüzeyden alınan plankton örnekleri 300 cm<sup>3</sup> lük pet kavanozlara boşaltılmış ve formaldehit ile sonuç konsantrasyonu % 4'lük olacak şekilde tespit edilmiş ve kepçeler iyice yıkanmıştır. Fitoplankton örneklerinin nicel ve nitel analizleri Olympus BX-50 faz kontrast ataçmanlı araştırma mikroskobu kullanılarak yapılmıştır.

Türlerin tanılarında Tregouboff ve Rose (1957), Cupp (1977), Sournia (1986), Ramphi ve Bernard (1980), Richard (1987) ve Tomas (1997) den yararlanılmıştır. Araştırmada saptanan fitoplankton türlerinin aylara göre bulunurlukları Kocataş (1994)'ten yararlanılarak hazırlanmıştır. Örnekleme periyodu boyunca tür kompozisyonu yönünden istasyonların birbirlerine göre durumlarının belirlenmesi amacıyla Sınıf Analizi (Cluster Analizi) yapılmıştır. İstasyonları sınıflara ayırmak amacıyla, fitoplanktonda yer alan grupların varlık-yoklukları göz önünde bulundurulmuştur. Bu amaçla SPSS Programı'nda Öklid Uzaklığı kullanılarak, En Yakın Komşuluk Yöntemi uygulanmıştır (Özdamar, 1999). Bu yöntemde en büyük uzaklık 23 olarak ele alınmak suretiyle düzenleme yapılarak dendrogram çizdirilmiştir.

**3.2.2. Nicel Örneklemeler ve İnceleme Yöntemleri**

Nicel örnekleme yapılırken, belirlenen 10 istasyonun her birinde yüzeyden örnekleme yapılmış; 7 nolu istasyonda ise, 2 lt'lik Nansen Şişesi ile 5 m, 10 m, 20 m, 30 m ve 40 m derinliklerden su örnekleri alınmış; bunlar sonuç konsantrasyonu %4 olacak şekilde formaldehit ile tespit edilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler, organizmaların çökmesi için 1 hafta beklemeye bırakılmış ve üstteki sıvı sifonlanarak sonuç hacmi 20 cm<sup>3</sup> kalana kadar bu işlem sürdürülmüştür. Sayım

işlemi elde edilen yoğun örnekten Sedgwick- Rafter Sayım Kamarası kullanılarak yapılmıştır. Başlangıç hacimleri bilinen örneklerden elde edilen hücre sayım sonuçları geri hesaplama yolu ile (hücre/l) şekline dönüştürülmüştür. İstatistiksel olarak Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanarak, hücre sayıları, besleyici element değerleri, aylara ve istasyonlara göre karşılaştırılmıştır.

### 3.3. Su Örneklerinin Alımı ve Kimyasal Analizleri

Araştırmada tuzluluk ve sıcaklık ölçümleri YSI model salinometre ile yüzey suyundan yapılmıştır. Bulanıklık ölçümlerinde Seki Disk kullanılmıştır. Bunların yanı sıra besleyici element, klorofil-a analizleri için belirlenen istasyon ve derinliklerden Nansen Şişesi ile su örnekleri alınmıştır. Bu amaçla klorofil-a analizi için 2lt'lik pet kavanozları, besleyici element analizleri içinse 500cm<sup>3</sup>lük pet şişeler kullanılmıştır.

#### 3.3.1. Klorofil-a Analizi

Klorofil-a analizi için Parsons ve ark. (1984) tarafından verilen Spektrofotometrik Yöntem kullanılmıştır. Su örnekleri laboratuvara getirildikten hemen sonra, vakumlu süzme düzeneğinde 0.45µ GF/C filtre kağıdı kullanılarak süzümüştür. Örneklere süzülmeden önce asiditeyi önlemek amacıyla %1'lik MgCO<sub>3</sub> eklenmiştir. Süzme işleminden sonra filtre kağıtları, cam tüplere konarak üzerine %90'luk asetondan 10 ml eklenmiş ve kapakları kapatılarak buzdolabında karanlık bir ortam sağlanarak bekletilmiştir. Daha sonra santrifüj tüplerine boşaltılmış ve 3000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası tüpler çıkarılmış, üst kısımdaki berrak sıvıdan pipetle alınarak, spektrofotometre küvetlerine boşaltılarak okumalar yapılmıştır. Okumalar 750 nm, 664 nm, 647 nm ve 630 nm'de yapılmıştır. 664, 647 ve 630 nm'de okunan değerlerden 750 nm de okunan değer çıkarılarak, bulanıklıktan kaynaklanan hataların giderilmesine çalışılmıştır. Her bir dalga boyunda okunan değerler, Parsons ve ark. (1984) tarafından verilen denklem kullanılarak, klorofil-a değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$1. \text{Klorofil-a (Kl-a)} = 11.85*664 E - 1.54*647 E - 0.08*630 E$$

$$2. \text{Klorofil-a (mg / m}^3\text{)} = \frac{C * v}{V}$$

v = Kullanılan aseton miktarı (ml)

V = Süzülen deniz suyu miktarı (l)

C = İlk denemede hesaplanarak düzeltilmiş klorofil değeri

### 3.3.2. Besleyici Element Analizleri

#### 3.3.2.1. Nitrat (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>)-N Analizi

Nitrat+ nitrit analizi, Parsons ve ark. (1984)'e göre, spektrofotometrik olarak yapılmıştır. Yöntemin esası, deniz suyundaki nitratın kadmiyum-bakır indirgeme kolonundaki tepkime ile nitrite indirgenmesine dayanmaktadır. Ortamdaki nitrit iyonları sülfanilamid ile tepkimeye girerek, diazo bileşiği oluşturmakta; bu bileşik ise N-1 naptiletilendiamin dihidroklorür ile tepkimeye girerek pembe renkli azo boyasını oluşturmaktadır. Bu yöneme göre hazırlanan örnekler, 543 nm'lik dalga boyunda spektrofotometrede okunmuştur. Kullanılan kör ve standartlar örneklerle aynı işleme tabi tutulmuş ve elde edilen değerlere göre sonuçlar hesaplanmıştır. Sonuç değerler µg-at/l olarak verilmiştir.

#### 3.3.2.2. Silikat Analizi

Silikat analizi de Parsons ve ark. (1984)'e göre spektrofotometrik olarak yapılmıştır. Yöntemde, deniz suyu örneğindeki silikat, molibdat çözeltisinin eklenmesi ile silikomolibdik aside dönüştürülmekte; daha sonra methol ve oksalik asit içeren indirgeme solüsyonu eklenerek, silikomolibdat mavi renkli bir bileşiğe indirgenmektedir. Bu yöneme göre hazırlanan deniz suyu ve standartlar spektrofotometrede 810 nm'lik dalga boyunda ölçülmüş ve Silikat sonuçları µg-at/l olarak verilmiştir.

**3.3.2.3. Fosfat (PO<sub>4</sub>-P) Analizi**

Fosfat analizi, Askorbik Asit Yöntemi'ne göre spektrofotometrik olarak yapılmıştır. Deniz suyu örnekleri, amonyum molibdat ve potasyum antimonyl tartarat eklenerek, asit ortamda ortofosfatla fosfomolibdik asit oluşturulmuştur. Daha sonra askorbik asit eklenerek molibden mavisine indirgenmiştir. Fosfat yoğunluğuna göre maviye boyanan örnekler spektrofotometrede 885 nm'lik dalga boyunda okunmuştur. Hazırlanan standart çözeltiler de aynı işlemlerden geçirilmiştir. Okunan absorbans değerlerinden, sonuçlar hesaplanmış ve µg-at/l olarak verilmiştir.

**4. BULGULAR VE TARTISMA****4.1. Bulgular****4.1.1. Fizikokimyasal Parametreler**

Çalışmanın yürütüldüğü Babadillimanı Koyu fitoplanktonunun nitel ve nicel olarak incelenmesinin yanı sıra, her örnekleme dönemi için tüm istasyonlarda sıcaklık, tuzluluk, Seki Disk ölçümleri, klorofil-a ve besleyici element analizleri yapılmış ve bu sonuçlar devam eden bölümlerde verilmiştir.

**4.1.1.1. Sıcaklık**

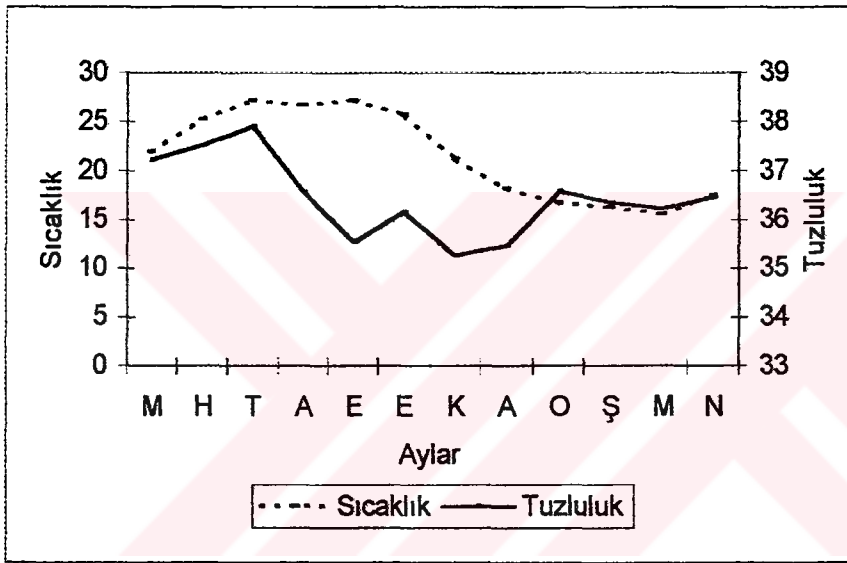
Ortalama yüzey suyu sıcaklık değerlerinin aylık değişimleri Şekil 4.2'de verilmiştir. Tüm istasyonlardaki sıcaklık değerleri birlikte ele alındığında, sıcaklığın yıl boyunca Ağustos ayında en yüksek değere ulaştığı (30.2°C), Mart ayında ise en düşük değere indiği (15.2°C) belirlenmiştir. Nisan ayında ise, sıcaklığın 16.9-18.5°C ler arasında değiştiği saptanmıştır. Yaz mevsiminin başlamasıyla birlikte bu aydan itibaren yüzey suyu sıcaklığının sürekli bir artış göstererek, Ağustos ayında en yüksek değerine ulaştığı bulunmuştur. Mayıs'tan Ağustos sonuna kadar olan dönemde, sıcaklık değerlerinin 21.1 ile 30.2°C ler arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir. Eylül ve Ekim aylarında ölçülen sıcaklık değerlerinin ortalama 25-27°C, Kasım ayında ise, 21°C civarında olduğu belirlenmiştir. Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ölçülen sıcaklık değerlerinin ise 16 ile 18°C ler arasında bir seyir gösterdiği saptanmıştır.

**4.1.1.2. Tuzluluk**

Tuzluluğun ortalama aylık değişimi Şekil 4.2'de verilmiştir. Bu şekilden de görüldüğü gibi tuzluluk değerleri diğer mevsimlere oranla yaz aylarında en yüksek değere ulaşmaktadır. Yüzey suyunda en yüksek tuzluluk değeri, ‰38 olarak Temmuz ayında ölçülmüştür. Ölçülen en düşük tuzluluk ‰34.7'lik bir değerle

Kasım ayında olmuştur. Ağustostan Eylül'e kadar olan dönemde yüzey suyundaki tuzluluğun %36.8'den %35'e kadar değiştiği saptanmıştır. Ekim ayında ise, %37 ile %35.5 arasında ölçülmüştür. Yağış miktarının artmasıyla birlikte sonbahar aylarında tuzluluk değerlerinde hafif bir düşüş gözlenmiştir.

Su kolonundaki tuzluluk ölçümlerinde ise en yüksek değer Haziran ayında ve 10 m de %38.9'luk bir değerle; en düşük değere ise; Şubat ayında ve %34 olarak yine 10 m de ölçülmüştür.



Şekil 4.2. Ortalama Sıcaklık (°C) ve Tuzluluğun (ppt) Aylara Göre Değişimi

#### 4.1.1.3. Seki Disk

Seki Disk derinliğinin tüm istasyonlar itibariyle aylık değişimi çizelge 4.1'de verilmiştir. Tüm örnekleme dönemi boyunca en yüksek Seki Disk değeri 20 m olarak Ekim ayında, en düşük değer ise 3 m olarak Haziran ayında 8. istasyonda ve Nisan ayında 6. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 4.1). Araştırmanın başladığı Mayıs ayında en yüksek seki disk değeri 1. istasyonda 19 m; en düşük Seki Disk değeri ise, 9. istasyonda 7.5 m olarak ölçülmüştür. Haziran ayında, en yüksek değer 6. istasyonda 13 m, en düşük değer ise 8. istasyonda 3 m olarak saptanmıştır. Temmuz ayında, en yüksek Seki Disk değeri 1. istasyonda 18 m, en düşük Seki Disk değeri 8. istasyonda

6 m olarak ölçülmüştür. Ağustos ayında yine en yüksek seki disk değeri 18 m olarak 2, 3 ve 7. istasyonlarda, en düşük Seki Disk değeri 6 m olarak 9. istasyonda ölçülmüştür. Eylül ayında en yüksek Seki Disk değeri 12.5 m olarak 4. istasyonda, en düşük değer 9. istasyonda 4 m olarak ölçülmüştür. Ekim ayında en yüksek değer 20 m olarak 2. istasyonda, en düşük değer ise 8. istasyonda 7 m olarak ölçülmüş ve istasyonlar arasındaki en önemli farklılık yine bu ayda gözlenmiştir. Kasım ayında en yüksek Seki Değeri 17 m olarak 1 ve 2. istasyonlarda en düşük değer ise 5 ve 8. istasyonlarda ölçülmüştür. Aralık ayında ise en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla 2. istasyonda 15 m ve 8. istasyonda 7 m olarak ölçülmüştür. Ocak ayında ise en yüksek Seki Disk 4 ve 5. istasyonlarda 15 m, en düşük değer ise 8. istasyonda 5 m olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.1. Aylara Göre İstasyonlarda Ölçülen Seki Disk Değerleri

İst/Ay	May-99	Haz.	Tem	Ağ.	Ey.	Ek.	Kas.	Ar.	Oc.	Şub.	Mar.	Nis.-00
1	19	12	18	15	12	19	17	12	14	16	14	13
2	18	12	14	18	11	20	17	15	10	13	15	14
3	15.5	12	17	18	10.5	14	15	14	13	17	13	11
4	15.5	11	17	17	12.5	10	15	14	15	14	9	5
5	14	11	17	16	12	13	7	11	15	13	9	4
6	13	13	9	16	9.5	14	10	14	11	9	12	3
7	12.5	10	12	18	7	14.5	11	11	11	13	12	5
8	12.5	3	6	13	5	7	7	7	5	6	5	6
9	7.5	10	12	6	4	13	10	9	8	5	12	8
10	-	-	-	12	6	8	10	7	11	12	5	6

#### 4.1.1.4. Fosfat (PO<sub>4</sub>-P)

Yüzey suyundaki besleyici elementlerden fosfatın (PO<sub>4</sub>-P) aylık değişimi şekil 4.3'te verilmiştir. Araştırma süresince fosfat konsantrasyonları incelendiğinde, fosfatın yıl içinde en yüksek değeri, 2.46 µg-at/l olarak Haziran ayında 5. istasyonda saptanmıştır. Fosfat yoğunluklarında ikinci yüksek değer, yine Haziran ayında 9. istasyonda 2,26 µg-at/l olarak saptanmıştır. En düşük fosfat yoğunluğu Haziran ayının 1, 2 ve 3 nolu istasyonlarında, Kasım ayının 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu istasyonlarında ve Şubat ayının 1, 4 ve 7 nolu istasyonlarında 0.04 µg-at/l olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Haziran ve Temmuz ayının 4. istasyonunda, Aralık ayının 2,

4, 5 ve 7 nolu istasyonları ile Nisan ayının yüzey istasyonlarında, deniz suyunda fosfat düzeylerinin belirleme limitlerinin altında olduğu saptanmıştır. Genel olarak fosfat yoğunluğu karaya yakın olan istasyonlardan 4 ve 5 nolu istasyonlarda olduğu gibi özellikle zaman zamanda olsa tatlı su girdisinin olduğu sığ kesimlerdeki istasyonlarda nispeten yüksek çıkarken, açık kesimde bulunan istasyonlarda daha düşük olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.3).

Fosfatın su kolonundaki aylık değişimleri şekil 4. 4 te verilmiştir. Su kolonunda en yüksek fosfat değeri Aralık ayında 1.18  $\mu\text{g-at/l}$  olarak 30 m de ölçülmüş; en düşük değerler ise 0.04  $\mu\text{g-at/l}$  olarak; Haziran ayında 5 m ve 10 m de, Kasım ayında 40 m de, Şubat ayında 5 m, 20 m ve 30 m lerde ve Mart ayının 5 m de saptanmıştır. Ayrıca Aralık ayında 5 m de, Ocak ayında 20 m de, Şubat ayında 10 m de, Mart ayında 10 m, 20 m. 30 m ve 40 m ler ile Nisan ayının 20 m, 30 m ve 40 m lerinde, fosfat düzeylerinin belirlenme limitlerinin altında olduğu saptanmıştır.

Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testinde Haziran ayındaki fosfat değerlerindeki artışın diğer aylardan istatistiksel anlamda farklı olduğu belirlenmiştir ( $p<0.005$ ). Ayrıca istasyonlar için fosfat konsantrasyonları göz önünde bulundurularak uygulanan varyans analizinde istasyonların birbirlerinden farklı olmadıkları da belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).

#### 4.1.1.5. Nitrat ( $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ )-N

Yüzey suyundaki nitrat+nitrit'in yıl içindeki aylık değişimi şekil 4.3 te verilmiştir. Bu şekil incelendiğinde en yüksek değer, 2.47  $\mu\text{g-at/l}$  olarak, Ekim ayında 1. istasyonda saptanmıştır. İlkbahar aylarında nitrat+nitrit yoğunluğunda düşüş gözlenirken, en düşük nitrat+nitrit yoğunluğu 0.13  $\mu\text{g-at/l}$  olarak Ekim ayının 6.ve 7. istasyonlarında ölçülmüştür. Ağustos ve Eylül dönemlerinde nitrat değerleri 0.26 ve 1.27  $\mu\text{g-at/l}$  arasında değişmiştir. Kasım ve Aralık aylarında 0.31 ile 1.11  $\mu\text{g-at/l}$  arasında, Ocak ve Şubat aylarında 0.15 ile 0.95  $\mu\text{g-at/l}$  arasında ve Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ise nitrat+nitrit yoğunluğu; 0.20 ile 1.25  $\mu\text{g-at/l}$  değerleri arasında değişim göstermiştir. (Şekil, 4.3)

Nitrat+nitrit'in su kolonundaki aylık değişimi Şekil 4.4 te verilmiştir. Su kolonunda yapılan ölçümlerde en yüksek nitrat yoğunluğu 20 m de 1.99  $\mu\text{g-at/l}$  olarak Kasım ayında, en düşük değer ise 0.07  $\mu\text{g-at/l}$  olarak yine 20 m de Şubat ayında ölçülmüştür .Bütün istasyonlar karşılaştırıldığında Kasım ayında vertikal olarak nitrat+nitrit yoğunluğunun diğer aylara oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Su kolonundan alınan örneklerde en yüksek değere genellikle 40 m de ulaŐılmıŐ olup, bunun dip karıŐımından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Nitrat+nitritin yıl içinde Haziran, Temmuz, Ağustos, Eyll, Ekim, Kasım Aralık, Ocak ve Mart, aylarındaki artış oranlarının istatistiksel olarak diğer aylardan farklı olduğu belirlenmiştir ( $p<0.005$ ). İstasyonlar içinde nitrat+nitrit konsantrasyonları göz önünde bulundurularak uygulanan varyans analizinde istasyonların birbirlerinden farklı olmadıkları da belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).

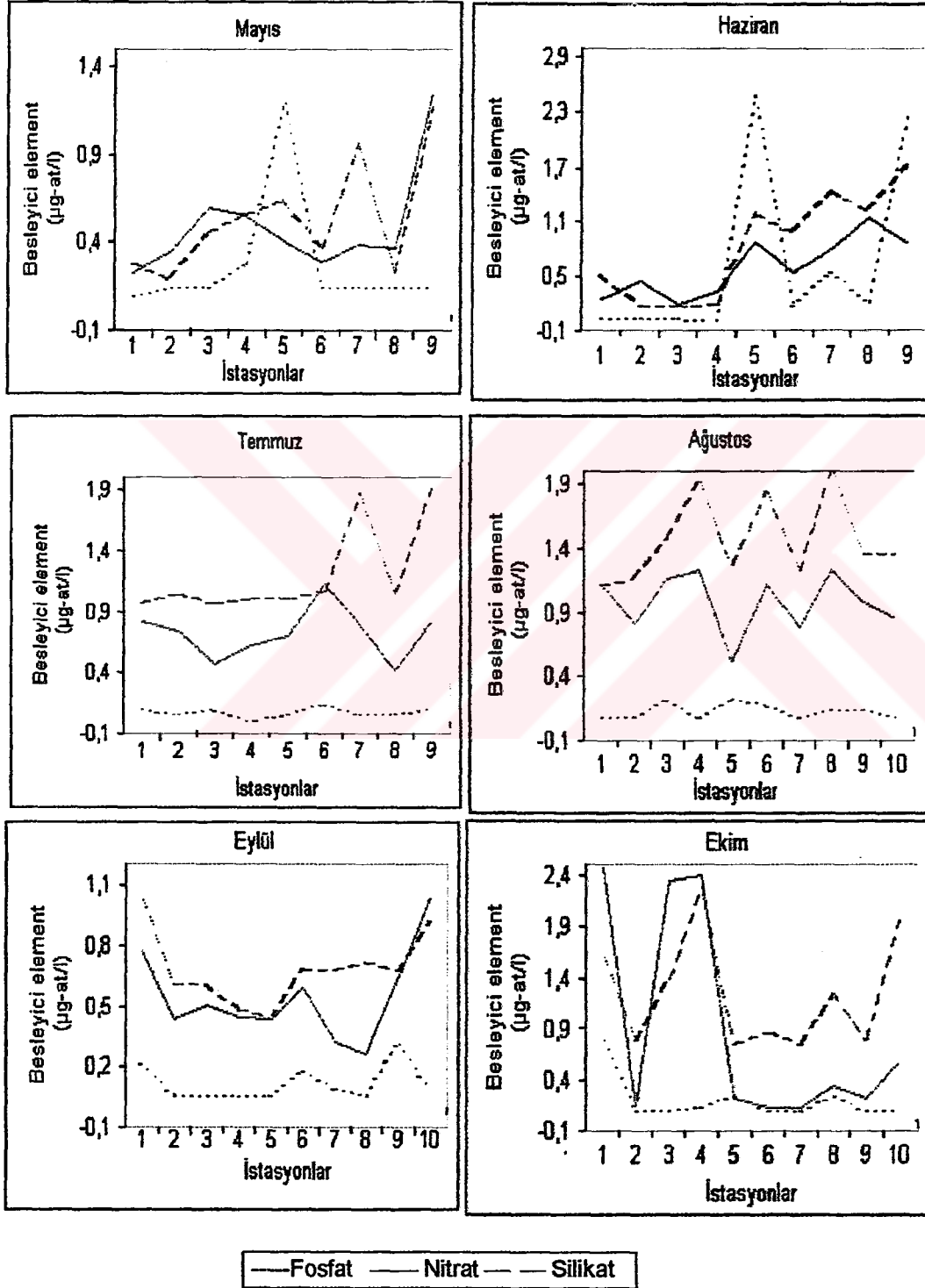
#### 4.1.1.6. Silikat

Yüzey suyundaki silikatın yıl içindeki aylık değişimi Şekil 4.3 te verilmiştir. Yıl boyunca değişim gösteren silikat yoğunlukları incelendiğinde silikatın en yüksek değere 2.25  $\mu\text{g-at/l}$  ile Ekim ayında 4. istasyonda ulaştığı belirlenmiştir. Bundan sonraki en yüksek değeri, Aralık ayında 2.23  $\mu\text{g-at/l}$  olarak 2.istasyonda ölçülmüştür. Yıl içindeki en düşük değere ise Haziran ayında 0.16  $\mu\text{g-at/l}$  3.istasyonda saptanmıştır.

