ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

BEYŞEHİR GÖLÜ'NÜN FİTOPLANKTON BİYOKÜTLESİ VE TÜR KOMPOZİSYONU

Özden FAKIOĞLU

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2010

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Özden FAKIOĞLU tarafından hazırlanan "**Beyşehir Gölü'nün Fitoplankton Biyokütlesi ve Tür Kompozisyonu**" adlı tez çalışması 12/03/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. A. Nilsun DEMİR

Jüri Üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. Sedat YERLİ
Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji A.B.D.

Üye : Prof. Dr. Serap PULATSÜ
Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri A.B.D.

Üye : Prof. Dr. Hijran YAVUZCAN
Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri A.B.D.

Üye : Prof. Dr. A. Nilsun DEMİR
Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri A.B.D.

Üye : Doç. Dr. Sibel YİĞİT
Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji A.B.D.

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Orhan ATAKOL

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

BEYŞEHİR GÖLÜ'NÜN FİTOPLANKTON BİYOKÜTLESİ VE TÜR KOMPOZİSYONU

Özden FAKIOĞLU

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. A. Nilsun DEMİR

Beyşehir Gölü'nde Mart 2007-Aralık 2007 tarihleri arasında yürütülen bu çalışmada, örnekler ayda bir kez 4 istasyondan yüzey, orta ve dip olmak üzere alınmış, fitoplankton teşhisi, sayımı yapılmış, hücre boyutları ölçülmüş ve fitoplankton biyokütlesi tahmin edilmiştir. Gölün buz tuttuğu Ocak ve Şubat aylarında örnekleme yapılmamıştır. Ayrıca, su sıcaklığı, pH, Secchi derinliği, çözünmüş oksijen derişimi ölçülmüş, toplam fosfor ve klorofil *a* analizi yapılmıştır.

Beyşehir Gölü'nden alınan örneklerde Bacillariophyta'dan 42, Chlorophyta'dan 48, Chrysophyta'dan 1, Cryptophyta'dan 4, Cyanophyta'dan 9, Pyrrophyta'dan 5 ve Euglenophyta'dan 10 olmak üzere toplam 119 tür teşhis edilmiştir. Toplam biyokütle içinde Bacillariophyta % 53, Chlorophyta % 27, Chrysophyta % 3, Cryptophyta % 2, Cyanophyta % 10, Pyrrophyta % 4 ve Euglenophyta % 2 oranında yer almıştır. Ortalama klorofil *a* derişimi 8.24±2.08 mg/m^3, ortalama toplam fosfor değeri 10.43±0.37 mg/m^3 ve ortalama Secchi derinliği ise 1.08±0.35 m olarak belirlenmiştir. Çözünmüş oksijen 6.36±0.06 - 11.63±0.06 mg/l arasında, pH 7.80±0.01 - 8.92±0.01 arasında ve su sıcaklığı 6-26 ^{o}C arasında değişim göstermiştir.

Araştırma boyunca diatom ve yeşil algler baskın olarak bulunmuştur. Beyşehir Gölü'nde araştırma süresince sentrik diatomlardan *Cyclotella meneghiniana* ve *Aulacoseira granulata,* pennat diatomlardan *Asterionella formosa, Cocconeis placentula, Cymbella affinis* ve *Ulnaria acus*, Chlorophyta'dan *Monoraphidium* spp., *Mougeotia* sp. ve *Scenedesmus linearis,* Chrysophyta'dan *Dinobryon divergens* ve Cryptophyta'dan *Cryptomonas marssonii, Rhodomonas lacustris,* Cyanophyta'dan *Merismopedia glauca* sık olarak tespit edilmiş, ve yer yer sayısal artışlar göstermişlerdir. Gölde fitoplankton biyokütlesi 0.40±0.11 ile 6.43±1.00 mg/l arasında değişmiştir. Göl, ortalama fitoplankton biyokütlesine (1.98±0.2 mg/l) göre mezotrofik besin düzeyindedir ve **iyi** ekolojik kalite sınıfına girmektedir. Ancak ötrofik göllerin indikatörü olan bazı türlerin bulunması ve mavi-yeşil alg artışları ötrofikasyonu işaret etmektedir.

Mart 2010, 127 sayfa

Anahtar Kelimeler: Beyşehir Gölü, fitoplankton, biyokütle, klorofil *a*, TF

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

PHYTOPLANKTON BIOMASS AND SPECIES COMPOSITION OF BEYŞEHIR LAKE

Özden FAKIOĞLU

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Fisheries and Aquaculture

Supervisor: Prof. Dr. A. Nilsun DEMİR

Water samples had been taken monthly from four station and surface, mid and deep layers of Lake Beyşehir between March and December 2007. The phytoplankton were identified and counted. Then, phytoplankton biomass was estimated from the measured cell size. Samples could not been taken between January and February 2008 due to the ice on surface. Water temperature, pH, Secchi depth and dissolved oxygen were measured. Total phosphorus and chlorophyll *a* was analyzed too.

A total of 119 phytoplankton species from Bacillariophyta (42), Chlorophyta (48), Chrysophyta (1), Cryptophyta (4), Cyanophyta (9), Pyrrophyta (5) and Euglenophyta (10) were identified from samples taken Lake Beyşehir. Total phytoplankton biomass consisted of Bacillariophyta (53%), Chlorophyta (27%), Chrysophyta (3%), Cryptophyta (2%), Cyanophyta (10%), Pyrrophyta (4%) and Euglenophyta (2%). Mean values of TP, chlorophyll *a* and Secchi depth were measured as 10.43±0,37 mg/m^3, 8.24±2.08 mg/m^3 and 1.08±0.35 m, respectively. Dissolved oxygen was measured between 6.36±0.06 and 11.63±0.06 mg/l. pH varied between 7.80±0.01 and 8.92±0.01. Water temperature changed between 6 ^{o}C and 26 ^{o}C.

During the research, *Cyclotella meneghiniana* and *Aulacoseira granulata* from centric diatome, *Asterionella formosa, Cocconeis placentula, Cymbella affinis* and *Ulnaria acus* from pennat diatome, *Monoraphidium* spp., *Mougeotia* sp. and *Scenedesmus linearis* from Chlorophyta, *Dinobryon divergens* from Chrysophyta, *Cryptomonas marssonii, Rhodomonas lacustris* from Cryptophyta and *Merismopedia glauca* from Cyanophyta were found frequently and they showed numerical increases in Beyşehir Lake. In the study period, phytoplankton biomass of Lake Beyşehir varied between 0.40±0.11 and 6.43±1.00 mg/l. According to the mean phytoplankton biomass (1.98±0.12 mg/l, lake was found as mesotrophic and within the limits of **good** ecological quality class. However, the increases of blue-greens and presence of eutrophy indicators pointed out the eutrophication.

March 2010, 127 pages

Key Words: Lake Beyşehir, phytoplankton, biomass, chlorophyll *a*, TP

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişmeme katkıda bulunan danışman hocam Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. A. Nilsun DEMİR'e, çalışmalarım sırasında önemli katkılarda bulunan ve yönlendiren bölüm başkanımız Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Serap PULATSÜ'ye ve tez izleme komitesinde önerileriyle beni yönlendiren Sayın Doç. Dr. Sibel YİĞİT'e (Ankara Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü İstatistik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi hocam Sayın Prof. Dr. Zahide KOCABAŞ'a ve Araş. Gör. Yeliz KAŞKO'ya, arazi çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan Beyşehir Tarım İlçe Müdürü Sayın Nurettin KARŞIYAKA ve Ziraat Mühendisi Mustafa YERLİKAYA'ya, çalışmalarım boyunca yardımlarını gördüğüm bölümüm öğretim üyesi ve öğretim elemanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar göstererek beni maddi manevi destekleyen babam Salim FAKIOĞLU'na, annem Necla FAKIOĞLU'na ve kardeşim Aydın FAKIOĞLU'na ve amcam Mehmet FAKIOĞLU'na en derin duygularla teşekkür ederim.

Özden FAKIOĞLU
Ankara, Mart 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET..... **i**

ABSTRACT..... **ii**

TEŞEKKÜR..... **iii**

SİMGELER DİZİNİ..... **vi**

ŞEKİLLER DİZİNİ..... **viii**

ÇİZELGELER DİZİNİ..... **ix**

1. GİRİŞ..... **1**

2. KAYNAK ÖZETLERİ..... **5**

2.1 Fitoplankton Tür Kompozisyonunun Yersel ve Mevsimsel Değişimi..... **5**

2.2 Fitoplankton Biyokütlesi ve Sayısının Mevsimsel Değişimi..... **18**

2.3 Klorofil *a* **21**

2.4 Göllerin Besin Düzeyi..... **24**

2.5 Beyşehir Gölü'nde Yapılan Çalışmalar..... **27**

3. MATERYAL VE YÖNTEM..... **33**

3.1 Materyal..... **33**

3.1.1 Araştırma Yeri..... **33**

3.1.2 İklim..... **36**

3.2 Yöntem..... **36**

3.2.1 Araştırmada kullanılan araç ve gereçler..... **36**

3.2.2 Fitoplankton ve su örneklerinin alınması..... **37**

3.2.3 Fitoplankton teşhisi..... **37**

3.2.4 Fitoplankton sayımı..... **38**

3.2.5 Fitoplankton biyokütlesinin hesaplanması..... **39**

3.2.6 Klorofil a analizi..... **46**

3.2.7 Suyun bazı fiziksel ve kimyasal analizleri..... **46**

3.2.7.1 Secchi derinliği..... **46**

3.2.7.2 Su sıcaklığı..... **46**

3.2.7.3 Çözünmüş oksijen..... **47**

3.2.7.4 pH..... **47**

3.2.7.5 Elektrik İletkenliği (EC)..... **47**

3.2.7.6 Toplam fosfor analizi……. **47**
3.3 İstatistiki Analizler…….... **47**
4. BULGULAR……... **49**
4.1 Fitoplankton Türlerinin Dağılımı……... **49**
4.2 Beyşehir Gölü'nün Fitoplankton Sayısı……. **65**
4.3 Beyşehir Gölü'nde Fitoplankton Biyokütlesi……. **69**
4.4 Klorofil a Derişimi…… **74**
4.5 Toplam Fosfor……... **75**
4.6 Bazı Su Kalite Parametrelerine İlişkin Değerler ....…….. **77**
5. TARTIŞMA ve SONUÇ……. **86**
5.1 Fitoplankton Tür Kompozisyonu…… **86**
5.2 Fitoplankton Sayısı ve Biyokütlesi…….. **89**
5.3 Klorofil *a*……... **90**
5.4 Toplam Fosfor……... **91**
5.5 Su Kalite Parametreleri……... **92**
5.6 Sonuç ve Öneriler……. **93**
KAYNAKLAR…… **97**
EKLER…… **108**
EK 1 Beyşehir Gölü'ne ait fotoğraflar……. **109**
EK 2 Bacillariophyta'ya ilişkin fotoğraflar…… **112**
EK 3 Chlorophyta'ya ilişkin fotoğraflar……. **117**
EK 4 Chrysophyta'ya ilişkin fotoğraflar……. **121**
EK 5 Cryptophyta'ya ilişkin fotoğraflar……. **122**
EK 6 Pyrrophyta'ya ilişkin fotoğraflar……... **123**
EK 7 Cyanophyta'ya ilişkin fotoğraflar…….. **124**
EK 8 Euglenophyta'ya ilişkin fotoğraflar……... **125**
ÖZGEÇMİŞ……..... **127**

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde oran
$^{\circ}C$	Santigrat
Ca	Kalsiyum
Cd	Kadminyum
CH_4	Metan
cm	Santimetre
CO_2	Karbondioksit
Cr	Krom
Cu	Bakır
Fe	Demir
g/m^3	Metreküpte 1 gram
ha	Hektar
H_2S	Hidrojen sülfür
km	Kilometre
km^2	Kilometrekare
L	Litre
m	Metre
m^3	Metreküp
mm^2	Milimetrekare
mg/l	Litrede 1 miligram
mg/m^3	Metreküpte 1 miligram
ml	Mililitre
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
N	Azot
Ni	Nikel
nm	Nanometre
µg/l	Litrede 1 mikrogram
$\mu g/m^3$	Metreküpte 1 mikrogram
µm	Mikrometre

O_2	Oksijen
P	Fosfor
Pb	Kurşun
pH	H iyonu derişiminin 10 tabanında (-) logaritması
ppm	Toplam madde miktarının milyonda birlik kısmı
Si	Silikat
Zn	Çinko

KISALTMALAR

ÇO	Çözünmüş oksijen
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
TF	Toplam fosfor
TN	Toplam azot

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Alg gelişimine etki eden faktörlerin kavramsal modeli 15
Şekil 3.1 Beyşehir Gölü ve örnek alınan istasyonlar……..... 35
Şekil 4.1 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının derinliklere ve aylara bağlı değişimi……..... 67
Şekil 4.2 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının istasyonlara ve aylara bağlı değişimi……... 68
Şekil 4.3 Beyşehir Gölü fitoplankton biyokütlesinin ve klorofil *a* değerinin aylara bağlı değişimi (Ortalama±Standart sapma)…… 70
Şekil 4.4 Beyşehir Gölü fitoplankton biyokütlesinin istasyonlara ve aylara bağlı değişimi (mg/l)…… 70
Şekil 4.5 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton biyokütlesi bazında fitoplankton kompozisyonunun aylara bağlı değişimi (%)……. 71
Şekil 4.6 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton biyokütlesi bazında fitoplankton kompozisyonunun 1, 2, 3 ve 4. istasyonlarda aylara bağlı değişimi (%)…….. 73
Şekil 4.7 Beyşehir Gölü'nde araştırma süresince fitoplanktonun ait olduğu divizyonlar (% biyokütle bazında)…….. 74
Şekil 4.8 Beyşehir Gölü'nün ortalama derinlik ve Secchi derinliğinin aylara bağlı değişimi……..... 85

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	Oligotrofik ve ötrofik göllerin karakteristik fitoplankton toplulukları…..	6
Çizelge 2.2	Toplam fosfor, klorofil *a* derişimi ve Secchi derinliğine göre göllerin besin düzeyinin sınıflandırılması……	24
Çizelge 3.1	Beyşehir Gölü'ne ilişkin bazı özellikler…….	34
Çizelge 3.2	Beyşehir Gölü'nde belirlenen istasyonların koordinatları……..	35
Çizelge 3.3	Biyohacim hesaplanması için geometrik şekiller ve formüller …….	40
Çizelge 4.1	Beyşehir Gölü'nde teşhis edilen fitoplankton türlerinin listesi……..	50
Çizelge 4.2	Mart ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)	52
Çizelge 4.3	Nisan ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)	53
Çizelge 4.4	Mayıs ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)	54
Çizelge 4.5	Haziran ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)……..	55
Çizelge 4.6	Temmuz ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)	57
Çizelge 4.7	Ağustos ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)……..	58
Çizelge 4.8	Eylül ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)	60
Çizelge 4.9	Ekim ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)	61
Çizelge 4.10	Kasım ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)	63
Çizelge 4.11	Aralık ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)	64
Çizelge 4.12	Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma, adet/ml) (n=3)	66
Çizelge 4.13	Beyşehir Gölü'nün klorofil *a* değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma) (mg/m^3) (n=4)……...	75
Çizelge 4.14	Beyşehir Gölü toplam fosfor derişiminin aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma, mg/m^3) (n=4)	76
Çizelge 4.15	Beyşehir Gölü'nde su sıcaklığının aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma, ^{o}C) (n=9)……...	78
Çizelge 4.16	Beyşehir Gölü'nde su sıcaklığının aylara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma, ^{o}C) (n=12)…….	79
Çizelge 4.17	Beyşehir Gölü'nde çözünmüş oksijen değerlerinin aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma) (mg/l)(n=3)	81
Çizelge 4.18	Beyşehir Gölü'nde pH değerlerinin aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma) (n=3)……	83

Çizelge 4.19 Beyşehir Gölü'nde farklı istasyonlarda ölçülen derinlik ve Secchi derinliğinin aylara göre değişimi…… 84
Çizelge 5.1 Gölde daha önce yapılan araştırmalarda teşhis edilen fitoplankton tür/cins sayıları…… 87

1. GİRİŞ

Kirlenme ve küresel ısınma günümüzde insanlığın karşılaştığı en büyük yaşamsal tehlikedir. Su ise en önemli doğal kaynaktır ve yaşam için mutlak gereklidir. Bilim adamları 21. yy. sonlarına doğru Avrupa'da ortalama sıcaklığın yaklaşık 2-4^{o}C yükseleceğini tahmin etmektedirler. Önümüzdeki yıllarda su kaynaklarının küresel ısınma ve kirlilik nedeniyle kısıtlanacağı, canlı yaşamı için mutlak gerekli olan suyun azalmasıyla savaşlar, göçler, kitlesel ölümler olacağı, birçok canlı türünün yeryüzünden silineceği düşünülmektedir.

Su kaynaklarına olumsuz etkiler, suyun fiziko-kimyasal parametrelerinde değişime neden olmasının yanı sıra sucul ekosistemde bozulmalara neden olmaktadır. İklim değişikliğinin göllere etkileri; ötrofikasyonda artma, sucul bitkilerde azalma, yaz aylarında özellikle otçul balık ölümlerinde artışlar, karbondioksit salınımında artış ve sedimentten metan salınımında artıştır. Bunlara ek olarak göllerde istilacı türler gelişmekte, göle tarım arazilerinden gelen besin tuzlarında artış olmakta ve tarım arazilerinde sulama suyu kullanımındaki artış nedeniyle göllerin su seviyesinde azalma gözlenmektedir (Jeppesen vd. 2009). Bu nedenle birçok ülke bir taraftan doğal kaynakların korunmasıyla ilgili projeler hazırlarken, diğer yandan kaynak sularının kullanımına ilişkin yasal yaptırımlar uygulamaktadır.

Doğal kaynakların kullanımıyla ilgili çalışmalarda, ilk olarak kaynağın su kalitesinin belirlenmesi gerekir. Su kaynaklarının kalitesinin belirlenmesinde fizikokimyasal (N, P, Si, Ca, Mg gibi) ve biyolojik (Fitoplankton, zooplankton, bentik omurgasızlar gibi) birçok parametre kullanılır. Su kalitesinin değerlendirilmesinde fitoplankton topluluklarının veya diğer sucul organizmaların kullanılması çok eski zamanlara dayanır. Bir çok çalışmada saprobik ve trofik indikatör türler işlenmiştir (Thunmark 1945, Nygaard 1949, Lepistö ve Rosenström 1998). Ayrıca çeşitli sayısal indisler geliştirilmiştir (Thunmark 1945, Nygaard 1949). Bununla birlikte bunların hiçbiri yaygın olarak kabul görmemiştir. Bu durum birçok nedenden kaynaklanmaktadır. Bu nedenler:

a. Fitoplankton topluluklarındaki farklılıklar ve topluluk kavramı
b. Fitoplankton topluluklarının dinamik özellikleri
c. Tatlı su ekosistemlerinin habitat çeşitliliği
d. Fitocoğrafik farklılıklardır (Padisak vd. 2006).

Fitoplankton toplulukları her yıl önemli değişimlerin etkisindedir. Mevsimsel süksasyon olarak anılan rekabet alanı değişmektedir (Sommer 1986). Bu işlem eğer koşullarda değişme olmazsa bir veya birkaç türün baskın olduğu toplulukların seçimiyle sonuçlanır. Koşullardaki değişimler yüksek kompozisyonal çeşitliliğin oluşumuna yol açar (Scheffer vd. 2003).

Göllerde tür kompozisyonu biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi altındadır. Besin tuzlarının seviyesi özellikle göldeki fosfor düzeyi tür kompozisyonunu etkileyen en önemli faktördür. Yüksek fosfor derişiminde mavi-yeşil ve yeşil alglerin geliştiği gözlenmektedir (Tanyolaç 2009).

Türkiye, yaklaşık olarak 10000 km^2'lik bir alan kaplayan akarsuları ve gölleriyle çok önemli iç su kaynaklarına sahiptir. Göller, bataklıklar, deltalar, sazlıklar ve çamur düzlükleri, başta kuşlar olmak üzere, yaban yaşamı için de oldukça önemlidir. Ülkemizin iç su potansiyeli: 33 adet nehir (177 714 km), 200 adet doğal göl (906 118 ha), 159 adet baraj gölü (342 377 ha) ve 750 adet (15 500 ha) göletten oluşmaktadır. Sulak alanlarımızdan 135'i uluslararası öneme sahiptir. Bunlardan 12 tanesi Ramsar alanı olarak ilan edilmiştir (Anonim 2009).

Türkiye, küresel ısınmadan etkilenmekte, yağışlar azalmakta, genel bir mevsimsel sıcaklık artışı ve buna bağlı olarak su kaynaklarında azalma gözlenmektedir. Bununla birlikte su kaynaklarının kalitesi düşmekte, su kaynaklarının içme, sulama gibi amaçlarla kullanımı etkilenmektedir. Ülkemiz her ne kadar geniş su kaynaklarına sahip bir ülke olarak bilinse de, su kaynaklarının yanlış kullanımı sonucu hızla azalmaya başladığı vurgulanmaktadır. Akdeniz bölgesindeki sığ göllerdeki tehlike insan kullanımının verdiği hasardır. Çünkü bu göllerin % 80'i tarım arazilerinin sulanmasında

kullanılmaktadır. Örneğin, Türkiye'de 500 km^2'den büyük ekili alanlar kuru dönemdeki sulama ihtiyacı tatlı su göllerinden sağlanmaktadır. Jeppesen vd. (2009), bu göllerden biri olan Akşehir Gölü'nün 361 km^2'lik alanıyla son zamanlarda kuruduğunu ve endemik üç balık türünün (*Alburnus nasreddini*, *Gobio gobio intermius* ve *Leuciscus anatolicus*) yok olduğunu bildirmişlerdir.

Beyşehir Gölü, Türkiye'nin su kaynakları açısından önemli bir yere sahiptir. Türkiye'nin en büyük tatlı su gölü olan Beyşehir Gölü, A grubu sulak alan ve SİT alanı kapsamı altındadır. Göl birinci derece içme suyu kıstasına uyması nedeniyle **İçme ve Kullanma Suyu Koruma Sahası** statüsüne sahiptir. Gölden içme suyu temini dışında çevresindeki ilçe ve köylerdeki halkın önemli geçim kaynaklarından biri olan balıkçılık yapılmaktadır. Ayrıca göl, çevresindeki tarım arazilerinin sulama suyu kaynağıdır.

Gölde çeşitli limnolojik araştırmalar yürütülmüştür (Anonim 1985, Mertel 1986, Akköz 1998, Oğuzkurt 2001, Kazancı vd. 2003, Altındağ ve Yiğit 2004, Duran vd. 2007, Mercan ve Kabadaşlı 2008). Sığ bir göl olan Beyşehir Gölü, son zamanlarda su seviyesinin azalması, gölden aşırı su çekilmesi, sazlıkların yakılması, aşırı avcılık, göl çevresindeki köylerin evsel atıklarının göle verilmesi ve aşırı makrofit artışları gibi problemlerle karşı karşıyadır.

Türkiye AB'ne üye olma sürecindedir. Bu bağlamda, AB'de yürürlükte olan Direktiflere uyum sağlanmasına yönelik çalışmalar sürmektedir. Su Çerçeve Direktifi, Avrupa Birliği'nde 2000 yılından beri yürürlüktedir. Direktif, yüzey ve yeraltı sularının sürdürülebilir kullanımını hedeflemektedir. Direktife göre yüzey suları; göller, akarsular, geçiş suları ve kıyı suları olarak 4 su kütlesine ayrılmıştır. Türkiye'de Su Çerçeve Direktifi konusunda ilk çalışma Nehir Havzalarının Yönetimi konusunda yapılmış ve 6 nehir havza bölgesi tanımlanarak bunlardan Büyük Menderes Nehir Havza'sında bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir (Anonim 2003).

Su Çerçeve Direktifi'nin göllerde uygulanmasında, fitoplankton, fitobentos, makrofitler, makroomurgasızlar ve balık kalite göstergeleri olarak belirlenmiştir (Anonymous 2000).

Bu çalışma ile Beyşehir Gölü'nde Su Çerçeve Direktifi'ne göre göllerin kalite parametrelerinden biri olan fitoplankton topluluğunun yapısı ortaya konacaktır. Gölde son yıllarda meydana gelen kirlenme ve su seviyesinde yaşanan düşmeler sonucunda, fitoplankton biyokütlesinde ve tür kompozisyonunda meydana gelen değişimlerin incelenmesi ve bazı fizikokimyasal su kalite parametreleriyle birlikte değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma, göldeki değişimlerin izlenmesi açısından önem taşımaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Göllerin fitoplankton kompozisyonu su kalitesinin bir göstergesidir. Fitoplankton türleri göllerde besin düzeyinin belirlenmesinde gösterge olarak kullanılmaktadır. Çözünmüş oksijen, pH, Secchi derinliği, organik madde, fosfor ve azot derişimleri gibi su kalite parametreleri ile fitoplankton toplulukları ve biyokütlesi arasında doğrusal ilişki vardır.

Su kütlelerinde trofik düzeyin belirlenmesinde iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi biyoindikatör kullanmak, diğeri ise kimyasal metotlar uygulamaktır. Biyoindikatör kullanımı, çevresel değişimlerin canlı grubu üzerine etkilerini gösterdiğinden trofik düzeyin değerlendirilmesinde çok önemlidir ve her iki metodun birlikte kullanılarak, sonuçların birlikte incelenmesi önerilmektedir (Cox 1991).

2.1 Fitoplankton Tür Kompozisyonunun Yersel ve Mevsimsel Değişimi

Göllerdeki fitoplankton toplulukları sudaki fiziko-kimyasal değişimlere bağlı çeşitlilik gösterir. Göllerde su sıcaklığı, pH ve çözünmüş oksijen gibi su kalite paremetrelerindeki değişimlere bağlı olarak veya kirlik nedeniyle bazı türlerde azalma gözlenirken bazı türlerin sayısında artışlar meydana gelir. Örneğin; diatomlar kış ve ilkbaharda suda nitrat, fosfor ve silikat arttığı zaman çoğalırlar. Buna karşılık yeşil alg ve desmidler yazın, fosfat ve nitrat azaldığı zaman artar (Tanyolaç 2009). Bu nedenle göllerin trofik düzeyinin belirlenmesinde fitoplankton topluluklarının tür kompozisyonu ve sayısı önemli bir göstergedir.

Su kalitesinin belirlenmesinde sucul organizmaların kullanımı çok eski zamanlara dayanır. Karasal ekolojide olduğu gibi, göllerde fitoplanktonun topluluk yapısını incelemeye yönelik yaklaşımlar uzun süre yapılmamıştır. Alg topluluklarını sınıflandırmaya yönelik ilk yaklaşımlar ise geniş uygulama alanı bulamamıştır. 1941 ve 1945'te Pankin tarafından alg topluluklarının sınıflandırılması için kullanılan bazı yaklaşımlarda genel bir kabul görmemiştir (Padisak vd. 2006).

Reynolds (1980, 1997), Kuzeydoğu İngiltere göllerinden elde ettiği fitoplankton verilerine klasik bir fitososyolojik yaklaşım uygulamış ve çeşitli tür topluluklarını ayırmıştır. Sommer (1986), Alp göllerinin tür kompozisyonları ve mevsimsel süksasyonunda yüksek benzerlikler bulmuştur. Mason (1991), oligotrofik ve ötrofik göllerin karakteristik fitoplankton toplulukları olduğunu bildirmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Oligotrofik ve ötrofik göllerin karakteristik fitoplankton toplulukları (Mason 1991)

Besin Seviyesi	**Fitoplankton Topluluğu**	**Örnek**
Oligotrofik	Desmidler	*Staurodesmus, Staurastrum*
	Chrysophyceae	*Dinobryon*
	Diatomlar	*Cyclotella, Tabellaria*
	Dinoflagellatlar	*Peridinium, Ceratium*
	Chlorococcales	*Oocystis*
Ötrofik	Diatomlar	*Asterionella, Fragilaria crotonensis, Stephanodiscus astrea, Aulacoseira granulata*
	Dinoflagellatlar	*Peridinium bipes, Ceratium, Glenodium*
	Chlorococcales	*Pediastrum, Scenedesmus*
	Cyanophyceae	*Microcystis, Anabaena*

Oligotrofik ve ötrofik göllerin fitoplankton toplulukları arasında niteliksel farklılıklar vardır. Plankton topluluklarının kompozisyonu ve miktarı çevre şartlarından etkilenir. Örneğin mezotrofik göl katmanlarında bulunan hetrosistli mavi-yeşil alglerden *Anabeana* ve *Aphanizomenon* cinslerinde göllerdeki azot doymuşluğunun azalmasına

paralel olarak sayısal azalma gözlenir. Bunun yanısıra aynı besin düzeyindeki göllerde bulunabilmelerine rağmen Diatomlar, Dinoflagellatlar veya *Cosmarium, Pandorina* ve *Gemellicystis* türlerinin tercih ettikleri çevre koşulları arasında farklılık vardır (Reynolds vd. 2000).

Göllerde besin düzeyi plankton yoğunluğunu ve tür çeşitliliğini etkilemektedir. Brezilya'daki besin düzeyleri farklı üç gölde (oligo-mezotrof göl, hipertrofik lagün, ötrofik baraj gölü) yürütülen araştırmada, plankton topluluklarında farklılıklar bulunmuştur. Tropikal göllerin sınıflandırılmasında plankton türlerinin gösterge olarak kullanımının uygun olduğu belirtilmiştir (Huszar vd. 1998).

Derin alkali ve oligotrofik bir göl olan Stechlein Gölü'nde 1994-1995 yılları arasında yürütülen bir çalışmada 142 fitoplankton türü tespit edilmiş ve ototrofik pikoplanktonların yıl boyunca yaygın olduğu bildirilmiştir. Gölde bahar aylarında plankton sayısının arttığı ve fitoplankton biyomasının maksimuma ulaştığı gözlenmiştir. Göldeki en yaygın grup Cyanobacteria, yaygın familya Chroococcales olarak bulunmuştur. *Synechococcus* spp., *Chroococcus* spp., *Anabaena lemmermannii*, *Anabaena* sp. ve *Planktothrix rubescens* yaygın olarak bulunan türlerdir. Bahar biyomasında Dinophyceae sınıfından *Peridiniopsis penardii* yaygın olarak bulunurken yaz biyomasında *Ceratium hirundinella, Peridinium umbonatum* ve *P. inconspicum* yaygın olarak bulunmuştur. Temiz su aşamasından Temmuz'un sonuna kadar Chrysophyceae sınıfından *Dinobryon* spp. baskın olarak bulunmuştur. Euglenophyceae sınıfı türlerinin sayısı az bulunurken Xanthophyceae sınıfına ait türlerin sayısının fazla olduğu bildirilmiştir (Padisak vd. 1998).

Göllerin fitoplankton toplulukları yanı sıra efitik, epilitik veya epipelik alg toplulukları da besin düzeylerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Limni Gölü'nde yürütülen bir araştırmada, Haziran 2005-Kasım 2005 ayları arasında epipelik alg toplulukları incelenmiş; Bacillariophyta'dan 22, Chlorophyta'dan 15, Euglenophyta'dan 8 ve Dinophyta'dan 1 olmak üzere 49 tür tespit edilmiştir. Araştırma sırasında *Gonatozygon aculeatum* türünün Türkiye için yeni kayıt olarak bulunduğu bildirilmiştir. Işık sıcaklık

gibi fiziksel faktörlerin epipelik alg gelişimini etkilediği ve yoğunluk indeksinin mevsimsel değişimine göre gölün ötrofik göl sınıfına girdiği belirtilmiştir (Şahin 2008).