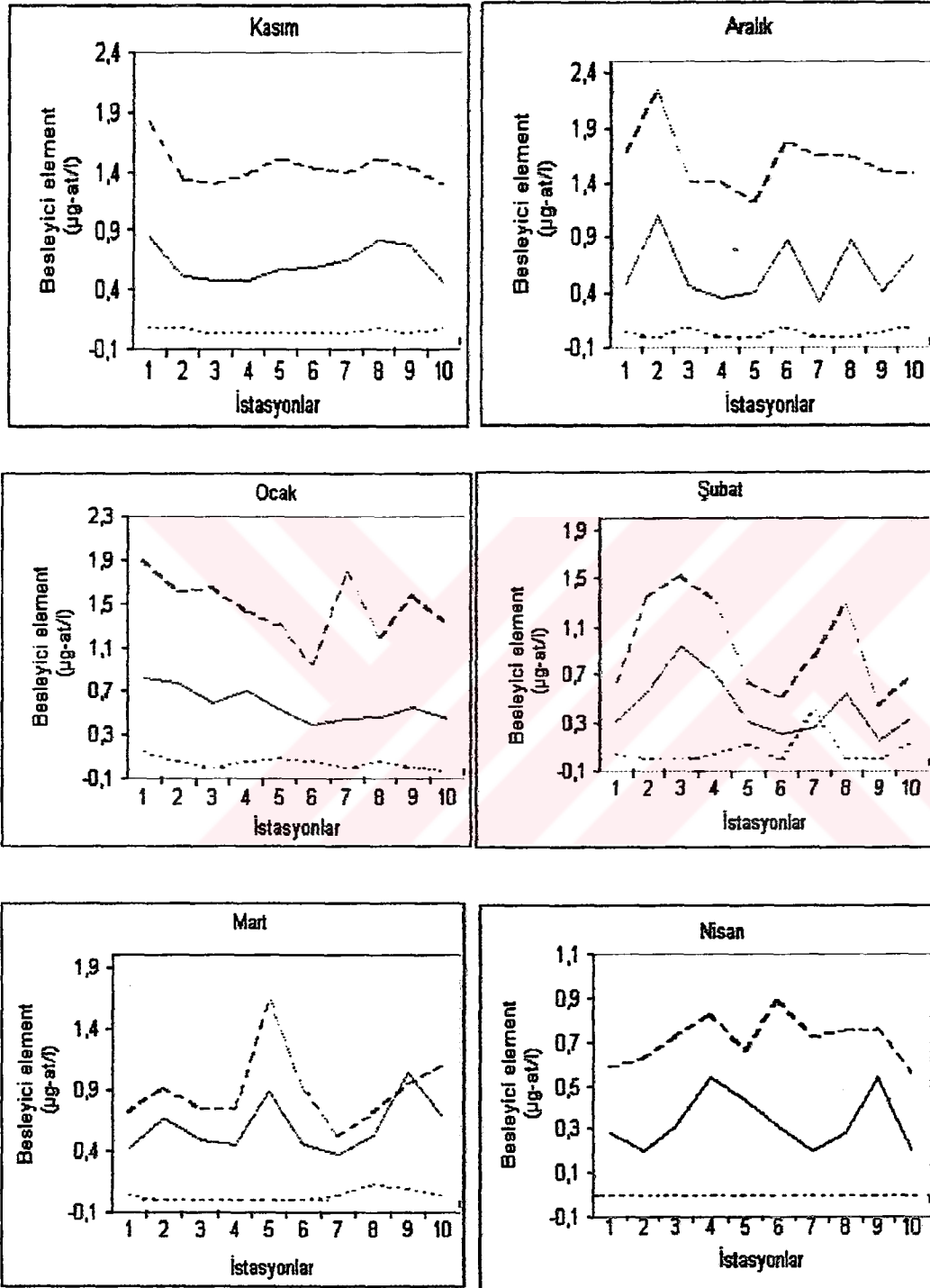
Silikatın su kolonundaki aylık değişimi Şekil 4.4 te verilmiştir Su kolonundan alınan örneklerde yapılan analiz sonucunda, en yüksek Silikat yoğunluğuna Ocak ayında 2.35  $\mu\text{g-at/l}$  olarak 30 metre de, en düşük yoğunluk ise Şubat ayında, 5 m de 0.35  $\mu\text{g-at/l}$  olarak belirlenmiştir.

Genel olarak yıl içindeki dağılımına bakılacak olduğunda ilkbahar aylarında düşüş gözlenirken diğer aylarda nispeten yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıl içinde Ağustos, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat, aylarındaki artışların istatistiksel olarak diğer aylardan farklı olduğu bulunmuştur. ( $p<0.005$ ) Ayrıca istasyonlar için silikat konsantrasyonları göz önünde bulundurularak uygulanan varyans analizinde istasyonların birbirlerinden farklı olmadıkları da belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).

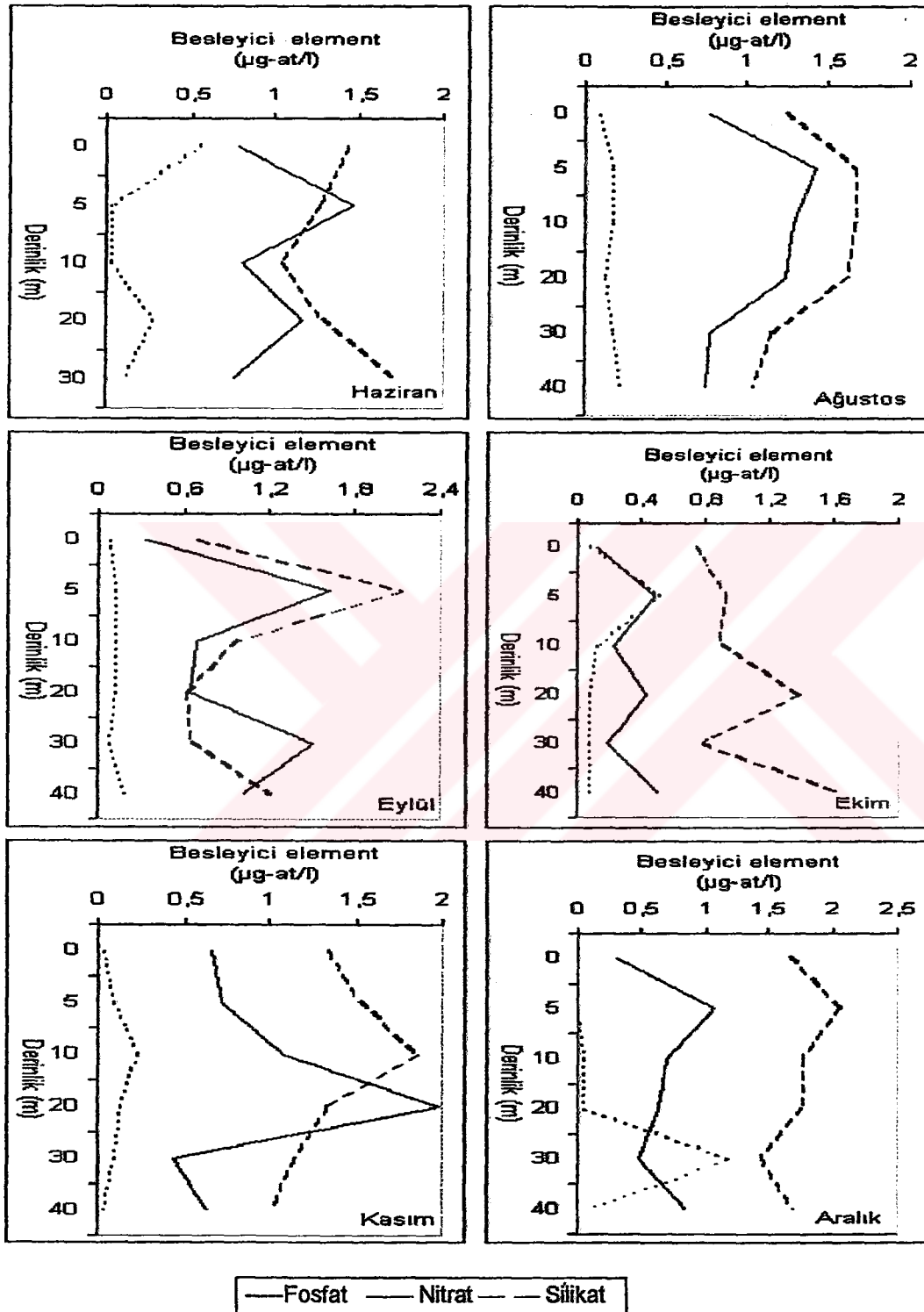
Ayrıca istasyonlar için silikat yoğunlukları göz önünde bulundurularak uygulanan varyans analizinde istasyonların birbirlerinden farklı olmadıkları da belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).



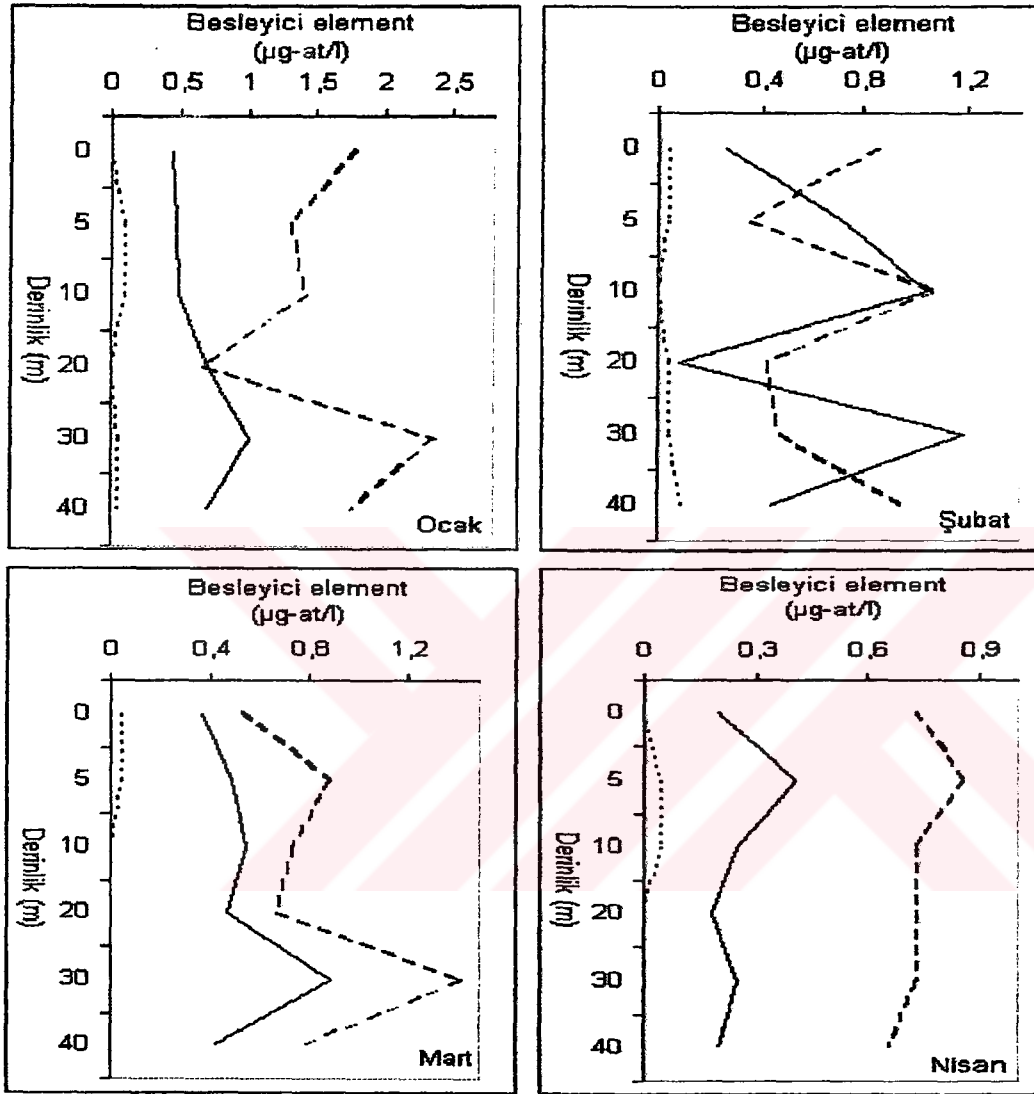
Şekil 4.3.Besleyici Elementlerin Yüzey Suyunda Aylara Göre Değişimi



Şekil 4.3 ün devamı



Şekil 4. 4. Besleyici Elementlerin Su Kolonunda Aylara Göre Değişimi



Şekil 4.4 ün devamı

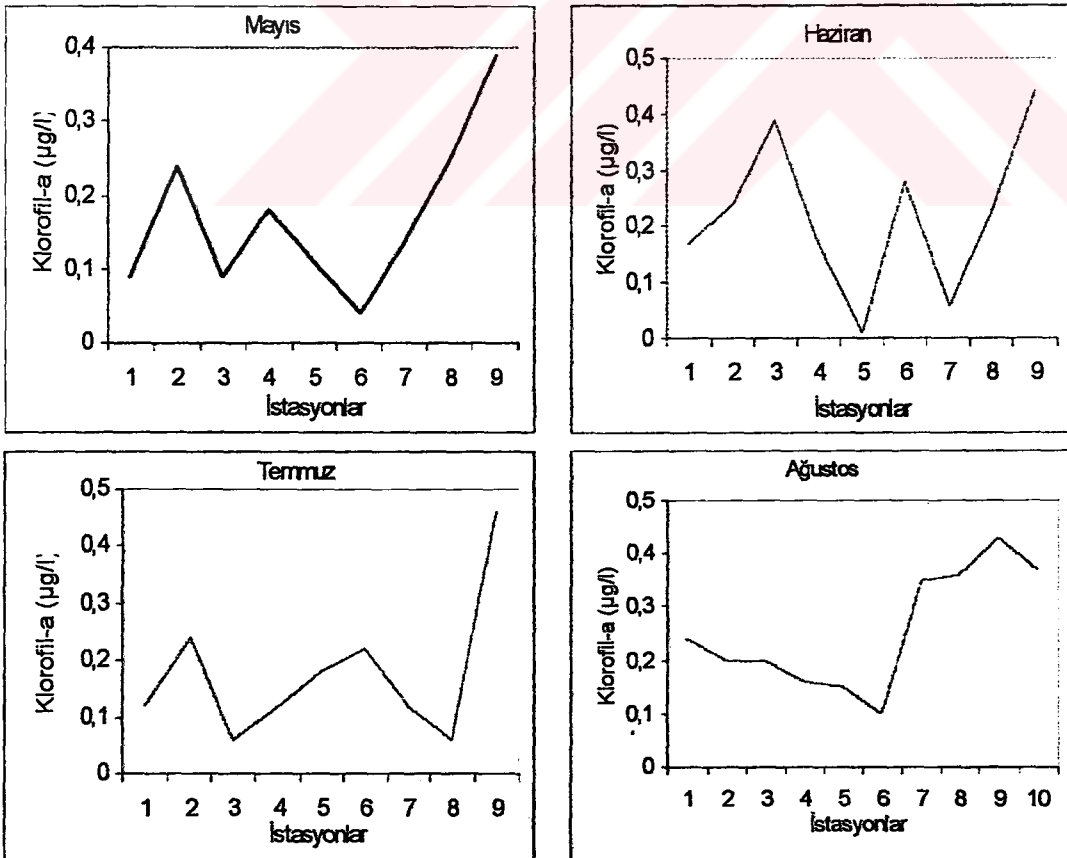
#### 4.1.1.7. Klorofil-a

Tüm istasyon ve derinliklerden alınan deniz suyu örneklerinin klorofil-a miktarlarının aylara göre değişimi Şekil 4.5 te verilmiştir. Klorofil-a değerinin tüm yıl boyunca değişim gösterdiği gibi, istasyonlar arasında da farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Yüzeysel suyun en yüksek klorofil-a miktarı, 0.86 µg/l olarak Mart ayında 8. istasyonda; en düşük değer ise, Haziran ayında 0.01 µg/l olarak 5.

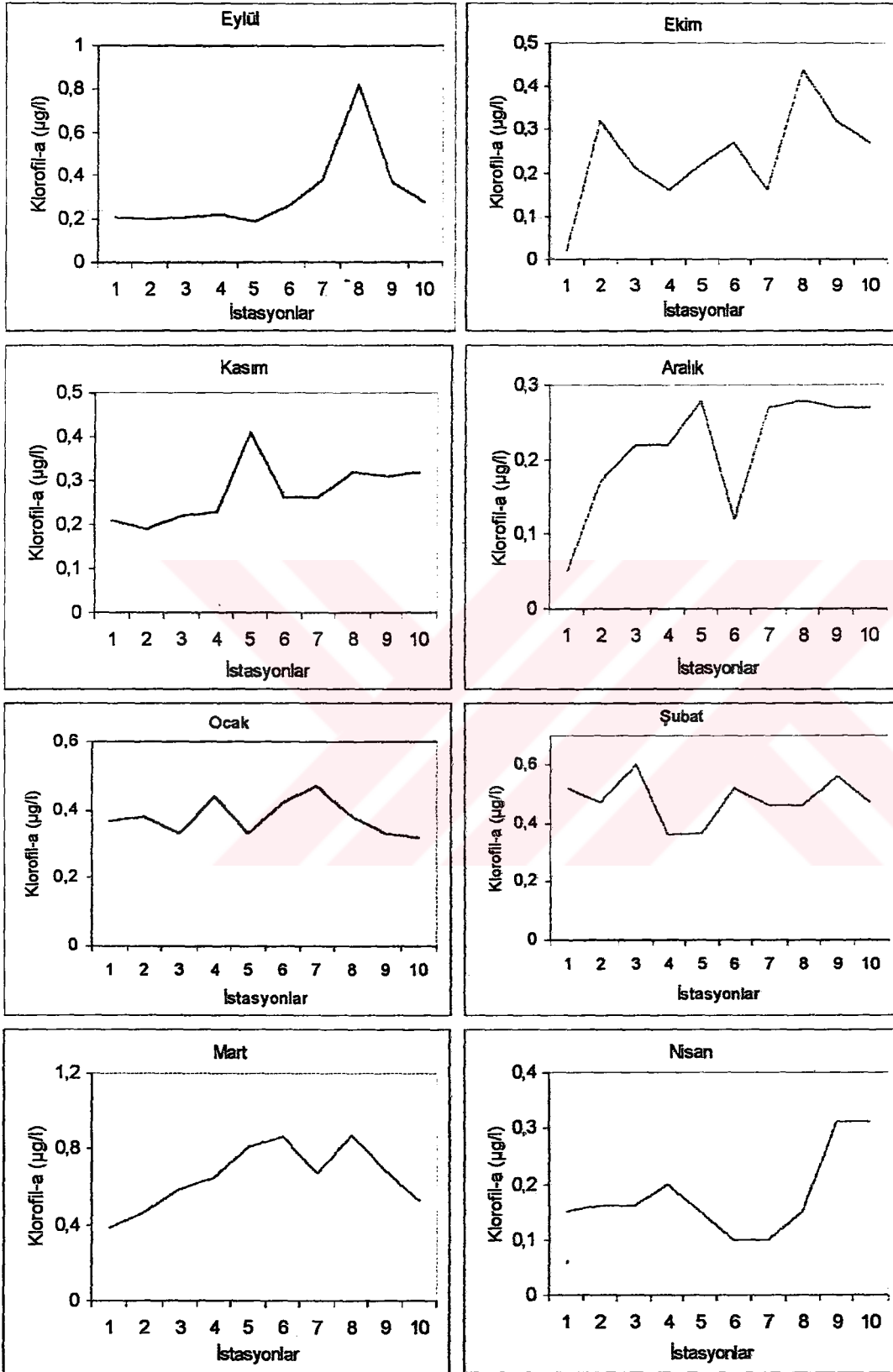
istasyonda ölçülmüştür. Klorofil-a değerleri, kış aylarında sonbahar aylarına oranla hafif bir yükselme göstermiş; ilkbahar ve yaz aylarında ise yine bir düşüş gözlenmiştir. Tüm yıl boyunca alınan örneklerde klorofil-a değeri kıyısız istasyonlarda ( 8, 9, 10 ) derin istasyonlara göre (1,2,3 ) daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Klorofil-a değerlerinin su kolonundaki aylık değişimi şekil 4.6'da verilmiştir. Bu şekilden de görüldüğü gibi, en yüksek klorofil-a değerine Mart ayında  $1.00 \mu\text{g/l}$  olarak 40 metrede, en düşük değere ise, Haziran ayında  $0.11 \mu\text{g/l}$  olarak 5 m ve 20 m de rastlanmıştır .

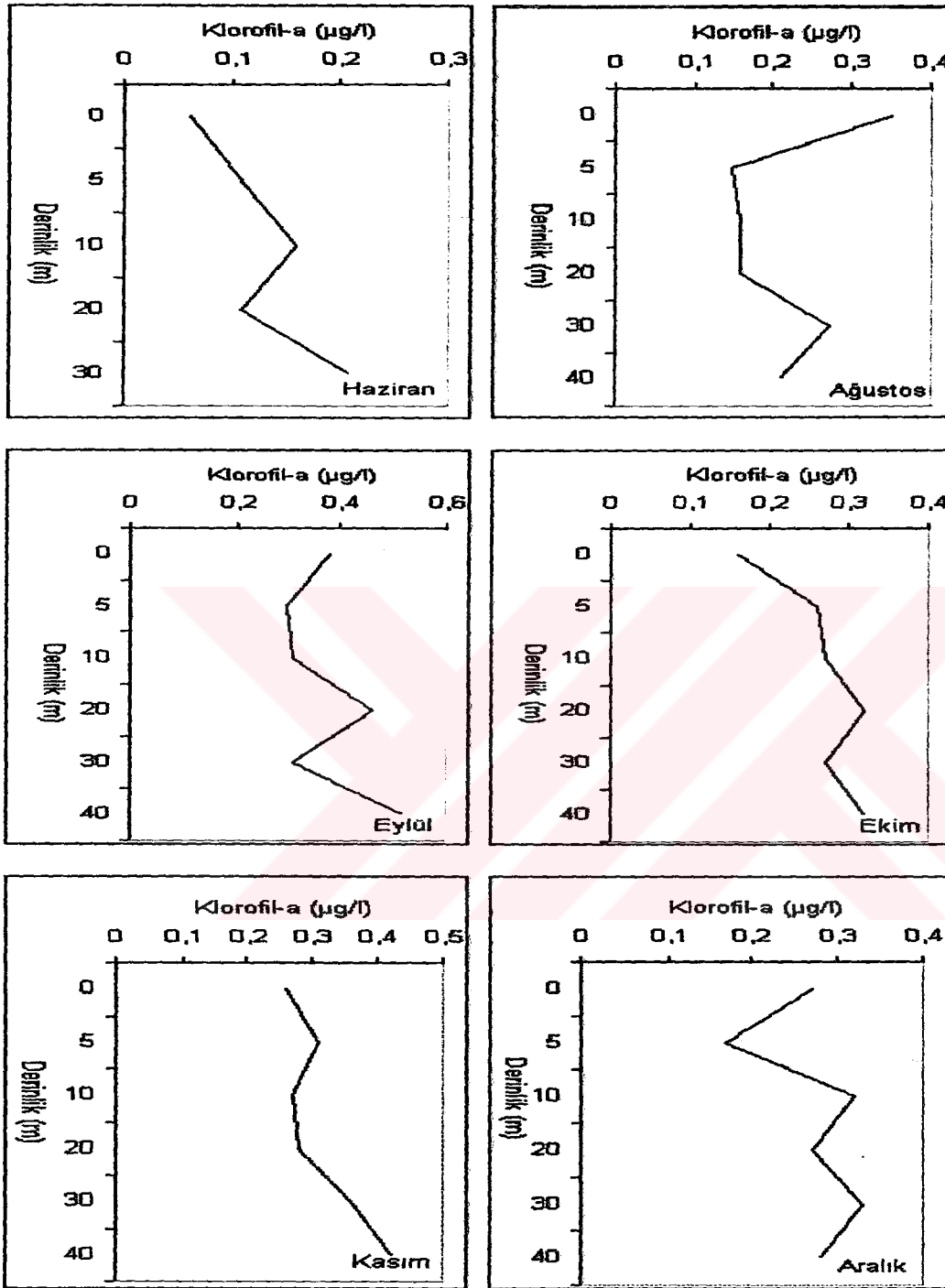
Besleyici elementlerde olduğu gibi klorofil-a miktarındaki artışın kıyıya yakın istasyonlarda fazla olmasının nedeni; bu istasyonlarda besleyici elementlerin nispeten fazla bulunması ve bunun da fitoplankton artışına neden olmasından kaynaklandığı ileri sürülebilir.



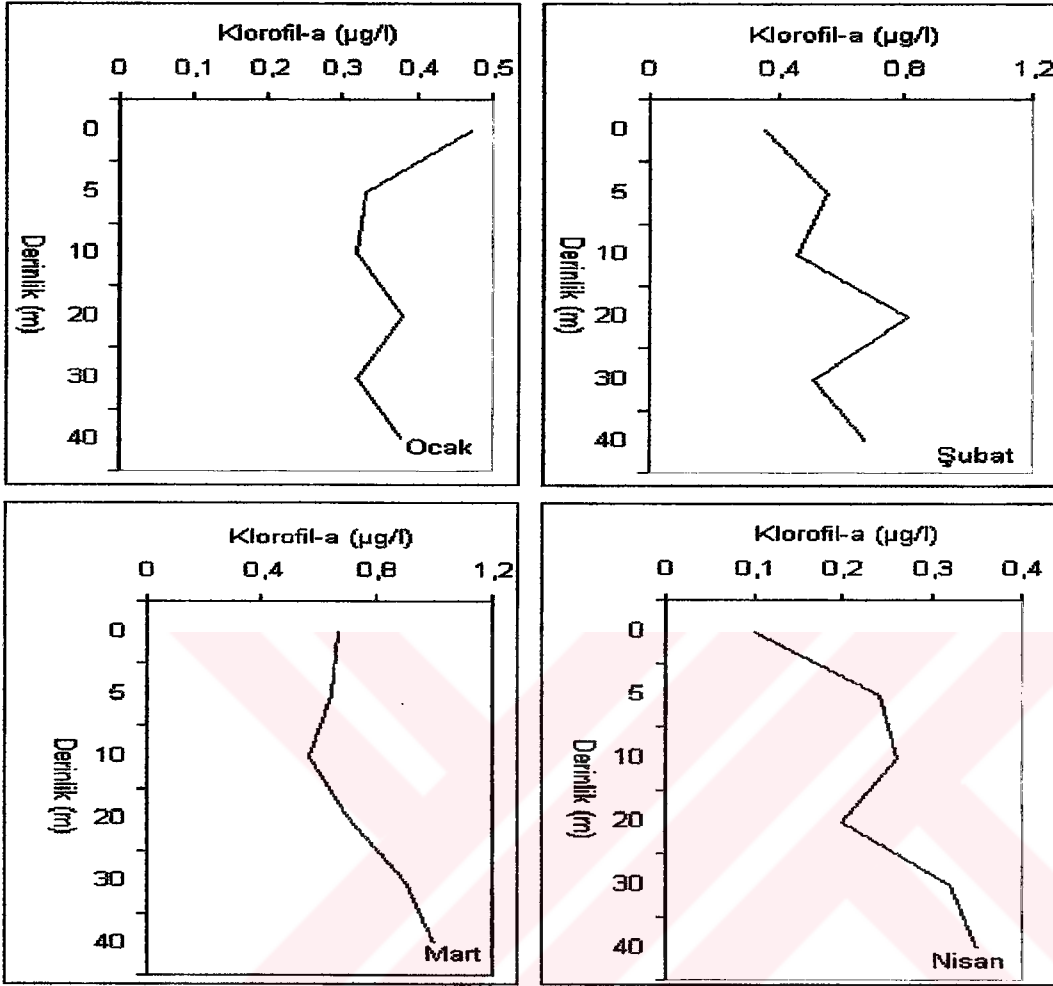
Şekil 4. 5. Yüzey Suyunda Klorofil-a Değerlerinin Aylara Göre Değişimi



Şekil.4.5 in devamı



Şekil 4.6. Su Kolonunda Klorofil-a'nın Aylara Göre Değişimi



Şekil 4.6 nın devamı

#### 4.1.2. Örnekleme Dönemlerine Göre Fitoplanktonun Nitel Olarak İncelenmesi

Bu çalışmada Cyanophyceae, Dinophyceae, Dictyochophyceae, Bacillariophyceae ve Prymnesiophyceae, sınıfı olmak üzere 5 alg grubu saptanmıştır. Araştırma boyunca bunlardan, Dinophyceae sınıfına ait 21 cins, 83 tür ve 7 varyete, Bacillariophyceae sınıfına ait, 35 cins, 75 tür, 1 varyete ve 2 form, Cyanophyceae sınıfına ait 1 tür, Prymnesiophyceae sınıfına ait 4 cins ve 5 tür ile Dictyochophyceae sınıfına ait 1 tür saptanmıştır. Çalışmada toplam olarak 168 taksa belirlenmiştir. Tanımlanan sınıflar içerisinde Dinophyceae ve Bacillariophyceae

sınıflarının diğer sınıflara oranla tür sayısı ve yoğunluk bakımından daha baskın oldukları bulunmuştur. Dinophyceae sınıfından *Ceratium*, *Dinophysis* ve *Protoperdinium* yaygın bulunan cinsler olmuştur. Bunlardan *Ceratium* cinsi araştırma boyunca her ay gözlenmiş olup; bu cinse ait 26 tür ve 7 varyete belirlenmiştir. Bacillariophyceae sınıfından *Chaetoceros* ve *Rhizosolenia* cinsleri en çok görülen cinsler olmuş, *Chaetoceros* cinsine ait 18 tür, *Rhizosolenia* cinsine ait 11 tür, 1 varyete ve 2 form saptanmıştır.

Çalışma dönemi boyunca saptanan türlerin sistematik açıdan konumları aşağıda verilmiştir.

**CYANOPHYCEAE**

*Oscillatoria* sp

**DINOPHYCEAE**

*Amphisolenia bidentata* Schröder

*Ceratium arietinum* Cleve

*Ceratium belone* Cleve

*Ceratium biceps* Claparede et Lachm.

*Ceratium carriense* var. *carriense* Gourret

*Ceratium concilians* Jörgensen

*Ceratium contortum* var. *contortum* (Gourret) Cleve

*Ceratium contortum* var. *karstenii* (Pavillard) Sournia

*Ceratium declinatum* var. *majus* Jörgensen

*Ceratium euarquatum* Jörgensen

*Ceratium extensum* (Gourret) Cleve

*Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparede et Lach.

*Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin

*Ceratium gibberrum* Gourret

*Ceratium hexacanthum* Gourret

*Ceratium horridum* Jörgensen

*Ceratium inflatum* (Kofoid) Jörgensen

*Ceratium kofoidii* Jörgensen

*Ceratium longirostrum* Gourret

- Ceratium macroceros* Kofoid  
*Ceratium massiliense* (Gourret) Karsten  
*Ceratium pentagonum* Gourret  
*Ceratium ranipes* Cleve  
*Ceratium schroeteri*  
*Ceratium symmetricum* var. *symmetricum*  
*Ceratium teres* Kofoid  
*Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid  
*Ceratium tripos* var. *atlanticum* (Ostenfeld) Paulsen  
*Ceratium tripos* var. *pulchellum* (B. Schröder) Lopez  
*Ceratacorys gourreti* Paulsen  
*Ceratocorys horrida* Stein  
*Cladopyxis* sp.  
*Dinophysis amandula*  
*Dinophysis argus*  
*Dinophysis caudata* Saville-Kent  
*Dinophysis doryphorum* (Stein) Abe  
*Dinophysis fava*  
*Dinophysis operculoides*  
*Dinophysis parvula* (Schütt) Balech  
*Dinophysis rapa*  
*Dinophysis roduntata*  
*Dinophysis tripos* Gourret  
*Dinophysis* sp.  
*Diplopsalis lenticula* Bergh  
*Gonyaulax polyedra* Stein  
*Gonyaulax birostris* Stein  
*Gonyaulax polygramma* Stein  
*Gonyaulax spinifera* (Clapere de et Lachman) Diesing  
*Gymnodinium* sp.  
*Heteraulacus polyedricus* (Pouchet) Drugg et Loeblich

*Kofoidinium veilleloides* Pavillard  
*Noctiluca scintillans* (Macartney) Ehrenberg  
*Ornithocercus carolinea*  
*Ornithocercus magnificus* Stein emend. Schütt  
*Ornithocercus quadratus* Schütt  
*Oxytoxum scolapax* Stein  
*Oxytoxum* sp.  
*Podolampas bipes* Stein  
*Podolampas spinifera* Okamura  
*Prorocentrum compressum* (Bailey) Dodge  
*Prorocentrum micans* Ehrenberg  
*Protoceratium* sp.  
*Protopteridinium brochi* (Kofoid et Swezy) Balech  
*Protopteridinium conicum* (Gran) Balech  
*Protopteridinium claudicans* (Paulsen) Balech  
*Protopteridinium depressum* (Bailey) Balech  
*Protopteridinium divergens* (Ehrenberg) Balech  
*Protopteridinium globolus* (Stein) Balech  
*Protopteridinium granii* (Ostenfeld in Paulsen) Balech  
*Protopteridinium mediterranea* (Kofoid) Balech  
*Protopteridinium oceanicum* (Vanhöffen) Balech  
*Protopteridinium pallidum* (Ostenfeld) Balech  
*Protopteridinium pedunculatum* (Schütt) Balech  
*Protopteridinium pellucidum* (Ostenfeld) Balech  
*Protopteridinium pentagonum*  
*Protopteridinium quarnerense* (Schröder) Balech  
*Protopteridinium steinii* (Jørgensen) Balech  
*Protopteridinium* sp.  
*Pyrocystis fusiformis* W. Thomson  
*Pyrocystis robusta*  
*Pyrocystis elegans*

*Pyrophacus steini* (J.Schiller) Wall et Dale

*Scrippsiella trochoidea* (Stein) Loeblich III

*Spiraulax jollifei* (Murray et Whitting) Kofoid

*Spiraulax* sp.

**PRYMNESIOPHYCEAE**

*Anapsosolenia brasiliensis*

*Pontosphaeria discopora*

*Rhabdosphaera claviger*

*Scyphosphaera absteini*

*Scyphosphaera* sp.

**DICTYOCHOPHYCEAE**

*Dictyocha fibula* Ehrenberg

**BACILLARIOPHYCEAE**

*Amphiphora* sp.

*Asterionellopsis glacialis* Cleve et Möller

*Asterolampra grevillei* (Wallich) Greville

*Asterolampra marylandica* Ehrenberg

*Asterolamphalus flabellatus* (Brebisson) Greville

*Bacteriastrum delicatulum* Cleve

*Bacteriastrum hyalinum* Lauder

*Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendey

*Chaetoceros affinis* Lauder

*Chaetoceros anastomosans* Grunow in Vanheurck

*Chaetoceros atlanticus* Cleve

*Chaetoceros breve* Schütt

*Chaetoceros constrictum* Gran

*Chaetoceros costatum* Pavillard

*Chaetoceros curvisetus* Cleve

*Chaetoceros dadayi* Pavillard

*Chaetoceros decipiens* Cleve

*Chaetoceros didymus* Ehrenberg

*Chaetoceros diversus* Cleve  
*Chaetoceros lacinosus* Schütt  
*Chaetoceros lorenzianus* Grunow  
*Chaetoceros messanense* Castracane  
*Chaetoceros peruvianum* Brightwell  
*Chaetoceros pseudocurvisetus* Mangin  
*Chaetoceros tetrastichon* Cleve  
*Chaetoceros tortissimum* Gran  
*Climacosphaenia moniligera* Ehrenberg  
*Coscinodiscus perforatus* Ehrenberg  
*Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg  
*Coscinodiscus* sp.  
*Cylindrotheca closterium* (Ehren) Lewin & Reimann  
*Dactyliosolen mediterraneus* H.Peragallo  
*Eucampia zodiacus* Ehrenberg  
*Grammatophora* sp.  
*Guinardia flaccida* (Castracane)H.Peragallo  
*Gyrosigma* sp.  
*Hemiaulus hauckii* Grunow in Van Heurck  
*Hemiaulus membranaceus* Cleve  
*Hemialus sinensis* Greville  
*Lauderia borealis* Gran  
*Leptocylindricus danicus* Cleve  
*Leptocylindricus minimus* Gran  
*Licmophora abbreviata* Agardh  
*Lithodesmium undulatum* Ehrenberg  
*Melosira sulcata* Kützing  
*Navicula* sp.  
*Nitzschia longissima* (Brebis in Kützing) Ralf in Prit.  
*Nitzschia paradoxa* Grunow in Cleve et Grunow  
*Nitzschia* sp.

*Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow  
*Podocytis* sp.  
*Pleurosigma elongatum* W. Smith  
*Pleurosigma normanii* Ralfs in Pritchard  
*Pleurosigma* sp.  
*Pseudonitzschia delicatissima* Heiden in Heiden et Kolbe  
*Rhabdonema adriaticum* Kützing  
*Rhizosolenia alata* f. *gracilima* (Cleve) Gran  
*Rhizosolenia alata* f. *indica* (H. Peragallo) Gran  
*Rhizosolenia calcar-avis* Schultze  
*Rhizosolenia castracanei* H. Peragallo  
*Rhizosolenia delicatula* Cleve  
*Rhizosolenia fraggilissima* Bergon  
*Rhizosolenia hebetata* Bailey  
*Rhizosolenis imbricata* var. *shrubsolei* (Cleve) Schütt  
*Rhizosolenia robusta* Norman in Pritchard  
*Rhizosolenia setigera* Brightwell  
*Rhizosolenia stolterfothii* H. Peragallo  
*Rhizosolenia styliformis* Brightwell  
*Skeletonema costatum* (Greville) Cleve  
*Steptotheca thamesis* Shrubsole  
*Striatella unipunctata* (Lyngbye) Agard  
*Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehrenberg  
*Synedra undulata* (Bailey) Gregory  
*Thalassionema nitzschioides* Hustedt  
*Thalassiothrix fraunfeldii* Grunow  
*Thalassiotrix mediterranea* Pavillard

#### 4.1.2.1. Türlerin Bulunurluğu

Araştırmada saptanan fitoplakton türlerine ait frekans dağılım çizelgesi, Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Araştırma boyunca Bacillariophceae üyelerinden *Pseudonitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia alata* f. *gracillima*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiothrix mediterranea* ve *Thalassinema nitzschoides* türleri yoğunluk açısından önem taşıyan ve plankton artışından sorumlu türler olmuşlardır. *Hemiaulus hauckii*, *Rhizosolenia calcar-avis* ve *Thallosiothrix fraunfeldii* türleri ise yoğunluk olarak önem taşımamalarına karşın, araştırma boyunca en çok rastlanan türler olmuşlardır.

Araştırmanın başladığı Mayıs ayında, 30 diatom ve 51 dinoflagellat türü kaydedilmiştir Bu dönemde *Thalassiothrix mediterranea* türü yoğunluk olarak artış göstermesinin yanında tüm istasyonlarda saptanmıştır. *T. fraunfeldii*, *Hemiaulus hauckii* ve *Rhizosolenia alata* f. *gracillima* türleri ise her istasyonda daha az yoğunlukta görülen diğer diatom türleridir. *R. stolterfothii*, çoğunlukla kıyıya yakın istasyonlarda görülmüştür.

Mayıs ayında tespit edilen dinoflagellat türlerinden *Scrippsiella trochoidea* kıyısız istasyonlardan 9. istasyonda en yoğun görülen dinoflagellat türünü oluştururken, *Kofoidinium velloides*, *Ceratium kofoidii* ve *Gonyaulax polygramma* bu ayın nadir türleri olarak belirlenmişlerdir.