Ekosistemlerin bugünkü durumu ve gelecekteki değişimlerini tahmin etmek, çevresel şartlardaki değişimin türlerin kompozisyonunu nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla yürütülen bir çalışmada, Portekiz'de bulunan 34 baraj gölü Su Çerçeve Direktifi'ne göre 8 yıl boyunca incelenmiştir. İnceleme sonunda göller çevre faktörleri ve plankton yapılarına göre G1 ve G2 olarak iki gruba ayrılmıştır. G1 grubu büyük nehirler tarafından beslenen düz alanlardaki baraj gölleri olarak sınıflandırılmıştır. Bu göller, çok yüksek elektriksel iletkenlik değerine ve sert sulara sahiptir. Ayrıca bu göller besin maddelerince zengindir. Mezotrofik ve ötrofik göllerde bulunan türler hakimdir. Bacillariophyceae ve Chlorophyceae baskın sınıf olarak tespit edilmiştir. *Navicula rhynchocephala, Melosira granulata, Synedra pulchella, Pediastrum simplex* ve *Pediastrum duplex* baskın türlerdir. G2 grubu göller ise, büyük nehirlerin kolları tarafından beslenen derin, yüksek alanlarda bulunan göllerdir. Yüksek tür zenginliği vardır. Oligotrofik ve oligo-mezotrofik türler baskın bulunmaktadır. Bu göllerde Chrysophyceae sınıfına ait alglerde artış gözlenmiştir. *Melosira distans, Melosira italica, Tabellaria flocculosa, Tabellaria fenestrata, Rhizosolenia eriensis* ve *Synedra acus* gibi bazı türlerin baskın olarak bulunduğu bildirilmiştir (Cabecinha vd. 2008).

1998-2001 yıllarında Lasinskie, Male ve Zamkowe Gölleri'nin yönetimine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Bu iki sığ göl, 1994 yılında çok yüksek kirlilik seviyesi ve yıllık Cyanobacterial alg patlaması nedeniyle rekreasyonel olarak kullanılmaz hale gelmiştir. 1998 yılında restorasyon çalışmaları başlatılmış ve bir ay sonra fitoplankton topluluklarında değişme kaydedilmiştir. Göllerde *Aphanizomenon* biyokütlesi ve ötrofik alg türleri baskın olarak bulunmuştur. Restorasyondan sonra su berraklığında artış meydana gelmiştir. BOD değerinde azalma saptanmıştır (Wisniewski 2002).

Sanabria Gölü (1987-1989) ile Valparaiso Barajı'nın (1991-1992) fitoplankton kompozisyonu ve biyokütlesi karşılaştırmalı olarak incelenmiş; Valparaiso Barajı plankton biyokütlesinin ve klorofil *a* değerinin Sanabria Gölü'nden daha fazla olduğu

ve tür kompozisyonları karşılaştırıldığında Valparaiso Barajı'nda diatomlar baskınken Sanabria Gölü'nde Cryptophyceae ve Chlorophyceae sınıfına ait türlerin baskın olduğu bildirilmiştir. OECD sınıflandırılmasına göre Sanabria Gölü oligotrofik bir göl iken, Valparaiso Barajı mezotrofik olarak belirlenmiştir (Negro vd. 2000).

Ağustos-Kasım 2000 ve Şubat-Mayıs 2001 tarihleri arasında Bafa Gölü'nde yürütülen bir araştırmada, Bacilariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Chrysophyceae ve Dinophyceae sınıflarına ait toplam 45 tür tespit edilmiş ve Bafa Gölü'nün tuzluluk seviyesinin arttığı; bu nedenle deniz orijinli türlerin (*Chaetoceros* spp., *Thalassionema nitzschioides* ve *Prorocentrum micans*) baskın olduğu bildirilmiştir (Demir 2007).

Oligo-mezotrofik derin bir göl olan Sapanca Gölü'nde yürütülen bir araştırmada Mayıs 2004-Ekim 2004 tarihleri arasında çevresel şartların fitoplankton çeşitliliğine etkisi araştırılmıştır. Araştırma süresince fitoplankton biyokütlesinin biri Mayıs sonunda diğeri Ağustos başında olmak üzere iki pik yaptığı tespit edilmiştir. Araştırmada Bacillariophyceae sınıfı algler baskın olarak bulunmuştur. Sentrik diatomlar epilimniyonda yoğun olarak gözlemlenirken, *Mougeotia* sp. tüm su sütununda erken sonbahar döneminde yoğun olarak bulunmuştur. Araştırma süresince fosfor derişiminin zaman zamanda azot derişiminin alg gelişimini etkilediği tespit edilmiştir. *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa ve Synedra* sp.'nin gelişimini fosforun sınırladığı, *Cyclotella ocellata* türünün gelişimini ise silikat derişiminin sınırladığı bildirilmiştir (Akçaalan vd. 2007).

Yaounde Gölü, 1951 yılında inşa edilen sığ bir baraj gölüdür. 1980–1990 yılları arasında insan aktiviteleri ve atık suların arıtımdan geçmeden göle verilmesi nedeniyle besin düzeyi mezotrofikten hipertrofiğe doğru bir artış göstermiştir. Besin düzeyi ötrofik ile hipertrofik arasında bulunan gölde Kasım 1996 – Aralık 1997 dönemleri arasında yapılan çalışmada, *Aphanizomenon gracile, Pseudoanabaena limnetica, Planktothrix agardhii* gibi mavi-yeşil alglerin bulunduğu tespit edilmiştir. Fitoplankton hücre yoğunluğunun yağışlı mevsimlerde su yüzeyi yakınında en yüksek düzeylere ulaştığı belirtilmiştir (Kemka vd. 2004).

Uzun dönemli araştırmalar sonucunda, Danimarka'daki göllerde klorofil *a* ve fitoplankton biyokütlesinde artış gözlenmiştir. Göllerde kirliliğin artmasıyla azot fikse eden Cyanobacteria ve Dinophyta türleri artarken, diatom ve Chrysophyceae türlerinde azalma gözlendiği belirtilmiştir (Jepppesen vd. 2009).

Hiidenvesi Gölü'nde fitoplankton-zooplanktonun mevsimsel dinamikleri ve su kalitesi incelenmiş ve besin düzeyinin restorasyon çalışmaları sonucunda hipertrofikten mezotrofiğe doğru değiştiği belirlenmiştir. Toplam fitoplankton biyokütlesi içinde Cyanophyta biyokütlesinin yaz aylarında baskın olduğu ve örnek noktalarının tamamında Copepod biyokütlesinin Cladocera biyokütlesinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Tallberg vd. 1999).

Dünyadaki en büyük barajlardan biri olan Keban Barajı'nda, fitoplankton türlerinin mevsimsel gelişimi incelenmiş, kış aylarında fitoplankton yoğunluğunun azaldığı buna karşın baharda fitoplankton çeşitliliğinde artış olduğu ve Bacillariophyta'nın araştırma boyunca baskın olarak bulunduğu, bunun dışında Cyanophyta, Chlorophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta ve Euglenophyta'ya ait türlerin belirlendiği bildirilmiştir (Akbay vd. 1999).

Orduzu Baraj Gölü'nde fitoplankton tür kompozisyonu ve mevsimsel değişimi bir yıl süreyle incelenmiş ve sonuçta tür çeşitliliği bakımından en zengin grubun diatomlar olduğu, toplam 117 tür kaydedildiği, bahar ve yaz aylarında fitoplankton yoğunluğunda artma gözlenirken, fitoplanktonun sayıca en yüksek değerine Ağustos ayında ulaştığı tespit edilmiştir (Çetin ve Şen 2003).

Şehir atık sularının karıştığı hipertrofik bir göl olan Verevi Gölü'nün fitoplankton topluluklarının uzun dönemdeki değişimi araştırılmış ve 1950'li yıllarda *Planktothrix agardhii* varlığı bildirilmiştir. *Planktothrix agardhii* türünün 1980'lerde fitoplankton biyomasının büyük çoğunluğunu oluşturduğu tespit edilmiştir. 2000 ve 2001 yıllarında ise *Planktothrix agardhii* türünde azalma gözlemlenirken, diatomların sayısında (*Synedra acus var. angustissima* ve *Cyclostephanos dubius*) artış gözlenmiştir. Son

zamanlarda yapılan çalışmalarda ise Chlorococcales türlerinin biyokütlesinde artma gözlendiği, *Ceratium hirundinella* ve *Cryptomonas* türlerinin yoğun olarak bulunduğu belirtilmiştir (Kangro vd. 2005).

Göllerin morfolojik özellikleri ve temel çevresel değişkenlerin kombinasyonu ile oluşan mevsimsel döngüler mevsimsel süksasyonun belirli periyotlarında "en iyi adapte olmuş" türlerin baskın olmasını sağlar. Detaylı bazı çalışmalar kararlı durum fitoplankton topluluklarının nadiren geliştiğini, eğer gelişirse de belirli fonksiyonel gruplarla ilişkili K-seçimli türlerden oluştuklarını göstermiştir (Naselli-Flores vd. 2003).

Sicilya'da besin düzeyleri farklı iki baraj gölünde haftalık olarak alınan örneklerde fitoplankton toplulukları ve dağılımı incelenmiştir. Arancio Gölü, sığ ötrofik bir göl, Rosamarina Gölü ise derin mezotrofik bir göldür. Arancio Gölü'nde besin maddeleri derişimindeki artışın fitoplankton kompozisyonunu değiştirmediği, ancak fitoplankton biyokütlesini artırdığı belirtilmiştir. Bu gölde, üç tür (*Anabaena solitaria*, *Pediastrum simplex* ve *Coelastrum astroideum*) K stratejili türler sınıfına girmektedir ve r stratejisti tür kaydedilmemiştir (Naselli ve Barone 1998).

Göllerin besin düzeyini tahmin etmede plankton tür ve biyokütleleri kullanılabilmektedir. Desmidler, Chrysophyceae ve sentrik diatomlar, özellikle *Tabellaria* ve *Cyclotella* türleri oligotrofik göllerde yaygın olarak bulunurken, Cyanobacteria türleri oligotrofik göllerden ötrofik göllere kadar geniş dağılım gösterirler. Oscillatoriales ve *Planktotrix agardhii* derin mezotrofik göllerde geniş dağılım gösterir. Mezotrofik göllerde *Chlorella*, *Scenedesmus, Ankistrodesmus* ve Euglenophyceae türleri yazın baskın bulunurken, oligotrofik göllerde *Ceratium, Microcystis* ve *Aulacoseira* türleri baharda baskın bulunur. Desmidler, sentrik diatomlar hatta Chrysophyceae sınıfı türler gölde horizontal dağılım gösterirler (Reynolds 1998).

Distrofik asidik göllerde *Merismopedia warmingiana,* özellikle asidik sularda *Oocystis rhomboidea* baskın türlerdir. Oligotrofik göllerde fitoplankton biyokütlesi düşüktür. Çünkü türler az sayıda ve küçük hücrelidir. Bunun yansıra oligotrofik göllerde

Uroglena americana, Ochromonadales ve *Dinobryon divergens* baskın tür olarak göze çarpar. Distrofik göllerde *Cryptomonas* spp., *Uroglena americana,* Ochromonadales ve *Pseudopedinella* spp. baskındır. Ötrofik göllerde *Microcystis aeruginosa*, *M. viridis*, *M. wesenbergii*, *Anabaena flos-aquae* ve *Aphanizomenon* baskındır. Chlorophyceae türleri ötrofik göllerde bulunurken asidik ve distrofik göllerde de yaygın dağılım gösterebilir (Lepistö ve Rosenström 1998).

Alanı 350 ha'dan daha büyük göllerde buzla kaplı dönem sonunda diatom türleri ve flegellatlarda artışı takiben kolonial mavi-yeşil biyokütlelerinde ve yazın dinoflagellat biyokütlelerinde ani bir artış gözlenir. Diatomların sığ göllerde yıl boyunca bulunduğu bildirilmiştir (Kalff ve Knoechel 1978).

Vieux-pre Gölü'nde, 1988-1997 yılları arasında, diatom topluluklarından (*Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*) hareketli nannoplankton (*Mallomonas akrokomos*, *M. caudata*, *Cryptomonas erosa*, *Chroomonas*, *Rhodomonas* gibi) topluluklarına doğru bir değişim meydana geldiği belirtilmiştir. Besin düzeyindeki değişimin plankton kompozisyonunu etkilediği tespit edilmiştir (Leitao ve Leglize 2000).

Saint-Jean Gölü, 1053 km^2 alana sahip ve ortalama derinliği 6 m olan bir baraj gölüdür. Bahar döneminde iki kez olmak üzere yılda 4-5 kez karışım görülür. Gölde fitoplankton toplulukları incelenmiş ve 20 tür tespit edilmiştir. *Asterionella formosa* ve *Tabellaria flocculosa* baskın türler olarak bulunmuştur (Cote vd. 2002).

Catemeco Gölü'nde yürüten bir çalışmada, iki küçük Cyanobacteria; (*Cylindrospermopsis catemaco* ve *C. philippinensis*) türünün toplam biyomas içerisindeki oranının % 81 olduğu ve bu durumun jeolojik yapı ve iklim şartlarına bağlı olduğu bildirilmiştir (Komarkova ve Korneva 2003).

Viyana yakınlarında ötrofik göl olan Alte Donau Gölü'nde 1994 yılında yürütülen bir araştırmada, fitoplankton yoğunluğunun yüksek olduğu, Kasım ayında alg patlamaları gözlendiği belirtilmiştir. Aynı dönemde bakteri sayısı da yüksek bulunmuştur. Yaz

mevsimi boyunca Secchi derinliğinin düşük olduğu bildirilmiş ve besin maddesi yoğunluğundaki artış nedeniyle Cyanobacteria patlamaları meydana geldiği belirtilmiştir (Mayer vd. 1997).

Hasan Uğurlu Baraj Gölü fitoplankton topluluğunun mevsimsel değişimi üzerine yapılan araştırma sonucunda, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta'ya ait 57 takson teşhis edilmiştir. Fitoplanktonda *Asterionella formosa*, *Cyclotella planctonica*, *Pediastrum simplex* ve *Ceratium hirundinella* türlerinin belirli aylarda aşırı çoğaldığı saptanmıştır. Fitoplankton topluluklarının dağılımında ışık ve sıcaklık gibi çevresel faktörlerin etkili olduğu, besin tuzlarının sınırlayıcı bir faktör olmadığı belirtilmiştir (Gönülol ve Obalı 1998).

Gölbaşı Gölü'ndeki fitoplanktonun mevsimsel değişimi Mayıs 2001- Nisan 2002 tarihleri arasında incelenmiştir. Gölde Chrysophyta'ya ait türlerin baskın olduğu, bunu sırasıyla Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Pyrrophyta türlerinin izlediği ve gölün fitoplanktonik kompozisyonuna göre mezotrofik karakter taşıdığı belirtilmiştir (Naz ve Türkmen 2005).

Karagöl'de yürütülen bir araştırmada, litoral bölgedeki planktonlar incelenmiş ve Bacillariophyceae sınıfından 21, Chlorophyceae'den 8 Cyanophyceae, Chrysophyceae ve Euglenophyceae sınıflarından 1'er olmak üzere toplam 32 tür teşhis edilmiştir. Donma, ışık ve sıcaklık gibi faktörlerin plankton topluluklarına etkili olduğu tespit edilmiştir. Rüzgar ve su akışının fitoplankton topluluklarına bentik alglerin karışmasında etkili olduğu bildirilmiştir. *Cymatopleura*, *Cymbella, Navicula* ve *Nitszchia* baskın türler olmuş, bu türler içerisinde en yoğun görülenin ise diatomlardan *Cymbella* olduğu belirlenmiştir (Kolaylı ve Şahin 2007).

Porsuk Göleti'nde yürütülen bir araştırmada, fitoplankton kompozisyonu, yoğunluğu ve mevsimsel değişimi incelenmiş, *Melosira granulata* var. *angutissima, Cyclotella ocellata, Fragilaria vaucheria*, *Nitzschia palea*, *Synedra ulna* ve *Trachelomonas volvocina* dominant olarak bulunmuştur. Fitoplankton topluluğu ilkbahar ve sonbahar

başlangıcında artış göstermiş, yaz aylarında azalmıştır. Porsuk Göleti, fitoplankton tür kompozisyonuna göre mezotrofiğe yakın oligotrofik göl olarak sınıflandırılmıştır (Gürbüz vd. 2002).

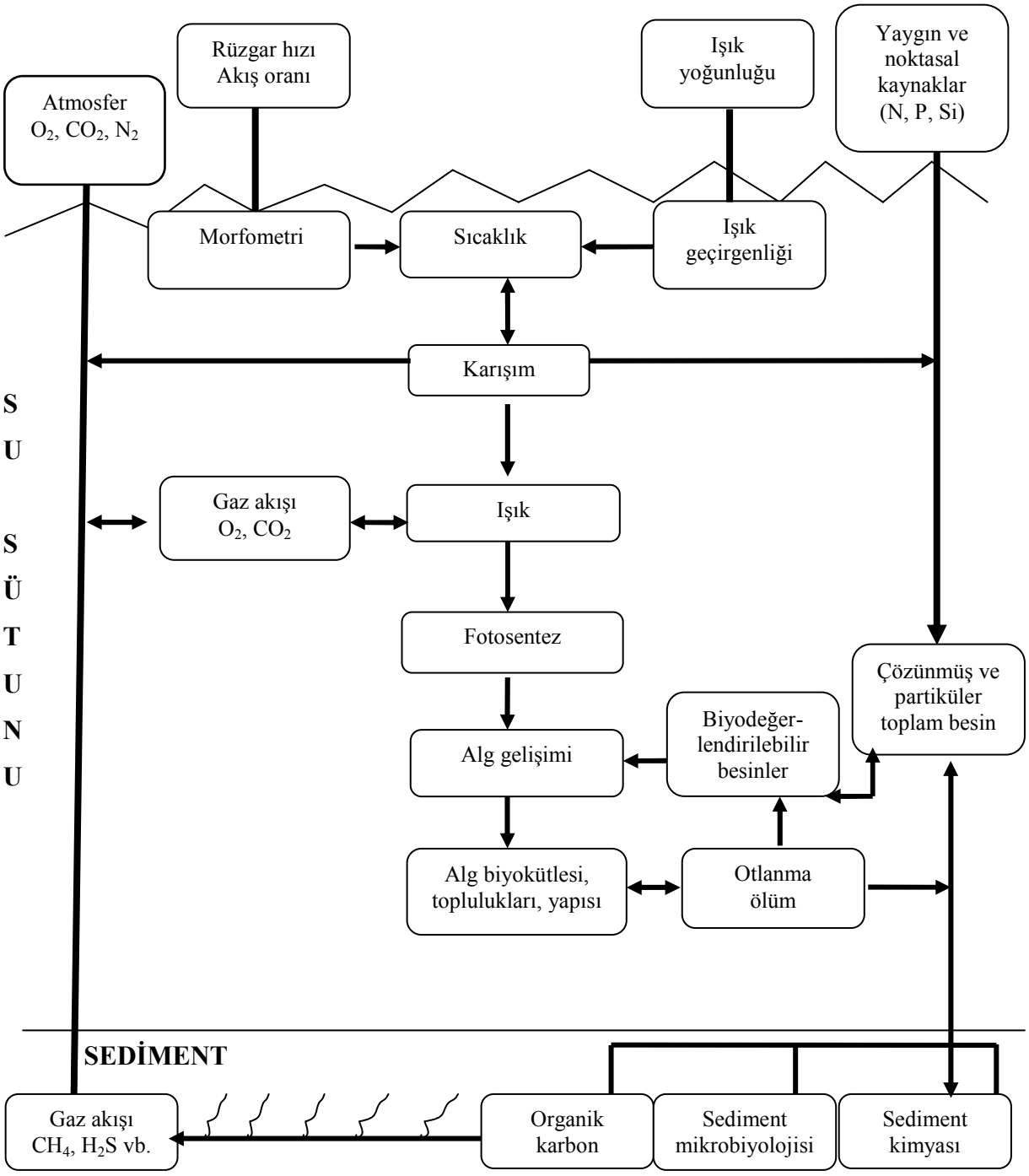
İklimsel değişimler veya insan etkisi (evsel ve endüstriyel atık gibi) sonucu göllere besin maddesi yüklemesi olmaktadır. Ötrofikasyona en hızlı tepkiyi küçük göller göstermektedir. Gölün besin düzeyindeki değişim baskın plankton grubunun değişmesine etki eder. Çoğunlukla organik kirlenmeye maruz kalmış sularda mavi-yeşil alglerden *Microcystis aeruginosa* ve *Anabaena circinalis* patlamaları görülür (Padisak vd. 2003).

Kivu Gölü'nde yürütülen bir çalışmada, toplam fitoplankton biyokütlesi 1.3 mg/m^3 olarak bulunmuştur. Gölde diatom topluluklarının baskın olarak bulunduğu bildirilmiştir. Pennat diatomlardan *Nitzschia bacata* ve *Fragilaria danica*, Cyanobacteria türlerinden *Planktolyngbya limnetica*, *Microcystis* spp. ve *Synechococcus* sp., sentrik diatomlardan *Urosolenia* sp.' nin yoğun olarak bulunduğu belirtilmiştir (Sarmento vd. 2006).

Uluabat Gölü'nün fitoplankton kompozisyonu Temmuz 1998 ve Haziran 1999 tarihleri arasında incelenmiş, 152'si Bacillariophyta, 89'u Chlorophyta, 42'si Cyanophyta, 31'i Euglenophyta, 11'i Dinophyta, 4'ü Cryptophyta ve 2'si Chrysophyta divizyolarına ait 331 takson tespit edilmiştir. Gölde ötrofik sularda yaşamayı tercih eden türlerin baskın olarak bulunduğu belirtilmiştir (Karacaoğlu vd. 2004).

Tür çeşitliliği birçok sistemi anlayabilmemizi sağlayan önemli bir anahtardır. Plankton topluluklarıyla sınırlayıcı kaynaklar arasında negatif bir ilişki vardır. Göller de sınırlayıcı değerlerin düşük olduğu durumda yüksek çeşitlilik, sınırlayıcı değerlerin yüksek olduğu durumlarda ise düşük çeşitlilik gözlenir. Çevresel dinamiklerde denge durumu nadiren bulunur. Fitoplanktonlar arasında kaynak yarışına dayalı bir sürekli değişen mekanizma vardır. Tür çeşitliliğiyle biyokütle arasında negatif bir ilişki bulunur (Interland ve Kilham 2001).

Fitoplankton topluluklarının tür kompozisyonuna ve sayısal değişimine akışın, askıdaki katı maddenin, besin derişiminin ve biyolojik oksijen ihtiyacının etkisine dayalı bir model geliştirilmiştir. Alg gelişimine etki eden çevresel faktörlerin kavramsal modeli şekil 2.1'de gösterilmiştir (Cottingham vd. 2000).



Şekil 2.1 Alg gelişimine etki eden faktörlerin kavramsal modeli (Cottingham vd. 2000)

Skadar Gölü'nde yapılan bir araştırmada, Chlorophyceae ve Bacillariophyceae baskın olmak üzere 96 tür incelenmiş, fitoplankton türlerinin ait olduğu sınıfların oransal değişimine göre Chlorophyceae % 41, Bacillariophyceae % 32, Dinophyceae % 4, Cyanophyceae % 20, Conjugatophyceae % 2 ve Cryptophyceae % 1 olarak tespit edilmiştir. Bacillariophyceae ve Chlorophyceae sınıfına ait türlerin bahar döneminde, Cyanophyceae sınıfına ait türlerin ise yaz döneminde özellikle Ağustos ayında pik yaptığı ve yaz aylarında baskın türün *Cyclotella* olduğu bildirilmiştir. Çözünmüş oksijen derişimi 5.7-12.4 mg/l arasında değişmiş, pH kışın 7.1, yazın 8.9 ve Secchi derinliği 0.8-4 m arasında ölçülmüştür. TF derişiminin 4 µg/l ve 54 µg/l arasında değiştiği ve OECD verilerine göre gölün mezotrofik seviyede olduğu bildirilmiştir Ayrıca Skadar Gölü fitoplankton toplulukları için fosforun temel sınırlayıcı faktör olmadığı, azot, toksinler ve zooplankton otlama oranının fitoplankton topluluklarını sınırlayıcı olduğu tespit edilmiştir. Klorofil *a*, 5.9 µg/l olarak bulunmuş ve buna göre gölün mezotrofik olduğu ve organik madde yönünden kirli olduğu bildirilmiştir (Rakocevic-Novadic ve Hollert 2005).

Rimov Baraj Gölü'nde 15 yıl boyunca çevresel faktörlerle fitoplankton arasındaki ilişki incelenerek CANOCO analizi ile değerlendirilmiş ve çevresel faktörlere bağlı olarak türlerde değişim olduğu gözlenmiştir (Komarkova vd. 2003).

Chaohu Gölü, Çin'in 5. büyük gölüdür ve ötrofikasyona uğramaktadır. Gölün batı kısmının doğu kısmından daha ötrofik olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeninin daha fazla sanayinin bulunması ve Hefei Şehrinin atıklarının göle verilmesi olduğu bildirilmiştir. TF, TN, çözünmüş oksijen, klorofil *a* ve toplam silikat derişimleri ve OECD verilerine göre gölün ötrofik bir göl olduğu tespit edilmiştir. Batı Chaohu Gölü'nde mevsimsel bir ötrofikasyon gözlenmiştir. Son 20 yılda göle noktasal veya noktasal olmayan kaynaklardan besin yüklemesinde artış vardır. Sığ göllerde rüzgar, insan aktivitesi ve karışımların ötrofikasyonda etkili olduğu bildirilmiştir (Shang ve Shang 2006).

Oligotrofik Saanajarvi Gölü'nde fiziksel faktörlerle plankton dinamikleri arasında önemli bir ilişki vardır. Buzlu dönemde biyokütlenin, sıcaklığın sabit kaldığı dönemden

daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bu gölde Chrysophytes, Diatom, Chlorophyceae ve Dinoflagellata topluluklarının bulunduğu belirtilmiştir (Forsström vd. 2005).

Su sıcaklığı alglerin gelişiminde direkt ya da dolaylı etkilere sahiptir. Alglerin bir kısmı stenoterm özelliğe sahip olmalarından dolayı soğuk ya da sıcak sularda yaşayabilmektedir. Bazı algler ise geniş sıcaklık aralığında yaşamlarını sürdürebilmektedir. Farklı türler gelişmeleri için farklı sıcaklık aralığına ihtiyaç duyar ve belirli mevsimlerde baskın duruma geçerler. Çünkü belirli sıcaklık ve ışık koşullarını tercih ederler. Alglerin gelişmeleri için optimum sıcaklık aralığının 20 $^{\circ}$C ile 30 $^{\circ}$C aralığında değiştiği bildirilmiştir (Fogg 1975).

Swarzędzkie Gölü'nde, 2000-2003 yılları arasında yürütülen bir araştırmada 2000 yılında Cyanobakteriler baskın olarak bulunurken, 2003 yılında su sıcaklığındaki değişim ve besin elementlerindeki artışa bağlı olarak *Oscillatoria* türlerinin fitoplankton patlamalarına neden olduğu bildirilmiştir (Stefaniak vd. 2007).

Sempach Gölü, İsviçre'de bulunan bir göldür. 1984 yılında *Aphanizomenon* patlaması sonucu balık ölümleri meydana geldiği belirtilmiştir. 1984 – 2000 yılları arasında fitoplankton, zooplankton, fosfor ve azot düzeyi, çözünmüş oksijen derişimi izlenmiş ve fitoplankton tür sayısında önemli artış kaydedilmiştir. Fitoplanktonun mevsimsel değişiminin, besin düzeyindeki değişimle güçlü bir etkileşim içinde olduğu tespit edilmiştir (Burgi ve Stadelmann 2002).

Simenit Gölü'nde fitoplanktonun mevsimsel değişimi ve kompozisyonu 2000-2001 yıllarında incelenmiş, Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Dinophyta, Euglenophyta ve Xanthophyta sınıflarına ait 176 tür bulunmuştur. *Chaetoceros*, *Cyclotella, Cocconeis, Scenedesmus, Anabaena, Euglena, Trachelomonas* cinslerine ait türler belli aylarda plankton patlamalarına neden olmuştur. Fitoplanktonun mevsimsel çeşitliliğinde ve kompozisyonunda sıcaklık ve besin maddeleri derişiminin etkili olduğu belirtilmiştir (Ersanlı ve Gönülol 2003).

2.2 Fitoplankton Biyokütlesi ve Sayısının Mevsimsel Değişimi

Michigan Gölü'nde, 1982-1983 yıları arasında yürütülen bir araştırmada, diatomların toplam plankton içerisinde % 47.2 oranında bulunduğu ve plankton biyomasının 0.25-1.2 g/m^3 arasında değiştiği bildirilmiştir (Makarcwicz vd. 1994).

Ontario Gölü'nde, 1986-1992 yılları arasında yürütülen bir çalışmada, bahar aylarında Bacillariophyta, yaz aylarında Chlorophyta baskın olarak bulunmuştur. Bacilariophyta'ya ait alglerin baskın olduğu dönemlerde Cryptophyta'ya ait algler gözlenmiştir. Cyanobacteria grubunun yaz ve bahar döneminde bol olarak bulunduğu bildirilmiştir (Makarcwicz vd. 1995).

Batı Polonya'da küçük bir gölde fitoplankton kompozisyonu ve biyokütlesi incelenmiş, 1999 yılında 1978 yılına göre fitoplankton biyokütlesinin yaklaşık iki kat artış gösterdiği belirlenmiştir. 1978'de teşhis edilen 100 türün çoğunluğunu diatomlar oluştururken, 1999'da teşhis edilen 117 türün çoğunu yeşil algler oluşturmuştur (Szelag-Wasielewska 2006).

Sarısu Göleti'nde yürütülen bir araştırmada, su sıcaklığı 20-25 ºC arasında, çözünmüş oksijen değerleri 6.8 – 8.4 mg/l, pH 8.0 – 8.42, Secchi derinligi 1-2.75 m, elektrik iletkenliği 608 – 658 µmhos/cm arasında değişim göstermiştir. Gölette Bacillariophyceae sınıfından 8, Chlorophyceae sınıfından 16, Chrysophyceae sınıfından 1, Cryptophyceae sınıfından 3, Cyanophyceae sınıfından 1 ve Dinophyceae sınıfından 2 olmak üzere toplam 31 fitoplankton türü teşhis edilmiştir. Sarısu Göleti'nde fitoplankton sayısının, Mayıs ve Ekim ayları arasında 495000 hücre/l ile 12808000 hücre/l arasında değiştiği ve fitoplankton sayısının Mayıs ayından Ağustos ayına kadar artarak en yüksek değerine ulaştığı ve bu aydan sonra azalma gözlendiği bildirilmiştir. Araştırmada en düşük klorofil *a* değeri 1.12 mg/m^3 olarak Mayıs ayında, en yüksek klorofil *a* değeri ise 13.2 mg/m^3 olarak Ağustos ayında ölçülmüştür. Sarısu Göleti'nde mavi-yeşil *Anabaena variabilis* türünün yaz sonunda bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Su kalite parametrelerine göre göletin besin düzeyi mezoötrofik-ötrofik olarak

belirlenmiştir. Yaz aylarında klorofil ve fitoplankton sayısındaki artışlar ve Secchi derinliğindeki azalma, gölette hızlı bir ötrofikasyona işaret etmektedir (Demir vd. 2007).

Hipertrofik bir Akdeniz lagünü olan Manzala Gölü'nde 1979-2007 yılları arasında plankton kompozisyonu değişimi incelenmiştir. Gölde Chlorophyta baskın grup olarak bulunurken, bunu Cyanoprokaryota ve Bacillariophyceae takip etmiştir. Hücre hacmi bazında Bacillariophyceae sınıfı alglerin biyokütlesi baskın olarak bulunmaktadır. Sentrik diatomlardan *Cyclotella* spp. ve pennatlardan *Nitzschia* spp. baskın türlerdir. Klorofil *a* derişimi, 1979 yılında 34 µg/l iken 1987-1988 yıllarında yaklaşık 2 katına (78 µg/l) çıkmış, 2007'de ise 988 µg/l'ye çıkarak pik yapmıştır. Ötrofikasyon sonucu mavi-yeşil algler oransal artış göstermiş, 2000 yılında *Spirulina*, *Anabeana, Chroococcus* ve *Microcystis* türleri baskın olarak tespit edilmiştir. 1970'lerde yeşil alglerden *Scenedesmus, Pediastrum* ve *Tetraspora* yoğun olarak bulunmakta iken, 2000 yılından sonra *Pediastrum* ve *Tetraspora* türlerinin azaldığı, *Scenedesmus* ve özellikle *Dictyosphaerium* türlerinin artış gösterdiği bildirilmiştir (El-Karim 2009).