Diatom ve dinoflagellat tür sayısında Haziranda hafif bir düşüşün olduğu gözlenmiş olup, bu dönemde 26 diatom ve 44 dinoflagellat türü kaydedilmiştir (Çizelge 4. 2.). Diatomlardan *Thallosiothrix mediterranea*, *Thallassionema nitzschoides*, *Rhizosolenia alata* f. *indica*, *Hemiaulus hauckii*, *Thallosiothrix fraunfeldii* tüm istasyonlarda görülmüşlerdir. Ayrıca *Thallassionema nitzschoides* kıyısız istasyonlarda yoğun olarak görülmüştür. *Leptocylindricus danicus* 3. istasyon dışındaki istasyonlarda yoğun olarak bulunmuştur. *Rhizosolenia delicatula*, *R. fragilissima*, *R. hebetata*, *Asterolampra marylandica*, *Climacosphaenia moniligera*, *Hemiaulus sinensis*, *Pleurosigma normanii* ve *Thallassionema nitzschoides* ilk olarak bu ayda saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Araştırmada Saptanan Fitoplankton Türlerine Ait Frekans Dağılım Çizelgesi (%1-20 nadir türler=\*, %21-40 seyrek bulunan türler=+, %41-60 genellikle bulunan türler++, %61-80 çoğunlukla bulunan türler=+++, %81-100 devamlı türler=++++)

GRUP VE TÜR ADI / YIL	1999												2000												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
<b>CYANOPHYCEAE</b>																									
<i>Oscillatoria</i> sp.	++++			++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<b>DINOPHYCEAE</b>																									
<i>Amphisolenia bidentata</i> Schröder	++	++																							
<i>Ceratium arietinum</i> Cleve	++	++																							
<i>C. belone</i> Cleve																									
<i>C. biceps</i> Claparade et.Lachm																									
<i>C. candelebrum</i>	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C. carriense</i> var. <i>carriense</i> Gourret	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C. consilians</i> Jörgensen	+++																								
<i>C.confortum</i> var. <i>confortum</i> Gourret(Cleve)																									
<i>C.confortum</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>var.karstenii</i> (Pavillard)Soumi																									
<i>C. declinatum</i> var. <i>majus</i> Jörgensen	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C.euarcatum</i> Jörgensen	+																								
<i>C. extensum</i> (Gourret) Cleve	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C. furca</i> (Ehrenberg) Claparade et.Lachm	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C. fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. gibberum</i> Gourret	*	*																							
<i>C. hexacanthum</i> Gourret	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. horridum</i> Jörgensen	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. inflatum</i> (Kofoid) Jörgensen	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C. kofoidi</i> Jörgensen	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. longirostrum</i> Gourret	+																								
<i>C. macroceros</i> Kofoid	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++

Çizelge 4.2' nin Devamı

	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.
<i>C. massiliense</i> (Gourret) Karsten	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C. pentagonium</i> Gourret	+						+		+	+		
<i>C. ranipes</i> Cleve							+	++	++	++	++	
<i>C. schroeteri</i>							*					
<i>C. symmetricum</i>	++	++			++	++	++	++	++	++	++	++
<i>C. symmetricum</i> var. <i>symetricum</i>												
<i>C. feres</i>	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++
<i>C. trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C. tripos</i> var. <i>atlanticum</i> (Ostenfeldt) Paulsen	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>C. tripos</i> var. <i>pulchellum</i> (B.Schröder) Lopez	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Ceratacorys gourretii</i> Paulsen	++++	++++	++++	+	++++	++++	++++	++++	++++	+	++++	+
<i>C. horrida</i>	+	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Cladophysis</i> sp.	*											
<i>Dinophysis amandula</i>							*					
<i>D. argus</i>	++++	++	++++	++	++	++	++++	++	++++	++++	++++	++++
<i>D. caudata</i> Saville-Kent	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++	++++	++++	++++	++++
<i>D. doryphorum</i> (Stein) Abe	++++	++++	++	++++	++++	++++	++	++	++	++	++	++
<i>D. fava</i>							*	*				
<i>D. operculoides</i>								+	+	+	+	
<i>D. parvula</i> (Schüt) Balech						+						
<i>D. rapa</i>			+		+	+						
<i>D. roduntata</i>										*		*
<i>D. tripos</i> Gourret	+				+	+						+
<i>Dinophysis</i> sp.	++++	++++	++++	++++	++++	++++	+	+	+	+	+	+
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Gonyaulax brostris</i> Stein	++	++	++				+	++++	++	++	++	++
<i>G. polyedra</i> Stein							+			+	+	+
<i>G. polygramma</i> Stein	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>G. spinifera</i> (Claperede et Lachm.) Diesing				*		*						*
<i>Gymnodinium</i> sp.	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Heteraulacus polyedricus</i> (Pouchet) Drug et Loeblich	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++

	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis
Çizelge 4.2'nin Devamı												
<i>Kofoidinium veleloides</i> Pavillard	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Noctiluca scintillans</i> (Macartney) Ehrenberg	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Ornithocercus carolinæ</i> Stein	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Emend.Schütt	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>O. quadratus</i> Schütt	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Oxytoxum scolapax</i> Stein	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Oxytoxum</i> sp.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Podolampas bipes</i> Stein	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. elegans</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. spinifera</i> Okamura	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Dodge	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. micans</i> Ehrenberg	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Protoceratium</i> sp.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Protoperidinium brochi</i> (Kofoid et Swezy) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. conicum</i> (Gran) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. depressum</i> (Bailey) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. divergens</i> (Ehrenberg) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. globulus</i> (Stein) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. ganii</i> (Ostenfeld in Paulsen) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. mediterranea</i> (Kofoid) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. oceanicum</i> (Vanhöffen) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. pallidum</i> (Ostenfeld) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. pedunculatum</i> (Schütt)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. pellucidum</i> (Ostenfeld) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. pentagonium</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. quarnerense</i> (Schröder) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>P. steini</i> (Jørgensen) Balech	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Protoperidinium</i> sp.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Çizelge 4.2'nin Devamı

	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis
<i>Pyrocystis fusiformis</i> W Thomas												
<i>P. elegans</i>			+	++	++		++	++		+		
<i>P. robusta</i>			+++	+++	+++	+++	+++	+		*		
<i>Pyrophacus steini</i> (J.Schiller) Wall et Dale			+++	+++	+++	+++	+++	+		+		
<i>Scripsiella trochoidea</i> (Stein) Loeblich III				+		+						
<i>Spiraulax jollifei</i> (Murray et Whitting)Kofoid			*					*				
<i>Spiraulax</i> sp.												
<b>PRYMNESIOPHYCEAE</b>												
<i>Anapsoolenia brasiliensis</i>										*		
<i>Pontosphaeria discopora</i>										*		
<i>Rhabdosphaera claviger</i>										*		
<i>Scyphosphaera absteini</i>										*		
<i>Scyphosphaera</i> sp.										*		
<b>DICTYOCOPHYCEAE</b>												
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg			+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>												
<i>Amphiphora</i> sp.	++	++					++			++		++
<i>Asterionellopsis glacialis</i> Cleve et Möller	++						++	++	++	++	++	
<i>Asterolampra grevillei</i> (Wallich) Greville	++						++	++	++	++	++	
<i>A. marylandica</i> Ehrenberg		++			++		++	++	++	++	++	
<i>Asterolamphalus flabellatus</i> (Brebisson) Grevillei							*		+++	+++	+++	+++
<i>Bacteriasstrum delicatulum</i> Cleve	+++	+++			+++		+++		+++	+++	+++	+++
<i>B. hyalinum</i> Lauder										*		
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey	++	++	++				++		++	++	++	++
<i>Chaetaceros affinis</i> Lauder							++	++	++	++	++	++
<i>C.anastomosans</i> Grunow in Vanheurck	+						+			+		+
<i>C. atlanticus</i> Cleve	+											
<i>C.breve</i> Schütt			*									
<i>C. constrictum</i> Gran												
<i>C. costatum</i> Pavillard								+	+		+	
<i>C. curvictetus</i> Cleve							*		+			*

Çizelge 4.2 nin Devamı

	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.
<i>C. dadayi</i> Pavillard	+++					+++	+	+	+++	+	+++	+
<i>C. decipiens</i> Cleve					++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. didymus</i> Ehrenberg							++	++	++	+	+	
<i>C. diversus</i> Cleve	+						+	+	+	+		
<i>C. laciniosus</i> Schütt	+++	+++				*	+	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. lorenzianus</i> Grunow							*					
<i>C. messanense</i> Castracane								*				
<i>C. peruvianus</i> Brightwell												
<i>C. pseudocurvicetus</i> Mangin				++		++		++				
<i>C. tetrastichon</i> Cleve	++							++				
<i>C. tortissimum</i> Gran	*											
<i>Chaetaceros</i> sp.												
<i>Climacosphaenia moniligera</i> Ehrenberg		+++	+++		+	+	+++	+++				
<i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehrenberg					+	+	+					
<i>C. radiatus</i> Ehrenberg			+		+	+				+		
<i>Coscinodiscus</i> sp.					++	++		++	++	++	++	
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehren) Lewin & Reimann				++	++	++	++	++		++	++	++
<i>Dactyliosolen mediterraneus</i> H. Peragallo				++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>Eucampia zoodicus</i> Ehrenberg	*	*										
<i>Grammatophora</i> sp.	*											
<i>Guinardia fiaccida</i> (Castracane) H. Peragallo	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Gyrosigma</i> sp.					*	*						
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grunow in Van Heurck	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>H. membranaceus</i> Cleve			++				++	++	++	++	++	++
<i>H. sinensis</i> Greville		++				++	++	++	++	++	++	++
<i>Lauderia borealis</i> Gran												
<i>Leptocylindricus danicus</i> Cleve	++	++				++	++	++	++	++	++	++
<i>L. minimum</i> Gran							+			+		+
<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh								+		+		+
<i>Licmophora</i> sp.	*											
<i>Lithodesmium undulatum</i> Ehrenberg						+			+			+

Çizelge 4.2 nin Devamı

	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis. *
<i>Melosira sulcata</i> Kützing	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
<i>Navicula</i> sp.					+	+						
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebis inKützing)Ralf in Prit.					+							
<i>N. paradoxa</i> Grunow in Cleve et Grunow					++							
<i>Nitzschia</i> sp.					++							
<i>Odentella mobiliensis</i> (Bailey) Grunow			*							*		
<i>Podocystis</i> sp.			++	++								++
<i>Pleurosigma elangatum</i> W.Smith		++	++				++	++	++	++	++	++
<i>P. normanii</i> Ralfs in Pritchard		++			++		++	++	++	++	++	++
<i>Pleurosigma</i> sp.		++										
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i> Heiden in Heidenet.K.	++											
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing	+											
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i> (Cleve) Gran	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>R. alata</i> f. <i>indica</i> (H.Peragallo) Gran	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>R. calcar-avis</i> Schultze	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>R. castracanei</i> H.Peragallo	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>R. delicatula</i> Cleve		*								*		
<i>R. fragillissima</i> Bergon		+										
<i>R. hebetata</i> Bailey		+						+				
<i>R. imbricata</i> var. <i>shrubsolei</i> (Cleve)Schüt	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>R. robusta</i> Norman in Pritchard	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>R. setigera</i> Brightwell	*									*		
<i>R. stofferthii</i> H. Peragallo	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>R. styliformis</i> Brightwell	++++	++++	++	++	++++	++	++	++	+	++	+	++
<i>Skeletonema costatum</i> (Greville)Cleve												
<i>Streptotheca tamesis</i> Shrubsole												
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) Agard												
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.)Ehrenberg												
<i>S. undulata</i> (Bailey) Gregory					+							
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Hustedt	++++	++	++	++++	++++	++++	++++	++++	++	++	+	++++
<i>Thalassiothrix fraunfeldii</i> Grunow	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>T. mediterranea</i> Pavillard	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++

Haziran ayında, dinoflagellatlardan *Protoberidinium* sp., *Ceratium candelabrum* ve *Heteraulacus polyedricum* istasyonların tamamında gözlenmiştir.

Bunların dışında *C. kofoidii*, *Protoberidinium steinii*, *C. furca*, ve *P. pedunculatum* düşük yoğunlukta olsalar da, çoğu istasyonlarda bulunmuşlardır. *Protoberidinium conicum*, *Ceratium arietinum*, *C. symmetricum* var. *symmetricum*, *Gonyaulax birostris*, *Oxytoxum scolapax*, *Dinophysis argus*, *Protoberidinium granii*, *Pyrophacus steinii*, ve *Spiraulax jollifei* yine bu dönemde ilk olarak gözlemlenen türler arasındadır.

Temmuz ayında ise, diğer aylardan farklı olarak; dinoflagellatların tür sayısı bakımından diatomlardan daha baskın oldukları gözlemlenmiştir. Bu dönemde diğer dönemlerde tespit edilen birçok diatom türüne rastlanmamış olup; *Nitzschia longissima*, *Cerataulina pelagica*, *Hemiaulus hauckii* *H. membranaceus*, *Chaetoceros* sp, ve *Thalassionema nitzschioides* yoğun olamamakla birlikte, istasyonların çoğunda görülmüşlerdir (Çizelge 4. 2.). Ayrıca *Chaetoceros breve*, *Coscinodiscus radiatus*, *Podocystis* sp., *Pleurosigma elangatum* ve *Rhizosolenia styliformis* ilk olarak görülmüş diatom türleridir.

Dinoflagellatlardan bu ayda 32 tür saptanmış olup, bunların büyük bir kısmını *Ceratium* türleri oluşturmuştur. *C. candelabrum* düşük yoğunlukta da olsa tüm istasyonlarda görülmüştür. *C. furca*, *C. macroceros*, ve *C. tripos* var. *atlanticum*, çoğu istasyonda bulunan diğer türleri oluşturmuşlardır. *Dinophysis rapa*, *Podolompas bipes*, ve *Kofoidinium velelloides*, ise bu ayda nadir olarak görülen dinoflagellat türleridir. Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula*, *Dinophysis doryphorum*, *D. rapa*, *Pyrocystis elegans* ve *P. robusta* ilk olarak bu dönemde görülmüşlerdir.

Ağustos ayında, diatomlardan *Rhizosolenia alata* f. *indica*, *R. alata* f. *gracillima*, *R. calcar-avis* ve *Thalassiothrix fraunfeldii* çoğu istasyonlarda varlığını sürdürürken; *Chaetoceros tetrastichon*, *R. robusta* ve *Striatella unipunctata*, bu dönemde gözlenen diğer türlerdir. *Rhizosolenia castracanei* ve *R. stolterfothii* bu ayın nadir türlerini oluşturmuşlar; *Chaetoceros constrictum* ise ilk olarak görülmüştür.

Dinoflagellatlardan 30 türün saptandığı bu dönemde; *Ceratium candelabrum*, *C. trichoceros* ve *Ceratocorys horrida* fazla yoğunluğa ulaşan ve çoğu istasyonda

bulunan dinoflagellat türlerini oluşturmuşlardır (Çizelge 4. 2.). *C. macroceros*, *C. teres*, *Protoperidinium steinii* ve *Gymnodinium* sp., daha az görülen türleri oluştururken; *Ceratium horridum*, *C. tripos* var. *atlanticum*, *Diplopsalis lenticula*, *Protoperidinium depressum* ve *Gonyaulax polygramma* dönemin nadir görülen dinoflagellat türlerini oluşturmuşlardır.

Eylül ayında diatomlardan *Rhizosolenia* cinsi en fazla tür ile temsil edilmiştir (Çizelge 4. 2.). *Rhizosolenia imbricata* f. *shrubsolei*, *R. alata* f. *gracillima* ve *R. calcar-avis* bütün istasyonlarda görülmüştür. Ayrıca yine diatomlardan *Rhizosolenia robusta*, *Hemiaulus hauckii* ve *Climacosphaenia moniligera* türleri de tüm istasyonlarda tespit edilmiştir. Bu dönemde diatom tür çeşitliliğinin dinoflagellatlara oranla daha az olduğu gözlenmiştir. Dinoflagellatlardan *Ceratium* cinsine ait türler fazla bulunurken, *Ceratium trichoceros* ve *C. teres* tüm istasyonda tespit edilmiştir. *Kofoidinium velelloides*, ve *Protoperidinium compressum* sadece bir istasyonda görülerek nadir türler olmuşlardır. Ayrıca Cyanophyceae sınıfından *Oscillatoria* sp. ve Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula* türlerine de nadir olarak rastlanmıştır.

Ekim'de, 27 diatom ve 39 dinoflagellat türü tespit edilmiştir (Çizelge 4. 2.). Bu ayda diatomlardan *Rhizosolenia stolterfothii*, *R. imbricata* var. *shrubsolei*, *R. robusta*, *Hemiaulus hauckii*, *Guinardia flaccida*, ve *Navicula* sp. bütün istasyonlarda bulunmuşlardır. Dinoflagellatlardan *Ceratium trichoceros* ve *Scripsiella trochoidea* türleri, diğer dinoflagellat türlerine göre daha yaygın bulunmuşlardır. Bunların dışında *Ceratium candelabrum*, *C. carriense*, *Pyrophacus steinii* türleri de bu ayın nadir türlerini oluşturmuşlardır. Ayrıca *Ceratium belone*, *Dinophysis operculoides*, *D. parvula* ve *Gymnodinium* sp. ise ilk olarak bu dönemde görülmüşlerdir. Cyanophyceae sınıfından *Oscillatoria* sp. 3, 4 ve 5. istasyonlarda bulunurken, Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula* türüne çoğu istasyonda rastlanmıştır (Çizelge 4. 2.).

Diatomlardan *Rhizosolenia* ve *Chaetacoros* cinslerine ait türler Kasım ayında diğer türlere oranla daha fazla türle temsil edilmişlerdir. *Hemiaulus hauckii*, *Rhizosolenia robusta* ve *R. stolterfothii* türleri tüm istasyonlarda bulunmuşlardır. *Rhizosolenia calcar-avis*, *R. imbricata* var. *shrubsolei*, *R. alata* f. *gracillima*,

*Thalassiothrix mediterranea*, *Guinardia flaccida*, *Asterionellopsis glacialis* ve *Chaetoceros affinis* çoğu istasyonda bulunan diğer diatom türleridir. *Asterolampra grevillei*, *Chaetoceros diversus* ve *Leptocylindricus minimus* bu ayın nadir diatom türleridir.

Dinoflagellatlardan *Ceratium* tür çeşitliliği fazla bulunmuş, *C. fusus*, *C. contortum* var. *karstenii*, *C. teres* ve *C. trichoceros*, bütün istasyonlarda bulunmuşlardır (Çizelge 4. 2.). *C. candelabrum*, *C. fusus*, *C. horridum*, *C. kofoidi*, *C. macroceros*, *C. symmetricum* çoğu istasyonlarda görülmüşlerdir. *Ceratium pentagonum*, *Dinophysis doryphora*, *D. fava*, *Diplopsalis lenticula*, *Protopteridinium conicum*, *P. mediterraneum*, *P. pedunculatum*, *Pyrocystis fusiformis* ve *Pyrophacus steinii*, dönemin nadir dinoflagelat türlerini oluşturmuşlardır. Ayrıca *Noctiluca scintillans*, *Ceratium schroeteri*, *C. ranipes*, *Ornithocercus carolinea*, *Protopteridinium globulus*, *P. quarnerense* gibi türlerde ilk olarak bu ayda görülmeye başlanmıştır.

Bu ayda da Cyanophyceae sınıfından *Oscillatoria* sp. ve Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula* türleri nadir olarak bulunmuşlardır.

Aralık ayında 34 diatom ve 47 dinoflagelat türü saptanmıştır (Çizelge 4. 2.). Bu ayda diatomlardan *Cylindrotheca closterium*, *Navicula* sp. ve *Asterionellopsis glacialis* türleri en yoğun türleri oluşturmalarının yanında; bütün istasyonlarda görülmüştür. Bu türlerin yanı sıra *Leptocylindricus danicus*, *Pleurosigma* sp., *Hemiculus hauckii* tüm istasyonlarda rastlanan diğer diatom türlerini oluşturmuşlardır. Dinoflagellatlardan *Ceratium fusus*, *C. teres* ve *C. furca* bütün istasyonlarda görülmüşlerdir. Bu ayda *C. arietinum*, *Oxytoxum* sp., *Prorocentrum micans*, *Protopteridinium steini*, *C. massiliense* ve *C. tripos* var. *pulchellum* nadir görülen dinoflagelat türlerini oluşturmuşlardır.

Cyanophyceae sınıfından *Oscillatoria* sp. ve Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula* türleri sadece 3, 6 ve 8. istasyonlarda nadir olarak bulunmuşlardır.

Ocak ayı örneklerinde de diatom baskınlığı devamlılık göstermiş ve bu gruba ait 32 tür kaydedilmiştir (Çizelge 4. 2.). Bu dönemde de *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros costatus* yoğun olarak görülen ve tüm istasyonlarda tespit edilen diatom türlerini oluşturmuşlardır. Bu dönemde *Chaetoceros* tür sayısı artmasına karşın,

yoğunlukları fazla bulunmamıştır. *Chaetoceros* türlerinden bu ayda *C. didymus*, *C. affinis*, *C. costatus*, *C. decipiens*, ve *C. lorenzianus* türleri tespit edilmiştir. *Thalassiothrix fraunfeldii*, *Hemiaulus hauckii*, *Navicula* sp., ve *Cerataulina pelagica*, tüm istasyonlarda rastlanan türler olmuştur. Ayrıca bu dönemde, önceki döneme oranla *Cerataulina pelagica* yoğunluğunda artış olduğu belirlenmiştir.

Dinoflagellatlardan bu dönemde 43 tür saptanmış olup, bunların 21'ini *Ceratium* türleri oluşturmuştur (Çizelge 4. 2.). Bu dönemde de *C. furca*, *C. teres* ve *C. fusus* türleri çoğu istasyonda görülmüşlerdir. *Amphisolenia bidentata*, *Ceratium arietinum*, *C. candelabrum*, ve *Heteraulacus polyedricus* bu dönemin nadir dinoflagellat türlerini oluşturmuşlardır. *Podolampas bipes* ilk olarak bu dönemde görülmüştür.

Cyanophyceae sınıfından *Oscillatoria* sp. nadir olarak görülürken; Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula* bütün istasyonlarda tespit edilmiştir.

Şubat ayında tür sayısı bakımından diatomların dinoflagellatlara oranla daha baskın olduğu görülmüştür. Diatomlardan *Chaetoceros diversus*, *Dactyliosolen mediterraneus* ve *Thalassiothrix mediterraneus* tüm istasyonlarda belirlenmiştir. Ayrıca *Bacteriastrum delicatulum*, *Chaetoceros affinis*, *Pleurosigma normanii*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *R. imbricata* var. *shrubsolei* ve *Hemiaulus hauckii* türleri de çoğu istasyonlarda rastlanan türler olmuşlardır.

Bu dönemde, Dinophyceae üyelerinden, *Ceratium* cinsine ait 23 tür saptanmıştır (Çizelge 4. 2.). *C. horridum* tüm istasyonlarda bulunurken, *C. arietinum*, *C. candelabrum*, *C. fusus*, *C. kofoidii*, *C. teres*, *Dinophysis caudata* ve *Podolampas bipes* çoğu istasyonlarda görülmüşlerdir. Ayrıca *C. carriense*, *Dinophysis doryphorum*, *Gonyaulax polyedra*, *Podolampas elegans*, *Prorocentrum micans*, *Protoperidinium conicum*, *P. oceanicum*, *P. pedunculatum*, *Pyrocystis fusiformis*, *Pyrophacus elegans*, *P. steinii* ve *Spiraulax jollifei* bu ayın nadir türlerini oluşturmuşlardır.

Cyanophyceae sınıfından *Oscillatoria* sp. sadece 6. ve 10. istasyonlarda tespit edilirken, Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula* türü tüm istasyonlarda bulunmuştur.

Prymnesiophyceae sınıfından *Anapsosolenia brasiliensis*, *Pontosphaeria discopora*, *Rhabdosphaera claviger*, *Scyphosphaera absteini* ve *Scyphosphaera* sp ilk olarak bu ayda görülmüştür (Çizelge 4. 2.).

Mart ayında da yine diatom baskınlığı devam etmiştir ve toplam 37 diatom türü tespit edilmiştir (Çizelge 4. 2.). Diatomlardan özellikle *Cylindrotheca closterium*, *Skeletonema costatum*, *Pseudonitzschia delicatissima*, *Navicula* sp. ve *Chaetoceros diversus* yoğun olarak bütün istasyonlarda bulunmuşlardır. *Hemiaulus hauckii*, *Cerataulina pelagica*, *Thalassiothrix mediterranea*, *Leptocylindricus danicus* türleri de önceki dönemden yoğun olarak tüm istasyonlarda bulunmuştur.

Bu dönemde 35 dinoflagellat türü belirlenmiştir. *Ceratium kofoidii*, *C. fusus*, ve *C. furca* çoğu istasyonda görülen türler olmuştur. *Amphisolenia bidentata* ve *Ceratium kontortum* bu dönemde nadir olarak tespit edilmiştir.

Cyanophyceae sınıfından *Oscillatoria* sp. ender olarak görülürken; Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula*, her istasyonda bulunmuş, ancak bu türün yoğunluğunun Martta azaldığı görülmüştür.