Dorani Gölü'nde yürütülen bir çalışmada, gölde en yaygın sınıfın Chlorophyceae olduğu ve bunu Cyanophyceae'nin takip ettiği tespit edilmiştir. Toplam fitoplankton biyokütlesi ötrofik göllere benzer bulunmuştur. Baharda nanoplankton biyokütlesi toplam fitoplankton biyokütlesinin % 90'ını oluştururken, yıl boyunca nanoplankton biyokütlesi toplam biyokütlenin % 10'unu oluşturmuştur. Toplam biyokütlenin yazın yüksek kışın düşük olduğu ve 0.43-30.20 mg/l arasında değiştiği bulunmuştur (Temponeras vd. 2000).

Erie Gölü'nde yürütülen bir çalışmada, beş yıl boyunca bahar, yaz ve sonbahar döneminde üç farklı noktadan plankton örnekleri alınmış; çalışma sonunda 49 tür tespit edilmiştir. 25000 km^2 yüzey alanı olan gölde fitoplankton biyokütlesi yersel değişimler göstermiş ve gölün batı, orta ve doğu bölgelerinde sırasıyla ortalama 1.88 ± 0.12 g/m^3, 1.04 ± 0.07 g/m^3 ve 0.63 ± 0.071 g/m^3 olarak belirlenmiştir. Gölde 1970 yılından 1983–1987 yılına kadar alg biyokütlesinde azalma olduğu ve *Stephanodiscus binderounus*, *S.*

niagarae, *S. tenuis*, *Aphanizomenon flos-aque*, *Rhodomonas minuta* biyokütlelerinin % 70–98 oranında azaldığı tespit edilmiştir (Makarewicz 1993).

Gölköy Göleti'nin fitoplankton kompozisyonu iki yıl boyunca (Haziran 2003-Haziran 2005) incelenmiş, toplam 152 tür tespit edilmiş ve bu türlerin % 61.8'nin Chlorophyta, % 12.5'nin Euglenophyta, % 10.5'nin Cyanoprokaryota, % 5.3'nin Pyrrophyta, % 4.6'nin Chrysophyta, % 3.9'nin Cryptophyta, % 0.7'nin Xanthophyta ve % 0.7'nin Prasinophyta'ya ait olduğu belirtilmiştir. Ayrıca *Spirogyra* ve *Scenedesmus* cinslerinin en fazla türü olan cinsler olduğu ve gölde bulunan bazı türlerin Bolu bölgesi için yeni kayıt olduğu bildirilmiştir (Çelekli vd. 2007).

Sığ ve hipertrofik bir göl olan Manyas Gölü'nün fitoplankton kompozisyonu ve biyokütlesi üç istasyonda Ocak 2003-Aralık 2004 tarihleri arasında incelenmiştir. Gölün elektrik iletkenliği 0.26-0.99 mS/m, pH 7.1-10.3, Secchi derinliği 0.10-0.30 m, klorofil *a* değeri 71-105 µg/l olarak belirlenmiştir. Toplam 165 tür tespit edilmiştir. Fitoplankton sayısı 1. İstasyonda en yüksek Nisan ayında, 2. İstasyonda Mayıs ayında, 3. İstasyonda Haziran ayında tespit edilirken, en düşük değerler 1. İstasyonda Ocak ayında, 2. İstasyonda Şubat ayında, 3. İstasyonda Mart ayında tespit edilmiştir. Fitoplankton biyokütlesinin istasyonlara göre değişiminin 1. İstasyon için 3.3-210 mg/l, 2. İstasyon için 2-200 mg/l ve 3. İstasyon için 15-129 mg/l aralıklarında olduğu bildirilmiştir. Toplam biyokütle içerisinde soğuk dönemlerde *Achnanthes microcephala*, sıcak dönemlerde ise *Anabaena spiroides* baskın olarak bulunmuştur (Çelik ve Ongun 2008).

Fitoplankton biyokütlesi ile fosfor derişimi arasında belirgin bir ilişki vardır. Fosforla sınırlanan göllerde fosfor derişimindeki değişimlerle fitoplankton biyokütlesi veya üretim oranlarında değişimler görülür. Alan çalışmaları ile ışık ve sıcaklığın, yok olma oranının ve tür kompozisyonunun biyokütle ve taşıma kapasitesi arasındaki ilişkide belirleyici bir rol oynadığını gösterilmiştir (Heyman ve Lungeren 1988).

Rusya'da 27 gölün incelendiği bir araştırmada; plankton biyokütlesi ve toplam fosfor derişimi incelenmiş ve toplam fosfor derişiminin 10-137 mg/m^3 ve biyokütlenin 0.4-20

g/m^3 arasında değiştiği belirtilmiştir. Toplam 160 fitoplankton türünün teşhis edildiği ve bunların çoğunun mavi-yeşil algler ve Euglenophyceae sınıfına ait türler olduğu bildirilmiştir. Göllerin hipertrofik ve asidik olduğu tespit edilmiştir (Trifonova 1998).

Managua Gölü'ndeki fitoplankton topluluklarının mevsimsel değişimi araştırılmış, araştırma dönemi boyunca mavi yeşil alglerin baskın olduğu bildirilmiştir. Mevsimsel biyokütle iki yıl boyunca aylık olarak ölçülmüş ve en düşük fitoplankton biyokütlesi yağışlı mevsimlerin (Ekim, Kasım) sonlarına doğru tespit edilmiştir. Kısa dönem çalışmalarında (3–14 günlük) biyokütlede önemli değişikler olduğu belirlenmiştir. Gölün besin seviyesi, klorofil *a* (79 µg/l yıllık ortalama, 1987–1988) değerine göre hipertrofik olarak tahmin edilmiştir (Hooker ve Hernandez 2006).

Naivasha Gölü, Kenya'da bulunan sığ bir tatlı su gölüdür. 1980'li yıllarda diatom ve cyanobakterilerin baskın olduğu ötrofik bir göl iken, 1997-1998 yılları arasında *Aulacoseira italica* türünün baskın tür olduğu ve bu türün genelde dipte bulunduğu bildirilmiştir (Hubble ve Harper 2002).

İtalya'da Garda, Iseo, Como, Lugano ve Maggiore Gölleri'nin plankton toplulukları üzerine yapılan bir çalışmada; Maggiore ve Gorda Gölleri'nin oligo-mezotrofik, Iseo ve Lugano Gölleri'nin ise meso-ötrofik olduğu tespit edilmiştir. Besin düzeyi tahmininde toplam fosfor ve klorofil *a* değerleri Anonymous (1982)'ye göre değerlendirilmiştir (Salmaso 2006).

2.3 Klorofil *a*

Doğal sularda fitoplankton biyokütlesini belirlemede en yaygın kullanılan yöntem, bitkisel organizmalardaki en önemli fotosentetik pigment olan klorofil *a* derişiminin belirlenmesidir. Klorofil *a* analizinin yaygın kullanılmasının en önemli nedenleri bu pigmentin tüm fitoplankton gruplarında bulunması ve analizinin kolay olmasıdır. Klorofil *a* derişimi, fitoplankton biyokütlesinin bir göstergesi olmasının yanı sıra, yapılan birçok çalışmada birincil üretimin tahmin edilmesinde kullanılmıştır. Bu

nedenle balıkçılıkta klorofil *a* değerlerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Fitoplanktona etki eden çevresel faktörler bu organizmalardaki klorofil *a* miktarını da etkilemektedir. Bu faktörler besleyici element miktarları, ışık ve sıcaklık olabilir. Bunlardan sıcaklığın fitoplankton yoğunluğunu dolayısı ile klorofil *a* ve birincil üretim düzeylerini en fazla etkileyen faktör olduğu yapılan birçok çalışmada ele alınmıştır (Kayaalp ve Polat 2001).

Sığ ve sürekli karışan Apopka Gölü'nde yürütülen bir çalışmada, ortalama klorofil *a* değeri 105 µg/l olarak bulunmuş ve gölde meroplanktonik alglerin baskın bulunduğu bildirilmiştir (Carrick vd. 1993).

Ötrofikasyon, besin maddelerinin artışı sonucu plankton patlamaları, hipolimniyonda oksijen azalması ve tür kompozisyonunda değişim meydana getirir. Klorofil *a* derişimi, hem fitoplankton durumu hakkında basit bir bilgi almada hem de hücre sayısı veya hücre yoğunluğunun bir ölçütü olarak kullanılmaktadır (Dillon ve Rigler 1974).

Kinneret Gölü (İsrail)'nde yürütülen bir çalışmada 250'den fazla tür bulunduğu ve dinoflagellatlardan *Peridinium cinctum* türünün patlamalarının görüldüğü bildirilmiştir. Mayıs ayından Haziran ayının ortalarına kadar olan dönemde klorofil *a* değerinin yüksek olduğu, Ağustos ayından Kasım ayına kadar olan dönemde ise azalma gösterdiği belirtilmiştir (Berman ve Pollingher 1974).

Michigan Gölü'nde yürütülen bir araştırmada, 2 yıl boyunca derinliklere bağlı klorofil *a* değişimi incelenmiştir. Aralık ve Mart aylarında klorofil *a* düşük bulunmuştur. Baharda gölde fitoplankton artışı gerçekleşmiş ve Temmuz ayında en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Ağustos ayında ise düşüş gözlenmiştir. Klorofil *a* değeri iki kere pik yapmıştır. Bunlardan birincisi, 1993 yılında Temmuz ayında 10 m derinlikte, diğeri ise 1994 yılında erken yaz döneminde 30 m derinlikte tespit edilmiştir. Michigan Gölü'nde, *Melosira (Aulacoseira) italica* ve *M. islandica* türlerinin bahar fitoplankton patlamalarına neden olduğu tespit edilmiştir. Yaz döneminde *Tabellaria fenestrata,*

Dinobryon sociale ve birçok yeşil ve mavi -yeşil alg baskın bulunmuştur (Brooks ve Torke 1977).

Toupo Gölü ve Waikaremona Gölü'nün karşılaştırmalı olarak incelendiği bir araştırmada, klorofil *a* derişimleri kışın düşükken baharla birlikte hızlı bir şekilde artışa geçmiştir. Toupo Gölü'nde *Asterinella formosa*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Fragilaria* ve *Synedra* yaz döneminde baskın olarak bulunmuştur. *Chroomonas* sp. ve *Dinobryon divergens* toplam alg biyoması içinde baskın olarak belirlenmiştir. Yaz sonunda metalimniyonda *Asterionella formosa* bulunmuştur. Waikaremona Gölü'nde ise *Chroomonas minuta* ve *Cyclotella stelligera* baskın türlerdir. Tüm sezon boyunca *Sphaerocystis schroeteri* metalimniyonda en fazla bulunan tür olmuştur. (Vincent 1983).

Yedi Göller ve Abant Gölü fitoplanktonunun mevsimsel değişimi ve klorofil *a* değeri Ocak 1997 - Kasım 1997 tarihleri arasında incelenmiştir. Yedi Göller'de 62, Abant Gölü'nde 68 fitoplankton türü teşhis edilmiştir. Her iki araştırma bölgesinde de baskın sınıfın Bacillariophyceae olduğu belirlenmiştir. Klorofil *a* değeri, Abant Gölü'nde 3.5-10.8 µg/l ve Yedi Göller'de 1.8-9.1 µg/l arasında değişmiştir. Klorofil *a* derişimi, her iki göl içinde kış aylarında düşük Mayıs ve Haziran aylarında yüksek bulunurken, en yüksek değerine Eylül ayında ulaşmıştır. Abant Gölü'nde Temmuz ayında düşüş gözlenirken, Yedigöller'deki artışın Ağustos ayında da devam ettiği bildirilmiştir. Fitoplanktonun mevsimsel değişiminin fiziksel ve kimyasal faktörlerden etkilendiği belirtilmiştir (Atıcı ve Obalı 2002).

2.4 Göllerin Besin Düzeyi

Göllerin besin düzeyi sınıflandırması (trofik durum), göllerin karşılaştırılması ve göl yönetim stratejileri geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Besin düzeyi sınıflandırmasında en çok kullanılan parametreler, Secchi derinliği, ilk üretim, klorofil *a* ve toplam fosfordur. Göllerin besin durumlarına göre oligotrofik, mezotrofik ve ötrofik olarak sınıflandırılmasında kullanılan parametrelerin sınır değerleri belirlenmiştir (Çizelge 2.2) (Anonymous 1982, Wetzel 1983).

Çizelge 2.2 Toplam fosfor, klorofil *a* derişimi ve Secchi derinliğine göre göllerin besin düzeyinin sınıflandırılması

Parametreler	**Ultra-oligotrofik**	**Oligotrofik**	**Mezotrofik**	**Ötrofik**	**Hipertrofik**	**Kaynak**
Toplam Fosfor (mg/m^3)	≤ 4.0	≤ 10.0	10 - 35	35 - 100	≥ 100	Anonymous 1982
	<1-5	5-10	10-30		30-5000	Wetzel 1983
Klorofil *a* (mg/m^3)	≤ 1.0	≤ 2.5	2.5 – 8	8 – 25	≥ 25	Anonymous 1982
	0.01-0.5	0.3-3	2-15	10-500	-	Wetzel 1983
Secchi derinliği (m)	≥ 12.0	≥ 6.0	6 - 3	3 - 1.5	≤ 1.5	Anonymous 1982

Göllerde besin maddelerinin değişiminin fitoplankton kompozisyonuna doğrudan etki ettiği bildirilmiştir (Villena ve Romo 2003). Fosfor, azot ve klorofil *a* arasındaki deneysel ilk bulgular Sakamoto tarafından elde edilmiştir ve Dillon ve Rigler tarafından geliştirilmiştir (Prairie vd. 1989).

Flöder vd. (2006) tarafından yürütülen bir araştırmada oligotrofik ve ultraoligotrofik göllerde bentik ve pelajik mikroalglere ışık ve fosforun etkisi incelenmiş, tatlı su

ekosistemlerinde ışık ve fosforun bentik ve pelajik mikroalglerin gelişimini etkilediği belirtilmiştir. Bentik alglerin ilk üretiminde ve pelajik alglerin sayısal yoğunluğunda fosforun sınırlayıcı bir faktör olduğu ve bentik mikroalglerin gelişmesini ışığın da sınırlayabileceği bildirilmiştir.

Geneva Gölü'nde 1980'ler öncesine kadar uygulanan koruma programı sonucunda gölde fosfor derişiminde azalma gözlenmiştir. 1990'larda ise fitoplankton biyokütlesinde artış gözlenmiştir. Bu durum yüksek fosfor girişinin olduğu dönemde kaydedilmiştir. 25 yıl boyunca göldeki fitoplanktonun yapısal değişimi incelenmiş ve uzun dönemde fitoplankton değişimlerinin göl hakkında daha doğru bilgi verdiği belirtilmiştir. Geneva Gölü'nde yürütülen çalışmalar, fosfor derişiminin fitoplankton biyokütlesini sınırlayıcı bir faktör olduğunu göstermiştir (Anneville vd. 2002).

Fitoplankton ekolojisinde, besin tuzları plankton toplulukları ve çeşitliliğini etkileyen önemli bir faktördür. Fosfor, azot ve silikat gibi sınırlayıcı bir faktördür. Fosfor ve klorofil *a* derişimleri arasında önemli bir ilişki vardır. Bütün göllerde yapılan çalışmalar fosfor girdisinin alg biyokütlesinde artışa neden olduğunu göstermektedir. Ayrıca *Asterionella formosa* ve *Cyclotella meneghiniana* türlerinin fosfor ve silikat derişimleri farklı olan deneysel ortamlardaki gelişimlerini izlemişlerdir. Yürütülen araştırma sonucunda, fosforun *A. formasa* üzerinde etkili olduğu, *C. meneghiniana* türünün ise silikat derişiminden etkilendiği saptanmıştır (Tilman vd. 1982)..

Fitoplankton kompozisyonunu belirlemede fosfor önemli bir etkendir. Fakat besin tuzları ve fosfor dışında karbon ve ışık durumu da fitoplankton kompozisyonuna etkilidir. Fitoplankton kompozisyonu göllerin besin düzeyini belirlemede önemli bir indikatördür (Reynolds 1998).

Fitoplankton topluluklarının çeşitliliğiyle fosfor değeri arasında ilişki vardır. Fosforun sınırlayıcı olduğu tatlı sularda fosfor değeri 0.1 μmol/l'den büyük olduğunda birçok türde büyüme maksimum olur (Vincent 1983). Fosfor derişimi, ötrofik göllerde, oligotrofik ve asidik göllere oranla daha yüksektir. İlk üretim için besin tüketimi

hızlıdır. Oligotrofik göllerde yüksek berraklık ve düşük besin derişimi gözlenirken ötrofik göllerde düşük berraklık ve yüksek besin derişimi bulunur (Lepistö ve Rosenström 1998).

Mogan Gölü'nde 1992-1994 yılları arasında yürütülen bir araştırmada, ortalama Secchi derinliği 1992 yılında 1.96±0.12 m, 1993 yılında 2.23±0.14 m ve 1994 yılında 2.10±0.09 m olarak bulunmuştur. Ortalama çözünmüş okijen değeri 1992 yılında 8.26±0.09 mg/l, 1993 yılında 8.59±0.07 mg/l ve 1994 yılında 8.19±0.13 mg/l, ortalama pH değeri 1992 yılında 8.89±0.05, 1993 yılında 8.83±0.04 ve 1994 yılında 8.85±0.03 olarak ölçülmüştür. Ortalama klorofil *a* değeri 1992 yılında 3.49±0.15 mg/m^3, 1993 yılında 5.40±0.38 mg/m^3 ve 1994 yılında 5.69±0.58 mg/m^3 ve toplam fosfor değeri 1992 yılında 14.49±0.74 mg/m^3, 1993 yılında 23.47±1.50 mg/m^3 ve 1994 yılında 23.07±1.31 mg/m^3 olarak tespit edilmiştir. Gölün toplam fosfor ve klorofil *a* değerine göre meso-ötrofik olduğu bildirilmiştir (Pulatsü ve Aydın 1997).

Klorofil *a* ile fosfor derişimi arasında doğrusal bir ilişki vardır. Yaz aylarında ortalama fitoplankton biyokütlesi ile ortalama fosfor derişimi arasında logaritmik bir ilişki vardır. Fosfor derişimi düşük olan ortamlarda *Dinobryon divergens* bulunurken, fosfor artışına bir tepki olarak mavi-yeşil alglerin baskın olarak bulunabileceği bildirilmiştir (Kalff ve Knoechel 1978).

Seip vd. (2000), Baltık ülke göllerinde TF ve klorofil *a* ilişkisini incelemişler, TF değerinin 20 mg/m^3'den düşük olduğu göllerde fosforun fitoplankton gelişimini etkilediğini, TF değeri 20 mg/m^3 ile 200 mg/m^3 arasında olduğunda ise TF veya TN'un sınırlayıcı olduğunu, fakat hangisinin daha etkili olduğunun bulunamadığını ve TF değeri 200 mg/m^3'den büyük olduğunda ise ne TF ne de TN değerinin fitoplankton gelişimi üzerinde sınırlayıcı bir faktör olmadığını tespit etmişlerdir. Aynı araştırıcılar, toplam fosforun düşük olduğu göller için fitoplankton gelişimini TF derişiminin etkilediğini ve toplam fosforun yüksek olduğu göllerde ise fitoplankton gelişimini toplam TN derişiminin etkilediğini bildirmişlerdir.

Bazı araştırıcılar TN/TF oranının sınırlayıcı olduğunu düşünmektedirler. TN/TF oranı 17' den büyükse fitoplankton gelişimini toplam fosforun sınırlayacağını, TN/TF oranı 10-17 arasında ise hem toplam azotun hemde toplam fosforun sınırlayacağını ve TN/TF oranı 10' un altında ise toplam azotun fitoplankton gelişmesini sınırlayacağını bildirmişlerdir (Prairie vd. 1989).

Fitoplankton biyokütlesi ve toplam fosfor arasındaki pozitif ilişki sebebiyle fitoplankton kompozisyonunun incelenmesi ve çevresel değişimler ile planktonlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi ötrofik göllerin yönetimine katkı sağlayabilir (Wang vd. 2006).

Taihu Gölü'nde Ocak 1991 - Ekim1999 yılları arasında yürütülen bir çalışmada, *Microcystis* spp., *Anabaena flos-aque*, *Aulacoseria granulata, Cryptomonas* spp., *Scenedesmus* ve *Pediastrum* türlerinin baskın türler olarak bulunduğu, *Microcystis* türlerinin horizontal dağılım gösterdiği, toplam fosforun ortalama değerinin 113 mg/m^3 ve klorofil *a* derişiminin 12 mg/m^3 olarak bulunduğu bildirilmiştir (Chen vd. 2003).

2.5 Beyşehir Gölü'nde Yapılan Çalışmalar

Beyşehir Gölü, Van ve Tuz Gölü'nden sonra üçüncü büyük gölümüzdür. Gölün alanı 656 $km^{2'}$dir. Ortalama derinliği 4-4.5 m olup 3.5 milyar m^3 su hacmine sahiptir. Yılda 350–400 milyon m^3 su sulama ve içme suyu olarak kullanılmaktadır (Kazancı vd. 2003).

Göl alanı, 1991 yılında Birinci Derece Doğal Sit Alanı ilan edilmiştir. 1993 yılında göl ve çevresindeki biyolojik çeşitlilik açısından değerli alanlar, Isparta ve Konya illerine bağlı olan Kızıldağ ve Beyşehir milli parkları sınırları içine alınmıştır. Ayrıca göl suyu birinci derece içme suyu kıstasına uyması nedeniyle İçme ve Kullanma Suyu Koruma Sahası statüsüne sahiptir. Beyşehir Gölü, aynı zamanda önemli bir kuş ve bitki alanıdır (Anonim 2006a).

Beyşehir Gölü, 1908 yılına kadar doğal tahliyesi durumundaki Beyşehir Çayı vasıtasıyla fazla sularını, Seydişehir Ovası'nı geçerek, ovanın en çukur kısmını oluşturan Suğla Gölü yatağına boşaltmıştır. 1908 yılında başlatılan bir çalışma ile Beyşehir Çayı yatağı, Bağlama mevkiinden başlayan 30 km uzunluğunda bir derivasyon kanalı ile Balıkova Boğazı'ndan Çarşamba Çayı'na bağlanmıştır. Derivasyon kanalı ile birlikte Beyşehir Gölü çıkışına bir regülatör inşa edilmiş, böylece göl depolama tesisi haline getirilmiştir. Regülatör ve derivasyon kanalı 1914 yılında işletmeye açılmıştır (Ayhan vd. 1996).

Beyşehir Gölü'nden en fazla su 1981 yılında çekilmiştir. Toplam 121900 ha'lık bir alanın su kaynağını teşkil eden Beyşehir Gölü'nün su seviyesinin yükseltilmesi için DSİ tarafından 2 proje planlanmıştır. Bunlardan ilki olan Derebucak-Gembos Derivasyon Projesi, Derebucak Barajı'nda biriktirilecek suların Gembos tünel ve kanallarıyla Beyşehir Gölü'ne aktarılmasına dayanmaktadır. Diğer bir projede Konya-Çumra III. Merhale Projesi'dir. Türkiye'nin ikinci büyük sulama tüneli olan Mavi Tünel, aşırı yeraltı suyu çekimini ve çöküntü obruklarının oluşmasını engelleyecek, Beyşehir Gölü'ne su takviye edilmesiyle doğal hayatın korunmasına imkan tanıyacaktır (Anonim 2006b).

2007 tarihinde başlatılan Gembos Derivasyonu ile, Derebucak Prof. Dr. Yılmaz Muslu Barajı ve Gembos Derivasyon Tüneli yoluyla Gembos Havzası yerüstü suları Beyşehir Gölü'ne aktarılmıştır. Derivasyon tüneli çapı 4.8 m, uzunluğu 3500 m olup yılda ortalama 130 milyon m^3 su iletimi sağlamaktadır. Konya-Çumra III. Merhale Projesi ise Yukarı Göksu Havzası sularından Bağbaşı Barajı ve Mavi Tünel (17 034 m) vasıtasıyla 414 milyon m^3 suyun Konya Kapalı havzasına derive edilmesini sağlayacak ve Konya ve Karaman illerine ait sulama, enerji, içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılayacaktır (Anonim 2008).

Beyşehir Gölü'ndeki başlıca insan faaliyetleri; balıkçılık, saz kesimi, sulama ve içme suyu teminidir. Gölün ekolojik özellikleri bozuldukça, bu faaliyetlerde olumsuz bir biçimde etkilenmektedir. Gölde ticari balıkçılık gelişmiş durumdadır. Yaklaşık 2000 balıkçı teknesi bulunmaktadır. Gölün belirli bölgelerinde köylüler tarafından saz kesimi

yapılmaktadır. Konya'daki Çumra Ovası'na sulama suyu temini dışında, özellikle batı yakasında büyük ölçekli pompa istasyonlarıyla tarım arazilerinin sulanması için su çekilmektedir (Anonim 2006a).

Gölden aşırı su çekilmesi, gölün ekolojik özellikleri üzerinde ardışık ve artan olumsuz etkilere neden olmaktadır. Evsel atık suların göle deşarjı da bir başka tehdittir. Göl çevresindeki yerleşimlerin çoğunun atık suları, herhangi bir arıtmaya tabi tutulmadan göle ulaşmaktadır. Gölün doğu yakasındaki tarım alanlarından gelen drenaj suları insan faaliyetlerinin göl üzerindeki baskısını artırmaktadır. Huğlu Kasabası'nda tüfek fabrikası ve gölün batı kenarında bir tekstil fabrikası çalışır durumdadır (Kazancı vd. 2003).

Tarım-Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Isparta İl Müdürlüğü tarafından 1985 yılında yürütülen proje sonuç raporuna göre Beyşehir Gölü'nde Cyanophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae, Chrysophyceae, Xantophyceae, Chlorophyceae ve Bacillariophyceae sınıflarına ait 52 cins tespit edilmiştir (Anonim1985).

Beyşehir Gölü'nde 1984 yılında yürütülen bir çalışmada, Cyanophyceae sınıfına ait *Microcystis*, *Gamphosphaeria*, *Merismopedia*, *Anabaena* ve *Gleocapsa*, Xanthophyceae sınıfına ait *Characiopsis* ve *Botrydiopsis*, Bacillariophyceae sınıfına ait *Stephanodiscus*, *Navicula*, *Synedra*, *Astrionella*, *Gyrosigma*, *Campylodiscus*, *Pinnularia*, *Cyclotella*, *Cymbella*, *Nitzschia*, *Tabellaria*, *Fragilaria*, *Cymatopleura*, *Rhizosolenia* ve *Diatome*, Chlorophyceae sınıfına ait *Spirogyra*, *Closterium* ve *Pediastrum* ve flagellatlardan *Dinobryon*, *Ceratium* ve *Peridinium* tespit edilmiştir. Beyşehir Gölü'nün en derin yerinin 10 m ve ortalama derinliğinin 8.5 m civarında olduğu bildirilmiştir. Ayrıca pH değeri 7.6 ve çözünmüş oksijen değeri 8.8 mg/l olarak bulunmuştur (Mertel 1986).

Beyşehir Gölü'nde fitoplankton ve bentik alglerin kompozisyonu ve yoğunluklarının mevsimsel değişimi Mart 1994-Kasım 1995 ayları arasında incelenmiştir. Gölde, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta'ya ait 223 tür tespit edilmiştir. Bacillariophyta'ya ait türlerin yoğun olduğu, klorofil *a* değerinin 1.18–

15.46 mg/l arasında bulunduğu bildirilmiştir. Ortalama sıcaklık 19.05 ^{o}C, pH 7.5-8.3 ve çözünmüş oksijen 6.4-8.9 mg/l arasında bulunmuştur. Sonuçta gölün fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından mezotrof olduğu tespit edilmesine rağmen, mevcut türlerin çoğunun ötrofik göllerin karakteristiğini gösteren organizmalardan oluştuğu bildirilmiştir (Akköz 1998).

1999 yılında hazırlanan Beyşehir Gölü hidrolojik raporunda, 85 yıllık gölün su seviyesi gözlemlerinde su seviyesinin 1120.85 m ile 1125.50 m arasında değiştiği belirtilmiştir. En yüksek su seviyesi 1981 yılında 1125.50 m en düşük su seviyesi 1934 yılında 1120.85 m olarak ölçülmüştür. Aktif su hacminin 3011.9 hm^3 olduğu bildirilmiştir (Anonim 1999a).

Kasım 1996 - Kasım 1997 tarihler arasında yapılan bir çalışmada ise, Beyşehir Gölü ve göle dökülen Üstünler, İli Irmak ve Soğuksu Çayları'ndan alınan örneklerde azot, fosfor, klorofil *a*, fitoplankton, zooplankton ve bentik omurgasız taksonları incelenmiştir. Gölde Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Bacillariophyta ve Pyrrhophyta divizyonuna ait 73 tür teşhis edilmiştir. *Gleocapsa punctata, Coleastrum microporum, Oocystis borgei, Ankistrodesmus lacustris, Scenedesmus arcuatus, Asterionella formosa, Cocconeis placentula* türlerinin sıklıkla görülen türler olduğu bildirilmiştir. Işık geçirgenliği ortalama 2 m ve pH 6.92-8.97 arasında bulunmuştur. Çözünmüş oksijenin ise kış aylarında 7.6–19 mg/l, ilkbahar aylarında 6.6-10.05 mg/l, yaz aylarında 4.6-9.6 mg/l ve sonbahar aylarında 5.9-9.1 mg/l arasında olduğu bildirilmiştir. Klorofil *a* değeri, Nisan, Eylül, Ekim aylarında yüzeyde ve Secchi derinliği Eylül, Ekim ve Kasım aylarında yüksek bulunmuştur. Gölde klorofil *a*, 3.6 ile 11.7 μ/l arasında değişim göstermiştir. Göl, fitoplankton, zooplankton ve bentik omurgasız türlerine göre mezotrofik seviyede bulunmuştur (Oğuzkurt 2001).

Beyşehir Gölü'nde Nisan 1998 – Aralık 2000 tarihleri arasında yapılan bir çalışmada, zooplankton faunası ve mevsimsel değişimi incelenmiştir. Bu çalışmada Rotifera'dan 32, Cladocera'dan 9 ve Copepoda'dan 2 tür olmak üzere toplam 43 tür teşhis edilmiştir. Ayrıca gölün bazı fiziksel ve kimyasal parametreleri tespit edilerek zooplankton türleri ile ilişkileri gösterilmiştir (Altındağ ve Yiğit 2004).

Beyşehir Gölü'nden alınan su, sediment, plankton ve balık örneklerinde ağır metal derişimlerinin incelenmesine yönelik bir araştırmada, kadmiyum ve kurşun derişimlerinin içme suyu için önerilen sınır değerlerin üstünde olduğu belirtilmiştir (Altındağ ve Yiğit 2005).

Beyşehir Gölü kıyılarından alınan sediment ve bitkilerde Pb, Zn, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni ve Cr derişimleri incelenmiş ve Yeşildağ sazlığı, Kuşluca Tekstil fabrikası yanı, Akburun, Beyşehir Göker Balık Tesisleri yanı ve Kurucuova kanalizasyon atığı bölgesinde çinko bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca kadminyum değerleri sınır değerlerin üzerinde tespit edilmiştir (Bozbek 2007).

Beyşehir Gölü'ne ait çeşitli konularda yapılmış araştırmalara ait veriler ve 2007 yılında gölün fiziksel değişimi karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Sonuçta gölün etrafındaki belediyelerin atıklarını dereler vasıtasıyla göle bıraktığı, su ve yağış yetersizliği nedeniyle su seviyesinin azaldığı, erozyonla göl çanağının dolduğu, gölü besleyen derelerde gölet yapılarak göle su gelişinin azaltıldığı, gölden aşırı su çekildiği, kontrolsüz saz kesimi yapıldığı, göle bilinçsiz balık aşılandığı ve gölün yönetiminin farklı kurumlarda olmasının yönetimsel aksaklılara neden olduğu bildirilmiştir (Babaoğlu 2007).

Mercan ve Kabdaşlı (2008), Beyşehir Gölü'nün 1998 yılındaki hidrodinamik yapısına göre; kış tabakalaşması görüldüğünü, göle ulaşan akarsular ve gölden çekilen sular gölün hidrodinamiği üzerine etkili olmadığını ve gölün kirliliğinin sadece göle ulaşan derelerle sınırlı kaldığını belirtmişlerdir.