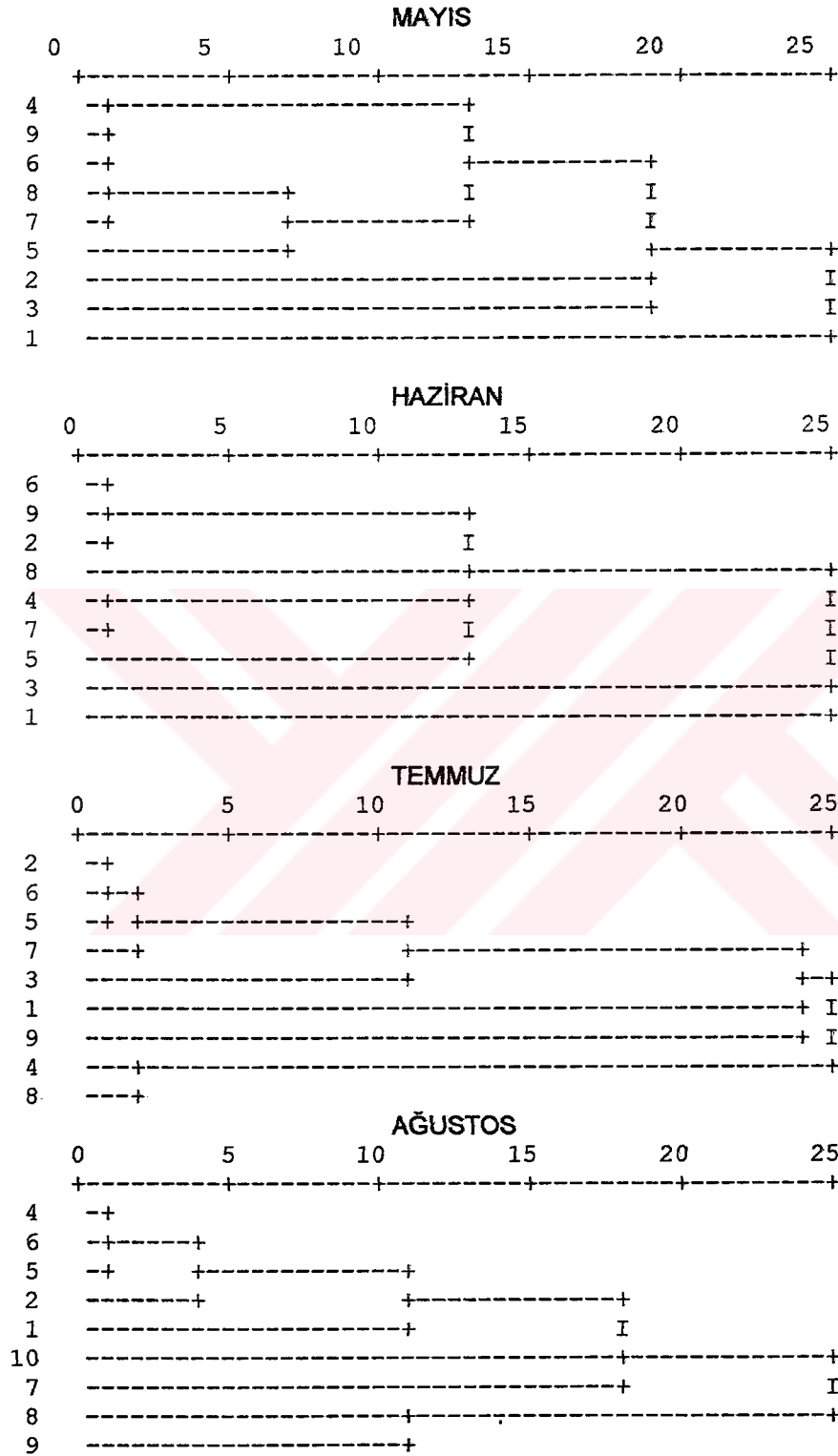
Nisan ayında 29 diatom türü belirlenmiştir. *Guinardia flaccida*, *Rhizosolenia alata* f. *gracillima*, *Thalassiothrix fraunfeldii* ve *T. mediterranea* türleri bu ayda da yoğun olarak görülmelerinin yanı sıra, tüm istasyonlarda bulunmuşlardır. Bu türlerin yanında *Rhizosolenia stolterfothii*, *R. calcar-avis*, *Cylindrotheca closterium* ve *Licmophora abbreviata* tüm istasyonlarda görülen diğer diatom türlerini oluşturmuşlardır. *Rhizosolenia imbricata* f. *shrubsolei*, *R. sylliformis*, *R. alata* f. *indica*, *R. hebetata*, *Chaetoceros decipiens*, *C. costatus*, *C. affinis* ve *Bacteriastrum delicatulum*, bu dönemde ender görülen türleri oluşturmuşlardır.

Dinoflagellatlardan bu dönemde 28 tür belirlenmiştir (Çizelge 4. 2.). Bunlardan 16 türü yine *Ceratium* türleri oluşturmuş; *C. furca*, *C. massiliense*, *C. candelabrum*, *Protoperidinium oceanicum*, türleri istasyonlarda en sık görülen türler olmuştur. *C. trichoceros*, *C. fusus*, *Heteraulacus polyedricus*, *C. concilians*, ve *Protoperidinium divergens* bu dönemin seyrek görülen dinoflagellat türlerini oluşturmuşlardır.

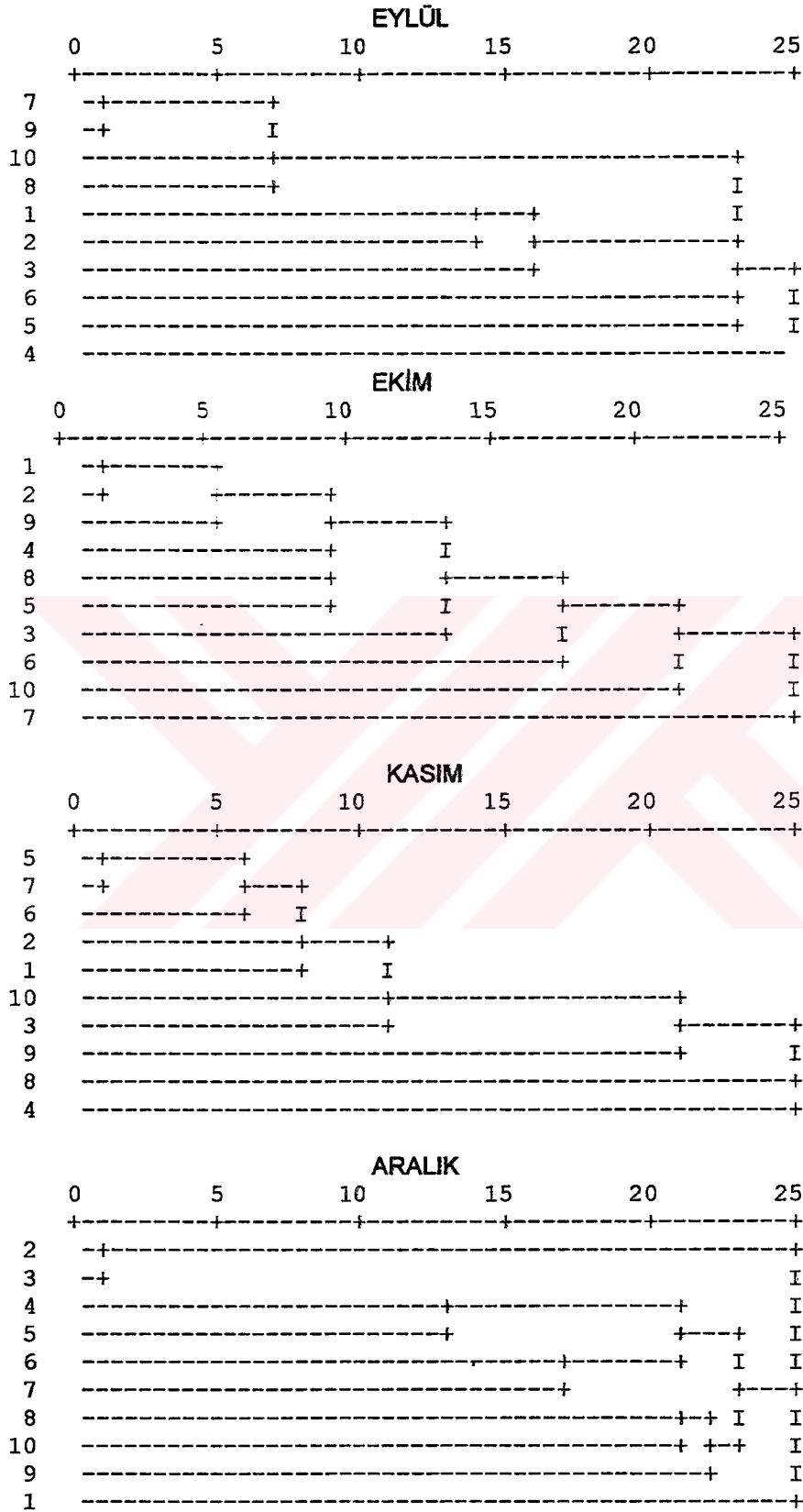
Cyanophyceae sınıfından *Oscillatoria* sp. ve Dictyochophyceae sınıfından *Dictyocha fibula* türleri bu dönemde nadir olarak görülmüşlerdir.

**4.1.2.2. İstasyonların Yakınlık Dereceleri**

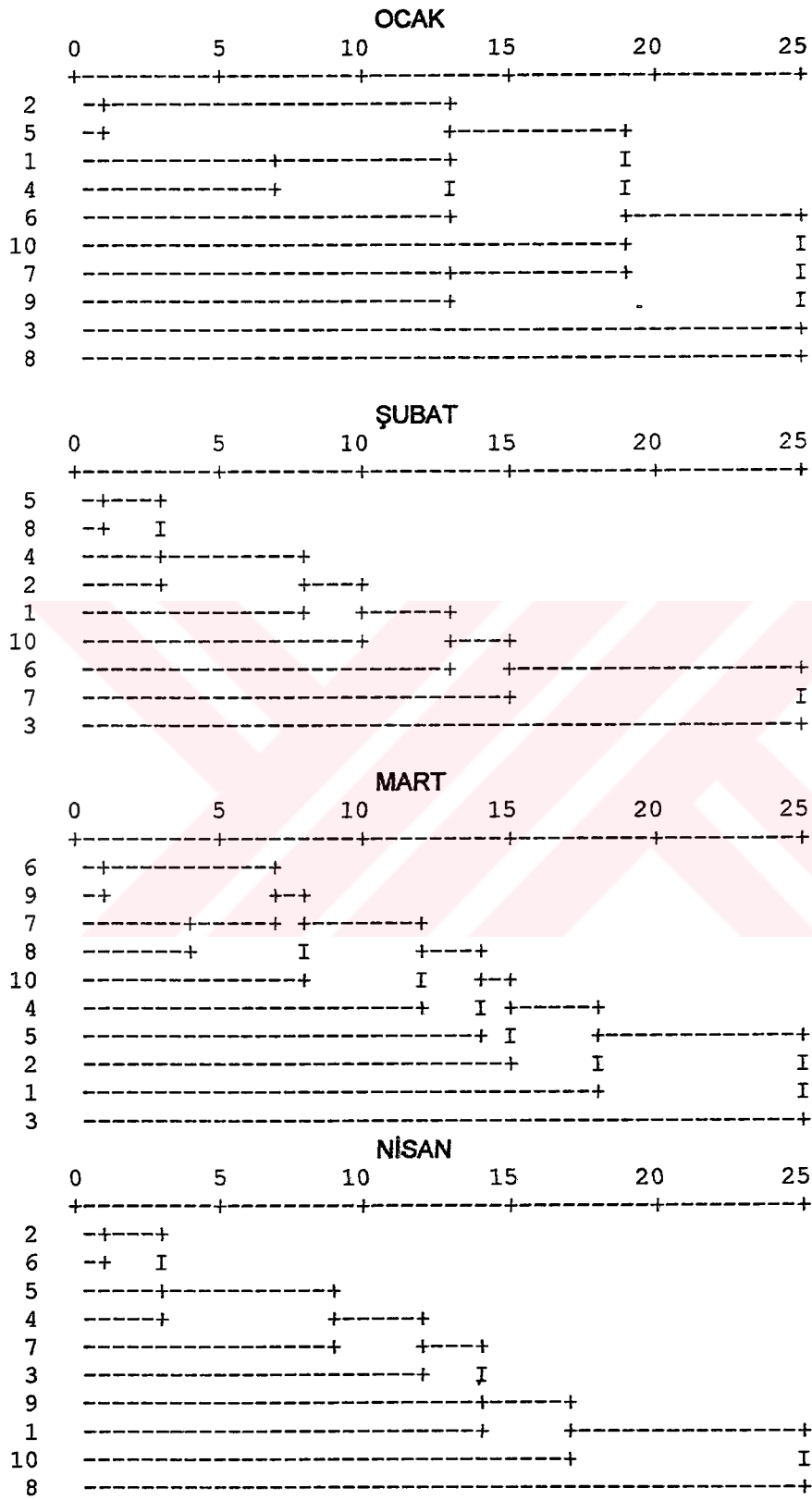
İstasyonlarda aylık olarak saptanan fitoplankton bulunurluğu kullanılarak elde edilen Sınıf Analizi Dendoğram sonuçları şekil 4.7’de verilmiştir. İstasyonlar, tür kompozisyonu bakımından karşılaştırıldığında, 23 benzerlik düzeyinde yapılan Aşamalı Kümeleme Analizi sonunda, araştırmanın başladığı Mayıs ayında, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9. istasyonların bir grup; 1. istasyonun ise bunlardan farklı diğer grubu oluşturduğu görülmüştür. Haziran ayında 1. ve 3. istasyonlar; farklı birer grup oluştururken, 2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9. istasyonların tür kompozisyonu bakımından kendi aralarında birbirine benzer oldukları bulunmuştur. Temmuz ayında 2, 3, 5, 6 ve 7, istasyonlar bir grup; 4 ve 8. istasyonlar başka bir grup; 1 ve 9. istasyonlar ise ayrı birer grubu oluşturmuşlardır. Ağustos ayında, 1, 2, 4, 5, 6, 7 ve 10. istasyonlar tür kompozisyonu yönünden birbirlerine benzerlik gösteren bir grup oluştururken; 8 ve 9. istasyonlar ise diğer bir grup oluşturmuşlardır. Eylül ayında, 4, 5 ve 6 .istasyonlar kendi aralarında; 1, 2 ve 3 nolu olan ve diğer istasyonlara oranla kısmen derin kesimlerde yer alan istasyonlar kendi aralarında, Akkuyu Koyu’ndaki 7, 8, 9 ve 10 nolu istasyonlarda kendi aralarında tür kompozisyonu yönünden farklı birer grup oluşturmuşlardır. Ekim ayında 7 ve 10 nolu istasyonlardaki tür kompozisyonunun diğer istasyonlardan farklı olduğu bulunmuştur. Kasım ayında 1, 2, 3, 5, 6, 7 ve 10. istasyonlar bir grup;4, 8 ve 9. istasyonlar ise hem birbirinden ve hem de diğerlerinden farklı grupları oluşturmuşlardır. Aralık ayında 2 ve 3. istasyonlar bir grup, 4, 5, 6 ve 7. istasyonlar bir grup, 8, 9 ve 10. istasyonlar bir grup ve 1. istasyon ise farklı diğer bir grubu oluşturmuştur. Ocak ayında, 3 ve 8. istasyonlar bir grup; 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9 ve 10. istasyonlar diğer bir grubu oluşturmuşlardır. Şubat ayında,1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, ve 10 istasyonlar birbirine benzerlik göstermişler; 3. istasyon tür kompozisyonu yönünden diğerlerinden farklı bulunmuştur. Mart ayında,3. istasyonun diğerlerinden farklı olduğu belirlenmiştir. Nisan ayında ise; 8, istasyonun diğer istasyonlardan tür kompozisyonu bakımından farklı olduğu görülmüştür.



Şekil 4.7. İstasyonların Aylara Göre Yakınlık Dereceleri



Şekil 4.7 nin devamı



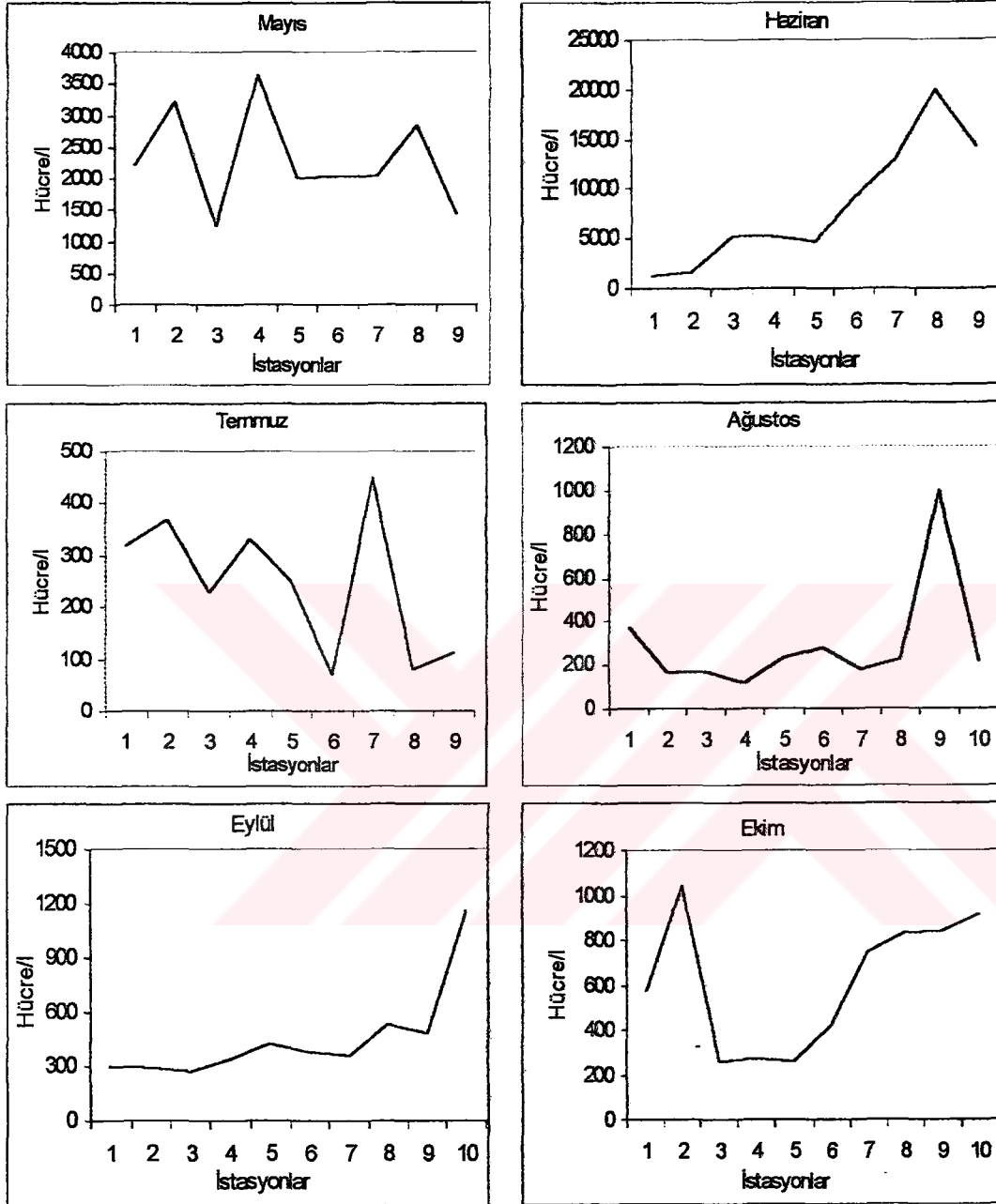
Şekil 4.7 nin devamı

#### 4.1.3. Örnekleme Dönemlerine Göre Fitoplanktonun Nicel Olarak İncelenmesi

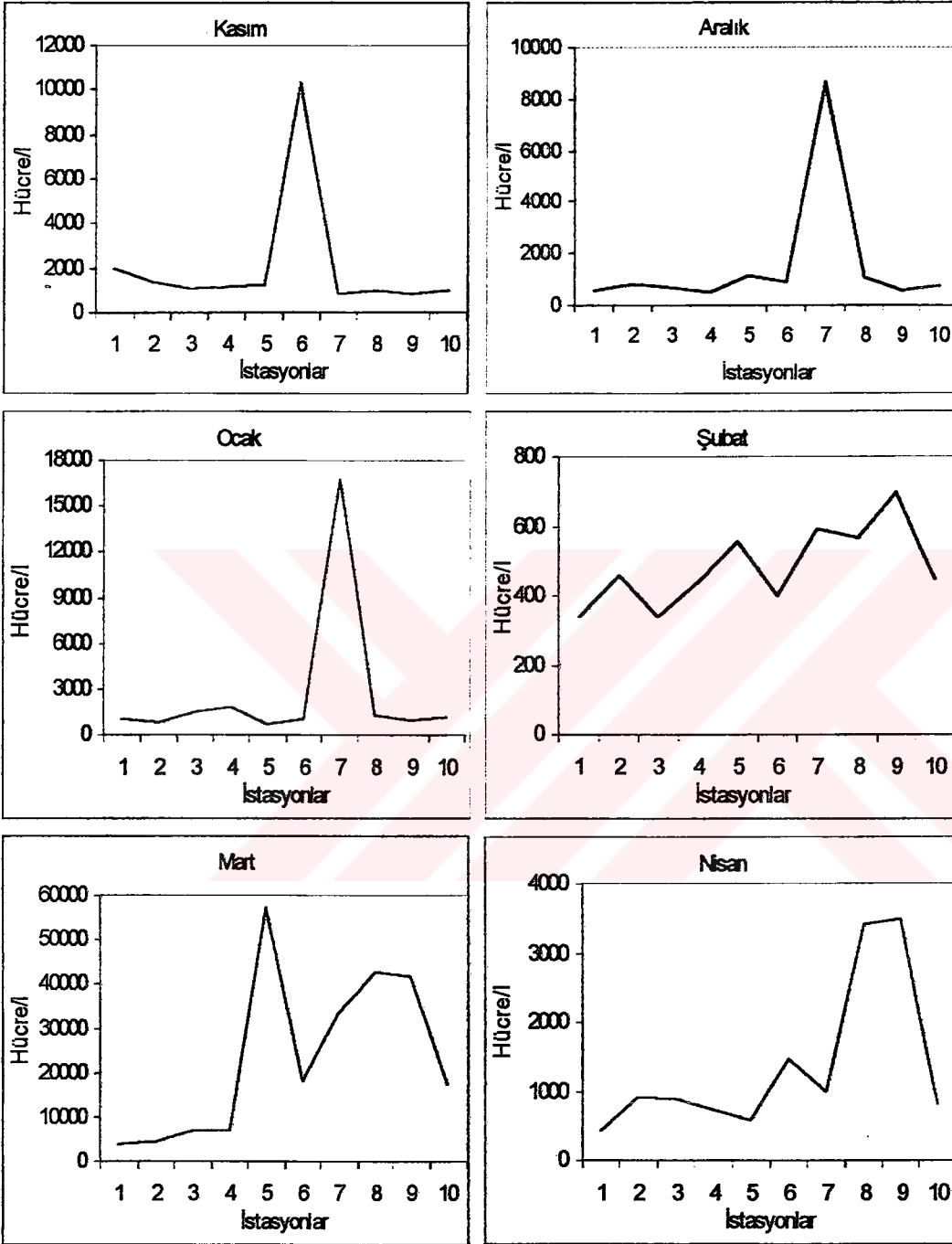
Diatom ve dinoflagellat hücre sayılarının yüzey suyunda istasyon ve aylara göre değişimi Şekil 4.8 ve 4.9 da verilmiştir. Araştırmanın başladığı Mayıs ayında, diatom ve dinoflagellat hücre yoğunluklarının düşük olduğu belirlenmiştir. *Thalassiothrix mediterranea*, *T. fraunfeldii* ve *Hemiaulus hauckii* gibi diatom türleri, diğer türlere göre yoğun olarak bulunmuşlardır. Bu dönemde en yüksek hücre yoğunluğu, 3647 hücre/l olarak 4. istasyonda, en düşük yoğunluk ise 1235 hücre/l olarak 3. istasyonda belirlenmiştir (Şekil 4.8). Dinoflagellatlardan *Scrippsiella trochoidea* türünün bu dönemde önemli bir artış göstermesi, toplam dinoflagellat hücre sayısının artmasına neden olmuştur. En yüksek dinoflagellat yoğunluğu 9. istasyonda 2655 hücre/l olarak; en düşük hücre yoğunluğu ise 3. istasyonda ve 20 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9.).