Kazancı vd. (2003)'de gölün doğu yakasındaki tarım alanlarından gelen drenaj suları ve insan faaliyetlerinin göl üzerindeki baskısını artırdığını, göl çevresinde kurulmuş bulunan fabrikaların artım yapmadan atık sularını göle verdiklerini, bununda gölün ekolojik özellikleri üzerinde ardışık ve artan olumsuz etkilere neden olduğunu bildirmişlerdir. Kazancı vd. (2009b) tarafından Türkiye'deki göllerin 1956-2007 yılları arasındaki debileri ve 1925-2007 yılları arasındaki meteorolojik değişimleri incelenerek

göllerin hidrolojik değişimleri ortaya konulmuştur. İklime bağlı en belirgin değişimin Tuz Gölü, Akşehir, Çavuşcu, Acıgöl ve Beyşehir Gölü'nde olduğu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırma Yeri

Beyşehir Gölü, 37° 45´K – 31° 36´D koordinatları arasında yer alan Konya- Isparta İl sınırları içerisinde Orta Torosların kuzeyinde, güneydoğu-kuzeybatı yönünde Sultan ve Anamas Dağlarının arasında tektonik bir çökeltide yer alır. Konya'ya 75 km uzaklıktadır. Göl, tektonik olmasına rağmen oluşumunda karstik olaylar etkili olmuştur. (Kazancı vd. 2003).

Beyşehir Gölü, Türkiye'nin en büyük tatlı su gölüdür (Çizelge 3.1). Göle giren ve gölden çıkan su denge halinedir. Buna rağmen yağışların az olduğu dönemlerde göl su kotunda düşüş kaydedilmiştir (Anonim 1999b). Göl, Sultan dağları ve Anamas Dağları'ndan inen çaylar ve dereler, güneydeki ve batısındaki mezozoik kalkerlerin çatlaklarından gelen pınarlar, göl dibindeki kaynaklar ve doğrudan göl yüzeyine düşen yağışlarla beslenmektedir. Gölü besleyen toplam 27 adet çay ve dereden en önemlileri; kuzeyde Çarıksaray Deresi, batıda Ozan Çayı, güneyde Sarıöz Çayı, Termiye Çayı, Karadiken, Soğuksu ile İli Irmaklarıdır (Ayhan vd. 1996).

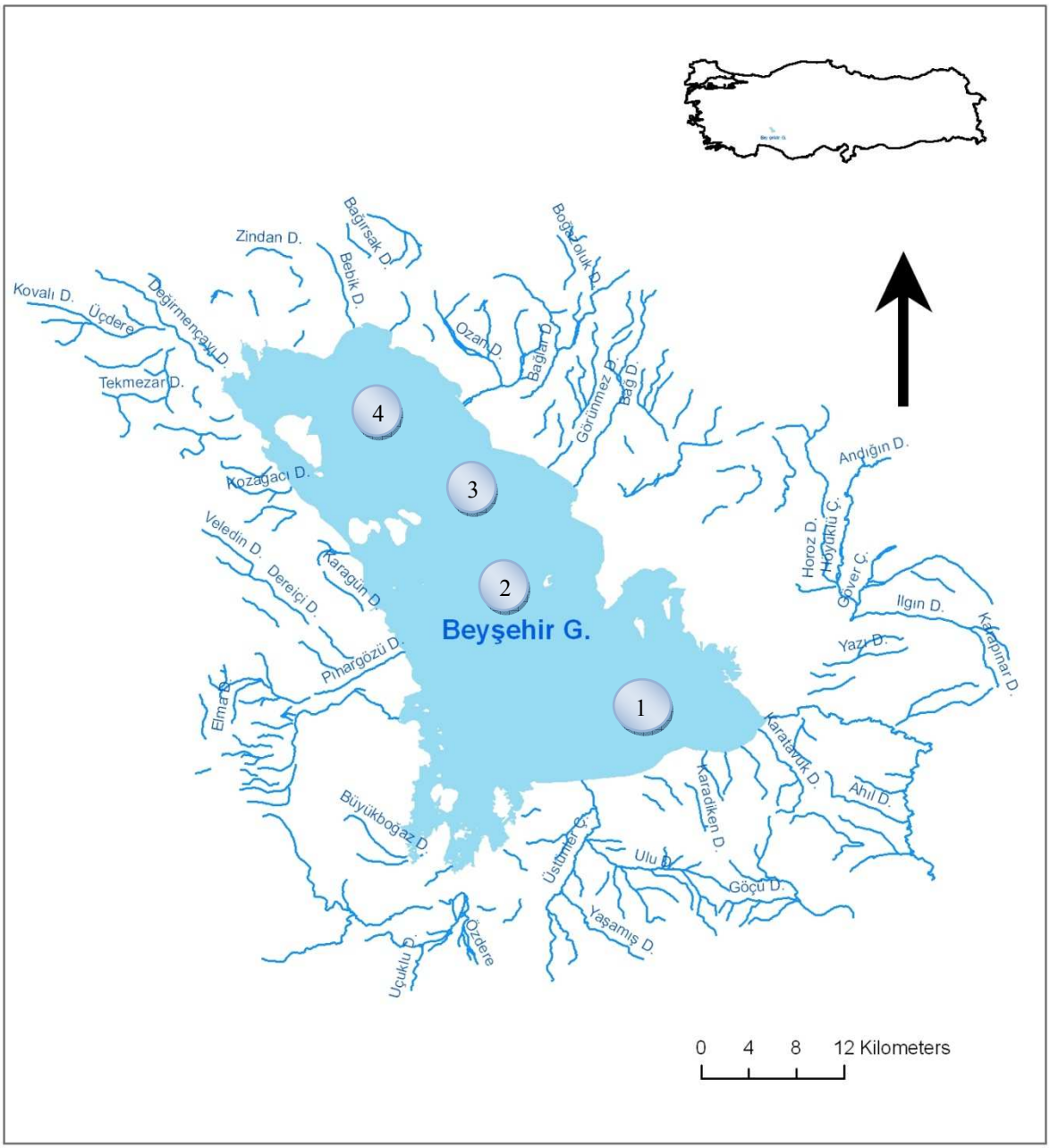
Gölün boşaltımı ise; gölün batısında kuzey-güney doğrultusunda yer alan düdenler vasıtasıyla suyun Manavgat havzasına taşınması, tarımsal amaçlı su kullanımı, içme suyu olarak kullanımı ve buharlaşma yoluyla gerçekleşmektedir (Ayhan vd. 1996). Beyşehir Gölü ve örnek alınan istasyonlar Şekil 3.1'de verilmiştir. İstasyonlara ait koordinat değerleri ise Çizelge 3.2'de verilmiştir. Beyşehir Gölü'nde kıyı şeridi ve istasyonlara ilişkin bazı fotoğraflar EK 1'de sunulmuştur.

Göl üzerinde irili ufaklı 35 tane ada bulunmaktadır. Bu adalardan en önemlileri Hacıakif, Moda, Ortada, İğdeli ve Aygır Adalarıdır (Anonim 1999b). Bu adalarda tarım yapılmaktadır. Kış aylarında odun ihtiyacı bu adalardaki ağaçlardan sağlanmaktadır.

Beyşehir Gölü'nde *Salmo trutta*, *Cyprinus carpio*, *Acanthobrama mirablis*, *Scardinius erytrophthalmus*, *Leuciscus lepidus*, *Hemigrammocapoeta kemali klatti*, *Gobio gobio*, *Gobio gobio microlepidotus*, *Chondrostoma regium*, *Capoeta caoeta*, *Capoeta pestai*, *Cobitis taenia* ve *Cobitis bilseli* bulunan balık türleridir. *Leuciscus lepidus* ve *Hemigrammocapoeta kemali klatti* türlerinin Beyşehir Gölü'nde yoğun olarak bulunduğu bildirilmiştir (Kazancı vd. 2003).

Çizelge 3.1 Beyşehir Gölü'ne ilişkin bazı özellikler

Özellik	**Değer**	**Kaynaklar**
Alanı (km^2)	656	Kazancı vd. 2003
Ortalama derinliği (m)	4-4.5	
Maksimum derinlik (m)	7	
Uzunluğu (km)	45	
Genişliği (km)	24	
Hacmi (hm^3)	3012	Anonim 1999a
Denizden yüksekliği (m)	1121	Kazancı vd. 2003
İçme suyu ve sulama suyu temini (milyon m^3)	400-500	
Su toplama alanı (km^2)	4086	Anonim 1999a
Toplam Sertlik (FS^o)	18	Anonim 1986
Kalsiyum Sertliği (mg/l)	33	
Magnezyum Sertliği (mg/l)	22.1	
Klorür (mg/l)	11.3	
Sülfat (mg/l)	105.4	
NO_3-N (mg/l)	0-0.04	Kazancı vd. 2003 -
NO_2-N (mg/l)	0-0.004	Kazancı vd. 2009a
NH_4-N (mg/l)	0.005-0.043	
PO_4-P (mg/l)	0-0.001	
	Tektonik	Anonim 1986



Şekil 3.1 Beyşehir Gölü ve örnek alınan istasyonlar

Çizelge 3.2 Beyşehir Gölü'nde belirlenen istasyonların koordinatları

İstasyonlar	Koordinatları
1. İstasyon	37° 42.508′ K, 31° 39.788′ D
2. İstasyon	37° 44.374′ K, 31° 35.419′D
3. İstasyon	37° 43.319′ K, 31° 35.251′ D
4. İstasyon	37° 51.352′ K, 31° 25.414′D

3.1.2 İklim

Yıllık yağış miktarının 463.2 mm olduğu Beyşehir'de kış mevsiminde yağışta artış yaz mevsiminde ise yağışta azalma ve buharlaşma söz konusudur. Yağış, Şubat ve Haziran ayları arasında olmaktadır. Özellikle mayıs sonlarına doğru yağış miktarında artış gözlemlenmektedir. Ekim sonu ve Kasım ayında yağışta azalma ve göl sahasında nispetten daralma görülmektedir (Anonim 1999b). Göl, Akdeniz ve Orta Anadolu'nun geçiş kesiminde bulunduğundan Akdeniz geçiş iklimi görülür. Yazın sıcaklık ortalama 21°C'dir. Yaz ayları genelde yağışlı geçer. Kışın Ocak-Şubat aylarında göl buz tutmaktadır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Araştırmada kullanılan araç ve gereçler

Araştırma alanında aşağıda belirtilen gereçler kullanılmıştır:

- Ruttner su alma aleti (Hydrobios), 2 L su örneği alabilen,
- Oksijenmetre (YSI 51 Model), çözünmüş oksijen ve su sıcaklığı ölçümlerinde kullanılacak olan, 5 ºC ile + 45 ^{o}C arasındaki sıcaklıkları ±1 ^{o}C hassasiyetle, 0 ppm ile 15 ppm arasındaki çözünmüş oksijen değerlerini ± 0.2 ppm hassasiyetle ölçen taşınabilir,
- Digital pHmetre (Consort P901), göl suyu pH değerlerini ±0.1 hassasiyette ölçen,
- Kondüktivitemetre (Schott CG855 Model), 20-25^{o}C referans sıcaklığa göre kalibre edilen,
- Plankton kepçesi (Hydrobios), 55 mikron göz açıklığında,
- Secchi diski (Hydrobios), 20 cm çapında,
- GPS (Magellan Explorist 600), koordinat belirlemeye uygun, 3 eksenli elektronik pusula, barometre, termometresi olan,
- Sayım çemberleri (Hydrobios), 1, 10, 20 ml hacminde,

- İnverted mikroskop (Leica DMIL) ve kameralı görüntüleme sistemi (Leica Application Suite), 100x, 200x, 400x büyütme yapabilen, digital fotoğraf çekebilen,
- Binoküler mikroskop (Leica), 100x, 200x, 400x, 1000x büyütme yapabilen,
- Spektrofotometre (Shimadzu UV 1201V), 400-800 nm dalga boylarında okuma yapabilen.

3.2.2 Fitoplankton ve su örneklerinin alınması

Bu araştırma, Mart 2007-Şubat 2008 tarihleri arasında ayda bir kez olmak üzere Beyşehir Gölü'nden su ve fitoplankton örnekleri alınarak sürdürülmüştür. Aralık sonundan itibaren göl yüzeyi donduğu için örnek alınmamıştır.

Su ve fitoplankton örnekleri, göl üzerinde belirlenen 4 istasyondan su yüzeyinden (0.2 m), ortadan (1 m) ve dipten (3 m) olmak üzere Ruttner su örnek alıcısı ile alınmıştır. Planktonun kalitatif olarak incelenmesi amacıyla plankton kepçesiyle vertikal ve horizontal çekimler yapılmıştır. Fitoplankton örneklerinin muhafazasında Lugol çözeltisi kullanılmıştır.

3.2.3 Fitoplankton teşhisi

Fitoplankton teşhisi, çöktürülen su örnekleri veya plankton kepçesiyle alınan örneklerin taksonomik literatüre göre binoküler mikroskopta incelenmesiyle yapılmıştır. Fitoplankton teşhisinde;

- Bacillariophyta türleri için Hustedt (1930), Huber-Pestalozzi (1942), Cox (1996),
- Chlorophyta türleri için Prescott (1973), Lind ve Brook (1980), Komarek ve Fott (1983), John vd. (2002),
- Cryptophyta türleri için Huber-Pestalozzi (1950), John vd. (2002),

- Cyanophyta türleri için Huber-Pestalozzi (1938), Starmach (1966), Prescott (1973), Komarek ve Anagnostidis (1999), John vd. (2002),
- Pyrrophyta türleri için Prescott (1973), Popovski ve Pfiester (1990),
- Euglenophyta türleri için Prescott (1973), John vd. (2002)'ye ait kaynaklar ve teşhis anahtarları kullanılmıştır.

Diatomlar Lugol solüsyonu damlatılarak çöktürülen su örneklerinin eşit hacimde nitrik ve sülfürik asitle kaynatılması ve asitin yıkamayla giderilmesinden sonra binoküler mikroskopta teşhis edilmiştir (Round 1953).

3.2.4 Fitoplankton sayımı

Su örnekleri, fitoplankton yoğunluğuna göre Hydrobios plankton sayım çemberlerine konmuş, Lugol solüsyonu damlatılarak bir gece bekletildikten sonra fitoplankton sayımı Leica DMIL inverted mikroskop yardımıyla yapılmıştır (Utermohl 1958, Anonymous 2003).

Fitoplankton sayısının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Anonymous 1995):

$$\text{Fitoplankton Sayısı (adet/ml)} = \frac{C \times TA}{F \times A \times V}$$

Burada;

C= Sayım sonucu bulunan organizma sayısı (adet),

TA= Sayım hücresinin dip alanı (mm^2),

F= Sayım yapılan saha sayısı (adet),

A= Mikroskop görüş sahasının alanı (mm^2),

V= Çöktürülen örnek hacmi (ml)'dir.

3.2.5 Fitoplankton biyokütlesinin hesaplanması

Fitoplankton biyokütlesinin ölçümünde biyohacim tahmin edilmiştir. Fitoplanktonlar küre, silindir, koni gibi geometrik şekillere benzetilmiş ve sayım yapılırken fitoplankton üzerinden gerekli ölçümler alınmıştır (Wetzel ve Likens 1991). Biyohacim hesaplamasında kullanılan geometrik şekiller ve hesaplamaları Hillebrand vd. (1999) ve Sun ve Liu (2003) tarafından belirtilen formüllere (Çizelge 3.3) göre yapılmıştır. Her bir türün ortalama hacmi hesaplandıktan sonra türün sayısı ile çarpılarak örnekte türün toplam hacmi hesaplanmıştır. Toplam fitoplankton hücre hacminin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Anonymous 1995);

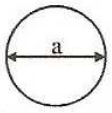
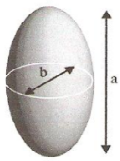
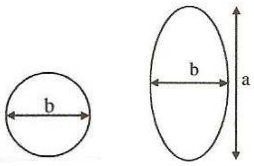
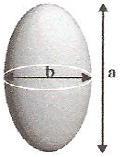
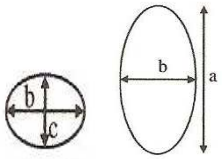
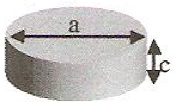
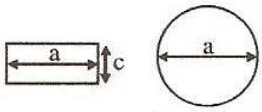
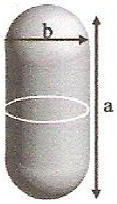
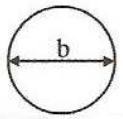
$$HH = \sum_{i=1}^{n} (HNixSHi)$$

Burada;

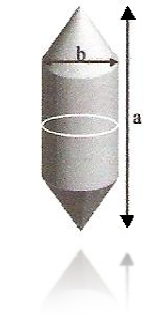
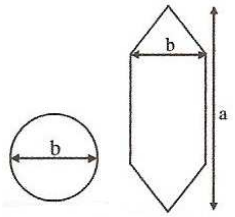
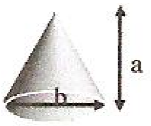
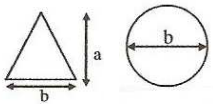
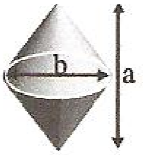
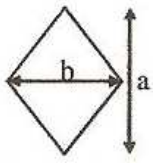
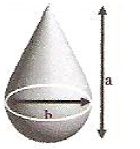
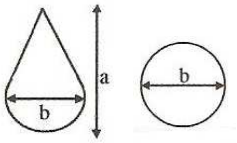
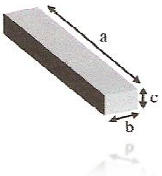
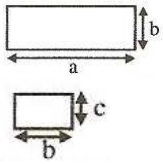
HH= Toplam plankton biyohacmi (mm/l),
HNi= i. türe ait organizma sayısı/l,
SHi= i. türün ortalama hücre hacmidir.

Hücre hacminin 1 mm/m^3 için 1 mg yaş ağırlık/m^3 alg biyokütlesine eşdeğer olduğu varsayılarak biyokütle hesaplanmıştır (Rott 1981).

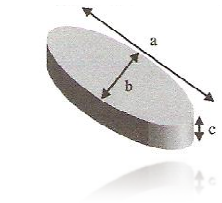
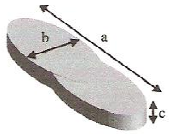
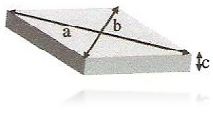
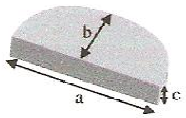
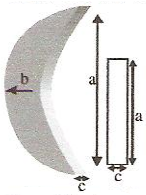
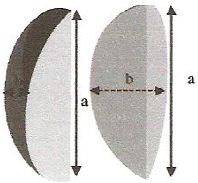
Çizelge 3.3 Biyohacim hesaplanması için geometrik şekiller ve formüller (Hillebrand vd. 1999, Sun ve Liu 2003)

Şekil	Hacim	Örnek Türler
 	$V = \frac{\pi}{6} \cdot a^3$	*Crucigeniella apiculata* *Gomphosphaeria* sp. *Anabeana* sp.
 	$V = \frac{\pi}{6} \cdot b^2 \cdot a$	*Coelastrum microporum* *Actinastrum hantzschii* *Dinobryon divergens* *Cryptomonas* sp. *Pandorina* sp.
 	$V = \frac{\pi}{6} \cdot a \cdot b \cdot c$	*Trachelomonas caudata* *Peridinium* sp. *Botryococcus braunii* *Cocconeis placentula* *Phacus tortus*
 	$V = \frac{\pi}{4} \cdot a^2 \cdot c$	*Cyclotella* sp. *Mougeotia* sp.
 	$V = \pi \cdot b^2 \cdot \left(\frac{a}{4} - \frac{b}{12}\right)$	*Stephanopyxis* sp.

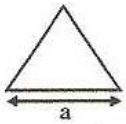
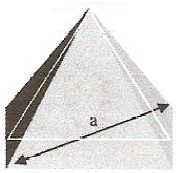
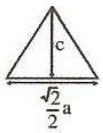
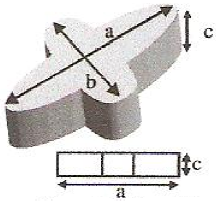
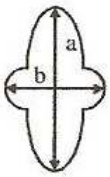
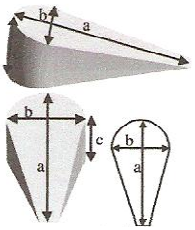
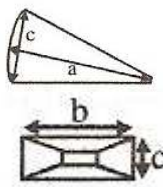
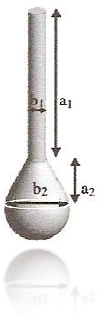
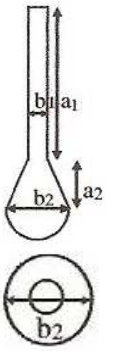
Çizelge 3.3 Biyohacim hesaplanması için geometrik şekiller ve formüller (Hillebrand vd. 1999, Sun ve Liu 2003) (devam)

Şekil	Hacim	Örnek Türler
 	$V = \frac{\pi}{4} \cdot b^2 \cdot \left(a - \frac{b}{3} \right)$	*Stephanopyxis*
 	$V = \frac{\pi}{12} \cdot a \cdot b^2$	*Monoraphidium contortum* *Actinastrum hantzschii*
 	$V = \frac{\pi}{12} \cdot a \cdot b^2$	*Spiraulax* sp.
 	$V = \frac{\pi}{4} \cdot b^2 \cdot a$	*Chroomonas* sp.
 	$V = a \cdot b \cdot c$	*Asterionella* sp. *Synedra* sp. *Merismopedia* sp. *Epithemia zebra* var. *saxonica*

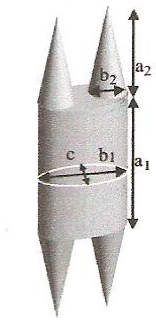
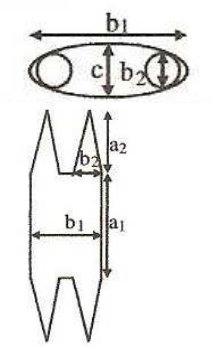
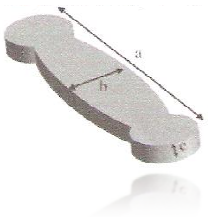
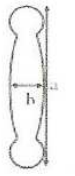
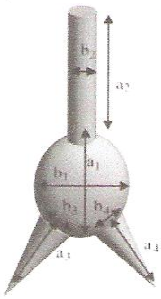
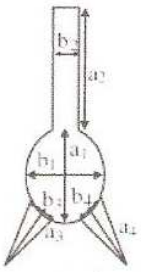
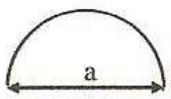
Çizelge 3.3 Biyohacim hesaplanması için geometrik şekiller ve formüller (Hillebrand vd. 1999, Sun ve Liu 2003) (devam)

Şekil	Hacim	Örnek Türler
	$V = \frac{\pi}{4} \cdot a \cdot b \cdot c$	*Pediastrum* sp. *Navicula* sp.
	$V = \frac{\pi}{4} \cdot a \cdot b \cdot c$	*Cymatopleura* sp.
	$V = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot c$	*Nitzschia* sp.
	$V = \frac{\pi}{4} \cdot a \cdot b \cdot c$	*Phaeodactylum* sp.
	$V \cong \frac{\pi}{4} \cdot a \cdot b \cdot c$ $V \cong \frac{\pi}{6} \cdot a \cdot b^2$	*Monorophidium* sp. *Eunotia* sp.
	$V = a \cdot c^2 \cdot a \sin\left(\frac{b}{2c}\right)$	*Cymbella* sp. *Amphora ovalis* *Epithemia* sp. *Rhopalodia gibba*

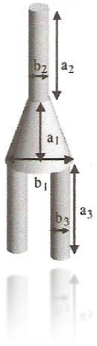
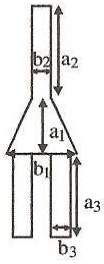
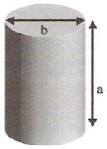
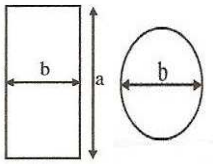
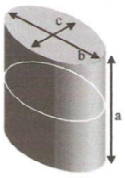
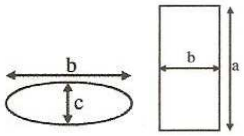
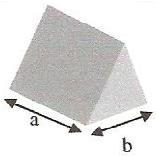
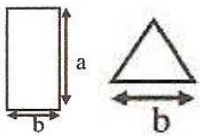
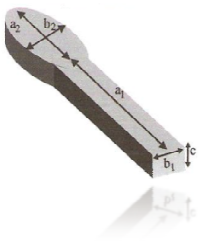
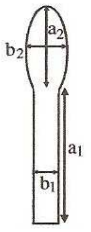
Çizelge 3.3 Biyohacim hesaplanması için geometrik şekiller ve formüller (Hillebrand vd. 1999, Sun ve Liu 2003) (devam)

Şekil	Hacim	Örnek Türler
	 $V = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot c \cdot a^2$	*Hydrosera* sp.
	 $V = \frac{1}{6} \cdot a^2 \cdot c$	*Tetradinium*
	 $V \cong \frac{\pi}{4} \cdot a \cdot b \cdot c$	*Tabellaria* sp.
	 $V \cong \frac{a \cdot b}{4} \cdot \left[a + \left(\frac{\pi}{4} - 1 \right) \cdot b \right] \cdot a \sin\left(\frac{c}{2a} \right)$	*Gomphonema constrictum*
	 $V = \frac{\pi}{3} \cdot (a_1 + a_2) \cdot b_1^2 + \frac{\pi}{4} \cdot (a_2 + b_2) \cdot b_2^2 + \frac{\pi}{12} \cdot a_2 \cdot b_1 \cdot b_2$	*Euglena* sp.

Çizelge 3.3 Biyohacim hesaplanması için geometrik şekiller ve formüller (Hillebrand vd. 1999, Sun ve Liu 2003) (devam)

Şekil	Hacim	Örnek Türler
 	$V = \frac{\pi}{4} \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 + \frac{\pi}{3} \cdot a_2 \cdot b_2^2$	*Climacodium* sp.
 	$V \cong \frac{\pi}{4} \cdot a \cdot b \cdot c$	*Caloneis* sp.
 	$b_2 = b_3 = b_4$ $V = \frac{\pi}{4} \cdot a_2 \cdot b_2^2 \cdot + \frac{\pi}{12} \cdot (a_3 + a_4) \cdot b_2^2 + \frac{\pi}{6} \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot b_2$	*Staurastrum* sp.
 	$V = \frac{\pi}{12} \cdot a^3$	*Cosmarium* sp.

Çizelge 3.3 Biyohacim hesaplanması için geometrik şekiller ve formüller (Hillebrand vd. 1999, Sun ve Liu 2003) (devam)

Şekil		Hacim	Örnek Türler
		$V = \frac{\pi}{4} \cdot a_2 b_2^2 + \frac{\pi}{2} \cdot a_3 \cdot b_3^2 + \frac{\pi}{12} \cdot a_1 \cdot \left(b_1^2 + b_1 \cdot b_2 + b_2^2\right)$	*Ceratium hirundinella*
		$V = \frac{\pi}{4} \cdot b^2 \cdot a$	*Pleurosira* sp.
		$V = \frac{\pi}{4} \cdot a \cdot b \cdot c$	*Fragilaria crotonensis*
		$V = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot a \cdot b^2$	*Ditylum* sp.
		$V \cong c \cdot \left(a_1 \cdot b_1 + \frac{\pi}{4} \cdot a_2 \cdot b_2\right)$	*Climacosphenia* sp.

3.2.6 Klorofil *a* analizi

Klorofil *a* tayini, bir litrelik su örneklerinin süzüldüğü cam selüloz filtre kağıtlarının 3-4 saat bekletildikten sonra parçalanması, bir gece 10 ml % 90'lık asetonda bekletilmesi, santrifüjlenmesi ve ekstraktın optik yoğunluğunun 630, 645 ve 665 nm dalga boylarında spektrofotometrede okunmasıyla yapılmıştır (Strickland ve Parsons 1972).

Klorofil *a* derişimi;

Klorofil *a* (mg/m^3) = Ca x [v / (V x 1)] formülüyle hesaplanmıştır.

Burada,
Ca = 11.6 D_{665} – 1.31 D_{645}- 0.14 D_{630}
V = Süzülen suyun hacmi (l),
v = Asetonun hacmi (ml),
1 = Spektrofotometre küvetinin eni (cm),

D_{665}, D_{645}, D_{630} = Ekstraktın 665, 645 ve 630 dalga boylarındaki optik yoğunlukları (nm)'dir.

3.2.7 Suyun bazı fiziksel ve kimyasal analizleri

3.2.7.1 Secchi derinliği

İstasyonlarda Secchi derinliği 20 cm çapındaki Secchi diski ile diskin gözden kaybolduğu ve tekrar göründüğü derinliğin ortalamasının alınmasıyla ölçülmüştür.

3.2.7.2 Su sıcaklığı

Su sıcaklığı, oksijenmetre probu yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.7.3 Çözünmüş oksijen

Çözünmüş oksijen, YSI 51 B Model oksijenmetre ile yerinde ölçülmüştür.

3.2.7.4 pH

pH, Consort P901 Model pHmetre ile yerinde ölçülmüştür.

3.2.7.5 Elektrik İletkenliği (EC)

Elektrik iletkenliği, Schott CG855 Model Kondüktivitemetre ile yerinde ölçülmüştür.

3.2.7.6 Toplam fosfor analizi

Toplam fosfor analizinde, ilk kademede (sindirme işlemi) persülfatla parçalanma tekniği kullanılmış, parçalanmayı takiben serbest hale geçen ortofosfat askorbik asit metodu ile Anonymous (1995)'e göre tayin edilmiştir.

3.3 İstatistik Analizler

Beyşehir Gölü'ne ait su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, pH ve toplam fosfor değerleri; ay, istasyon ve derinliğin birlikte etkisini araştırmak için faktöriyel düzende tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanarak analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılığın önem düzeyinin belirlenmesinde Duncan testi kullanılmıştır.

Beyşehir Gölü'ne ait fitoplankton sayısı, başlangıç değerleri dikkate alınarak Kovaryans analizi ile değerlendirilmiştir. Çoklu karşılaştırmalar Duncan testi kullanılarak yapılmıştır.

Beyşehir Gölü'ne ait klorofil *a* değerleri, Varyans analizinin ön şartlarını sağlamadığı için gruplar arası farklılığın önemli olup olmadığı Kruskal-Wallis testi kullanarak kontrol edilmiştir. Çoklu karşılaştırmalar Duncan testi kullanılarak yapılmıştır.

Tüm istatistik hesaplamalar ve kontroller Kesici ve Kocabaş'a (2007) göre yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Fitoplankton Türlerinin Dağılımı

Beyşehir Gölü'nden alınan örneklerde Bacillariophyta'dan 42, Chlorophyta'dan 48, Chrysophyta'dan 1, Cryptophyta'dan 4, Cyanophyta'dan 9, Pyrrophyta'dan 5 ve Euglenophyta'dan 10 olmak üzere toplam 119 tür teşhis edilmiştir. Fitoplankton türlerine ait liste çizelge 4.1'de verilmiştir. Gölde teşhis türlerden bazılarına ilişkin fotoğraflar EK 2-8'de sunulmuştur.

Beyşehir Gölü'nde araştırma süresince sentrik diatomlardan *Cyclotella meneghiniana* ve *Aulacoseira granulata,* pennat diatomlardan *Asterionella formosa, Cocconeis placentula, Cymbella affinis* ve *Ulnaria acus*, Chlorophyta'dan *Monoraphidium* spp., *Mougeotia* sp. ve *Scenedesmus linearis,* Chrysophyta'dan *Dinobryon divergens*, Cryptophyta'dan *Cryptomonas marssonii, Rhodomonas lacustris,* Cyanophyta'dan *Merismopedia glauca* sık olarak tespit edilmiş, ve yer yer sayısal artışlar göstermişlerdir. Çizelge 4.1'de yer alan ancak çizelge 4.2-4.11'de sayısal değerlendirmeye alınmayan türler fitoplankton içinde nadir olarak teşhis edilen türlerdir.

Çizelge 4.1 Beyşehir Gölü'nde teşhis edilen fitoplankton türlerinin listesi

BACILLARIOPHYTA
Centrales
Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen
A. granulata var. *angustissima* (O. F. Müller) Simonsen
A. italica (Ehrenberg) Simonsen
Cyclotella meneghiniana Kützing
C. ocellata Pandocsek
Melosira varians C. Agardh
Pennales
Amphora ovalis (Kützing) Kützing
A. libyca Ehrenberg
Asterionella formosa Hassall
Cocconeis placentula Ehrenberg
Cymbella affinis Kützing
C. amphicephala Naegeli
C. aspera (Ehrenberg) Cleve
C. cistula (Hemprich and Ehrenberg) O. Kirchner
C. lanceolata (Ehrenberg) Kirchner
C. ventricosa C. Agardh
Cymatopleura elliptica (Brebisson) W. Smith
C. solea (Brebisson) W. Smith
Epithemia muelleri Fricke
E. sorex Kützing
E. turgida (Ehrenberg) Kützing
Eunotia praerupta Ehrenberg
E. robusta Ralfs
Fragilaria virescens Ralfs
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Kützing
G. truncatum Ehrenberg
Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst
Meridion circulare (Greville) C. Agardh
Navicula cryptocephala Kützing
N. cuspidata (Kützing) Kützing
N. placentula (Ehrenberg) Grunow
Nitzschia acicularis (Kützing) W. Smith
N. linearis (Agardh) W. Smith
N. palea (Kützing) W. Smith
N. sigmoidea (Nitzsch) W. Smith
Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg
Rhoicosphenia curvata (Kützing) Grunow
Rhopalodia gibba (Ehrenberg) O. F. Müller
Surirella ovalis Brebisson
Synedra capitata Ehrenberg
Ulnaria acus (Kützing) M. Aboal
Ulnaria ulna (Nitzsch) P. Compere
CHLOROPHYTA
Actinastrum hantzschii Lagerheim
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs
Botryococcus braunii Kützing
Closterium abruptum West
C. aciculare T. West
C. leibleinii Kützing *ex* Ralfs
C. praelongum Brebisson
Coelastrum astroideum De Notaris
C. microporum Naegeli
Cosmarium bioculatum Brebisson *ex* Ralfs
C. hammeri Reinsch
C. laeve Rabenhorst
C. pyramidatum Brebisson *ex* Ralfs
C. reniforme (Ralfs) W. Archer
C. turpinii Brebisson
Crucigeniella rectangularis (Naegeli) Komarek
Euastrum insulare (Wittrock) J. Roy
Gloeocystis gigas (Kützing) Lagerheim
Monoraphidium arcuatum (Korshikov) Hindak
M. contortum (Thuret) Komarkova-Legnerova
M. irregulare (G. M. Smith) Komarkova-Legnerova
M. komarkovae Nygaard
M. minutum (Naegeli) Komarkova-Legnerova
Mougeotia sp.
Oocystis borgei J. Snow
O. lacustris Chodat
O. solitaria Wittrock
Pandorina morum (O. F. Müller) Bory
Pediastrum boryanum (Turpin) Meneghini
P. duplex Meyen
P. simplex Meyen
P. tetras (Ehrenberg) Ralfs
Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat
S. arcuatus Lemmermann
S. dimorphus (Turpin) Kützing
S. disciformis (Chodat) Fott and Komarek
S. ecornis (Ehrenberg) Chodat
S. linearis Komarek
S. quadricauda (Turpin) Brebisson
Schroederia setigera (Schröeder) Lemmermann
Spondylosium planum (Wolle) W. West and G. S. West
Staurastrum cingulum (W. West and G. S. West) G. M. Smith
S. muticum Brebisson *ex* Ralfs
Staurastrum sp.
Teilingia granulata (J. Roy and Bisset) Bourrelly
Tetraedron caudatum (Corda) Hansgirg
T. minimum (A. Braun) Hansgirg
T. triangulare Korshikov
CHRYSOPHYTA
Dinobryon divergens O. E. Imhof
CRYPTOPHYTA
Cryptomonas erosa Ehrenberg
C. *marssonii* Skuja
C. ovata Ehrenberg
Rhodomonas lacustris Pascher and Ruttner

Çizelge 4.1 Beyşehir Gölü'nde teşhis edilen fitoplankton türlerinin listesi (devam)

CYANOPHYTA	**EUGLENOPHYTA**
Anabaena planctonica Brunnthaler *A. spiroides* Klebahn *Chroococcus minutus* (Kützing) Naegeli *Gomphosphaeria aponina* Kützing *Merismopedia glauca* (Ehrenberg) Kützing *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing *Planktothrix agardhii* (Gomont) Anagnostidis and Komarek *Phormidium limosum* (Dillwyn) P.C. Silva *Snowella lacustris* (Chodat) Komarek and Hindak	*Euglena acus* Ehrenberg *E. limnophila* Lemmermann *E. tripteris* (Dujardin) Klebs *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin *P. pleuronectes* (O. F. Müller) Dujardin *P. tortus* (Lemmermann) Skvortsov *P. triqueter* (Ehrenberg) Dujardin *Strombomonas gibberosa* (Playfair) Deflandre *Trachelomonas hispida* (Perty) F. Stein *T. volvocina* Ehrenberg
PYRROPHYTA	
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin *Peridiniopsis cunningtonii* Lemmermann *Peridinium bipes* F. Stein *P. cinctum* (O. F. Müller) Ehrenberg *P. lomnickii* Woloszynska	

Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin ay, istasyon ve derinliğe bağlı değişimi incelendiğinde, Mart ayında 1. İstasyonda *D. divergens* toplam fitoplanktonun yaklaşık yarısını oluşturmaktadır (Çizelge 4.2). Bunun dışında yüzey ve dipte *U. acus* yoğun olarak bulunmuştur. 2. İstasyonda ise *U. acus* türünün tüm su sütunda baskın olduğu tespit edilmiştir. Bunu *M. komarkovae, C. placentula, R. lacustris* ve *Scenedesmus* spp. takip etmektedir. 3. İstasyonda Mart ayında *D. divergens* yoğun olarak bulunmakta bunu *U. acus, A. formosa, M. komarkovae* ve *S. linearis* türleri izlemektedir. 4. İstasyondan alınan örneklerde ise *D. divergens* türünü özellikle dipte daha yüksek sayıda bulunan *A. formosa, C. placentula* ve *C. solea* takip etmektedir. Mart ayında toplam fitoplankton türlerinin yüzde dağılımı dikkate alındığında *D. divergens* türünün ortalama % 28 oranında bulunduğu, bunu *U. acus* türünün takip ettiği görülmektedir.

Çizelge 4.2 Mart ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
C	*Aulacoseira granulata*	0.3	-	0.4	0.4	-	0.6	-	-	-	-	-	-	0.1
	Cyclotella meneghiniana	2.4	0.9	1.9	1.5	1.6	2.0	1.8	1.8	1.0	3.5	3.8	4.7	2.2
P	*Amphora ovalis*	0.5	1.0	1.1	0.4	-	0.4	-	0.2	-	-	0.4	-	0.5
	Asterionella formosa	5.4	7.8	2.9	4.8	2.1	2.6	11.9	11.9	10.5	2.7	3.9	7.0	6.1
	Cocconeis placentula	3.0	1.1	2.1	9.2	9.0	8.7	2.9	4.1	5.0	4.4	7.5	9.3	4.8
	Cymatopleura elliptica	0.5	1.4	-	0.9	1.1	1.1	0.2	0.6	0.6	4.4	5.0	7.8	1.7
	C. solea	-	-	0.7	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	0.1
	Cymbella affinis	6.1	1.7	5.6	5.7	3.9	6.8	1.3	1.6	0.6	6.2	5.0	6.1	4.1
	C. aspera	3.2	4.1	-	4.8	1.3	-	0.2	-	-	-	-	0.9	1.3
	Epithemia sorex	0.3	0.3	3.7	0.8	1.0	1.1	-	-	-	-	-	-	0.5
	Eunotia praerupta	0.3	1.0	0.7	-	-	-	-	-	0.4	2.7	-	-	0.4
	Fragilaria virescens	0.3	1.7	1.8	0.4	0.4	0.4	-	0.9	0.4	3.5	4.7	-	1.2
	Gomphonema truncatum	0.5	1.3	1.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	4.0	5.4	-	1.5
	Gyrosigma acuminatum	-	-	0.7	0.8	0.4	0.4	-	-	-	-	3.8	-	0.4
	Navicula cuspidata	1.0	0.7	0.7	2.0	1.6	1.1	0.2	0.2	0.5	0.8	0.4	2.3	1.7
	Nitzschia palea	0.3	0.3	0.6	1.0	1.9	0.8	0.5	0.2	0.3	1.6	0.4	2.3	1.9
	Synedra capitata	-	0.3	0.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	Ulnaria acus	7.8	5.0	12.2	21.5	22.7	24.0	13.9	16.9	13.0	1.3	2.7	0.5	13.0
	U. ulna	1.7	-	1.0	-	0.4	0.4	-	-	-	-	-	0.5	0.5
CHL	*Botryococcus braunii*	0.3	-	0.4	1.3	1.1	0.6	0.6	0.2	0.5	0.3	-	-	0.7
	Closterium aciculare	-	-	-	0.4	0.4	0.4	0.2	-	-	-	-	-	0.1
	Coelastrum microporum	-	-	0.5	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	0.1
	Cosmarium laeve	-	-	-	1.3	1.9	1.1	0.2	0.4	-	-	-	-	0.3
	C. turpinii	0.3	-	0.5	0.4	0.4	-	-	0.2	0.3	0.3	0.8	-	0.7
	Monoraphidium contortum	0.3	-	-	0.8	0.4	0.8	1.6	2.5	3.4	4.4	6.5	5.6	1.7
	M. komarkovae	5.6	5.4	7.6	10.0	11.1	10.3	7.9	6.2	4.6	0.8	1.9	2.8	6.9
	M. minutum	1.1	0.5	0.5	1.8	2.4	1.8	3.9	3.2	3.2	1.6	1.2	0.5	3.4
	Mougeotia sp.	-	-	-	0.4	1.4	1.6	-	-	-	-	-	-	0.2
	Pediastrum boryanum	-	0.5	0.4	0.4	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	0.2
	P. dublex	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.3
	Scenedesmus linearis	4.1	4.6	4.5	9.6	6.9	6.4	6.9	6.6	8.3	5.3	1.9	-	6.1
	S. quadricauda	-	-	2.8	3.2	6.9	9.0	0.9	2.1	3.2	-	-	-	1.8
	Staurastrum cingulum	-	-	-	-	1.6	1.7	2.1	-	-	5.3	4.6	-	1.4
	Tetraedron caudatum	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	1.0	2.7	-	-	0.5
	T. minimum	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
CH	*Dinobryon divergens*	46.8	56.0	44.4	4.4	5.3	5.2	40.7	37.7	39.9	43.8	39.2	48.1	27.9
CR	*Cryptomonas marssonii*	0.8	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	0.1
	C. ovata	0.4	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	0.1
	Rhodomonaslacustris	1.4	2.3	-	8.5	9.1	6.1	0.7	1.2	1.8	0.3	0.4	0.7	3.6
CY	*Anabaena planctonica*	-	0.4	0.4	-	1.0	0.4	0.2	0.4	-	-	-	-	0.2
	Gomphosphaeria aponina	1.0	0.9	-	1.2	0.4	0.6	0.4	0.2	1.0	0.3	0.4	0.5	1.3
	Merismopedia glauca	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
	Microcystis aeruginosa	0.9	0.3	-	0.8	0.6	0.4	-	-	-	-	-	-	0.2

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CH; Chrysophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta

Nisan ayında 1. İstasyonda *U. acus* tüm su sütununda yoğun olarak tespit edilmiş, bunu *D. divergens* takip etmiştir (Çizelge 4.3). 2. İstasyonda *D. divergens* yoğun olarak saptanmıştır. Ayrıca yüzeyde sayısal olarak daha fazla *M. contortum*, *C. marssonii* ve *M. glauca* bulunmaktadır. 3. ve 4. İstasyonlarda *D. divergens* toplam fitoplanktonda baskın olarak bulunmaktadır ve özellikle dipte daha yoğun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yüzeyde *C. marsonnii* türü sayıca daha yüksek olarak bulunmaktadır.

Nisan ayının fitoplankton dağılımında *D. divergens* % 54 oranında bulunmakta, bunu % 21 ile *U. acus* türü takip etmektedir.

Çizelge 4.3 Nisan ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

		1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			
*	Tür	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Ort.
C	*Cyclotella meneghiniana*	1.5	0.9	0.9	0.4	0.3	0.4	1.7	1.4	1.1	1.0	0.7	0.8	1.0
P	*Amphora ovalis*	0.9	1.0	0.8	-	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2	-	-	0.8	0.5
	Asterionella formosa	4.1	5.8	6.3	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	1.9
	Cocconeis placentula	2.0	3.7	2.2	3.5	1.0	1.0	-	0.3	0.2	1.1	0.5	0.8	1.6
	Cymatopleura solea	0.4	0.7	0.4	-	-	-	-	0.3	-	0.5	-	-	0.2
	Cymbella affinis	1.1	1.9	0.8	0.7	0.3	0.3	0.5	0.6	0.3	-	0.3	-	0.8
	C. amphicephala	0.2	0.4	0.2	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	0.1
	C. aspera	0.3	0.4	0.6	-	-	0.2	0.5	0.4	-	-	0.2	-	0.3
	C. solea	0.2	0.3	-	0.4	-	0.2	-	0.3	0.2	-	-	-	0.2
	Epithemia sorex	0.4	1.3	0.6	0.4	0.3	0.2	1.3	0.7	0.2	0.5	0.3	-	0.6
	Fragilaria virescens	-	0.3	0.2	0.4	0.3	-	0.5	0.5	-	-	-	-	0.2
	Gomphonema olivaceum	0.2	0.2	-	0.6	-	0.4	-	-	-	-	-	-	0.1
	Navicula cuspidata	-	0.2	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
	Nitzschia linearis	0.2	-	-	-	-	-	0.7	0.5	0.2	-	0.3	-	0.1
	Synedra capitata	0.2	0.3	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	0.1
	Ulnaria acus	53.3	41.5	54.2	3.5	1.9	1.6	0.9	0.3	0.2	0.5	-	-	20.7
	U. ulna	1.6	1.6	1.4	0.4	0.3	-	-	0.3	0.4	0.5	0.2	-	0.8
C H L	*Botryococcus braunii*	-	0.9	0.4	0.9	-	-	-	0.5	2.4	1.3	0.5	0.8	0.7
	Closterium aciculare	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coelastrum microporum	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-
	Cosmarium leave	-	0.8	0.2	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.2
	C. pyramidatum	-	0.4	0.2	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	0.1
	Monoraphidium contortum	3.7	3.4	2.9	9.6	5.3	4.1	3.7	2.2	1.7	4.1	0.5	0.8	3.2
	Mougeotia sp.	0.3	0.4	0.2	0.9	1.3	1.2	1.5	0.4	0.6	0.5	-	-	0.4
	Oocystis lacustris	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pediastrum boryanum	0.7	0.7	0.2	-	0.4	0.6	0.7	-	0.3	-	-	-	0.3
	P. dublex	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
	Scenedesmus linearis	4.4	4.0	3.3	-	2.2	0.8	2.0	3.4	2.5	-	0.7	-	2.3
	S. quadricauda	0.9	1.7	1.2	-	1.1	-	-	-	0.8	-	-	-	1.1
	Staurastrum cingulum	0.2	0.4	-	0.6	-	0.4	-	-	0.2	-	-	-	0.1
	Tetraedron caudatum	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C H	*Dinobryon divergens*	19.0	18.4	19.2	64.2	71.7	77.8	66.8	77.3	85.4	77.3	90.0	91.9	54.4
C R	*Cryptomonas marssonii*	2.1	3.1	2.1	6.4	5.7	4.5	10.6	5.2	1.9	10.9	4.7	4.0	4.2
	C. ovata	0.6	0.6	0.3	1.0	1.9	0.7	0.8	0.5	0.6	0.8	0.8	-	0.7
	Rhodomonas lacustris	0.2	-	0.3	0.4	0.6	0.7	1.4	-	0.2	-	0.3	-	0.4
C Y	*Anabaena planctonica*	1.0	1.4	0.2	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	0.2
	Gomphosphaeria aponina	0.2	-	0.2	-	0.4	-	0.5	-	0.3	0.6	-	-	0.2
	Merismopedia glauca	-	2.8	-	5.4	4.8	3.1	5.2	3.6	-	-	-	-	2.0
E U	*Euglena tripteris*	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CH; Chrysophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta, EU; Euglenophyta

Mayıs ayında tüm istasyonlarda *C. meneghiniana* türü yoğun olarak bulunmuştur ve toplam fitoplankton dağılımında % 68 oranına ulaşmıştır (Çizelge 4.4). 1, istasyonda yüzeyde ve orta derinlikte *D. divergens* daha yoğundur, 2., 3. ve 4. İstasyonlarda giderek azalmaktadır. Bunu *A. formosa* türü izlemektedir.

Çizelge 4.4 Mayıs ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
C	*Aulacoseira granulata*	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	-	0.1	0.2	0.3	0.6	0.1	0.3	0.2
	Cyclotella meneghiniana	49.9	37.9	49.0	65.5	59.6	63.7	71.1	72.7	73.2	75.2	83.9	78.8	67.9
P	*Asterionella formosa*	5.9	9.4	5.7	6.4	8.2	11.9	6.0	6.5	11.4	3.1	1.8	4.6	6.8
	Cymbella affinis	-	-	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-	0.1
	C. aspera	0.2	-	-	0.2	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
	Cymatopleura solea	0.3	1.0	-	0.2	0.1	-	-	-	0.1	-	-	0.2	-
	C. elliptica	0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Epithemia sorex	-	-	-	0.2	-	-	-	-	0.3	-	0.3	-	0.1
	Fragilaria virescens	-	-	-	-	-	0.2	0.1	-	0.3	0.2	0.3	-	0.1
	Gomphonema olivaceum	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Navicula cuspidata	-	0.3	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nitzschia palea	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Synedra capitata	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.1
	Ulnaria acus	0.5	1.8	0.5	1.0	1.0	1.2	0.6	0.7	0.8	0.6	-	0.2	0.7
	U. ulna	0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHL	*Botryococcus braunii*	0.4	3.0	1.7	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.3	0.7	0.3	0.8	0.6
	Closterium abruptum	-	-	0.1	-	0.1	0.2	-	-	-	-	-	-	-
	C. leibleinii	-	-	0.1	-	0.4	0.1	-	0.1	0.1	-	-	-	0.1
	Coelastrum microporum	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	0.3	0.6	0.7	0.1
	Cosmarium leave	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C. pyramidatum	-	-	0.2	-	-	0.1	-	-	-	0.2	0.3	0.2	-
	Monoraphidium contortum	2.6	1.9	3.5	1.7	1.7	1.1	0.8	0.9	0.5	2.3	1.5	1.5	1.6
	M. komarkovae	1.8	0.7	1.0	2.8	3.2	2.2	1.8	1.2	1.3	1.4	0.9	1.1	1.7
	Mougeotia sp.	1.1	1.5	1.5	0.6	0.9	0.7	0.5	0.5	0.8	1.0	0.3	0.4	0.7
	Oocystis lacustris	0.2	-	0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pediastrum boryanum	-	-	0.1	0.2	0.2	-	-	0.2	-	0.4	-	0.7	0.1
	Scenedesmus arcuatus	-	-	0.2	-	2.1	-	-	-	0.1	1.8	1.7	2.9	0.8
	S. linearis	3.8	6.0	5.5	3.9	5.3	2.9	1.3	1.4	1.7	2.3	1.6	1.2	2.5
	S. quadricauda	-	-	0.2	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	Staurastrum cingulum	-	0.3	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tetraedron caudatum	-	-	1.6	0.2	0.1	0.4	-	0.2	-	0.2	0.1	-	0.1
CH	*Dinobryon divergens*	31.2	32.0	14.1	14.9	13.2	12.1	15.5	12.8	7.4	7.9	5.3	4.9	13.4
CR	*Cryptomonas ovata*	0.4	1.3	1.3	0.2	0.5	0.8	-	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4
	Rhodomonas lacustris	-	0.7	1.6	0.4	0.8	0.7	0.3	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4
CY	*Anabaena planctonica*	0.5	-	1.5	-	-	-	1.0	0.6	0.2	0.6	-	0.2	0.3
	Gomphosphaeria aponina	-	0.3	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Merismopedia glauca	-	-	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	Microcystis aeruginosa	-	0.3	1.4	0.2	0.1	-	-	-	-	0.3	-	-	0.1
PY	*Ceratium hirundinella*	-	0.3	-	-	0.1	0.1	-	-	-	0.2	-	-	-
	Peridinium bipes	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1	-	-	-	0.5	0.1
EU	*Euglena limnophila*	0.3	0.5	1.0	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.3	-	0.2	0.5	0.4
	Phacus triqueter	-	-	0.3	0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CH; Chrysophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta, PY; Pyrrophyta, EU; Euglenophyta

Haziran ayında *C. meneghiniana* türünün toplam fitoplankton içindeki oranı artış göstererek % 78'e ulaşmıştır (Çizelge 4.5). *D. divergens* türü 1. İstasyonda özellikle yüzeyde daha yüksek oranda bulunurken, 2. ve 3. İstasyonlarda daha düşük sayıda, 4. istasyonda ise daha yüksek sayıda bulunmuştur. *S. dimorphus* türü ise özellikle 4. İstasyonda yüzeyde sayıca fazladır.

Çizelge 4.5 Haziran ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
C	*Cyclotella meneghiniana*	79.8	85.0	83.0	89.2	89.0	88.3	70.1	82.8	88.0	55.8	85.6	78.1	77.8
P	*Amphora ovalis*	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Asterionella formosa	-	-	-	1.5	1.3	1.3	4.8	1.1	2.1	-	0.6	-	0.3
	Cocconeis placentula	0.4	0.1	0.3	0.1	-	0.1	0.4	-	0.1	-	-	0.2	0.1
	Cymbella affinis	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C. aspera	0.2	-	0.4	-	-	-	-	-	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2
	Cymatopleura solea	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-
	Epithemia sorex	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-
	Eunotia praerupta	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-
	Fragilaria virescens	0.2	0.1	-	-	0.1	-	0.4	1.1	-	-	-	0.1	-
	Gomphonema olivaceum	-	-	-	0.1	0.4	0.2	-	-	-	-	-	-	-
	G. truncatum	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gyrosigma acuminatum	-	-	-	-	0.1	-	0.4	-	0.1	-	-	-	-
	Navicula cuspidata	-	-	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nitzschia palea	-	-	0.1	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-
	Synedra capitata	-	0.1	0.1	0.1	-	0.1	-	-	-	-	0.1	-	-
CHL	*Botryococcus braunii*	-	0.1	-	0.1	0.1	-	-	1.1	-	-	-	-	-
	Closterium aciculare	0.2	-	-	0.1	-	0.1	0.4	-	-	-	-	0.1	0.1
	C. leibleinii	0.5	0.3	0.1	0.2	-	0.3	2.0	1.1	0.4	-	-	0.3	0.1
	Coelastrum microporum	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cosmarium pyramidatum	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Monoraphidium contortum	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	0.6	1.1	0.2	0.6	0.3	0.1	0.3
	M. komarkovae	0.2	0.2	0.1	-	0.1	0.2	1.1	-	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1
	Mougeotia sp.	0.8	0.9	1.2	0.1	0.1	-	-	1.1	0.7	7.9	0.7	0.5	1.3
	Oocystis lacustris	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	0.2	0.1
	Pediastrum boryanum	-	-	-	0.4	-	0.1	0.9	1.1	0.1	-	-	-	-
	P. dublex	-	-	-	-	-	0.1	0.8	-	-	-	-	-	-
	Scenedesmus dimorphus	3.1	2.2	2.1	3.5	4.6	4.0	5.1	1.1	1.5	13.6	4.9	1.9	4.5
	S. linearis	-	0.7	0.4	1.2	0.8	1.3	2.4	1.1	1.7	3.8	0.4	-	0.6
	S. quadricauda	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.3
	Staurastrum cingulum	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4	1.1	0.1	-	0.1	0.1	0.1
	Tetraedron minimum	0.3	0.3	0.7	0.2	0.3	0.1	1.9	1.1	0.2	-	0.1	0.2	0.1
CH	*Dinobryon divergens*	10.8	7.8	8.2	1.6	1.5	1.1	4.9	1.1	2.4	15.1	5.6	15.9	11.3
CR	*Cryptomonas ovata*	0.2	0.1	0.1	0.2	-	0.2	0.4	1.1	0.2	1.2	0.3	0.1	0.3
	Rhodomonas lacustris	-	-	-	0.2	-	-	-	1.1	0.3	-	0.3	-	0.1
CY	*Anabaena planctonica*	0.3	0.3	0.7	0.1	-	0.2	-	1.1	0.2	-	0.1	0.3	0.2
	A. spiroides	0.2	-	0.1	-	0.1	-	-	1.1	0.1	-	0.1	0.1	0.1
	Gomphospharia aponina	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-
	Merismopedia glauca	-	-	-	-	-	1.2	0.4	-	-	-	-	-	-
	Microcystis aeruginosa	0.2	-	0.1	0.1	-	-	0.4	-	-	-	0.1	0.1	0.1
PY	*Ceratium hirundinella*	0.4	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.8	-	0.2	-	0.2	0.2	0.2
	Peridinium bipes	0.5	0.3	0.6	0.1	-	0.1	0.8	-	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2
EU	*Euglena acus*	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.2	0.6	-	0.1	0.4	0.1	0.3	0.2
	Phacus triqueter	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.4	0.2	-	0.1

*C; Centrales. P; Pennales. CHL; Chlorophyta. CH; Chrysophyta. CR; Cryptophyta. CY; Cyanophyta. PY; Pyyrophyta, EU; Euglenophyta

Temmuz ayında *D. divergens* 1. ve 2. İstasyonlarda yoğun olarak bulunmuş, 3. İstasyonda oransal olarak azalmış, ancak 4. İstasyonda orta ve dipte kaydedilmemiş, toplam fitoplanktonun % 52'sini oluşturmuştur (Çizelge 4.6). 1. İstasyonda *Mougeotia* sp. sayıca toplam fitoplanktonun %13-16'sını oluşturmuştur. 2. İstasyonda *Mougeotia* sp. dipte yüksek sayıda bulunmuştur. 3. ve 4. İstasyonlarda *Mougeotia* sp. tüm su sütununda toplam fitoplanktonun %28-38'ni oluşturduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 4. İstasyonda *S. dimorphus* ve *C. hirundinella* sayıca fazla bulunmuştur.

Çizelge 4.6 Temmuz ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
C	*Cyclotella meneghiniana*	3.1	4.6	2.2	4.2	2.1	7.4	2.8	3.1	2.4	3.6	3.1	4.1	3.2
P	*Amphora ovalis*	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-
	Aulacoseira granulata	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cocconeis placentula	0.3	0.4	0.4	-	-	1.9	-	0.5	2.0	-	0.6	-	0.4
	Cymbella affinis	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	0.4
	C. aspera	0.7	0.5	0.4	-	0.3	1.5	-	0.7	-	0.5	-	0.6	-
	Cymatopleura solea	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Epithemia sorex	0.3	0.5	0.3	-	0.2	1.2	-	-	1.3	-	-	-	0.3
	Eunotia praerupta	-	-	-	-	-	0.3	-	0.5	0.4	-	-	-	0.1
	Fragilaria virescens	-	-	-	-	0.3	0.7	-	-	-	0.5	0.6	-	0.1
	Gyrosigma acuminatum.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-
	Navicula cuspidata	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-
	Nitzschia linearis	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rhopalodia gibba	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-
	Ulnaria acus	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.6	-
	U. ulna	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
CHL	*Botryococcus braunii*	-	0.3	-	0.1	-	0.3	-	-	-	-	-	-	0.1
	Closterium aciculare	-	0.3	0.3	-	-	-	1.2	0.5	-	-	0.9	-	0.2
	C. leibneinii	0.3	-	-	-	-	0.3	1.3	0.6	-	-	-	-	0.2
	Coelastrum microporum	-	1.9	0.3	-	0.6	0.6	-	1.5	1.1	1.1	-	-	0.5
	Cosmarium pyramidatum	0.3	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	0.6	0.1
	Gloeocystis gigas	0.7	1.5	0.7	0.2	-	-	-	-	0.4	-	-	-	0.3
	Monoraphidium contortum	2.3	1.5	1.7	0.7	1.4	1.5	-	-	-	0.8	3.7	2.2	1.2
	M. minutum	-	-	-	-	-	0.5	1.2	-	-	3.1	-	0.6	0.3
	Mougeotia sp.	14.3	13.2	15.7	6.6	9.7	14.4	28.1	32.6	33.0	37.7	38.3	37.3	16.9
	Oocystis lacustris	-	-	0.3	-	-	-	-	1.0	2.0	0.8	-	-	0.2
	Pandorina morum	-	-	0.3	0.3	0.4	0.3	-	-	-	-	-	-	0.1
	Pediastrum boryanum	0.3	-	0.3	0.2	0.4	0.9	0.4	-	-	-	-	0.6	0.4
	P. dublex	0.3	-	0.3	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	0.1
	Scenedesmus arcuatus	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	2.2	-	-	0.2
	S. dimorphus	5.0	3.4	5.7	3.3	5.0	4.6	-	-	2.5	9.7	9.0	10.8	4.6
	S. ecornis	-	-	-	0.6	-	0.9	5.4	1.0	5.9	-	-	-	0.9
	S. linearis	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	6.5	3.9	4.5	0.8
	S. quadricauda	-	-	-	-	-	-	5.4	-	-	-	-	-	0.3
	Staurastrum cingulum	0.7	0.7	0.9	-	0.8	1.7	-	-	5.1	-	-	-	0.7
	Tetraedron caudatum	4.3	3.4	3.9	2.6	3.1	3.3	-	0.5	3.0	0.5	0.9	0.6	2.3
	T. triangulare	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	7.9	4.9	2.4	0.7
CH	*Dinobryon divergens*	57.9	57.0	56.7	77.3	71.5	53.2	15.6	17.2	11.9	0.5	-	-	51.5
CR	*Cryptomonas ovata*	0.3	0.3	-	0.2	0.2	0.3	25.9	21.6	18.5	-	-	-	3.6
	Rhodomonas lacustris	0.5	0.3	-	0.5	0.3	0.6	8.0	13.5	4.1	-	-	-	1.5
CY	*Anabaena planctonica*	0.4	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	0.6	0.1
	A. spiroides	0.9	1.4	0.7	-	-	0.3	0.9	-	0.8	-	-	-	0.4
	Merismopedia glauca	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-	1.1	2.1	1.1	0.4
	Microcystis aeruginosa	0.8	1.4	1.6	0.1	0.5	0.3	-	-	0.4	-	-	-	0.4
PY	*Ceratium hirundinella*	0.5	0.5	0.3	-	-	-	-	-	0.4	19.9	25.9	29.0	3.2
	Peridinium bipes	2.1	2.3	4.3	2.6	1.5	1.7	-	0.6	1.0	-	-	-	1.5
	P. cinctum	-	-	-	-	-	0.3	0.4	-	0.4	1.8	2.3	1.1	0.3
EU	*Euglena limnophila*	1.5	1.6	2.1	0.2	0.3	0.4	0.9	1.0	0.8	0.8	1.2	2.8	0.9
	Phacus triqueter	-	-	-	-	-	-	1.5	2.5	1.6	1.1	1.8	0.9	0.4

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CH; Chrysophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta, PY; Pyrrophyta, EU; Euglenophyta

Ağustos ayında bütün istasyonlarda *C. meneghiniana* ve *Mougeotia* sp. yoğun olarak gözlenmiş ve toplam fitoplankton sayısı içindeki oranlarının sırasıyla % 46 ve % 44 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Ağustos ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
C	*Aulacoseira granulata*	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.4	0.2
	Cyclotella meneghiniana	65.3	70.1	51.7	50.1	47.0	64.3	45.7	35.6	42.9	42.8	46.2	52.6	45.9
P	*Amphora ovalis*	0.3	-	0.2	-	0.1	-	-	-	0.2	-	-	-	-
	Asterionella formosa	0.8	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	Cocconeis placentula	0.2	-	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	-	0.1	-	0.1
	Cymbella affinis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.1
	Cymatopleura solea	0.3	0.4	0.1	-	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-
	Epithemia sorex	0.1	0.2	0.1	-	0.1	0.2	0.1	-	0.1	-	-	-	0.1
	Fragilaria virescens	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-
	Navicula cuspidata	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nitzschia palea	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Synedra capitata	-	-	0.1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ulnaria acus	0.3	0.2	-	-	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1
	U. ulna	0.1	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHL	*Actinastrum hantzschii*	1.1	-	0.7	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	Botryococcus braunii	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Closterium aciculare	0.1	0.2	0.2	0.7	-	0.1	0.4	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2
	C. leibleinii	-	-	0.1	0.1	0.7	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2
	Coelastrum microporum	0.2	0.1	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1	-
	Cosmarium leave	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-
	C. pyramidatum	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Euastrum insulare	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gloeocystis gigas	0.1	-	0.1	-	-	0.3	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Monoraphidium contortum	0.1	1.0	0.9	0.1	0.2	-	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3
	M. minutum	0.3	0.4	0.1	0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	0.1	-	0.1	0.1
	Mougeotia sp.	19.6	15.4	34.2	39.9	44.0	24.3	48.3	56.2	46.9	49.5	46.4	40.9	44.3
	Oocystis lacustris	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	0.1
	Pediastrum boryanum	0.2	-	-	0.1	0.1	-	0.1	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1
	P. dublex	-	-	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-
	Scenedesmus arcuatus	0.1	-	-	0.3	0.2	0.1	-	-	-	-	0.4	0.1	0.1
	S. dimorphus	2.0	3.1	3.4	3.1	2.3	3.0	1.5	3.0	2.7	2.0	2.3	1.5	2.2
	S. ecornis	-	-	0.3	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1
	S. linearis	1.1	0.9	0.9	0.4	0.5	0.6	0.3	1.0	0.3	-	-	-	0.4
	S. quadricauda	0.8	0.4	0.7	0.8	1.1	0.8	0.8	-	0.9	0.4	0.1	-	0.7
	Staurastrum cingulum	1.2	0.9	0.5	0.4	0.4	0.1	0.3	0.2	0.6	0.4	0.2	0.4	0.4
	Tetraedron caudatum	0.1	0.1	-	0.2	-	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	T. triangulare	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
CH	*Dinobryon divergens*	2.9	3.1	3.0	0.3	0.1	0.1	0.1	-	0.1	-	-	-	0.6
CR	*Cryptomonas ovata*	-	0.2	-	0.1	0.1	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-
	Rhodomonas lacustris	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CY	*Anabaena planctonica*	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A. spiroides	-	0.6	0.4	0.7	0.5	0.7	0.4	0.4	0.4	2.5	1.8	1.9	0.9
	Gomphospharia aponina	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-
	Merismopedia glauca	0.1	0.1	0.3	-	0.8	1.1	0.6	-	1.0	-	0.1	-	0.9
	Microcystis aeruginosa	0.1	1.2	0.7	0.4	0.5	1.7	0.4	0.9	1.0	0.4	0.3	0.3	0.7
PY	*Peridinium cinctum*	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	-	0.1
EU	*Euglena acus*	0.1	0.4	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2
	Phacus triqueter	0.1	0.2	-	-	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CH; Chrysophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta, PY; Pyrrophyta, EU; Euglenophyta

Eylül ayında 1. İstasyonda *M. glauca* sayıca yoğun bulunmuş, bunu *Scenedesmus* spp. ve *M. contortum* izlemiştir (Çizelge 4.8). Dipte bu türlerin yanı sıra *C. meneghiniana* ve *C. solea* tespit edilmiştir. 2. İstasyonda *C. meneghiniana, M. contortum, Mougeotia* sp., *Scenedesmus* spp. ve *M. glauca* tüm su sütununda sayıca fazla gözlenmiştir. 3. İstasyonda fitoplankton dağılımında *C. meneghiniana* baskındır, bunu *Mougeotia* sp. takip etmektedir. 4. İstasyonda fitoplankton sayısının yaklaşık yarısını *Mougeotia* sp.'nin oluşturduğu gözlenmiştir. Toplam fitoplankton içinde *Mougeotia* sp.'nin oransal olarak fazla olduğu, bunu *C. meneghiniana* türünün izlediği görülmektedir.