Haziran ayında ise, gerek tür sayısında ve gerekse hücre yoğunluklarında önemli artışlar görülmüştür. Bu artıştan diatomlardan *Thalassiothrix nitzschioides*, *Rhizosolenia alata* f. *gracillima* ve *Pseudonitzschia delicatissima* türleri sorumlu olmuşlardır. En yüksek hücre yoğunluğu 8. istasyonda 19920 hücre/l olarak, en düşük hücre yoğunluğu ise 1.istasyonda 1190 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8). Dinoflagellatlarda da önemli derecede artışlar gözlenmiş; ancak bu artış diatomlara oranla oldukça düşük düzeylerde kalmıştır. Buradaki artıştan özellikle *Prorocentrum micans* sorumlu olmuştur. En yüksek hücre yoğunluğu 890 hücre/l olarak 4. istasyonda, 90 hücre/l olarak 2. istasyonda belirlenmiştir (Şekil 4.9).

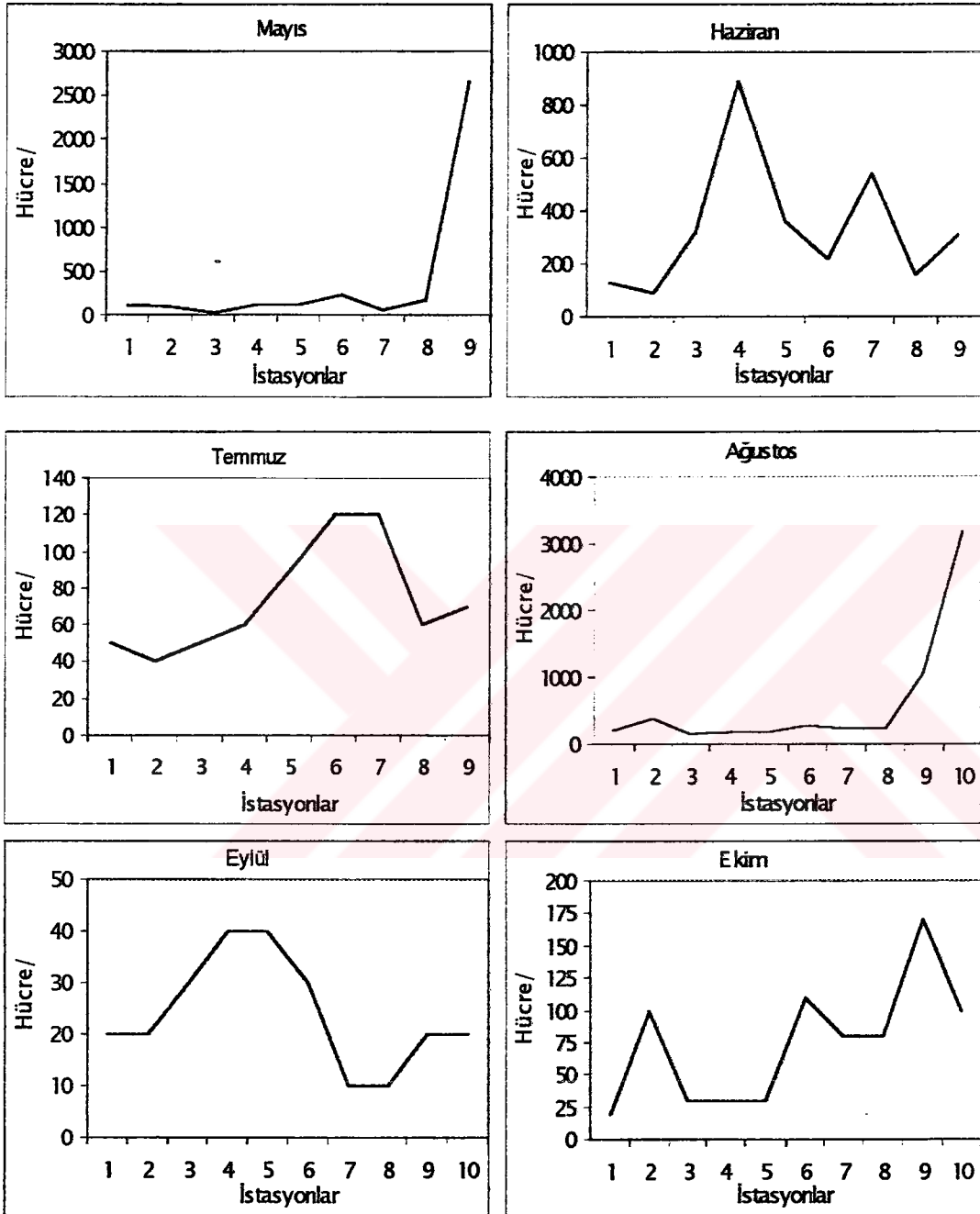
Diatom hücre yoğunluğunun 7 nolu istasyonda su kolonundaki aylık değişimi şekil 4.10; Dinoflagellatlarınki ise şekil 4.11'de verilmiştir. Temmuz ayında, hücre sayısı itibariyle önemli düşüşler gözlenmiştir. Bu düşüşler, daha çok diatom türlerinin azalmasından ileri gelmiştir. Bu dönemde ölçülen en yüksek hücre yoğunluğu 450 hücre/l olarak 7. istasyonda; en düşük değer ise 6. istasyonda ve 70 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8). Dinoflagellatlarda belirlenen en yüksek değer 6. ve 7. istasyonlarda 120 hücre/l; en düşük değer 2. istasyonda 40 hücre/l olarak bulunmuştur (Şekil 4.9).



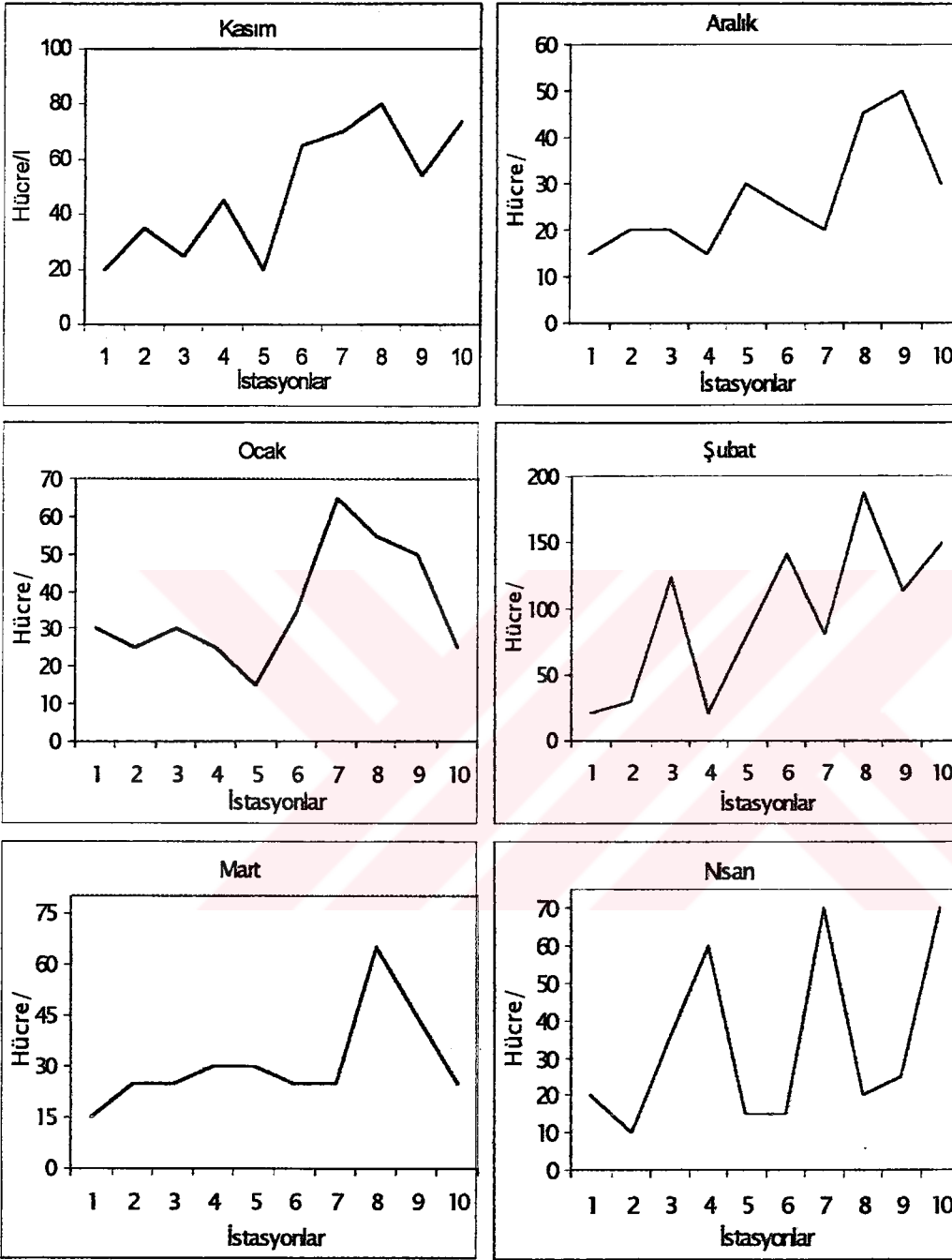
Şekil 4.8. Yüzey Suyunda Diatom Hücre Sayılarının İstasyonlara ve Aylara Göre Değişimi



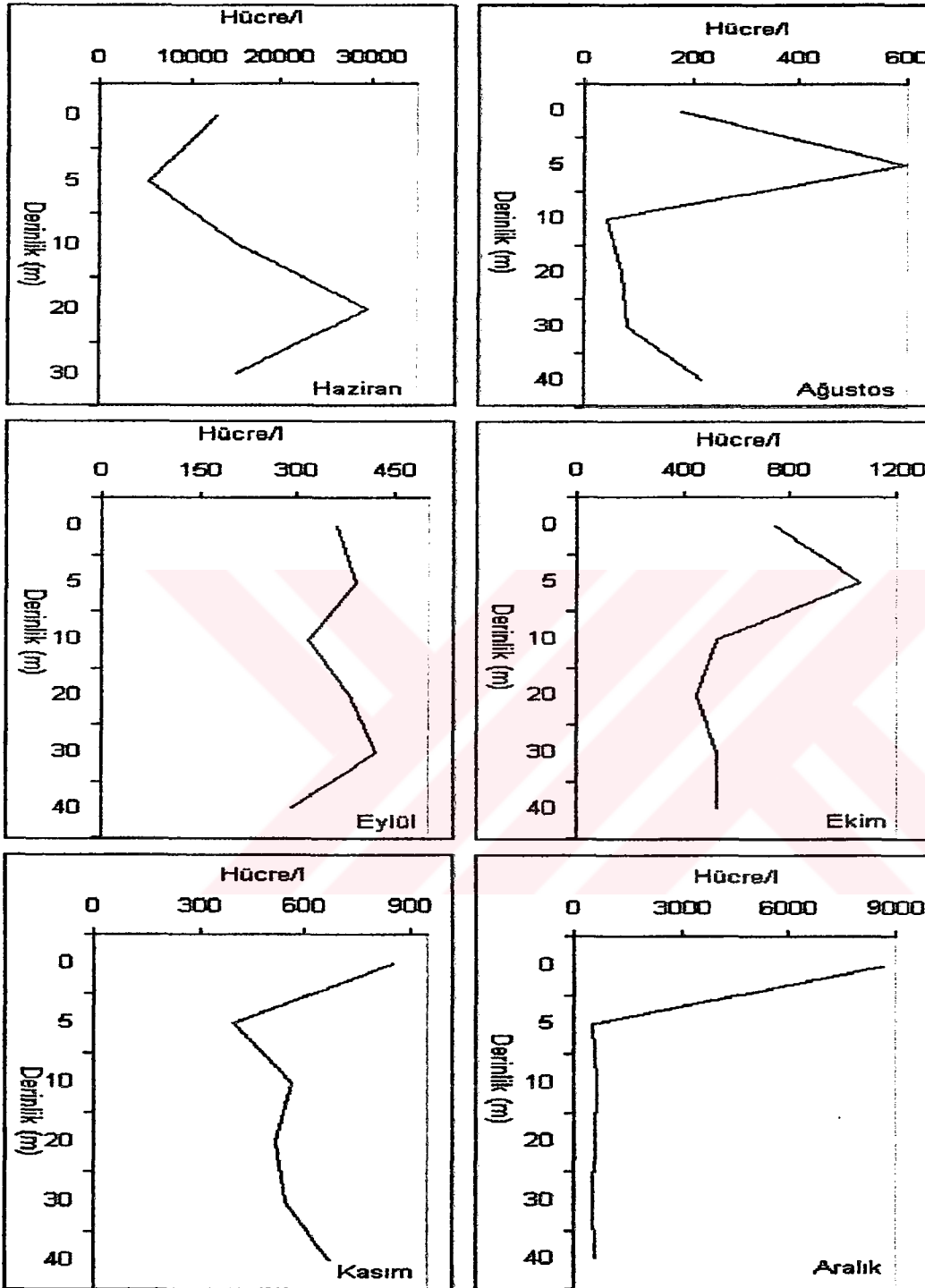
Şekil 4.8 in devamı



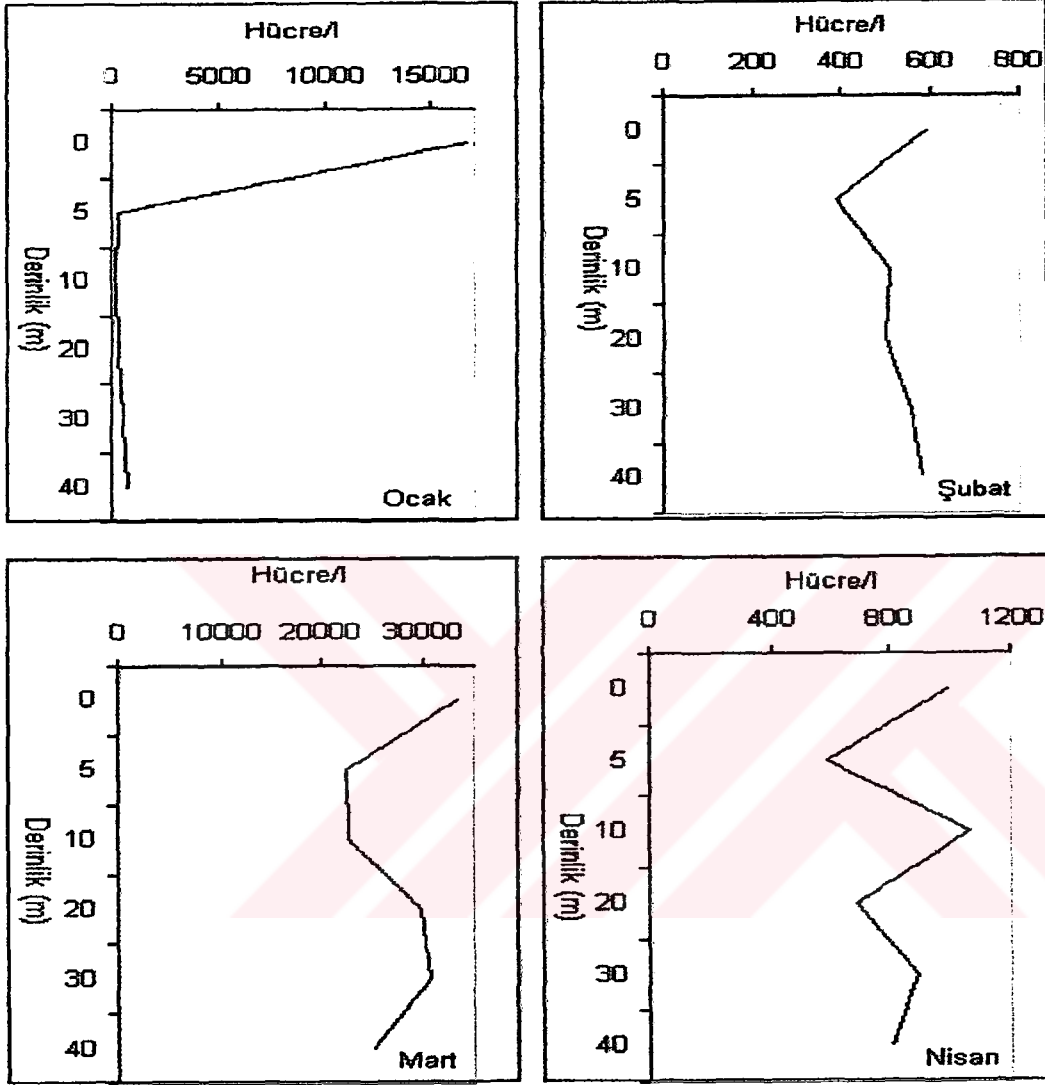
Şekil 4.9. Yüzey Suyunda Dinoflagellat Hücre Sayılarının İstasyonlara ve Aylara Göre Değişimi