Çizelge 4.8 Eylül ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
C	*Aulacoseira granulata*	-	0.7	1.1	0.9	3.3	2.1	0.3	-	2.1	3.2	6.6	6.8	2.7
	Cyclotella meneghiniana	4.2	5.8	8.0	19.0	17.0	13.5	24.3	23.1	24.7	7.5	13.6	12.3	12.7
P	*Amphora ovalis*	1.4	-	0.7	1.7	2.9	2.8	0.3	-	1.3	0.4	-	-	1.0
	Asterionella formosa	-	1.4	-	2.3	-	0.9	-	-	-	1.2	-	-	0.4
	Cocconeis placentula	3.8	3.8	6.4	2.3	3.1	3.8	1.3	4.4	2.5	-	0.4	0.4	2.7
	Cymbella affinis	0.5	0.7	2.1	-	3.7	-	-	0.5	-	-	-	-	4.0
	Cymatopleura solea	5.6	6.5	8.9	2.9	8.2	5.0	3.5	4.2	2.8	0.8	0.6	0.7	0.5
	C. turgid	0.5	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	Epithemia sorex	0.5	1.3	1.7	1.2	2.7	2.1	0.3	0.7	1.0	-	0.6	0.7	0.9
	Eunotia praerupta	0.5	-	-	-	0.5	1.4	-	0.5	-	-	-	-	0.2
	Fragilaria virescens	0.5	-	-	-	0.5	0.2	-	-	-	0.3	-	0.3	0.2
	Gomphonema truncatum	-	-	-	-	-	2.1	0.3	-	0.5	-	-	-	0.1
	Navicula cuspidata	0.5	-	-	0.6	1.1	0.5	0.3	0.7	-	-	-	-	0.3
	Nitzschia linearis	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pinnularia viridis	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.1
	Rhopalodia gibba	0.5	0.7	-	-	1.3	1.4	-	0.5	-	-	-	0.6	0.4
	Suriella ovalis	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	Synedra capitata	0.9	1.0	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
	Ulnaria acus	1.9	-	1.8	0.9	0.9	0.6	0.6	1.2	-	-	-	0.3	0.7
	U. ulna	-	-	0.7	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	0.1
C H L	*Actinastrum hantzschii*	-	-	-	-	-	1.9	-	-	0.5	-	4.1	-	1.1
	Botryococcus braunii	0.5	-	-	-	-	-	0.3	-	-	0.3	0.4	0.3	0.2
	Closterium aciculare	-	-	1.0	-	-	-	0.5	-	-	0.7	0.3	0.5	0.3
	C. leibleinii	0.5	-	-	-	-	0.7	0.3	0.5	-	0.3	-	0.3	0.3
	Coelastrum microporum	1.9	1.7	-	0.6	1.1	0.2	-	1.3	0.5	-	0.3	-	0.6
	Cosmarium leave	-	-	-	-	-	0.7	0.3	-	-	-	-	-	0.1
	C. pyramidatum	-	-	-	-	0.5	3.8	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	-	0.8
	Crucigeniella rectangularis	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Euastrum insulare	0.5	-	-	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-	0.1
	Gloeocystis gigas	-	-	1.3	0.6	0.5	-	-	0.5	-	-	-	-	0.2
	Monoraphidium contortum	11.3	8.6	6.7	10.4	6.0	11.8	5.6	6.0	6.8	5.2	3.5	2.9	6.0
	M. minutum	0.9	1.0	1.0	3.1	2.0	1.3	1.4	0.9	2.6	4.0	4.0	2.7	2.5
	Mougeotia sp.	3.9	5.2	3.8	9.4	8.2	10.9	16.3	20.1	20.4	53.0	43.5	45.2	25.8
	Oocystis lacustris	0.5	0.7	0.5	0.6	-	0.2	-	0.5	1.3	-	0.3	3.1	0.7
	Pediastrum boryanum	0.5	-	-	-	0.5	-	0.5	-	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
	P. dublex	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.3	-	0.5	0.1
	Scenedesmus acuminatus	3.1	1.4	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	0.6
	S. arcuatus	15.0	13.1	9.6	12.7	3.3	-	5.2	3.0	4.7	4.6	4.1	3.2	5.8
	S. ecornis	-	1.4	-	2.3	2.2	3.5	-	-	1.0	-	1.5	1.1	1.4
	S. linearis	-	6.9	4.4	5.4	3.7	7.1	5.6	7.0	4.7	1.2	1.5	1.1	4.0
	S. quadricauda	3.1	-	8.9	-	2.9	1.9	1.4	-	-	1.9	1.0	1.6	2.0
	Staurastrum cingulum	0.5	1.0	1.4	1.2	1.1	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6	0.3	0.5	0.6
	Tetraedron minimum	0.5	1.7	0.8	1.2	0.5	0.2	0.6	0.7	0.8	0.6	0.6	0.8	0.6
	T. triangulare	0.5	-	0.5	-	-	0.2	0.3	-	-	-	-	0.5	0.2
C H	*Dinobryon divergens*	2.5	2.1	1.3	2.3	2.0	0.3	2.1	1.5	1.6	1.5	1.3	2.4	1.7
C R	*Cryptomonas ovata*	0.5	0.7	0.5	1.3	1.3	0.3	0.5	0.9	-	0.8	0.3	0.5	0.6
	Rhodomonas lacustris	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
C Y	*Anabaena planctonica*	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.1
	A. spiroides	1.6	1.0	1.1	0.6	1.1	1.1	0.6	0.5	0.5	2.4	1.8	1.4	1.3
	Chroococcus minutus	0.9	1.7	1.1	1.2	1.1	0.5	1.0	0.7	1.6	0.6	0.3	0.6	0.9
	Gomphosphaeria aponina	0.5	1.7	-	0.6	-	-	0.8	0.7	-	0.3	0.3	-	0.3
	Merismopedia glauca	18.2	17.3	14.3	7.7	8.8	5.4	14.2	8.1	7.3	4.1	4.1	4.0	7.0
	Microcystis aeruginosa	0.6	1.7	1.4	0.7	0.5	1.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
P Y	*Ceratium hirundinella*	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.5	-	-	-	0.1
	Peridinium bipes	-	-	-	-	4.8	-	-	-	-	-	-	-	0.3
	P. cinctum	6.7	5.2	6.1	5.8	-	4.7	8.7	9.4	6.3	2.2	2.6	3.4	4.3
E U	*Euglena acus*	1.1	2.1	2.2	0.6	1.8	0.9	0.7	0.8	1.6	0.6	0.8	0.5	1.0
	Phacus triqueter	-	-	0.5	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	0.1

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CH; Chrysophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta, PY; Pyrrophyta, EU; Euglenophyta

Çizelge 4.9 Ekim ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
C	*Aulacoseira granulata*	40.0	59.4	62.6	64.0	58.8	52.4	51.5	49.0	50.7	5.6	8.7	18.7	48.2
C	*Cyclotella meneghiniana*	38.0	21.5	20.3	19.7	22.0	28.5	24.0	36.4	34.6	61.0	53.5	54.0	30.7
P	*Amphora ovalis*	0.3	0.2	0.7	0.2	0.2	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2
P	*Asterionella formosa*	0.6	0.2	1.4	0.6	1.5	0.2	1.4	0.3	-	-	-	-	0.6
P	*Cocconeis placentula*	0.4	0.4	-	0.2	0.4	1.6	0.3	0.4	-	-	-	-	0.3
P	*Cymbella affinis*	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.7
P	*Cymatopleura solea*	0.3	0.2	1.9	-	0.4	0.5	0.2	0.3	0.5	-	0.3	0.6	-
P	*C. elliptica*	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	0.6	0.1
P	*Epithemia sorex*	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
P	*Fragilaria virescens*	-	-	-	-	-	0.2	-	0.6	-	-	-	-	-
P	*Gomphonema truncatum*	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4
P	*Gyrosigma acuminatum*	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.5	-	-	-	-
P	*Navicula cuspidate*	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.5	-	-	-	0.2
P	*Nitzschia linearis*	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-
P	*Rhopalodia gibba*	-	-	-	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-
P	*Synedra capitata*	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-
P	*Ulnaria acus*	0.2	0.6	1.0	0.3	0.5	0.5	-	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.4
CHL	*Actinastrum hantzschii*	1.7	1.3	-	2.8	-	2.5	2.3	2.2	3.6	2.4	3.7	-	1.6
CHL	*Closterium aciculare*	0.4	0.4	-	0.1	0.5	-	-	-	-	-	0.5	-	0.2
CHL	*C. leibleinii*	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.1
CHL	*Coelastrum microporum*	0.1	0.2	-	-	0.2	-	0.2	-	-	0.4	-	-	0.1
CHL	*Cosmarium pyramidatum*	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHL	*Euastrum insulare*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
CHL	*Gloeocystis gigas*	-	-	-	0.1	0.2	-	-	-	-	0.3	-	-	-
CHL	*Monoraphidium contortum*	1.5	0.8	0.7	0.3	0.5	0.7	0.4	0.3	-	2.5	2.2	-	0.7
CHL	*M. minutum*	1.9	2.1	0.9	1.5	1.2	1.4	1.7	0.4	-	1.5	1.4	-	1.2
CHL	*Mougeotia* sp.	0.3	0.4	0.7	0.5	1.2	1.2	0.9	1.4	-	0.7	1.3	1.8	0.7
CHL	*Pediastrum boryanum*	0.1	0.5	-	0.4	0.2	-	0.2	-	0.5	-	0.3	-	0.3
CHL	*P. dublex*	0.1	-	-	-	0.2	-	0.3	0.3	-	0.5	-	-	0.1
CHL	*P. simplex*	-	0.2	-	-	0.2	0.2	0.3	0.4	-	0.5	-	-	0.1
CHL	*Scenedesmus arcuatus*	0.8	-	0.6	0.6	3.5	1.0	0.7	-	-	1.8	-	-	0.7
CHL	*S. dimorphus*	1.9	1.3	0.9	0.9	1.1	1.0	0.7	1.1	-	1.2	1.2	1.8	1.0
CHL	*S. ecornis*	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	0.3
CHL	*S. linearis*	3.7	2.3	1.0	3.0	4.2	1.0	2.1	-	3.1	2.4	2.4	1.2	2.1
CHL	*S. quadricauda*	2.7	1.1	1.9	0.8	1.2	1.5	3.9	1.4	0.5	3.7	5.7	4.5	2.1
CHL	*Staurastrum cingulum*	-	-	0.1	0.1	-	0.2	-	-	0.5	0.6	0.7	-	0.1
CHL	*Tetraedron caudatum*	0.7	0.6	0.3	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.5	1.3	1.6	0.3	0.5
CHL	*T. triangulare*	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	0.3	0.5	-	0.1
CR	*Cryptomonas ovata*	0.3	0.2	0.1	0.1	-	-	0.7	0.6	0.5	0.6	0.9	0.7	0.3
CY	*Anabaena spiroides*	0.1	0.6	0.3	-	0.2	-	-	-	0.5	0.8	0.5	0.3	0.2
CY	*Merismopedia glauca*	1.0	2.3	1.8	-	-	1.4	2.1	-	-	-	0.6	-	1.1
CY	*Microcystis aeruginosa*	0.1	0.2	0.2	-	-	0.3	-	-	-	-	-	0.4	0.1
PY	*Ceratium hirundinella*	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-
PY	*Peridinium bipes*	0.8	1.3	1.3	-	0.8	0.5	2.1	2.0	0.5	1.5	2.5	2.7	1.4
EU	*Euglena acus*	1.0	0.8	0.6	3.0	-	0.2	1.2	1.1	0.5	6.1	9.0	10.3	2.6
EU	*Phacus triqueter*	-	-	-	-	-	0.2	0.8	0.3	0.5	-	0.7	-	0.1
EU	*Strombomonas gibberosa*	-	-	0.1	-	-	-	0.7	-	0.5	-	-	0.3	0.1
EU	*Trachelomonas hispida*	0.3	0.2	0.2	0.1	-	0.2	-	0.3	0.5	0.3	0.6	0.9	0.3

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta, PY; Pyyrophyta, EU; Euglenophyta

Ekim ayında, istasyonlar ve derinlikler arasında bazı farklılıklar bulunmakla beraber Centrales takımından *A. granulata* ve *C. meneghiniana* toplam fitoplanktonun yaklaşık % 80'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.9). Euglenophyta türlerinde bazı artışlar belirlenmiş, *Strombomonas gibberosa* ve *Trachelomonas hispida* sadece bu ayda sayısal artış göstermişlerdir.

Kasım ayında, 1. İstasyonda *A. hantzschii, C. affinis* ve *C. meneghiniana* sık bulunan türler olarak gözlenmişlerdir (Çizelge 4.10). 2. İstasyonda ise bu türlerin yanı sıra *S. linearis* yoğun bulunmaktadır. Yüzeyde %10 oranında *C. ovata* ve %14 oranında *C. placentula* bulunurken, dipte *M. glauca* % 18 oranında bulunmuştur. 3. İstasyonda *S. linearis, C. meneghiniana, A. hantzschii* ve *Mougeotia* sp. sık bulunan türler olarak yer almaktadır. Ayrıca dipte *M. glauca* %14 oranında bulunmaktadır. 4. İstasyonda ise *A. hantzschii, C. meneghiniana* ve *Scenedesmus* spp. baskın türler olarak gözlenmiştir. Toplam fitoplanktonda yeşil alglerin hakim olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10 Kasım ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
	Aulacoseira granulata	1.2	0.8	0.8	6.8	5.0	5.9	1.2	1.8	0.8	2.5	5.1	2.8	1.6
C	*Cyclotella meneghiniana*	11.0	8.5	8.4	8.3	10.4	6.4	11.7	13.0	7.4	11.4	10.3	6.5	8.8
	Amphora ovalis	1.0	1.7	4.9	6.0	-	1.0	0.5	-	1.4	2.1	1.1	1.0	2.0
	Cocconeis placentula	3.3	4.3	3.1	13.9	1.4	7.2	1.2	0.9	14.8	3.3	2.0	10.2	5.7
	Cymbella affinis	17.6	20.8	25.0	4.3	3.0	1.6	3.8	4.5	7.0	10.9	6.9	6.1	10.7
	Cymatopleura solea	0.3	0.3	0.4	0.8	0.9	0.4	-	0.9	0.4	1.5	-	0.3	0.5
	C. elliptica	1.3	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	0.2
	Eunotia praerupta	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	Fragilaria virescens	0.3	0.3	0.9	0.4	0.6	0.4	-	-	0.5	-	-	0.5	0.4
	Gomphonema truncatum	0.3	-	-	-	-	0.7	-	-	0.6	-	-	0.4	0.2
P	*Gyrosigma acuminatum*	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	1.1	-	-	0.1
	Navicula cuspidata	-	-	0.3	0.9	-	-	0.5	-	1.0	0.8	-	0.5	0.3
	Nitzschia linearis	-	-	-	0.4	-	0.4	-	-	-	-	-	-	0.1
	Rhopalodia gibba	0.4	0.4	-	-	-	0.4	-	-	0.4	-	-	-	0.2
	Synedra capitata	1.8	1.9	0.3	-	-	1.7	0.5	0.9	1.9	-	1.3	0.6	1.0
	Ulnaria acus	0.3	0.3	1.5	2.6	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.6
	U. ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	0.8	0.9	2.2	0.6
	Actinastrum hantzschii	26.7	30.9	32.0	16.8	28.9	14.2	17.2	7.2	4.5	16.2	9.2	9.0	18.6
	Botryococcus braunii	-	-	-	-	0.9	-	0.5	1.2	-	-	-	-	0.1
	Closterium aciculare	0.3	-	0.4	-	-	-	0.8	-	0.4	-	-	0.5	0.2
	C. leibleinii	-	0.4	0.6	0.4	-	-	-	-	0.4	-	-	-	0.2
	Coelastrum microporum	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.0	-	-	0.1
	Cosmarium leave	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	0.1
	C. pyramidatum	0.4	0.6	0.4	0.4	-	0.4	0.5	-	1.1	0.8	-	1.0	0.5
	Euastrum insulare	0.3	0.3	0.4	-	-	2.2	-	-	0.5	-	-	0.6	0.5
	Monoraphidium contortum	2.2	0.9	0.6	-	-	1.4	0.5	0.9	1.5	-	-	0.6	0.9
C	*M. minutum*	0.5	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
H	*Mougeotia* sp.	1.2	4.2	5.6	5.8	9.1	5.8	12.7	18.1	1.5	1.8	9.4	3.8	5.5
L	*Oocystis lacustris*	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pediastrum boryanum	0.5	0.4	0.3	0.4	0.6	0.7	0.7	0.9	1.5	0.8	1.3	1.9	0.8
	P. dublex	0.3	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	0.3
	P. simplex	0.3	-	0.3	-	0.6	-	-	0.9	-	1.1	0.9	-	0.2
	Scenedesmus acuminatus	-	-	1.2	1.5	2.3	2.8	3.2	5.4	-	4.6	3.4	2.9	1.8
	S. arcuatus	1.1	-	1.7	1.5	-	-	-	3.6	3.0	-	2.3	2.9	1.3
	S. ecornis	1.1	1.2	-	-	2.3	2.1	-	3.6	-	-	-	1.9	1.0
	S. linearis	-	-	1.5	12.7	12.5	9.3	18.6	20.6	11.7	10.1	10.3	7.1	8.3
	S. quadricauda	8.7	6.3	1.2	-	2.3	3.6	3.6	3.6	3.4	4.0	3.4	8.3	5.1
	Staurastrum cingulum	0.3	0.4	0.3	0.4	-	0.7	-	-	1.1	-	-	0.6	0.4
	S. sp.	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tetraedron minimum	1.1	-	0.3	0.4	-	1.6	0.7	0.9	2.3	-	0.9	1.5	0.8
	T. triangulare	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C H	*Dinobryon divergens*	6.8	7.3	3.8	4.8	5.7	5.5	8.1	8.2	8.6	20.2	19.2	8.9	8.4
C	*Cryptomonas marssonii*	0.5	-	0.6	-	0.6	-	1.1	-	-	-	-	-	0.3
R	*C. ovata*	1.9	1.9	2.0	9.8	4.0	1.7	4.3	2.3	-	-	-	-	1.9
	Rhodomonas lacustris	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	*Anabaena spiroides*	-	0.3	-	-	-	0.4	0.5	-	1.9	-	-	0.6	0.2
Y	*Gomphosphaeria aponina*	-	-	0.3	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.1
	Merismopedia glauca	6.0	3.6	-	-	6.8	18.1	5.9	-	14.0	-	10.3	12.9	7.6
	Microcystis aeruginosa	0.3	0.4	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	0.3	0.2
E	*Euglena acus*	0.3	0.5	-	0.8	2.3	1.0	1.5	0.9	2.3	3.8	2.3	1.8	1.2
U	*Phacus triqueter*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	0.1

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CH; Chrysophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta, EU; Euglenophyta

Aralık ayında, *D. divergens* toplam fitoplankton içinde baskın olarak bulunmuş, bunu *C. marssonii* ve özellikle 3. İstasyonda artış gösteren *A. hantzschii* izlemiştir (Çizelge 4.11). 3. ve 4. istasyonlarda *A. granulata ve C. meneghiniana* artış göstermişlerdir.

Çizelge 4.11 Aralık ayında Beyşehir Gölü'nde fitoplankton türlerinin istasyonlara ve derinliklere (Y: yüzey, O: orta, D: dip derinlik) bağlı yüzde değişimi (%)

*	Tür	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			Ort.
		Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	Y	O	D	
C	*Aulacoseira granulata*	1.5	2.3	3.3	1.3	1.3	-	9.7	9.3	5.4	7.7	12.4	5.2	4.4
C	*Cyclotella meneghiniana*	5.4	-	5.3	7.3	5.5	5.8	7.0	6.4	9.3	14.5	9.9	13.4	6.7
P	*Amphora ovalis*	0.3	0.4	0.8	0.4	0.9	-	-	0.4	0.8	0.5	0.6	0.7	0.4
P	*Cocconeis placentula*	2.3	4.1	3.8	4.3	3.1	5.4	4.3	4.2	3.6	3.6	2.1	5.6	3.7
P	*Cymbella affinis*	0.2	-	0.6	0.9	-	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	-	0.7	5.4
P	*C. aspera*	-	0.6	-	0.4	0.3	-	0.6	0.5	-	0.5	-	1.4	0.4
P	*Cymatopleura solea*	5.0	3.9	5.2	8.1	4.2	6.2	3.3	5.0	9.2	3.5	3.9	8.8	0.3
P	*C. elliptica*	-	0.4	0.8	0.9	-	0.6	-	-	0.4	0.5	0.9	0.7	0.3
P	*Epithemia sorex*	0.4	0.4	1.3	-	0.3	0.7	0.5	0.4	0.9	0.9	0.6	1.6	0.6
P	*Fragilaria virescens*	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	*Gomphonema truncatum*	-	-	-	0.4	0.3	-	-	-	0.5	-	-	-	0.1
P	*Gyrosigma acuminatum*	-	-	0.4	0.4	0.3	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1
P	*Navicula cuspidata*	0.2	0.4	0.6	0.4	0.4	0.7	0.4	-	0.4	-	-	0.7	0.4
P	*Rhopalodia gibba*	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	0.5	-	-	0.1
P	*Synedra capitata*	-	0.4	-	-	-	0.3	-	0.4	-	-	-	-	0.1
P	*Ulnaria ulna*	0.3	0.8	1.4	0.9	-	0.3	-	0.5	-	0.5	-	0.7	0.4
CHL	*Actinastrum hantzschii*	-	4.2	5.5	3.4	4.5	7.3	15.9	20.1	22.8	8.5	5.6	5.4	8.3
CHL	*Botryococcus braunii*	-	0.4	-	-	0.6	-	0.4	-	-	-	0.6	-	0.2
CHL	*Closterium aciculare*	-	0.4	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.1
CHL	*C. leibleinii*	-	0.4	-	-	0.3	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1
CHL	*Coelastrum microporum*	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHL	*Cosmarium pyramidatum*	-	0.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	0.1
CHL	*Euastrum insulare*	-	0.4	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	0.1
CHL	*Gloeocystis gigas*	-	-	-	-	-	0.3	0.8	-	-	-	-	-	0.1
CHL	*Monoraphidium contortum*	3.7	2.3	-	1.0	1.3	0.5	2.1	1.2	3.0	2.9	3.1	-	1.8
CHL	*M. minutum*	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	0.1
CHL	*Mougeotia* sp.	2.1	3.4	2.8	-	3.3	1.1	5.2	4.8	4.9	5.7	0.6	7.5	3.5
CHL	*Oocystis lacustris*	-	-	-	-	0.4	0.5	-	0.4	0.6	0.9	-	-	0.2
CHL	*Pediastrum boryanum*	0.5	-	0.6	0.6	-	0.3	0.4	0.8	0.4	0.5	0.9	-	0.4
CHL	*P. dublex*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-
CHL	*P. simplex*	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.6	0.5	-	-	0.1
CHL	*Scenedesmus dimorphus*	1.4	3.1	2.5	1.7	1.1	-	1.6	-	-	-	-	-	1.0
CHL	*S. ecornis*	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	0.1
CHL	*S. linearis*	8.5	16.6	10.6	9.7	8.7	12.4	3.2	5.7	3.1	3.0	3.1	2.7	7.9
CHL	*S. quadricauda*	-	-	-	-	-	-	1.6	-	-	-	-	-	0.1
CHL	*Staurastrum cingulum*	-	0.4	0.4	-	-	-	0.4	0.4	-	-	-	-	0.1
CHL	*Tetraedron caudatum*	0.5	-	0.5	0.4	-	-	0.4	0.5	0.4	0.5	0.8	-	0.3
CH	*Dinobryon divergens*	51.4	32.0	31.3	38.4	43.0	38.6	21.1	18.3	11.3	20.8	27.0	-	31.5
CR	*Cryptomonas marssonii*	7.2	11.4	13.5	11.1	8.5	8.5	12.1	11.2	12.0	13.3	17.2	21.7	11.0
CR	*C. ovata*	3.9	4.8	4.3	4.3	3.4	4.6	3.1	3.9	5.4	6.7	6.8	9.5	4.3
CR	*Rhodomonas lacustris*	1.8	2.1	3.0	2.6	2.6	1.8	3.6	3.9	3.6	3.9	2.9	5.4	2.7
CY	*Anabena spiroides*	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.1
CY	*Merismopedia glauca*	2.7	3.9	-	-	4.5	4.0	-	-	-	-	-	5.4	1.9
CY	*Microcystis aeruginosa*	0.2	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
EU	*Euglena acus*	0.2	0.4	0.4	0.4	0.3	-	0.8	0.5	0.4	0.5	0.8	-	0.4

*C; Centrales, P; Pennales, CHL; Chlorophyta, CH; Chrysophyta, CR; Cryptophyta, CY; Cyanophyta, EU; Euglenophyta

4.2 Beyşehir Gölü'nün Fitoplankton Sayısı

Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimleri KOVARYANS analizi ile incelenmiş ve istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Fitoplankton sayısı değerlerinde aylar, istasyonlar ve derinlikler arasında üçlü interaksiyon olduğu saptanmıştır. Fitoplankton sayısının aylara, derinliklere ve istasyonlara göre değişimleri Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Beyşehir Gölü'nde, 1. İstasyonda fitoplankton sayısına ait en yüksek değer Ağustos ayında (1724±437 adet/ml) dipte, en düşük değer ise Eylül ayında (199±53 adet/ml) dipte saptanmıştır (Çizelge 4.12). 2. İstasyonda fitoplankton sayısına ait en yüksek değer Ağustos ayında (2444±131 adet/ml) orta derinlikte, en düşük değer ise Eylül ayında (165±48 adet/ml) yüzeyde bulunmuştur. 3. istasyonda fitoplankton sayısına ait en yüksek değer Ağustos ayında (2718±149 adet/ml) yüzeyde, en düşük değer ise Kasım ayında (105±53 adet/ml) orta derinlikte saptanmıştır. 4. istasyonda fitoplankton sayısına ait en yüksek değer Ağustos ayında (2101±164 adet/ml) dip derinliğinde, en düşük değer ise Kasım ayında (111±39 adet/ml) orta derinlikte saptanmıştır.

Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının derinliklere bağlı değişimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Çizelge 4.12 ve Şekil 4.1 incelendiğinde, fitoplankton sayısının en yüksek değeri Ağustos ayında 2718 adet/ml olarak 3. istasyonda yüzeyde saptanmıştır. Fitoplankton sayısının Mart ayında 3. İstasyonda dipte yüksek olduğu ve Nisan ayında 1., 2. ve 3. istasyonlarda derinliklere bağlı istatistik olarak önemli değişim gösterdiği, Mayıs ayında 1., 2. ve 4. istasyonlarda derinlikler arasındaki değişimin önemli olduğu, Haziran ayında 1., 3. ve 4. istasyonlarda derinlikler arasındaki değişimin önemli olduğu, Temmuz ayında 2. istasyonda en yüksek değerin yüzeyde bulunduğu ve derinlikler arasındaki farkın önemli olduğu, Ağustos ayında fitoplankton sayısının en yüksek değerine ulaştığı ve tüm istasyonlarda fitoplankton sayısının derinlikler arasında farklılıklarının önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Fitoplankton sayısı, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında derinliğe bağlı önemli bir değişim göstermezken, Ekim ayında 2. ve 3. istasyonlarda yüzey değerleri daha yüksek bulunmuştur.

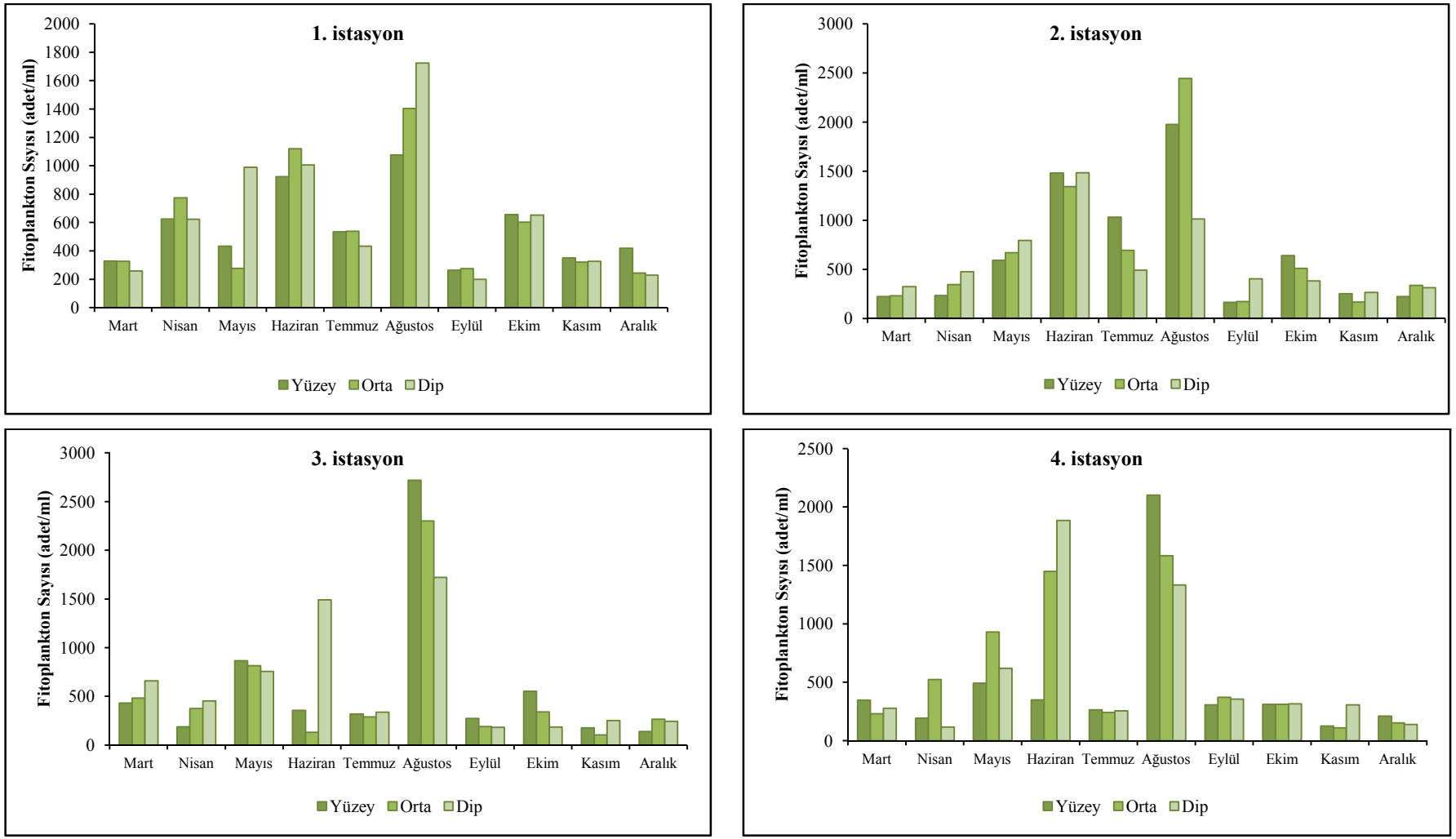
Çizelge 4.12 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma, adet/ml) (n=3)

Aylar	İstasyon	Derinlik		
		Yüzey	Orta	Dip
Mart	1	329 ± 149 **DEab*A****	327 ± 47 **DEab*A***	259 ± 65 **EFb*A***
	2	222 ± 59 **Eb*A***	232 ± 545 **DEb*A***	232 ± 55 **DEb*A***
	3	431 ± 59 **Ca*B***	482 ± 142 **Da*B***	660 ± 80 **Ba*A***
	4	347 ± 133 **Eab*A***	231 ± 102 **Eb*A***	278 ± 127 **Eb*A***
Nisan	1	625 ± 140 **Ba*A***	774 ± 145 **Ca*A***	623 ± 95 **Ca*A***
	2	234 ± 55 **Eb*B***	345 ± 78 **Dc*AB***	477 ± 96 **Cb*A***
	3	188 ± 37 **Db*B***	374 ± 62 **DEc*A***	452 ± 119 **Cb*A***
	4	192 ± 23 **Eb*B***	523 ± 35 **Cb*A***	117 ± 24 **FEc*B***
Mayıs	1	433 ± 96 **CDbc*AB***	276 ± 93 **Ec*B***	989 ± 190 **Ba*A***
	2	594 ± 242 **Db*B***	670 ± 202 **Cb*AB***	796 ± 145 **Bb*A***
	3	865 ± 171 **Ba*A***	815 ± 125 **Cab*A***	756 ± 127 **Bb*A***
	4	493 ± 69 **Bbc*B***	930 ± 118 **Ba*A***	619 ± 62 **Cbc*AB***
Haziran	1	923 ± 283 **Ab*B***	1120 ± 210 **Ab*A***	1006 ± 222 **Bb*AB***
	2	1481 ± 146 **Ba*A***	1342 ± 99 **Ba*A***	1483 ± 60 **Aa*A***
	3	356 ± 100C **CDc*B***	131 ± 68 **Fc*C***	1491 ± 91 **Aa*A***
	4	350 ± 69 **Bc*B***	1449 ± 58 **Aa*A***	1484 ± 88 **Aa*A***
Temmuz	1	535 ± 102 **CDb*A***	538 ± 92 **Da*A***	433 ± 70 **DEab*A***
	2	1033 ± 154 **Ca*A***	694 ± 153 **Ca*B***	491 ± 107 **CDa*B***
	3	320 ± 52 **CDc*A***	290 ± 52 **EFb*A***	337 ± 60 **Db*A***
	4	265 ± 45 **Ec*A***	242 ± 32 **DEb*A***	256 ± 62 **Db*A***
Ağustos	1	1075 ± 159 **Ac*C***	1403 ± 164 **Ab*B***	1724 ± 437 **Aa*A***
	2	1977 ± 320 **Ab*B***	2444 ± 131 **Aa*A***	1014 ± 165 **Ac*C***
	3	2718 ± 149 **Aa*A***	2300 ± 167 **Aa*B***	1721 ± 275 **Aa*C***
	4	2101 ± 164 **Ab*A***	1582 ± 193 **Ab*B***	1333 ± 182 **Ab*C***
Eylül	1	264 ± 90 **Ea*A***	275 ± 103 **Ea*A***	199 ± 53 **Fc*B***
	2	165 ± 48 **Fa*B***	173 ± 48 **Ea*B***	403 ± 92 **DEa*A***
	3	274 ± 50 **Da*A***	189 ± 57 **Fa*A***	182 ± 57 **FEc*A***
	4	307 ± 67 **DEa*A***	372 ± 84 **Da*A***	356 ± 70 **Db*A***
Ekim	1	656 ± 146 **BCa*A***	602 ± 105 **Da*A***	652 ± 82 **Ca*A***
	2	642 ± 93 **Da*A***	511 ± 111 **Da*AB***	382 ± 77 **DEb*B***
	3	551 ± 151**Ca*A***	340 ± 87 **EFb*A***	185 ± 99 **EFc*B***
	4	312 ± 81 **CDb*A***	312 ± 65 **Db*A***	315 ± 35 **Db*A***
Kasım	1	351 ± 86 **DEa*A***	320 ± 75 **Ea*A***	327 ± 92 **EFa*A***
	2	253 ± 72 **Ea*A***	166 ± 45 **Eab*B***	266 ± 73 **Ea*A***
	3	177 ± 61 **Db*AB***	105 ± 53 **Fb*B***	253 ± 72 **DEa*A***
	4	125 ± 44 **Eb*AB***	111 ± 39**Fb*B***	306 ± 94 **Da*A***
Aralık	1	419 ± 98**C DEa*A***	244 ± 59 **Ea*B***	229 ± 54 **EFa*B***
	2	222 ± 44 **Eb*A***	337 ± 83 **Da*A***	313 ± 74 **DEa*A***
	3	239 ± 53 **Db*A***	265 ± 50 **EFa*A***	245 ± 43 **DEa*A***
	4	211 ± 40 **DEb*A***	153 ± 60 **FEb*B***	140 ± 39 **DEb*B***

***ABCDEFGHI** Büyük harfler her bir istasyon için aylar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

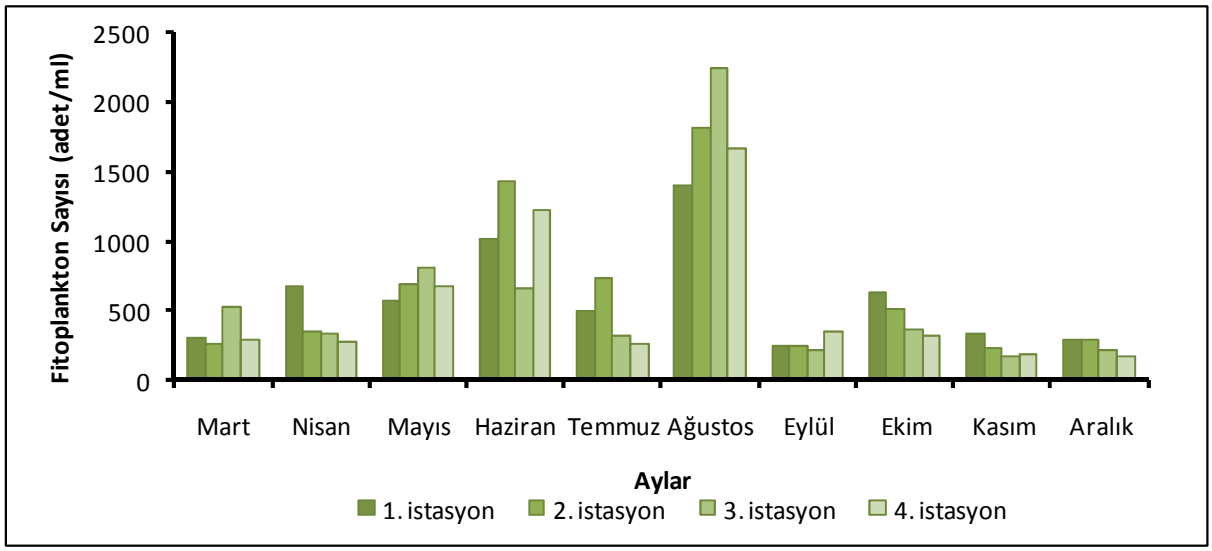
abcd Küçük harfler her bir ay için istasyonlar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

ABC İtalik harfler her bir ay ve istasyon için derinlikler arasındaki farkı göstermektedir ve bir satırda farklı italik harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).



Şekil 4.1 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının derinliklere ve aylara bağlı değişimi

Fitoplankton sayısının aylara bağlı değişimi incelendiğinde, Mart ayından itibaren fitoplankton sayısında artış gözlenmiştir (Şekil 4.2). Fitoplankton sayısı Haziran ayında artmaya devam etmiş, Temmuz ayında tüm istasyonlarda ani bir azalma tespit edilmiştir. Ağustos ayında fitoplakton sayısının hızlı bir artışla en yüksek değerlere ulaştığı saptanmıştır. Eylül ayındaki azalmayı takiben çok yüksek olmamakla birlikte Ekim ayında fitoplankton sayısında tekrar artış gözlenmiştir. Fitoplankton sayısı bu aydan itibaren azalmıştır.

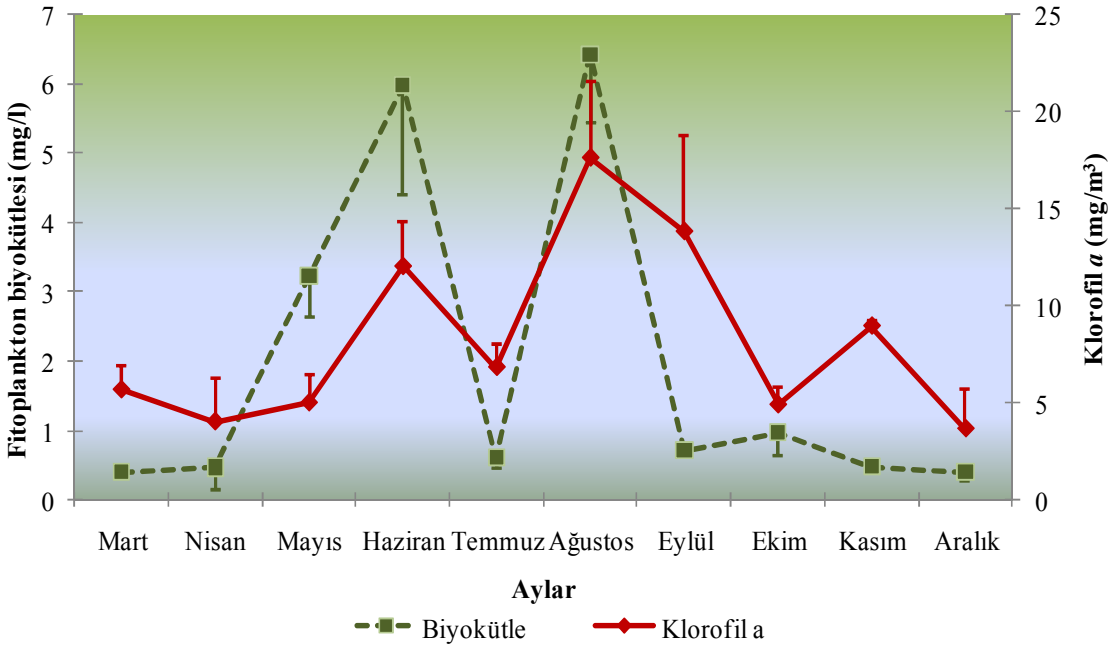


Şekil 4.2 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının istasyonlara ve aylara bağlı değişimi

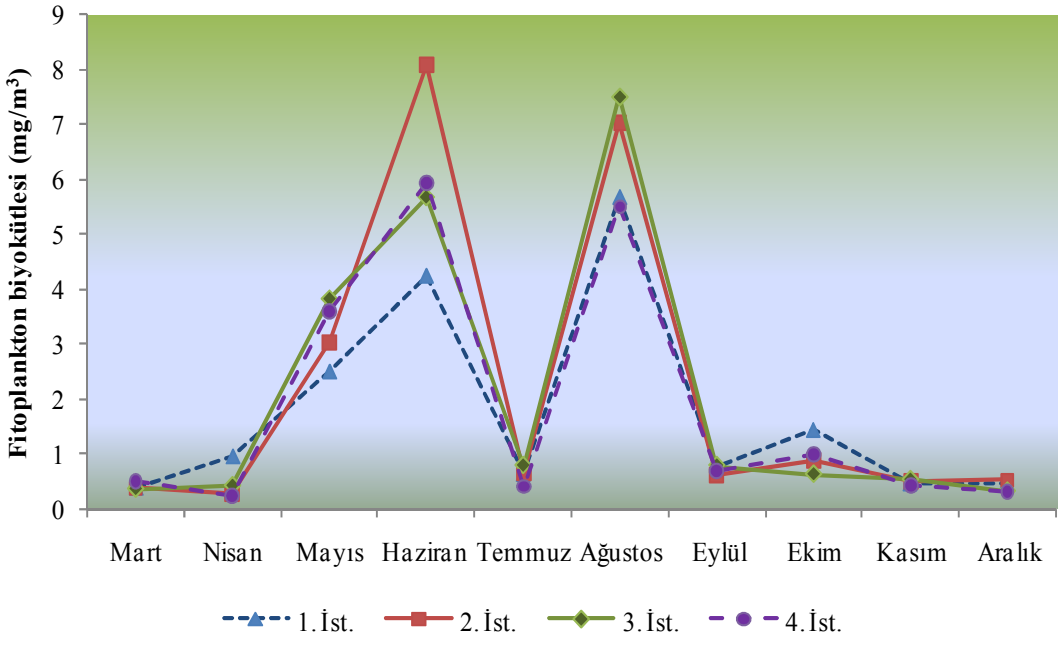
4.3 Beyşehir Gölü'nde Fitoplankton Biyokütlesi

Araştırma süresince Beyşehir Gölü'nde fitoplankton biyokütlesi 0.40±0.07 mg/l ile 6.43±1.00 mg/l arasında değişmiştir (Şekil 4.3). Ortalama fitoplankton biyokütlesi 1.98±0.2 mg/l olarak bulunmuştur. Biyokütle, fitoplankton sayısındaki değişime bağlı olarak Nisan ayından itibaren hızlı bir artış göstermiştir. Haziran ayında biyokütle 5.98±1.58 mg/l olarak ölçülmüştür. Temmuz ayında biyokütlede ani bir düşme (0.61±0.16 mg/l) gözlenmiştir. Ağustos ayında en yüksek biyokütle (6.43±1.00 mg/l) değeri bulunmuştur. Bu aydan itibaren biyokütlede azalma gözlenmiş ve en düşük biyokütle değeri Aralık ayında (0.40±0.11 mg/l) bulunmuştur.

Fitoplankton biyokütlesinin istasyonlara bağlı değişimi incelendiğinde, 1. ve 3. istasyonlarda fitoplankton biyokütlesi için en yüksek değer Ağustos ayında bulunurken, 2. ve 4. istasyonlarda Haziran ayında bulunmuştur. Fitoplankton biyokütlesinin istasyonlara bağlı en düşük değerleri, 1. istasyonda Mart ayında, 2. ve 4. istasyonlarda Nisan ayında ve 3. istasyonda Aralık ayında hesaplanmıştır. Fitoplankton biyokütlesinin 2. ve 3. istasyonlarda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4).

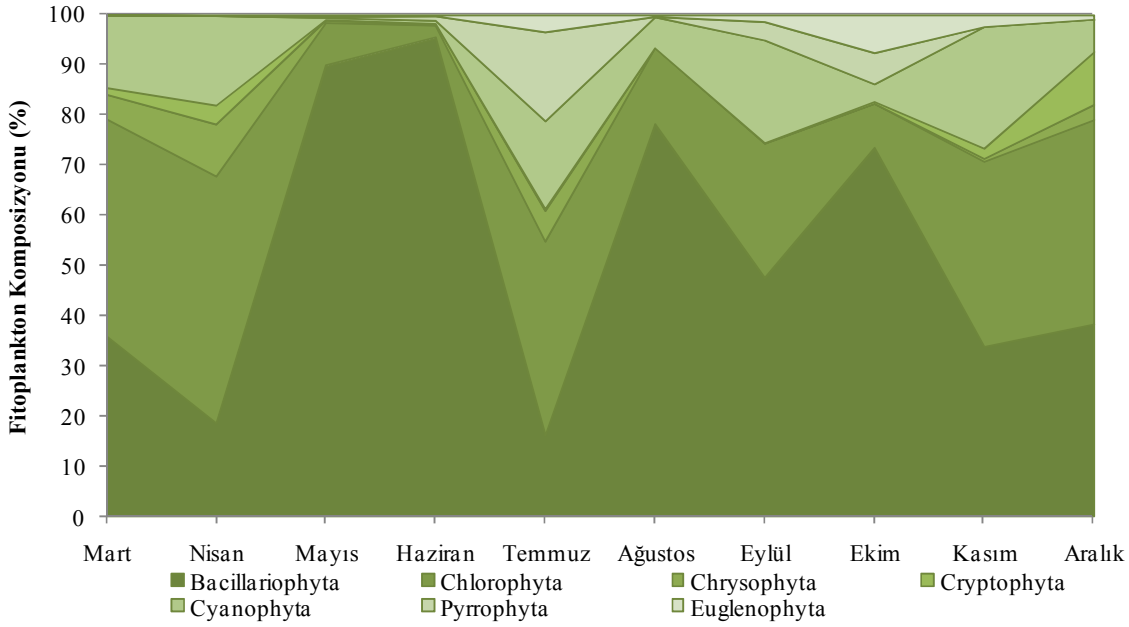


Şekil 4.3 Beyşehir Gölü fitoplankton biyokütlesinin ve klorofil *a* değerinin aylara bağlı değişimi (Ortalama±Standart sapma)



Şekil 4.4 Beyşehir Gölü fitoplankton biyokütlesinin istasyonlara ve aylara bağlı değişimi (mg/l)

Beyşehir Gölü'nde fitoplankton biyokütlesi bazında fitoplankton türlerinin ait olduğu sınıfların oransal aylık değişimi incelendiğinde, Mart ayında fitoplankton biyokütlesinin % 43'ünü (Chlorophyta) yeşil alglerin oluşturduğu ve bunu pennad diatomların (% 34) takip ettiği bulunmuştur (Şekil 4.5). Nisan ayında yeşil alglerin toplam biyokütle içerisindeki oranının % 49'a ulaştığı tespit edilmiştir. Pennad diatomlarda ise bir düşüş (% 18) kaydedilmiştir. Mayıs ayında sentrik diatomlar hızlı bir artış göstermiş ve Haziran ayında toplam biyokütle içindeki oranın % 95 olduğu bulunmuştur. Bunu yeşil algler izlemiştir. Temmuz ayında fitoplankton biyokütlesinde belirgin bir azalma görülmüş, diatomların biyokütle içindeki oranı azalırken, Pyyrophyta'da (%18) bir artış gözlenmiştir. Bunun dışında Chlorophyta (% 38), Chrysophyta (% 6), Cryptophyta (% 0.3), Cyanophyta (% 17) ve Euglenophyta'ya (% 3) ait türlerde artış saptanmıştır. Ağustos ayında sentrik diatomların biyokütledeki oranı % 78 olarak bulunmuştur. Eylül ayından itibaren Cyanophyta türlerinin biyokütlesi artmaya başlamış ve en yüksek değeri Kasım ayında (% 24) hesaplanmıştır. Ekim ayında diatom (% 74), yeşil algler (% 8) ve Euglenophyta'ya ait türler (% 8) sık bulunmuştur. Kasım ve Aralık aylarında toplam biyokütlede azalma gözlenirken yine aynı aylarda diatom ve yeşil algler artış göstermiştir.



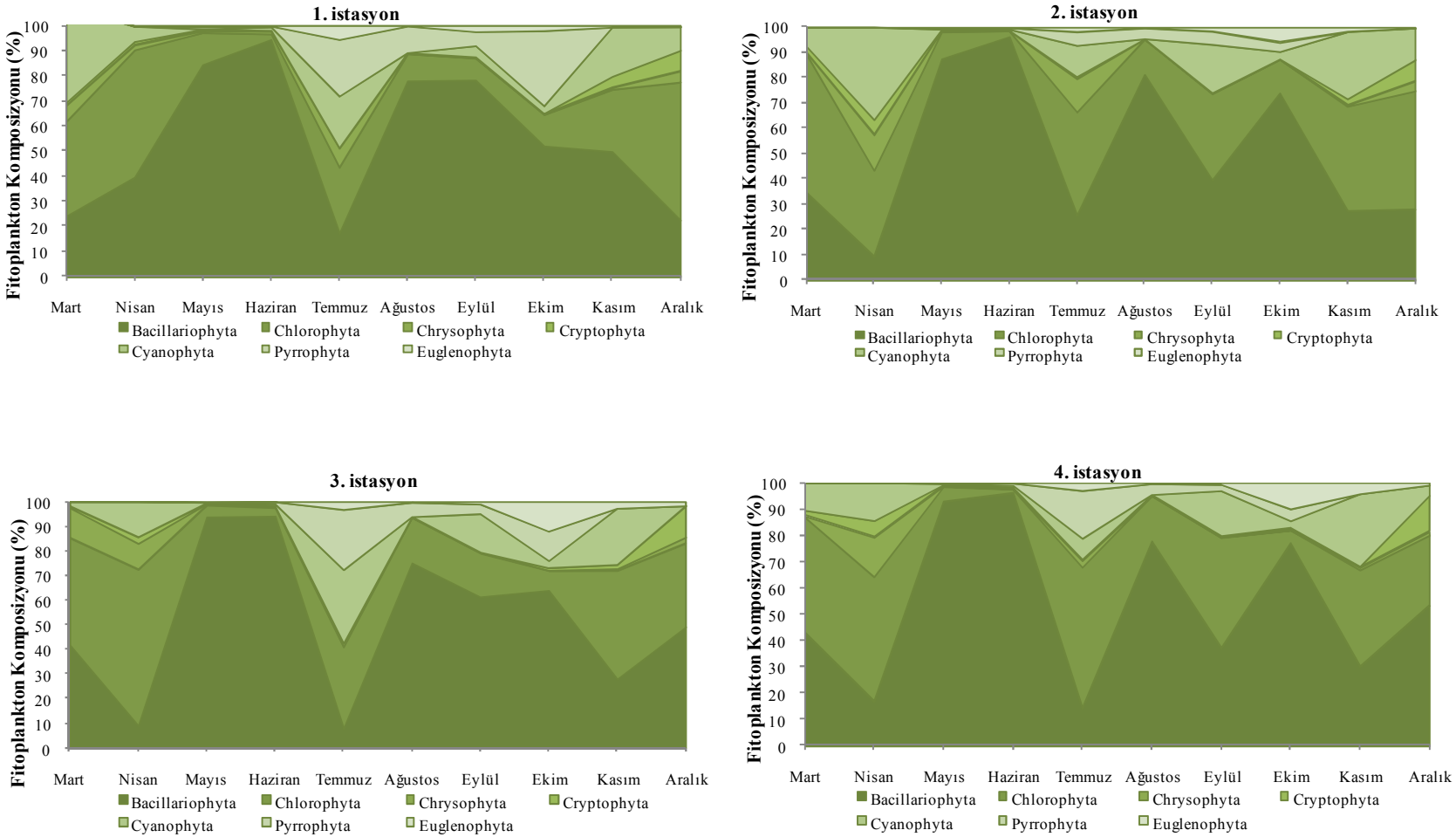
Şekil 4.5 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton biyokütlesi bazında fitoplankton kompozisyonunun aylara bağlı değişimi (%)

Fitoplankton türlerinin ait olduğu sınıfların oransal aylık değişimi istasyonlara göre incelendiğinde, 1. istasyonda Mart ayında diatomların oranı % 24 iken yeşil alglerin % 37 olarak bulunmuştur. Nisan ayında biyokütlenin yarısını yeşil algler oluştururken, Mayıs ve Haziran ayında fiyoplankton biyokütlesinin hemen hemen tamamını diatomlar (% 84-% 94) oluşturmuştur. Temmuz ayında yeşil algler % 26 oranında bulunurken mavi-yeşil algler % 20 oranında bulunmaktadır. Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında diatomlar toplam biyokütlenin yarısından fazlasını oluşturmuştur. Ekim ayında Pyyrophyta'nın biyokütle içindeki oranı %30 olarak belirlenmiştir. Aralık ayında Bacillariophyta % 22 oranına düşerken, Chlorophyta % 54'e artış göstermiştir (Şekil 4.6).

İkinci istasyonda, Mart ayında yeşil alglerin oranı % 54 iken Nisan ayında mavi yeşil alglerin oranının arttığı (%34) tespit edilmiştir. Mayıs, Haziran, Ağustos ve Ekim aylarında diatomlar toplam biyokütlenin neredeyse tamamını oluşturmuştur. Temmuz ayında Chlorophyta % 40'a artmıştır. Kasım ve Aralık aylarında yeşil algler toplam biyokütlenin sırasıyla %41 ve %46'sını oluşturmuştur (Şekil 4.6).

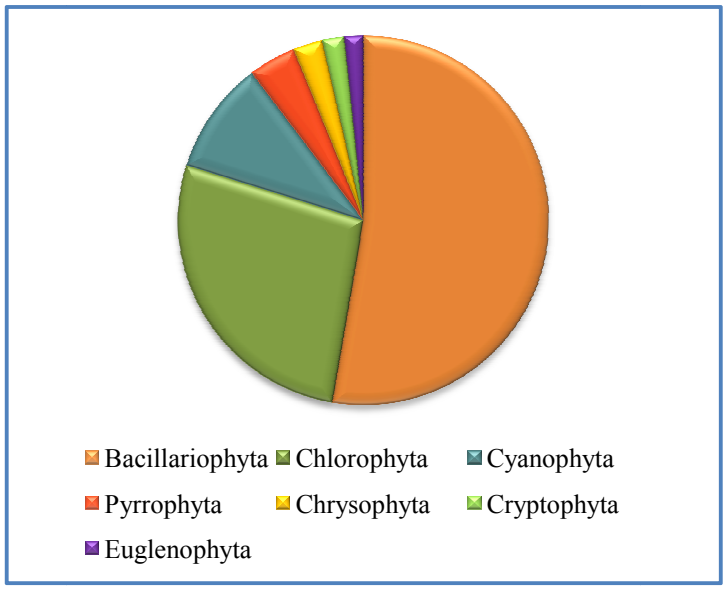
Üçüncü istasyonda, Mart ayında diatomların ve yeşil alglerin oranı sırasıyla % 41 ve %43 olarak tespit edilmiştir. Nisan ayında yeşil alglerin oranı % 63 olarak hesaplanmıştır. Mayıs ve Haziran ayında diatomların oranı % 94 olarak bulunmuştur. Temmuz ayında Pyrrophyta (% 24) ve Cyanophyta'ya (% 29) ait alglerin oranı yüksek bulunmuştur. Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında diatomların oranı tekrar yükselmiştir. Kasım ve Aralık aylarında yeşil algler ve diatomlar artış göstermiştir (Şekil 4.6).

Dördüncü istasyonda, Mart ayında diatomlar ve yeşil algler sırasıyla % 43 ve % 44 oranında bulunmuş, Nisan ayında yeşil alglerin oranı % 47'ye artmıştır. Mayıs, Haziran, Ağustos ve Ekim aylarında biyokütlenin büyük kısmını diatomlar oluşturmuştur. Kasım ayında mavi- yeşil alglerde artış (% 27) gözlenmiştir. Aralık ayında fitoplanktonda Bacillariophyta % 53 ve Chlorophyta % 26 oranı ile tekrar artış göstermiştir (Şekil 4.6)



Şekil 4.6 Beyşehir Gölü'nde fitoplankton biyokütlesi bazında fitoplankton kompozisyonunun 1, 2, 3 ve 4. istasyonlarda aylara bağlı değişimi (%)

Beyşehir Gölü'nde, araştırma süresinde hesaplanan toplam biyokütlede Bacillariophyta'nın % 53, Chlorophyta'nın % 27, Chrysophyta'nın % 3, Cryptophyta'nın % 2, Cyanophyta'nın % 10, Pyrrophyta'nın % 4 ve Euglenophyta'nın % 2 oranında bulunduğu tahmin edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Beyşehir Gölü'nde araştırma süresince fitoplanktonun ait olduğu divizyolar (% biyokütle bazında)

4.4 Klorofil *a* Derişimi

Beyşehir Gölü'nde klorofil *a* değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimleri Kruskal Wallis analizi ile incelenmiş ve istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Klorofil *a* değerlerinde aylar ve istasyonlara ait değerler arasında ikili interaksiyon olduğu saptanmıştır. Duncan testine göre klorofil *a* değerlerinin aylara ve istasyonlara göre değişimleri çizelge 4.13'de verilmiştir.