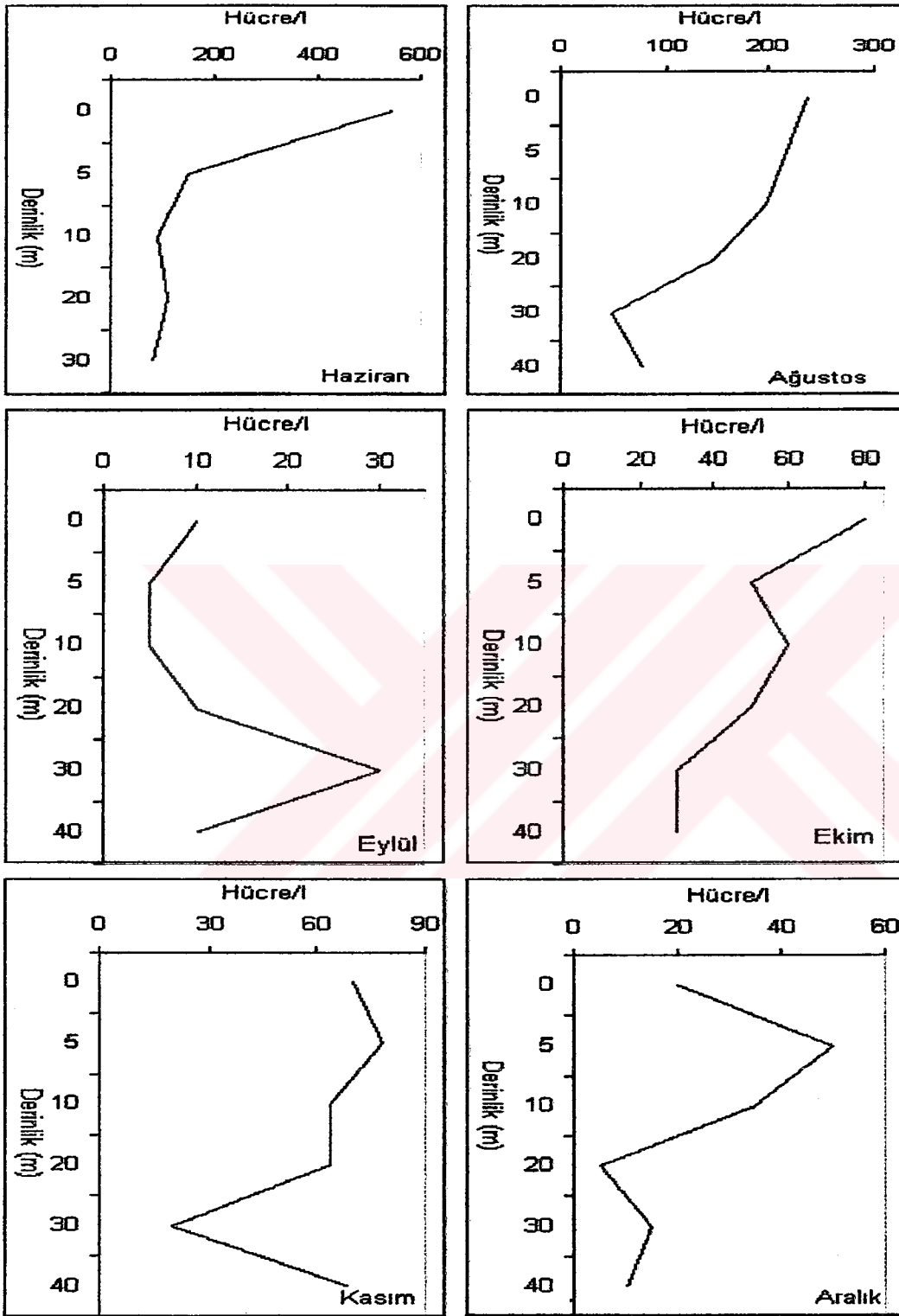
Şekil 4.9 un devamı



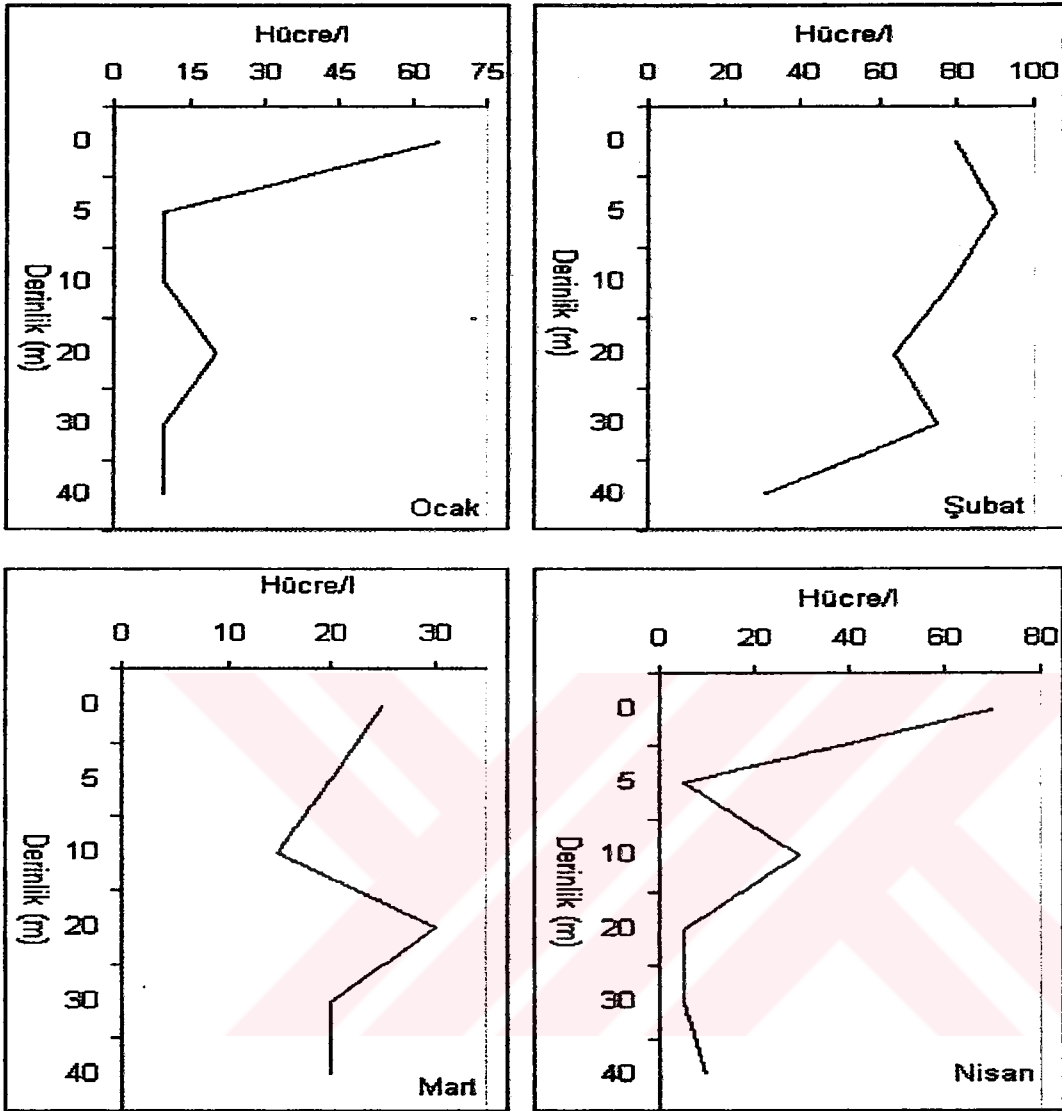
Şekil 4.10.Diatom Hücre Sayılarının Su Kolonunda Aylara Göre Değişimi



Şekil 4. 10 un devamı



Şekil 4.11. Dinoflagelat Hücre Sayılarının Su Kolonunda Aylara Göre Değişimi



Şekil 4.11.in devamı

Ağustos ayında ise, tür sayısı artış gösterirken, hücre yoğunluklarında önemli bir değişim olmamıştır. Bu dönemde en yüksek diatom hücre yoğunluğu 1000 hücre/l olarak 9. istasyonda; en düşük değer ise; 10 m de ve 40 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8 ve 4.10). Dinoflagellat toplam hücre sayısında da artışlar gözlenmiş olup; bu artıştan *Scrippsiella trochoidea* türü sorumlu olmuştur. En yüksek hücre yoğunluğu, 3187 hücre/l olarak 10. istasyonda; en düşük değer 30 m de ve 50 hücre/l olarak tespit edilmiştir (Şekil 4. 9 ve 4.11).

Eylül ayında en yüksek diatom yoğunluğu 1160 hücre/l olarak 10.istasyonda, en düşük değerde 270 hücre/l olarak 3. istasyonda saptanmıştır. Bu ayda genellikle hücre yoğunluklarında önemli bir değişim gözlenmemiştir (Şekil 4.8). Dinoflagellatlarda en yüksek değer 40 hücre/l olarak 4.ve 5. istasyonlarda tespit edilirken, 5 m ve 10 m de en düşük değer 5 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9 ve 4.11).

Ekim ayında en yüksek diatom yoğunluğuna 1040 hücre/l olarak 2. istasyonda rastlanırken; en düşük değer 260 hücre/l olarak 3. ve 5. istasyonlarda belirlenmiştir (Şekil 4. 8). Ekim ayında da tür sayısı artmaya devam ederken; bu dönemde, özellikle *Cerataulina pelagica* türünün yoğunluğunun artmasıyla toplam diatom hücre sayısında artışın gerçekleştiği gözlenmiştir. Dinoflagellatlarda en yüksek değer 170 hücre/l olarak 9. istasyonda; en düşük değer ise, en derin istasyon olan 1. istasyonda 20 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4. 9).

Kasım ayında en yüksek diatom yoğunluğu 6. istasyonda 10305 hücre/l; en düşük hücre yoğunluğu ise 5 m de ve 403 hücre/l olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.8 ve 4.10). Bu dönemde özellikle *Cylindrotheca closterium*, *Rhizosolenia stolterfohii* ve *R. imbricata* f. *shrubsolei* türlerinin aşırı artması, Kasım ayının hücre yoğunluğunun artmasına neden olmuştur. Dinoflagellatlarda en yüksek yoğunluk 8. istasyonda 80 hücre/l, en düşük yoğunluk 1.ve 5. istasyonlar ile 30 m de 20 hücre/l olarak tespit edilmiştir (Şekil 4. 9 ve 4.11).

Aralık ayının, hücre yoğunluğu itibariyle Kasım ayına benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Bu dönemde en yüksek hücre yoğunluğu 8680 hücre/l olarak 7. istasyonda; en düşük yoğunluk ise 495 hücre/l olarak 4.istasyonda ölçülmüştür (Şekil 4.8). Yoğunluk artışından bu dönemde *Asterionellopsis glacialis*, *Cylindrotheca closterium* ve *Navicula* sp. türleri sorumlu olmuştur. Dinoflagellatlarda en yüksek değere 9. istasyon ve 5 m de 50 hücre/l olarak, en düşük değer ise 20 m de 5 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4. 9 ve 4.11).

Ocak ayında hücre yoğunluğunda hafif bir artış gözlenmiştir. Bu artıştan özellikle 7. istasyonda en yüksek hücre yoğunluğu ölçülen *Navicula* sp.türleri sorumlu olmuştur. Diatomlardan en yüksek hücre yoğunluğu yine 7. istasyonda 16705 hücre/l olarak, en düşük hücre yoğunluğu ise 10 m de 255 hücre/l olarak

belirlenmiştir (Şekil 4.8 ve 4.10). Dinoflagellatlarda belirlenen en yüksek hücre yoğunluğu yine 7. istasyonda 65 hücre/l; en düşük yoğunluk ise 5 m, 10 m, 30 m ve 40 m de 10 hücre/l olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.10 ve 4.11).

Şubat ayında, hücre yoğunluklarında düşüş olduğu gözlenmiştir. Bu dönemde diatom hücre yoğunluğu en yüksek 9. istasyonda 698 hücre/l olarak, en düşük yoğunluk 1.istasyonda 339 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4. 8). Dinoflagellatlar, önceki aylara oranla artış gösterirken; en yüksek değer 8. istasyonda 187 hücre/l olarak, en düşük değerde 1.ve 4. istasyonlarda 20 hücre/l olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.9).

Mart ayında, hücre yoğunluklarında hızlı bir artış kaydedilmiştir. Diatomlardan *Skeletonema costatum* ve *Pseudonitzschia delicatissima* bu artıştan sorumlu türler olmuşlardır. Diatomlarda en yüksek hücre yoğunluğu 5. istasyonda 57185 hücre/l olarak; en düşük hücre yoğunluğu 3705 hücre/l olarak; 1. istasyonda ölçülmüştür (Şekil 4.8). Dinoflagellatlarda en yüksek yoğunluk 8. istasyonda 65 hücre/l olarak; en düşük yoğunluk 1. istasyon ve 10 m de 15 hücre/l olarak belirlenmiştir (Şekil 4. 9 ve 4.11).

Nisan ayında, fitoplankton yoğunluklarında düşüş olduğu saptanmıştır. En yüksek hücre yoğunluğu 3505 hücre/l olarak 8.istasyonda, en düşük yoğunluk ise 435 hücre/l olarak 1.istasyonda belirlenmiştir (Şekil 4. 8). Dinoflagellatlarda en yüksek hücre sayısı 7. ve 10. istasyonlarda 70 hücre/l, en düşük değer 5 m, 20 m ve 30 m lerde 5 hücre/l olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.9 ve 4.11).

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma testi sonucunda, Mart ve Haziran aylarına ait hücre sayılarındaki artışın diğer aylardan farklı olduğu, diğer aylara ait hücre sayıları arasında istatistiksel anlamda herhangi bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0.005$ ). Ayrıca istasyonlar için hücre sayıları göz önünde bulundurularak uygulanan varyans analizinde, istasyonların birbirinden farklı olmadıkları da belirlenmiştir ( $p> 0,005$ ).

#### 4.2. Tartışma

Araştırmada fitoplanktonun yanı sıra, fizikokimyasal parametre sonuçları değerlendirilerek, bunların fitoplanktonik organizmalara olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen sıcaklık bulguları incelendiğinde; en düşük sıcaklık değerine Mart ayında ve 15.2°C olarak ölçüldüğü görülmektedir. Aynı dönemde fitoplanktonik organizmaların tür sayıları ve yoğunluklarında önemli artışların olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde diatom tür sayısı ve yoğunluğu artış gösterirken; dinoflagellatlarda ise, azalma görülmüştür. Çalışmada sıcaklığın dinoflagellat yoğunluğuyla önemli derecede pozitif bir ilişki gösterdiği ( $r=0.0271$ ,  $p<0.05$ ); diatom yoğunluğuyla ise önemsiz, negatif bir ilişkinin olduğu ( $r= -0.296$ ,  $p>0.05$ ) belirlenmiştir. Eker ve Kıdeyş (2000), yukarıdaki bulguya paralel olarak sıcaklığın dinoflagellat yoğunluğu ile pozitif bir ilişki göstermesine karşın; diatom yoğunluğuyla negatif bir ilişki gösterdiklerini belirtmişlerdir. Araştırmada en yüksek su sıcaklığı Ağustos ayında 30.2° olarak ölçülmüş; bu dönemde sıcaklık ve ışık şiddetinin artışından dolayı özellikle diatom yoğunluğunun azaldığı, dinoflagellat yoğunluğunun ise, arttığı ileri sürülebilir.

Tuzluluğun yıl içindeki değişimi incelendiğinde, yaz mevsiminde artış gösterdiği, yağış alan kış aylarında ise düştüğü gözlenmiştir. En yüksek tuzluluk değeri %38 olarak Temmuz ayında ölçülmüştür. Bu dönemde fitoplanktonik organizma yoğunluğunda önemli düşüşler gözlenmiştir. En düşük tuzluluk değeri ise %34.7 olarak Şubat ayında ölçülmüş olup; bu dönemde fitoplanktonik organizmaların yoğunluk ve tür sayılarının arttığı tespit edilmiştir. Yapılan Korelasyon Analizi'nde tuzluluğun diatom yoğunluğuyla önemsiz derecede negatif bir ilişkinin olduğu ( $r= -0.133$ ,  $p>0.05$ ); dinoflagellat yoğunluğuyla ise, yine önemsiz derecede, pozitif bir ilişkinin olduğu ( $r= 0.065$ ,  $p>0.05$ ) belirlenmiştir. Diatomların tuzluluk arttıkça türce çoğaldıklarını, dinoflagellatların ise azaldıklarını bildirilmiştir (Polat 1997;Koray 1985'den). Bu çalışmada ise, tuzluluk değerlerinin düşük olduğu kış aylarında, diatom hücre ve tür sayılarının arttığı; tuzluluğun yüksek olduğu yaz aylarında ise dinoflagellat tür sayısının artış gösterdiği, hücre sayısında ise önemli artışların olmadığı belirlenmiştir.

Besleyici elementlerden nitrit+nitrat, fosfat ve silikatın aylık değişimleri incelenerek, fitoplanktonik organizmalarla ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Yıl içinde fosfat konsantrasyonları incelendiğinde; en yüksek değerin 2.46  $\mu\text{g-at/l}$  olarak Haziran ayında ve 5. istasyonda saptanmıştır. Bu istasyondaki yükselmenin, istasyonun kıyıya yakın olması ve nispeten sığ olmasından dolayı dikey karışım olayları ile dipteki besinlerin su kolonuna katılmasından ileri gelebileceği düşünülmektedir. Bu dönemde bu artıştan dolayı fitoplankton yoğunluğunda artışlar gözlenmiştir. Diatom ve dinoflagellat hücre sayıları ile fosfat düzeyleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ( $r=0.51, p>0.05$ -  $r= 0.079, p>0.05$ ). Yapılan analizler sonucu Nisan ayında fosfat düzeylerinin belirleme limitlerinin altında olduğu saptanmıştır. Mart ve Nisan aylarında fitoplankton yoğunluklarındaki artışlardan dolayı, fosfatın fitoplanktonik organizmalarca kullanılması söz konusu olmuştur. Fitoplankton patlamalarının çoğunun, su kolonunda fosfat yoğunluklarının arttığı dönemlerde olduğu ve klorofil-a ile fosfat yoğunlukları arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu bildirilmektedir (Azov,1986).

Su ortamında azot, oznmş gaz; oznmş veya asılı organik bileşikler halinde yada mineral şeklinde bulunabilmektedir. Bu azot şekillerinden sadece mineral azot, besleyici elementlere dahildir ve amonyum, nitrit ve nitrat şekillerinde bulunmaktadır. Mineral azotun bu şekli de fitoplanktonik organizmalar tarafından kullanılır (Kocataş,1993). Çalışmada en yüksek nitrat+nitrit yoğunluğu 2.47  $\mu\text{g-at/l}$  olarak Ekim ayının 1. istasyonunda, en düşük yoğunluk 0.13  $\mu\text{g-at/l}$  olarak yine Ekim ayının 6 ve 7. istasyonlarda saptanmıştır. Polat ve ark. (2000), Yumurtalık Koyundaki çalışmalarında nitrat+nitrit değerlerinin 0.1-5,89  $\mu\text{g-at/l}$  arasında olduğunu bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada Yılmaz ve ark.(1992),Kuzeydoğu Akdeniz'deki nitrat konsantrasyonunun 0.5-12.0  $\mu\text{g-at/l}$  arasında olduğunu belirtmişlerdir. Nitrat+nitrit değerinin en yüksek olduğu Ekim ayında dinoflagellat tür sayısı ve yoğunluğunun önceki aya göre arttığı; diatomlarda ise önemli sayılabilecek herhangi bir değişimin olmadığı görülmüştür. Yapılan Korelasyon Analizi sonucunda, diatom yoğunluğuyla nitrat+nitrit değerleri arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ( $r= 0.032, p>0.05$ ) dinoflagellat ile nitrat+nitrit yoğunluğu arasında da yine pozitif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ( $r=0.129, p>0.059$ ). Polat (1997),

İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmasında da, nitrat değerleriyle diatom yoğunluğu arasında negatif, dinoflagellat yoğunluğu arasında ise pozitif bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Mayıs ve Haziran ayında fitoplanktonik hücre yoğunluğunun artması ve nitratin fitoplankton tarafından kullanılması sonucu bu dönemde azalma söz konusu olmuştur.

Besleyici elementlerden silis, özellikle diatomlar ve silikoflagellatların kabuk oluşumu için gerekli bir elementtir. Araştırmada yüzey suyunda en yüksek silikat değeri, Ekim ayının 4. istasyonunda 2.25 µg-at/l olarak; en düşük değerde Haziran ayının 3. istasyonunda 0.16 µg-at/l olarak bulunmuştur. Yılmaz ve ark. (1992), Kuzeydoğu Akdeniz'de (İskenderun Körfezi) gerçekleştirdikleri çalışmada silikat değerlerinin 1.0-11.0 µg-at/l olduğunu; benzer bir çalışmada Polat ve ark. (2000), bu değerlerin 0.43-6,52 µg-at/l olduğunu belirtmişlerdir. Genel olarak silikatın yıl içindeki dağılımına bakılacak olduğunda ilkbahar aylarında düşüş gözlenirken; diğer aylarda nispeten yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak, fitoplankton tür sayısı kış mevsiminde silikat yoğunluğuna bağlı olarak artarken, diğer dönemlerde böyle bir ilişki gözlenmemiştir. İlkbahar aylarında fitoplankton hücre sayısının artması ile silikat düzeylerinde de azalmanın olduğu kaydedilmiş ve bunun diatomların silikatu kullanmasından ileri gelebileceği şeklinde değerlendirilmiştir. Silikatın diatom yoğunluğuyla negatif ilişkili olduğu ( $r = -0.045$ ,  $p > 0,05$ ); dinoflagellat yoğunluğuyla ise pozitif bir ilişkinin olduğu ( $r = 0.012$ ,  $p > 0,05$ ) belirlenmiştir.

Araştırma boyunca klorofil-a analizleri de aylık olarak yapılmıştır. Klorofil-a değerinin tüm yıl boyunca değişim gösterdiği gibi, istasyonlar arasında da farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Klorofil-a miktarının fazla olduğu kış aylarında, fitoplankton hücre sayısının diğer dönemlere göre yüksek olduğu bulunmuştur. Buna göre en yüksek klorofil-a miktarı 0,86 µg/l olarak Mart ayında 8.istasyonda en düşük değer ise Haziran ayında 0.01 µg/l olarak 5.istasyonda ölçülmüştür. Polat (1997), İskenderun Körfezi'nin klorofil-a değerlerinin 0.05 ile 8.28 µg/l arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Klorofil-a değerleri kış aylarında sonbahar aylarına göre hafif bir yükselme göstermiş, ilkbahar ve yaz ayları boyunca değerlerde yine bir

düşüş gözlenmiştir. Diatom yoğunluğuyla klorofil-a miktarı arasında önemli derecede pozitif bir ilişkinin olduğu ( $r= 0.539$ ,  $p<0.05$ ); dinoflagellat yoğunluğuyla önemsiz derecede pozitif bir ilişkinin olduğu ( $r= 0.022$ ,  $p>0.05$ ) saptanmıştır. Tüm yıl boyunca alınan örneklerde klorofil-a değeri kıyısız istasyonlarda ( 8, 9, 10 ), derin istasyonlara göre (1, 2, 3) daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Besleyici elementlerde olduğu gibi klorofil-a miktarındaki artışın kıyıya yakın istasyonlarda fazla olmasının nedeni, bu istasyonların sığ olması ve dolayısıyla da bu alanlarda dikey anlamdaki karışımdan dolayı besleyici elementlerin fazla bulunması ve bunun da fitoplankton artışına neden olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Araştırmanın yapıldığı Babadilimanı Koyu'nda, fitoplanktonunun nitel dağılımı incelendiğinde; bulunan türlerin çoğunluğunun Wimpenny (1966) tarafından ılıman, tropikal ve kozmopolit olarak sınıflandırılan türlerden oluştuğu belirlenmiştir. Lakkis ve Lakkis (1981), Doğu Akdeniz'de Lübnan kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada, belirlenen fitoplankton türlerinin kozmopolit olduğunu, bunların ılıman ve tropikal tiplerinin tüm ılıman ve subtropikal denizlerde dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışma boyunca, diatomların tür sayısı ve yoğunluk olarak, dinoflagellatlardan baskın olduğu belirlenmiştir. Diatom ve dinoflagellatların tür kompozisyonu yönünden de, çalışmada saptanan diğer gruplardan zengin olduğu görülmüş ve toplam olarak 168 bölüm belirlenmiştir. Ignatiades ve ark.(1995), Ege Denizi'ndeki çalışmalarında, bu çalışmada olduğu gibi, diatom ve dinoflagellatların diğer gruplardan tür kompozisyonu bakımından zengin bulduklarını belirtmişlerdir. Avşar ve ark. (1998), Yumurtalık Koyun'nda yaptıkları çalışmada fitoplanktona ait toplam 146 bölüm saptamışlar; bunlar arasında Bacillariophyceae sınıfına ait tür sayısının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Benzer olarak, Caroppo ve ark., (1999), Adriyatik Denizi'nde yaptıkları çalışmada, diatomları baskın grup olarak bulmuş, diatomların %44.3 oranında, dinoflagellatların ise %10.3 oranında temsil edildiğini saptamıştır. Araştırma süresince, genel olarak kıyıya yakın istasyonlarda hücre sayılarının fazla olduğu belirlenmiştir. Yine buna benzer olarak Polat ve ark. (2000), İskenderun Körfezi'nde gerçekleştirdikleri çalışmada da, karasal girdilerden etkilenen kıyısız istasyonlarda fitoplankton hücre yoğunluğunun derin istasyonlardan fazla olduğunu bildirmişlerdir. Zingone ve ark.

(1995), Napoli Körfezi'ndeki çalışmalarında, karasal girdilerden etkilenen kıyusal istasyonlarda fitoplankton yoğunluğunu daha yüksek bulmuşlardır. Çalışma süresince, Haziran, Kasım, Mart ve Nisan aylarında fitoplanktonik organizmaların yoğun olarak arttığı görülmüştür. Haziran ayında bu artıştan, diyatomlardan *Thalassiothrix mediterranea*, *Rhizosolenia alata* f. *gracillima*, *Thallosionema nitzschoides* ve *Pseudonitzschia delicatissima* türleri sorumlu olurken; Kasım ayında *Rhizosolenia ibmriata* var. *shrubsolei* ve *R. stolterfothii*, Mart ayında, yine *Pseudonitzschia delicatissima* ve *Skeletonema costatum*; Nisan ayında ise *T. fraunfeldii*, *P. delicatissima*, *Navicula* sp. ve *Cerataulina pelagica* türleri sorumlu olmuşlardır. Lakkis ve Lakkis (1981)'in Lübnan açıklarında gerçekleştirdiği benzer bir çalışmada, bloom yapan dominant diatomların *Leptocylindricus danicus*, *L. mimimus*, *Nitzschia seriata*, *Skeletonema costatus*, *Chaetoceros pseudocurvicetus*, *C. affinis* ve *Rhizosolenia* sp. olduğunu belirtmişlerdir.

Örnekleme dönemi boyunca Bacillariophyceae sınıfından *Chaetoceros* ve *Rhizosolenia* cinsleri en çok görülen cinsler olup; *Chaetoceros* cinsine ait 18 tür; *Rhizosolenia* cinsine ait 9 tür ve 3 varyete saptanmış olup, bu türler bütün istasyonlarda dağılım göstermişlerdir. Benzer olarak Polat ve ark (2000) Kuzeydoğu Akdeniz'de gerçekleştirdikleri çalışmada, *Chaetoceros* ve *Rhizosolenia* türlerinin araştırmada yaygın türleri içeren cinsler olduğunu ve bu türlerin tüm istasyonlarda dağılım gösterdikleri saptanmıştır. Ayrıca ve Koray ve ark. (1994), Gökova Körfezinde gerçekleştirdikleri çalışmada *Chaetoceros* cinsine ait 10 tür kaydetmişlerdir. Yine Koray (1995), İzmir Körfezi'ndeki çalışmasında bu cinse ait 29 tür kaydetmiştir. Lakkis ve Lakkis (1981), Lübnan kıyusal sularındaki çalışmasında, bu cinse ait 27 tür belirlemiştir. Azov (1986), İsrail açıklarında yaptığı çalışmada, tespit ettiği diatom türleri içinde en yoğun bulunanların yine *Chaetoceros* cinsine ait türler olduğunu belirtmiştir. Zingone ve ark. (1995), Napoli Körfezi'ndeki çalışmalarında *Chaetoceros* türlerinin *Thalassiosira* türleri ile birlikte en yaygın bulunan diatomlar olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmada yoğunluk olarak, *Chaetoceros* türlerinden sonra gelen ve 9 tür ve 3 varyete ile temsil edilen *Rhizosolenia* türlerinin tüm istasyonlarda gözlenen diğer diatom türlerini oluşturduğu bulunmuştur. *R. calcar-avis*, *R. alata* f. *gracillima*, *R.*

*alata* f. *indica*, *R. imbricata* f. *shrubsolai*, *R. robusta* ve *R. stolterfothii* araştırma boyunca belirlenen en yaygın *Rhizosolenia* türleri olarak saptanmıştır. Polat (1997), gerçekleştirdiği çalışmasında *R. alata*, *R. calcar-avis*, *R. stolterfothii* ve *R. robusta* türlerinin yaygın olarak bulunduğunu belirtmiştir. *R. calcar-avis* besince fakir oligotrofik suların karakteristik türü olarak belirtilmektedir (Kimor, 1985). Bu çalışmada da tüm aylarda bu türe rastlanması, bu görüşü doğrulamaktadır. Fevziöglu ve ark. (1994) Trabzon sahil şeridinde yaptıkları çalışmalarında, diatomlardan *Rhizosolenia* spp. nin yaygın bulunan türleri içeren cinslerden biri olduğu bildirilmiştir.

Araştırmada *Hemiaulus hauckii* her ay gözlenen diğer diyatom türüdür. Genelde tüm istasyonlarda görülmesine rağmen, yoğunluk olarak önemli düzeylere ulaşmamıştır. Bu çalışmada, *H. hauckii* türünün dışında *H. membranaeus* ve *H. sinensis* türleri de kaydedilmiştir. Kıdeyş ve ark. (1989), Erdemli açıklarında yaptıkları çalışmada sadece *H. hauckii* türünü kaydederken, Koray (1995) İzmir Körfezi'nde gerçekleştirdiği çalışmada *Hemiaulus* cinsine ait, *H. hauckii*, *H. membranaeus* ve *H. sinensis* olmak üzere 3 tür kaydetmiştir.

Dinophyceae sınıfından *Ceratium* cinsi, yıl içinde en çok görülen dinoflagellat türlerini içermiştir. Bu çalışmada *Ceratium* cinsine ait 26 tür saptanmıştır. Delgado (1990), İspanya kıyılarında yaptığı çalışmada *Ceratium* cinsine ait 24 tür saptamıştır. Karaçam ve Düzgüneş (1990), Trabzon sahil şeridinde yaptıkları çalışmada yine *Ceratium* cinsine ait türlerin her mevsimde bulduklarını belirtmişlerdir. Koray ve ark (1994), Gökova Körfezi'ndeki (Ege Denizi) çalışmalarında bu cinse ait toplam 28 tür saptamışlardır. Eker ve Kıdeyş (2000), Mersin Körfezi'nde yaptıkları benzer çalışmada, *Ceratium* cinsine ait 20 tür saptamışlardır. Araştırmada bu cinse ait *C. furca*, *C. candelabrum*, *C. macroceros*, *C. massiliense*, *C. inflatum*, *C. trichoceros*, *C. tripos* var. *atlanticum*, *C. tripos* var. *pulchellum* ve *C. declinatum* var. *majus* türleri en yaygın olarak rastlanan türler olmuşlardır. Polat ve ark (2000), İskenderun Körfezi'ndeki çalışmalarında bu cinse ait 27 tür saptamışlar ve araştırmaları boyunca görülen yaygın türlerin *C. candelabrum*, *C. kofoidii*, *C. furca* var. *furca*, *C. trichoceros* türleri olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada *Ceratium* türlerini takiben, tür sayısı olarak *Protoberidinium* türlerinin geldiği saptanmıştır. Çalışmada 15 *Protoberidinium* türü kaydedilmiştir. Koray ve ark. (1994), Gökova Körfezi'nde bu cinse ait 5 tür kaydetmişlerdir. Yine Koray (1995), İzmir Körfezinde yaptığı çalışmasında, bu cinse ait 19 tür bulmuştur. *Protoberidinium* türlerinden, *P. steini* ve *P. depressum* türleri araştırmada yaygın *Protoberidinium* türlerini oluşturmuşlardır.

Tür sayısı bakımından *Protoberidinium* türlerini *Dinophysis* türleri takip etmiştir. Araştırmada bu cinse ait 11 tür saptanırken; bu türlerin yoğunlukları düşük düzeylerde bulunmuştur. Koray (1995), İzmir Körfezi'ndeki çalışmasında bu cinse ait 13 tür kaydetmiştir.

Araştırma boyunca, Dictyochophyceae sınıfından sadece *Dictyocha fibula* türü saptanmıştır. Eker ve ark. (2000), Mersin Körfezi'nde yine aynı türü tespit etmişlerdir. Kıdeş ve ark. (1989), Erdemli açıklarındaki çalışmalarında, bu cinse ait 2 tür kaydetmişlerdir. Çalışmada *D. fibula* türü genelde düşük yoğunluklarda bulunurken; yalnızca Ocak ve Şubat aylarının 5. ve 7. istasyonlarında nispeten yüksek yoğunluklarda bulunmuştur.

Cyanophyceae sınıfı, araştırmada sadece *Oscillatoria* sp. türü ile temsil edilmiştir. Bu grup, örnekleme dönemi boyunca nadir görülmüş ve yoğunluk olarak önemsiz düzeylerde bulunmuştur. Bu tür çoğunlukla yaz sonu, sonbahar ve kış aylarında tespit edilmiştir. Polat (1997), İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmasında aynı türü tespit edip; bu türün kış ayları boyunca nadir olarak varlıklarını gösterdiklerini belirtmiştir.

Çalışmada Prymnesiophyceae sınıfından 5 tür saptanmıştır. Eker ve Kıdeş (2000), Mersin Körfezi'nde yaptıkları çalışmada bu sınıfa ait bir tür kaydetmişlerdir.

**5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

İçel ili sınırları içerisinde, Yeşilovacık ve Aydıncık arasında yer alan Babadillimanı Koyu'nda, Mayıs 1999 ile Nisan 2000 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada fitoplankton dağılımı, yoğunluğu ile besleyici elementler ve klorofil-a'nın mevsimlere göre değişimi araştırılmıştır.

Yapılan çalışmada, tüm istasyonlardaki sıcaklık değerleri birlikte ele alındığında, yüzey suyu sıcaklığının yıl boyunca Ağustos ayında en yüksek değere ulaştığı (30.2°C); Mart ayında ise en düşük değere indiği (15.2°C) belirlenmiştir. Sıcaklığın düşük olduğu dönemlerde fitoplankton yoğunluğunun yüksek; sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde ise fitoplankton yoğunluğunun düşük olduğu belirlenmiştir. Buna göre, sıcaklığın fitoplankton yoğunluğunu etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu söylenebilir.

Yıl boyunca yapılan çalışma sonuçlarında, tuzluluk değişimleri incelendiğinde; tuzluluğun diğer mevsimlere göre yaz aylarında en yüksek değere ulaştığı görülmüştür. En yüksek yüzey suyu tuzluluk değeri, ‰38 olarak Temmuz ayında ölçülmüştür. Ölçülen en düşük tuzluluk değerine ise ‰ 34.7 ile Şubat ayında rastlanmıştır. Kış ayları tuzluluğun en düşük olduğu dönemler olup; bu dönemde diyatom hücre ve tür sayısının arttığı saptanmıştır. Tuzluluğun yüksek olduğu Temmuz ayında ise dinoflagellat tür sayısının arttığı; hücre sayısında ise önemli sayılabilecek herhangi bir artışın olmadığı belirlenmiştir. Genel olarak tuzluluk artışı ile fitoplankton yoğunluğu arasında negatif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Araştırmada, besleyici elementlerden fosfat konsantrasyonları incelendiğinde, fosfatın yıl içinde en yüksek değeri, 2.46 µg-at/l olarak Haziran ayında 5.istasyonda saptanmıştır. En düşük fosfat yoğunluğu Haziran ayının 1, 2 ve 3 nolu istasyonlarında, Kasım ayının 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu istasyonlarında ve Şubat ayının 1, 4 ve 7 nolu istasyonlarında 0.04 µg-at/l olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Haziran ve Temmuz ayının 4. istasyonunda, Aralık ayının 2,4,5 ve 7 nolu istasyonları ile Nisan ayının yüzey istasyonlarında, deniz suyunda fosfat düzeylerinin belirleme limitlerinin altında olduğu saptanmıştır. Genel olarak fosfat yoğunluğu, kıyıya yakın olan 8, 9 ve 10. istasyonlarda nispeten yüksek çıkarken; daha derinde bulunan bulunan 1, 2, 3 ve

4. istasyonlarda daha düşük olduğu gözlenmiştir. Fitoplankton yoğunluğunun arttığı kış sonu ve ilkbahar döneminde fosfat değerleri düşük bulunmuştur.

Çalışmada en yüksek nitrat yoğunluğu 2.47 µg-at/l olarak Ekim ayında ve 1. istasyonda, en düşük yoğunluk 0.13 µg-at/l olarak yine Ekim ayında, 6. ve 7. istasyonlarında saptanmıştır. Nitrat değerinin en yüksek olduğu Ekim ayında dinoflagellat tür sayısı ve yoğunluğunda hafif bir artışın olduğu; diatomlarda ise, önemli değişimlerin olmadığı görülmüştür.

Yıl boyunca değişim gösteren silikat yoğunlukları incelendiğinde silikatın en yüksek değere 2.25 µg-at/l Ekim ayında ve 4. istasyonda ulaştığı belirlenmiştir. Yıl içindeki en düşük değere ise, Haziran ayında 0.16 µg-at/l ile 3.istasyonda saptanmıştır. fitoplankton hücre sayısı kış mevsiminde, silikat yoğunluğuna bağlı olarak artarken; diğer dönemlerde böyle bir ilişki gözlenmemiştir. Silikatın azaldığı bahar aylarında fitoplankton hücre sayısı fazla bulunmuştur. Bu dönemde özellikle diatomların silikatu kullanmalarından dolayı, silikat yoğunluğunun azaldığı düşünülmüştür.

Araştırma sonucunda Cyanophyceae, Dinophyceae, Dictyochophyceae Bacillariophyceae ve Prymnesiophyceae, sınıfı olmak üzere 5 alg grubu saptanmıştır. Dinophyceae sınıfına ait 21 cins, 83 tür ve 7 varyete, Bacillariophyceae sınıfına ait, 35 cins, 75 tür, 1 varyete, 2 form, Cyanophyceae sınıfına ait 1 tür, Prymnesiophyceae sınıfına ait 4 cins ve 5 tür ile Dictyochophyceae sınıfına ait 1 tür tespit edilmiştir. Bu sınıflar içerisinde Dinophyceae ve Bacillariophyceae sınıfları, diğer sınıflardan tür sayısı ve yoğunluk bakımından daha baskın oldukları bulunmuştur.

Fitoplanktonun nitel analizinde, Bacillariophyceae üyelerinden *Nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia alata* f. *gracillima*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiothrix mediterranea* ve *Thalassinema nitzschioides* türleri, yoğunluk açısından önem taşıyan ve plankton patlamasından sorumlu olan türler oldukları saptanmıştır. *Hemialus hauckii*, *Rhizosolenia calcar-avis* ve *Thalassiothrix fraunfeldii* türleri ise, yoğunluk olarak önem taşımamalarına karşın; araştırma boyunca en çok rastlanan türler olmuşlardır. Fitoplankton yoğunluğunun genelde kıyıya yakın istasyonlarda nispeten fazla olduğu saptanmıştır. Özellikle Haziran ve Mart aylarında fitoplanktonda artışların olduğu görülmüştür. Fitoplankton yoğunluğunun artışı, genellikle diatom

türlerinden ileri gelmiştir. Haziran ayında 7. ve 8. istasyonlarda, *Thalassiothrix mediterranea*, *Rhizosolenia alata* f. *gracilima*, *Thallosionema nitzschioides* ve *Nitzschia delicatissima* türleri, Mart ayında ise 5 ve 7. istasyonlarda *Skeletonema costatum* ve *Pseudonitzschia delicatissima* türleri bu artıştan sorumlu türler olmuşlardır.

Araştırma boyunca Dinophyceae tür çeşitliliği, Bacillariophyceae'ye göre daha az olduğu saptanmış olup, *Ceratium* cinsi en fazla tür ile temsil edilmiştir.

Çalışma alanının karasal kaynaklı girdilerden etkilenmemesi sebebiyle, besleyici element değerlerinin bu koya yakın kesimlerde gerçekleştirilen daha önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Tüm bunlara dayanarak, incelenen alanın fitoplankton tür sayısı yönünden zengin; hücre yoğunlukları yönünden ise, nispeten fakir bir alan olduğu kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- AVŞAR, D., POLAT, S., IŞIK, O., 1998. Yumurtalık Koyu (Adana) Yaz Fitoplanktonu Üzerine Bir araştırma. XIV.Biyoloji Kongresi Bitki Fizy. Bitki Anat. ve Hidrobiyoloji Sektörleri, Cilt : 2, 227- 240 s.
- AZOV, Y., 1986. Seasonal Patterns of Phytoplankton Productivity and Abundance in Nearshore Oligotrophic Waters of The Levantin Basin (Mediterranean), Journal of Plankton Research., Vol.: 8, No:1, 41-53 s.
- CARLI, A., PANE, L., ROMAINORE, V., 1994. Mediterranean Action Plan Technical Reports Series, No: 78, 27-35 s.
- CAROPPO, C., FIOCCA A., SAMMARCO P., MAGAZZU, G., 1999. Seasonal Variations of Nutrients and Phytoplankton in the Coastal SW Adriatic Sea (1995-1997). Botanica Marina, Vol: 42, 389-400 s.
- CUPP, E. E., 1977. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America, Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein 237 s.
- DELGADO, M., 1990. Phytoplankton Distribution Along The Spanish Coast of The Alboran Sea, Scientina Marina, Barcelona. Vol. 54(2), 169-178 s.
- EKER, E., KIDEYŞ, A. E., 2000. Weekly Variations In Phytoplankton Structure of a Harbour In Mersin Bay (Northeastern Mediterranean). Journal of Botany, Vol.: 24 13-24 s.
- FEYZİOĞLU, A. M., TUNCER, S., 1994. Doğu Karadeniz Bölgesi Trabzon Sahil Şeridi Net Fitoplanktonundaki Mevsimsel Değişiklikler. Journal of Biology, Vol: 14,161-171s.
- GÖKALP, N., (1972). Edremit, Bodrum ve İskenderun Körfezleri'nin Plankton Durumunun Karşılaştırmalı İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı:3, 71 s.
- IGNATIADES, L., GEORGOPOVLOS, D., KARYDIS, M., 1995. Description of the Phytoplanktonic Community of the Oligotrophic Waters of the Southeastern Aegean Sea (Mediterranean). P.S.2.N. Marine Ecology.16(1) : 13-26 s.

- KARAÇAM, H., DÜZGÜNEŞ, E., 1990. Trabzon Sahil Şeridi Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 4, 1: 95-102 s.
- KIDEYŞ, A. E., ÜNSAL, M., BİNGEL., 1989. Seasonal Changes In Net Phytoplankton off Erdemli Northeastern Mediterranean Turkish Journal of Botany (Türk Botanik Dergisi), Vol.:13, Sayı:1,45-54 s.
- KIMOR, B., 1985. Round Table on Indicator Species in Marine Phytoplankton, II. Background Presentation, Rapp. Comm.Int. Mer. Medit., 29.9;65-79 s.
- KOCATAŞ, A., 1993. Oseanoloji. Deniz Bilimlerine Giriş. Ege Üniversitesi Basımevi Bornova-İZMİR 358 s.
- KOCATAŞ, A., 1994. Ekoloji-Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İZMİR 564 s.
- KORAY, T., 1995. Phytoplankton Species Succession, Diversity and Nutrients In Nertic Waters of the Aegean Sea (Bay of İzmir).Turkish Journal of Botany(Türk Botanik Dergisi),Vol.:19,No:5,531-544 s.
- KORAY, T., BENLİ, H. A., 1994. Gökova Körfezinin (Ege Denizi) Fitoplankton ve Protozooplankton Türleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, Cilt No: 11, Sayı: 42-43,9-15 s.
- LAKKIS, S., NOVEL-LAKKIS, V., 1981. Composition, Annual Cycle and Species Diversity of the Phytoplankton in Lebanese Coastal Vater. Journal of Plankton Research, Vol.: 3, Sayı:1, 123-135 s.
- ÖZDAMAR, K., 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-2. (Çok Değişkenli Analizler). 2. Baskı, Kaan Kitapevi, Eskişehir, 502 s.
- ÖZEL, İ., 1992. Planktonoloji. Ege Üniversitesi Fen Fak. Yayınları, Bornova-İZMİR, No:145, Cilt:1,270 s.
- POLAT. S., 1997. İskenderun Körfezi'nin Yumurtalık Toros Gübre Arasındaki Kıyı Bölgesinde Fitoplankton Dağılımı, Yoğunluğu ve Bunların Zamana Bağlı Değişimi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Balcalı-Adana127 s.

- POLAT, S., AVŞAR, D., IŞIK, O., ÇİÇEK, E., 2000. Interrelationships Between Phytoplankton Abundance and Physicochemical Parameters in Yumurtalık Bight, Northeastern Mediterranean. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi (Basımda).
- POLAT, S., SARIHAN, E., KORAY, T., 2000. Seasonal Changes In the Phytoplankton of the Northeastern Mediterranean (Bay of İskenderun). Turkish Journal of Botany, Vol.:24,1-12 s.
- PARSONS, T.R., MAITA, Y., LALLI, C.M., 1984. A Manual of Chemical and Biological Methods For Seawater Analysis, Pergamon Press, Oxford,173 s
- RAMPHI, L., BERNEARD, M., 1980. Chrave Per la Determinazione Delle Peridinee Pelagiche Meditterenee, C.N.E.N.,RT/BiO,193 s.
- RICHARD, M., 1987. Atlas Du Phytoplankton Marin, Vol: II, Diatomophycees, Editions du Centre National de la Rescherche Scientifique, Paris, 297 s.
- SOURNIA, A., 1986. Atlas du Phytoplankton Marine, Vol.:I, Cyanophycees Phytoplankton, Dictyophycees, Dinophycees, Raphidophycees, Editions du National de la Resherche Scientifique, Paris, 219 s.
- TOMAS, C. R., 1997. Identifying Marine Phytoplankton, Academic Press, 858 s.
- TREGOUBOFF, G., ROSE, M., 1957. Manuel de Planctonologie Meditterenea, Centre National De la Resherche Scientifique, Paris,Vol.:1,2., 587 s.
- UYSAL, Z., 1996. A Net-Plankton Study In the Bosphorus Junction of the Sea of Marmara. Turkish Journal of Botany, Vol.:20, 321-327 s.
- VALIELA, I., 1984. Marine Ecological Process, Boston University. 546 s.
- WIMPENNY, R.S., 1966. The Plankton of the Sea Faber and Faber Ltd. 426 s.
- YILMAZ, A., BAŞTÜRK, Ö., SAYDAM, C., EDİGER, D., YILMAZ, K., HATİPOĞLU, E., 1992. Eutrophication in İskenderun Bay, North-Estern Mediterranean, Science of the Total Environment, Supplement. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam. 705- 717 s.
- ZINGONE A., CASOTTI, R., ALCALA M. R., SCARDI M., MARINO, D., 1995. St Martin's Summer: the case of an autumn phytoplankton bloom in the Gulf of Naples (Mediterraneaen Sea), Journal of Plankton Res. Vol:17, No: 3, 575-593 s.

## ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Osmaniye’de doğdum. İlkokulu ve ortaokulu Osmaniye’de liseyi Adana’da tamamladım. 1993 yılında girdiğim Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nden 1997 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimime başladım. Halen yüksek lisans öğrenimime devam etmekteyim.