Araştırma süresince en yüksek klorofil *a* değerleri, tüm istasyonlarda Ağustos ayında ölçülmüştür (Şekil 4.3). İstasyonlar arasında değerler karşılaştırıldığında 3. İstasyonda ölçülen değer (20.70 ± 1.32 mg/m^3) diğer istasyonlardan yüksektir ve bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.13 Beyşehir Gölü'nün klorofil *a* değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma) (mg/m^3) (n=4)

İstasyon / Aylar	1	2	3	4
Mart	5.48±0.01 **Ic***	5.77±0.12 **Fb**	7.23±0.07 **Ea**	4.14±0.08 **Gd**
Nisan	7.40±0.33 **Ea**	2.45±0.35 **Jd**	3.02±0.16 **Jc**	3.22±0.16 **Hb**
Mayıs	5.33±1.31 **Jc**	5.48±0.16 **Gb**	6.26±0.33 **Fa**	2.87±0.33 **Id**
Haziran	11.46±0.01 **Bc**	13.49±0.01 **Cb**	14.16±0.12 **Ca**	8.93± 0.01 **Cd**
Temmuz	6.74±0.01 **Fb**	8.54±0.01 **Ea**	6.14±0.12 **Gc**	5.86±0.01**Ed**
Ağustos	12.16±0.25**Ad**	20.48±0.76 **Ab**	20.70±1.32 **Aa**	17.06±4.02 **Ac**
Eylül	9.23±0.12 **Cd**	18.83±0.22 **Ba**	17.24 0.22 **Bb**	9.94±0.12 **Bc**
Ekim	5.53±0.17 **Ha**	3.52±0.21 **Hc**	4.99±0.15 **Hb**	5.51±0.20 **Fa**
Kasım	8.88±0.78 **Db**	9.42±2.63 **Da**	8.83±2.55 **Db**	8.64±0.56 **Dc**
Aralık	6.45±0.13 **Ga**	3.21±0.34 **Ic**	3.39±0.87 **Ib**	1.56±0.10 **Jd**

***ABCDEFGHIJ** Büyük harfler aylar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).
abcd Küçük harfler istasyonlar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

4.5 Toplam Fosfor

Beyşehir Gölü'nde toplam fosfor derişimlerinin aylar, istasyonlar ve derinliklere bağlı değişimleri ANOVA testi ile incelenmiş ve istatistik olarak önemli bulunmuştur ve toplam fosfor derişiminde aylar, istasyonlar ve derinliklere göre değerler arasında üçlü interaksiyon olduğu saptanmıştır ($p<0.01$). Duncan testine göre toplam fosfor derişiminin aylara, derinliklere ve istasyonlara göre değişimleri Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14 Beyşehir Gölü toplam fosfor derişiminin aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma, mg/m^3) (n=4)

Aylar	İstasyon	Derinlik		
		Yüzey	Orta	Dip
Mart	1	2.04 ± 0.01 **Id*C***	3.72 ± 0.01**Hc*B***	4.80 ± 0.01 **Gd*A***
	2	6.54 ± 0.03 **Ec*C***	7.89 ± 0.00 **Fb*B***	10.01 ± 0.01 **Ec*A***
	3	7.91 ± 0.02 **Eb*B***	12.65 ± 0.01 **Ba*B***	16.21 ± 0.01 **Ba*A***
	4	10.61 ± 0.01**Da*C***	12.41 ± 0.01 **Ea*B***	13.41 ± 0.01 **Cb*A***
Nisan	1	2.76 ± 0.01 **Hc*C***	10.34 ± 0.01 **Ea*A***	7.59 ± 0.01 **Ec*B***
	2	5.52 ± 0.01 **Fb*A***	4.83 ± 0.01 **Gc*B***	4.14 ± 0.00 **Id*C***
	3	5.52 ± 0.03 **Hb*B***	3.45 ± 0.01 **Hd*C***	10.00 ± 0.01 **Fa*A***
	4	6.55 ± 0.12 **Ea*B***	5.52 ± 0.04 **Hb*C***	8.97 ± 0.02 **EFb*A***
Mayıs	1	3.45 ± 0.00 **Ga*A***	4.14 ± 0.01 **Hab*A***	3.79 ± 0.40 **Hc*A***
	2	3.45 ± 0.00 **Ga*C***	4.14 ± 0.00 **Hab*B***	4.83 ± 0.01 **Hb*A***
	3	3.45 ± 0.01 **Ia*C***	4.83 ± 0.00 **Ga*B***	5.52 ± 0.02 **Ha*A***
	4	3.45 ± 0.00 **Fa*B***	3.45 ± 0.02 **Ic*B***	4.14 ± 0.01 **Gc*A***
Haziran	1	13.79 ± 0.00 **Bb*A***	12.41 ± 0.00 **Ca*C***	13.10 ± 0.00 **Ba*B***
	2	6.90 ± 0.00 **Ed*C***	8.79 ± 0.35 **Ec*B***	13.10 ± 0.00 **Ca*A***
	3	15.17 ± 0.00 **Ba*A***	8.97 ± 0.00 **Ec*C***	12.59 ± 0.35 **DEa*B***
	4	10.34 ± 0.00 **DcA*B***	9.83 ± 0.35 **Fb*B***	10.69 ± 0.40 **Db*A***
Temmuz	1	5.52 ± 0.00 **Ed*B***	8.45 ± 0.35 **Fc*A***	7.93 ± 0.69 **Ec*A***
	2	8.79 ± 0.35 **Ca*B***	10.00 ± 0.69 **Db*A***	6.38 ± 0.66 **Gd*C***
	3	7.59 ± 0.00 **EFb*B***	5.35 ± 0.35 **Gd*C***	8.97 ± 0.80 **Gb*A***
	4	6.21 ± 0.00 **Ec*C***	15.00 ± 0.35 **Da*B***	21.38 ± 0.00 **Aa*A***
Ağustos	1	4.83 ± 0.00 **Fc*C***	6.90 ± 0.00 **Gb*A***	6.21 ± 0.00 **Fb*B***
	2	7.76 ± 0.35 **Da*B***	8.97 ± 0.00 **Ea*A***	8.97 ± 0.00 **Fa*A***
	3	6.90 ± 0.00 **FGb*C***	7.59 ± 0.00 **Fb*B***	8.97 ± 0.00 **Ga*A***
	4	6.90 ± 0.00 **Eb*C***	7.57 ± 0.00 **Gb*B***	8.97 ± 0.00 **Fa*A***
Eylül	1	10.52 ± 0.35 **Cc*B***	8.28 ± 0.00 **Fd*C***	12.41 ± 0.00 **Cd*A***
	2	7.59 ± 0.00 **Dd*C***	14.48 ± 0.00 **Ac*B***	46.21 ± 0.00 **Aa*A***
	3	12.41 ± 0.00 **Cb*C***	17.41 ± 0.35 **Ab*A***	13.10 ± 0.00 **Dc*B***
	4	13.10 ± 0.00 **Ba*C***	18.62 ± 0.00 **Ca*B***	20.00 ± 0.00 **Bb*A***
Ekim	1	6.90 ± 0.00 **Dc*B***	11.72 ± 0.00 **Db*A***	6.03 ± 0.35 **Fc*C***
	2	7.76 ± 0.35 **Db*A***	7.59 ± 0.00 **Fc*A***	6.21 ± 0.00 **Gc*B***
	3	6.90 ± 0.00 **Gc*C***	13.10 ± 0.00 **Ba*B***	14.48 ± 0.00 **Ca*A***
	4	12.07 ± 0.35 **Ca*A***	5.52 ± 0.00 **Hd*C***	9.66 ± 0.00 **Eb*B***
Kasım	1	14.48 ± 0.00 **Ab*B***	17.24 ± 0.00 **Bb*A***	10.34 ± 0.00 **Dc*C***
	2	13.28 ± 0.35 **Ac*A***	11.72 ± 0.00 **Cc*C***	12.41 ± 0.00 **Db*B***
	3	16.38 ± 0.35 **Aa*A***	10.34 ± 0.00 **Dd*C***	12.24 ± 0.35 **Eb*B***
	4	12.41 ± 0.00 **Cd*C***	23.28 ± 0.35 **Ba*A***	19.83 ± 0.35 **Ba*B***
Aralık	1	11.03 ± 0.00 **Cb*C***	25.52 ± 0.00 **Ab*A***	18.62 ± 0.00 **Ac*B***
	2	11.03 ± 0.00 **Bb*C***	13.10 ± 0.00 **Bc*B***	21.38 ± 0.00 **Bb*A***
	3	11.72 ± 0.00 **Db*B***	11.72 ± 0.00 **Cd*B***	22.76 ± 0.00 **Aa*A***
	4	16.90 ± 0.40 **Aa*B***	31. 38 ± 0.40 **Aa*A***	10.35 ± 0.00 **Dd*C***

***ABCDEFGHI** Büyük harfler her bir istasyon için aylar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

abcd Küçük harfler her bir ay için istasyonlar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

ABC İtalik harfler her bir istasyon ve aylar için derinlikler arasındaki farkı göstermektedir ve bir satırda farklı italik harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Araştırma süresince, 1. İstasyonda toplam fosfor değerine ait en yüksek değer Aralık ayında (25.52±0.00 mg/m^3) orta derinlikte, en düşük değer ise Mart ayında (2.04±0.01 mg/m^3) yüzeyde saptanmıştır. 2. İstasyonda toplam fosfor değerine ait en yüksek değer Eylül ayında (46.21±0.00 mg/m^3) dip derinliğinde, en düşük değer ise Mart ayında (3.45±0.00 mg/m^3) yüzeyde saptanmıştır. 3. İstasyonda toplam fosfor değerine ait en yüksek değer Aralık ayında (22.76±0.00 mg/m^3) dip derinliğinde, en düşük değer ise (2.04±0.01 mg/ m^3) Mayıs ayında yüzeyde ve Nisan ayında orta derinlikte saptanmıştır. 4. İstasyonda toplam fosfor değerine ait en yüksek değer Aralık ayında (31.38±0.40 mg/m^3) orta derinlikte, en düşük değer ise Mayıs ayında (3.45±0.00 mg/m^3) yüzey ve orta derinliklerde saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 incelendiğinde, toplam fosfor değerinin Mart ayında tüm istasyonlarda dipte yüksek olduğu ve Nisan ayında 1., 2., 3. ve 4. istasyonlarda derinliklere bağlı istatistik olarak önemli değişim gösterdiği, Mayıs ayında yüzeyde 1., 2., 3. ve 4. istasyonlarda fark önemsiz bulunurken, orta ve dipte istasyonlar arasındaki farkın önemli olduğu, Haziran ayında toplam fosfor değeri 1. ve 3. istasyonlarda yüzeyde yüksek saptanırken 2. ve 4. istasyonlarda dipte yüksek olduğu, Temmuz ayında 4. istasyonda en yüksek değerin dipte bulunduğu ve derinlikler arasındaki farkın önemli olduğu, Ağustos ayında istasyonlarda toplam fosfor değerinin derinlikler arasında farklılıklarının önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Toplam fosfor değeri Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yüksek değerde ve en yüksek toplam fosfor değeri Eylül ayında 46.21 mg/m^3 olarak 2. istasyonda dipte saptanmıştır (Çizelge 4.14).

4.6 Bazı Su Kalite Parametrelerine İlişkin Değerler

Araştırma süresince Beyşehir Gölü'nde ölçülen su sıcaklığı değerlerinde ANOVA testi sonuçlarına göre aylar ve istasyonlar ile aylar ve derinlikler arasında ikili interaksiyon olduğu saptanmıştır. Su sıcaklığının aylara ve istasyonlara bağlı değişimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Bazı aylarda dipte su sıcaklığı daha düşük olmakla birlikte, su sıcaklığının derinliklere bağlı değişimi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$) (Çizelge 4.15-4.16). Bu durum çalışmanın yapıldığı periyotta gölde belirgin bir tabakalaşma olmadığını göstermektedir. Sığ olan gölde sürekli bir karışım

görülmektedir. Beyşehir Gölü'nde araştırma süresince su sıcaklığı, en düşük su sıcaklığı Aralık ayında (5.33±0.50 ^{o}C), en yüksek su sıcaklığı değeri ise Temmuz ayında (27.78±1.64 ^{o}C) ölçülmüştür.

Çizelge 4.15 Beyşehir Gölü'nde su sıcaklığının aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma, $^{\circ}$C) (n=9)

Aylar	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon
Mart	5.88±0.78 **G***	5.55±0.88 **I**	6.22±1.09 **F**	6.55±0.73 **H**
Nisan	7.78±0.67 **F**	7.33±0.50 **H**	7.67±0.50 **E**	7.56±0.53 **G**
Mayıs	22.78±1.48 **B**	21.67±1.12 **D**	22.22±1.72 **B**	22.78±1.48 **C**
Haziran	22.56±1.81 **BC**	23.56±1.24 **C**	22.22±1.56 **B**	23.67±1.12 **C**
Temmuz	26.33±1.12 **A**	27.56±1.13 **A**	26.67±1.00 **A**	27.78±1.64 **A**
Ağustos	25.78±0.83 **A**	25.11±0.60 **B**	25.56±0.73 **A**	25.89±0.78 **B**
Eylül	21.44±1.24 **C**	20.00±1.00 **E**	23.00±1.50 **B**	19.78±0.83 **D**
Ekim	15.78±0.67 **D**	16.11±0.78 **F**	16.78±0.83 **C**	16.11±0.78 **E**
Kasım	10.89±0.78 **E**	10.78±0.67 **G**	10.89±0.60 **D**	11.11±0.78 **F**
Aralık	5.33±0.50 **G**	5.44±0.88 **I**	6.33±0.50 **F**	6.00±0.00 **H**

***ABCDEFGHI** Her bir istasyon için aynı sütunda farklı harfler bulunduran ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 4.16 Beyşehir Gölü'nde su sıcaklığının aylara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma, °C) (n=12)

Aylar	Yüzey	Orta	Dip
Mart	6.17±0.84 **H***	6.33±1.16 **H**	5.67±0.65 **H**
Nisan	7.67±0.65 **G**	7.75±0.45 **G**	7.33±0.49 **G**
Mayıs	23.58±1.24 **C**	21.83±1.03 **CD**	21.67±1.37 **D**
Haziran	22.92±1.51 **C**	22.67±1.56 **C**	23.42±1.56 **C**
Temmuz	26.67±1.23 **A**	26.83±0.93 **A**	27.75±1.60 **A**
Ağustos	25.42±0.90 **B**	25.75±0.75 **B**	25.58±0.67 **B**
Eylül	21.17±1.80 **D**	21.17±1.64 **D**	20.83±1.85 **D**
Ekim	16.33±0.89 **E**	16.42±0.79 **E**	15.83±0.72 **E**
Kasım	11.00±0.60 **F**	11.00±0.74 **F**	10.75±0.75 **F**
Aralık	5.92±0.67 **H**	5.58±0.79 **H**	5.83±0.58 **H**

***ABCDEFGH** Her bir derinlik için aynı sütunda farklı harfler bulunduran ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Beyşehir Gölü'nde çözünmüş oksijen ve pH değerlerinin aylar, istasyonlar ve derinliklere bağlı değişimleri ANOVA testi ile incelenmiş ve istatistik olarak önemli bulunmuştur. Çözünmüş oksijen ve pH değerlerinde aylar, istasyonlar ve derinlikler arasında üçlü interaksiyon olduğu saptanmıştır ($p<0.01$). Duncan testine göre çözünmüş oksijenin aylara, derinliklere ve istasyonlara göre değişimleri Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Araştırma dönemi boyunca, 1. istasyonda çözünmüş oksijen değerine ait en yüksek değer Aralık ayında (11.17±0.06 mg/l) yüzeyde, en düşük değer ise Ağustos ayında (7.00±0.10 mg/l) yüzeyde saptanmıştır (Çizelge 4.17). 2. İstasyonda çözünmüş oksijen değerine ait en yüksek değer Aralık ayında (11.27±0.06 mg/l) orta derinlikte, en düşük değer ise Eylül ayında (6.77±0.06 mg/l) orta derinlikte saptanmıştır. 3. İstasyonda çözünmüş oksijen değerine ait en yüksek değer Aralık ayında (11.63±0.06 mg/l) orta derinlikte, en düşük değer ise Ağustos ayında (6.36±0.06 mg/l) orta derinlikte saptanmıştır. 4. İstasyonda çözünmüş oksijen değerine ait en yüksek değer Aralık

ayında (11.63±0.06 mg/l) dip derinliğinde, en düşük değer ise Ağustos ayında (7.00±0.10 mg/l) yüzeyde saptanmıştır.

Beyşehir Gölü'nde çözünmüş oksijen değerinin aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Çizelge 4.17 incelendiğinde, çözünmüş oksijen değerinin, Mart ve Nisan aylarında tüm istasyonlarda yüzeyde yüksek olduğu, Mayıs ayında tüm istasyonlarda ve derinliklerde oksijen düzeyinde artış gözlendiği, Haziran ayında 1., 2., 3. ve 4. istasyonlarda derinliklere bağlı istatistik olarak önemli değişim gösterdiği, Temmuz ayında 1. istasyonda en yüksek değerin yüzeyde bulunduğu ve derinlikler arasındaki farkın önemli olduğu, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında istasyonlarda çözünmüş oksijen değerlerinin derinlikler arasında farklılıklarının önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Çözünmüş oksijen değeri, Kasım ve Aralık aylarında tekrar yükselerek en yüksek değeri Aralık ayında 3. istasyonda orta derinlikte ve 4. istasyonda dip derinlikte (11.63±0.06 mg/l) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17 Beyşehir Gölü'nde çözünmüş oksijen değerlerinin aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma) (mg/l) (n=3)

Aylar	İstasyon	Derinlik		
		Yüzey	Orta	Dip
Mart	1	8.30 ± 0.20 **Fb*A*** *	8.33 ± 0.06 **Fa*A***	8.43 ± 0.06 **Eab*A***
	2	8.30 ± 0.10 **Cb*A***	8.10 ± 0.10 **Fb*B***	8.17 ± 0.15 **Fc*AB***
	3	8.80 ± 0.10 **Da*A***	8.50 ± 0.10 **Ea*B***	8.56 ± 0.06 **Da*B***
	4	8.46 ± 0.06 **Fb*A***	8.50 ± 0.10 **Da*A***	8.36 ± 0.15 **Eb*A***
Nisan	1	9.63 ± 0.15 **Cb*A***	9.60 ± 0.10 **Da*A***	9.40 ± 0.10 **Ca*B***
	2	10.03 ± 0.06 **Ba*A***	9.37 ± 0.06 **Db*B***	9.43 ± 0.06 **Da*B***
	3	9.63 ± 0.06 **Cb*A***	9.60 ± 0.10 **Da*A***	9.00 ± 0.10 **Cb*B***
	4	9.56 ± 0.06 **Db*A***	9.23 ± 0.15 **Cb*B***	9.00 ± 0.10 **Db*C***
Mayıs	1	10.43 ± 0.15 **Ba*B***	9.83 ± 0.15 **Cc*C***	11.03 ± 0.06 **Aa*A***
	2	10.03 ± 0.06 **Bbc*B***	10.23 ± 0.15 **Bb*A***	10.37 ± 0.15 **Bb*A***
	3	10.00 ± 0.10 **Bc*B***	10.80 ± 0.10 **Ba*A***	9.00 ± 0.10 **Cd*C***
	4	10.20 ± 0.10 **Bb*AB***	10.23 ± 0.06 **Bb*A***	10.03 ± 0.06 **Bc*B***
Haziran	1	7.80 ± 0.10 **Gb*A***	7.83 ± 0.15 **Ga*A***	7.83 ± 0.06 **Fa*A***
	2	8.00 ± 0.10 **Da*A***	7.80 ± 0.10 **Ga*B***	7.00 ± 0.10 **Id*C***
	3	7.20 ± 0.10 **Fc*B***	7.40 ± 0.10 **Gb*A***	7.20 ± 0.10 **Fc*B***
	4	7.83 ± 0.06 **Iab*A***	7.76 ± 0.06 **Fa*A***	7.43 ± 0.06 **Gb*B***
Temmuz	1	9.40 ± 0.10 **Da*A***	8.43 ± 0.06 **Fa*C***	9.00 ± 0.10 **Da*B***
	2	8.40 ± 0.10 **Cc*A***	7.60 ± 0.10 **Hb*C***	8.17 ± 0.06 **Fb*B***
	3	8.73 ± 0.06 **Db*A***	7.23 ± 0.06 **Gc*C***	7.46 ± 0.05 **Ec*B***
	4	8.03 ± 0.06 **Hd*A***	7.63 ± 0.06 **FGb*B***	7.46 ± 0.06 **Gc*B***
Ağustos	1	7.83 ± 0.06 **Ga*A***	7.00 ± 0.10 **Hb*B***	7.17 ± 0.06 **Hc*B***
	2	7.00 ± 0.10 **Fb*B***	6.77 ± 0.06 **Jc*C***	7.37 ± 0.06 **Hb*A***
	3	7.00 ± 0.10 **Gb*A***	6.36 ± 0.06 **Hd*C***	6.56 ± 0.06 **Gd*B***
	4	7.00 ± 0.10 **Jb*C***	7.56 ± 0.06 **Ga*B***	7.76 ± 0.06 **Fa*A***
Eylül	1	7.43 ± 0.06 **Hc*B***	7.77 ± 0.06 **Gb*A***	7.37 ± 0.06 **Gd*B***
	2	7.57 ± 0.06 **Ec*A***	7.17 ± 0.06 **Ic*B***	7.60 ± 0.10 **Gc*A***
	3	8.03 ± 0.06 **Eb*B***	8.20 ± 0.10 **Fa*B***	8.63 ± 0.06 **Da*A***
	4	8.26 ± 0.06 **Ga*AB***	8.16 ± 0.06 **Ea*B***	8.43 ± 0.06 **Eb*A***
Ekim	1	9.17 ± 0.06 **Ea*A***	9.00 ± 0.10 **Ea*AB***	8.83 ± 0.06 **Db*B***
	2	8.43 ± 0.06 **Cc*B***	8.80 ± 0.10 **Eb*A***	8.57 ± 0.06 **Ec*B***
	3	8.63 ± 0.06 **Db*B***	8.56 ± 0.06 **Ec*B***	9.00 ± 0.10 **Cb*A***
	4	8.70 ± 0.10 **Eb*C***	9.06 ± 0.06 **Ca*B***	9.76 ± 0.06 **Ca*A***
Kasım	1	9.80 ± 0.10 **Cbc*C***	10.07 ± 0.06 **Ba*B***	10.50 ± 0.10 **Ba*A***
	2	10.10 ± 0.10 **Ba*A***	9.73 ± 0.06 **Cb*B***	9.77 ± 0.06 **Cc*B***
	3	9.67 ± 0.06 **Cc*B***	10.06 ± 0.06 **Ca*A***	9.43 ± 0.06 **Bd*C***
	4	9.96 ± 0.06 **Cab*A***	10.06 ± 0.06 **Ba*A***	10.13 ± 0.06 **Bb*A***
Aralık	1	11.17 ± 0.06 **Aa*A***	10.83 ± 0.06 **Ac*B***	11.07 ± 0.06 **Ac*A***
	2	11.07 ± 0.12 **Aa*B***	11.27 ± 0.06 **Ab*A***	11.17 ± 0.06 **Ac*AB***
	3	11.17 ± 0.06 **Aa*C***	11.63 ± 0.06 **Aa*A***	11.36 ± 0.06 **Ab*B***
	4	11.00 ± 0.10 **Aa*C***	11.23 ± 0.06 **Ab*B***	11.63 ± 0.06 **Aa*A***

***ABCDEFGHI** Büyük harfler her bir istasyon için aylar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

abcd Küçük harfler her bir ay için istasyonlar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

ABC İtalik harfler her bir ay ve istasyon için derinlikler arasındaki farkı göstermektedir ve bir satırda farklı italik harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Beyşehir Gölü'nde Duncan testine göre pH değerinin aylara, derinliklere ve istasyonlara göre değişimleri Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Araştırma boyunca, Beyşehir Gölü'nde 1. istasyonda pH değerine ait en yüksek değer Haziran ayında (8.68±0.01) dipte, en düşük değer ise Mart ayında (7.80±0.01) yüzeyde saptanmıştır. 2. istasyonda pH değerine ait en yüksek değer Eylül ayında (8.70±0.01) yüzeyde, en düşük değer ise Mart ayında (8.10±0.01) orta ve dipte saptanmıştır. 3. istasyonda pH değerine ait en yüksek değer Mart ayında (8.92±0.02) orta derinlikte, en düşük değer ise Mart ayında (8.11±0.01) dipte saptanmıştır. 4. istasyonda pH değerine ait en yüksek değer Mart ayında (8.92±0.01) orta derinlikte, en düşük değer ise Nisan ayında (8.35±0.01) yüzeyde saptanmıştır.

Beyşehir Gölü'nde pH değerinin aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Çizelge 4.18 incelendiğinde, 1. istasyonda Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yüzey ve orta derinlikte yüksek değerde bulunurken diğer aylarda dipte yüksek değer bulunmuştur. 2., 3. ve 4. istasyonlarda pH değeri, araştırma dönemi boyunca yüzeyde yüksek olduğu saptanmıştır. Araştırma boyunca, pH değeri en yüksek 3. istasyonda Mart ayında (8.92±0.01) orta derinlikte tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18 Beyşehir Gölü'nde pH değerlerinin aylara, istasyonlara ve derinliklere bağlı değişimi (Ortalama ± Standart sapma) (n=3)

Aylar	İstasyon	Derinlik		
		Yüzey	Orta	Dip
Mart	1	8.01 ± 0.02 **Hc*A*** *	7.80 ± 0.01**Ic*B***	7.80 ± 0.01 **Ic*B***
	2	8.40 ± 0.01 **Gb*A***	8.10 ± 0.01**Hb*B***	8.10 ± 0.01 **Hb*B***
	3	8.91 ± 0.01 **Aa*A***	8.92 ± 0.02 **Ba*A***	8.11 ± 0.01 **Jb*B***
	4	8.91 ± 0.01 **Aa*A***	8.92 ± 0.01 **Aa*A***	8.42 ± 0.02 **Ea*B***
Nisan	1	8.39 ± 0.01 **Da*A***	8.39 ± 0.01 **Fab*A***	8.39 ± 0.02 **Gb*A***
	2	8.40 ± 0.01 **Ga*B***	8.34 ± 0.01 **Fc*C***	8.42 ± 0.01 **Da*A***
	3	8.40 ± 0.01 **Fa*A***	8.37 ± 0.01 **Ab*B***	8.37 ± 0.01 **Fc*B***
	4	8.35 ± 0.01 **Hb*B***	8.40 ± 0.01 **Ga*A***	8.35 ± 0.01 **Gd*B***
Mayıs	1	8.53 ± 0.01 **Bb*B***	8.56 ± 0.01 **Ab*A***	8.50 ± 0.01 **Db*C***
	2	8.52 ± 0.01 **Cb*C***	8.59 ± 0.01 **Ba*A***	8.56 ± 0.01 **Ba*B***
	3	8.56 ± 0.01 **Ca*A***	8.51 ± 0.01 **Dc*B***	8.28 ± 0.01 **Id*C***
	4	8.47 ± 0.01 **Dc*A***	8.46 ± 0.01 **Ed*A***	8.44 ± 0.01 **CDc*B***
Haziran	1	8.59 ± 0.01 **Aa*B***	8.57 ± 0.01 **Aa*C***	8.68 ± 0.01 **Aa*A***
	2	8.44 ± 0.01 **Eb*A***	8.44 ± 0.01 **Db*A***	8.36 ± 0.01 **Ec*B***
	3	8.35 ± 0.01 **Gd*A***	8.31 ± 0.01 **Hc*B***	8.30 ± 0.01 **Hd*B***
	4	8.42 ± 0.01 **Fc*B***	8.44 ± 0.01 **Fb*B***	8.45 ± 0.01 **Cb*A***
Temmuz	1	8.51 ± 0.01 **Ca*B***	8.52 ± 0.01 **Bb*B***	8.54 ± 0.01 **Cb*A***
	2	8.51 ± 0.01 **Da*A***	8.52 ± 0.01 **Cb*A***	8.46 ± 0.01 **Cc*B***
	3	8.46 ± 0.01 **Eb*A***	8.45 ± 0.01 **Ec*A***	8.46 ± 0.01 **Cc*A***
	4	8.51 ± 0.01 **Ca*C***	8.56 ± 0.01 **Ca*B***	8.60 ± 0.01 **Ba*A***
Ağustos	1	8.32 ± 0.01 **Ed*B***	8.42 ± 0.01 **Ebc*A***	8.43 ± 0.01 **Fa*A***
	2	8.36 ± 0.01 **Hc*C***	8.40 ± 0.01 **Ec*B***	8.43 ± 0.01 **Da*A***
	3	8.41 ± 0.01 **Fb*B***	8.43 ± 0.01 **Fb*A***	8.39 ± 0.01 **Eb*C***
	4	8.45 ± 0.01 **Ea*B***	8.49 ± 0.01 **Da*A***	8.43 ± 0.01 **DEa*C***
Eylül	1	8.39 ± 0.01 **Dd*C***	8.48 ± 0.01 **Cb*B***	8.56 ± 0.01 **Ba*A***
	2	8.70 ± 0.01 **Aa*A***	8.63 ± 0.01 **Aa*B***	8.55 ± 0.01 **Ba*C***
	3	8.48 ± 0.01 **Db*A***	8.46 ± 0.01 **Ec*B***	8.48 ± 0.01 **Bb*A***
	4	8.44 ± 0.01 **Ec*A***	8.43 ± 0.01 **Fd*B***	8.43 ± 0.01 **DEc*B***
Ekim	1	8.39 ± 0.01 **Dc*B***	8.44 ± 0.01 **Dc*A***	8.45 ± 0.01 **Ed*A***
	2	8.63 ± 0.01 **Bb*A***	8.63 ± 0.01 **Ab*A***	8.62 ± 0.01 **Ac*A***
	3	8.67 ± 0.01 **Ba*A***	8.67 ± 0.01 **Ca*A***	8.66 ± 0.01 **Aa*A***
	4	8.65 ± 0.01 **Ba*A***	8.64 ± 0.01 **Bb*B***	8.64 ± 0.01 **Ab*B***
Kasım	1	8.26 ± 0.01 **Fd*C***	8.36 ± 0.01 **Gd*B***	8.38 ± 0.01 **Ga*A***
	2	8.42 ± 0.01 **Fc*B***	8.44 ± 0.01 **Db*A***	8.31 ± 0.01 **Fc*C***
	3	8.45 ± 0.01 **Ea*A***	8.42 ± 0.01 **FGc*B***	8.33 ± 0.01 **Gb*C***
	4	8.44 ± 0.01 **Eb*B***	8.46 ± 0.01 **Ea*A***	8.38 ± 0.01 **Fa*C***
Aralık	1	8.14 ± 0.01 **Gd*C***	8.24 ± 0.01 **Hd*B***	8.27 ± 0.01 **Hc*A***
	2	8.16 ± 0.01 **Ic*B***	8.27 ± 0.01 **Gc*A***	8.28 ± 0.01 **Gc*A***
	3	8.40 ± 0.01 **Fa*A***	8.41 ± 0.01 **Ga*A***	8.41 ± 0.01 **Da*A***
	4	8.37 ± 0.01 **Gb*A***	8.38 ± 0.01 **Hb*A***	8.38 ± 0.01 **Fb*A***

***ABCDEFGHI** Büyük harfler her bir istasyon için aylar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

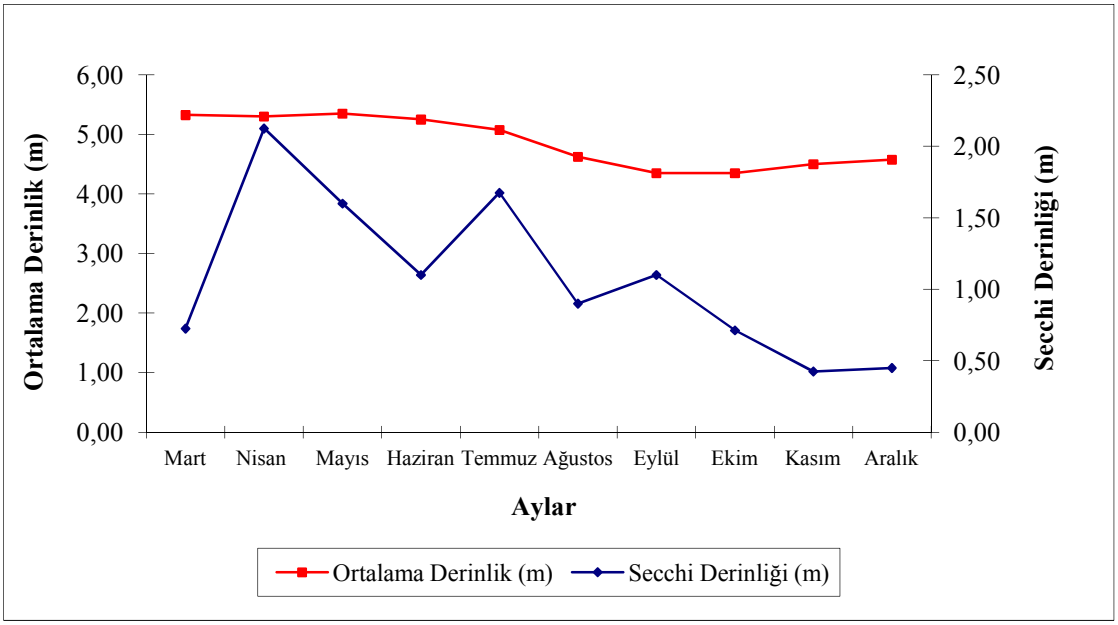
abcd Küçük harfler bir ay için istasyonlar arasındaki farkı göstermektedir ve aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

ABC İtalik harfler her bir ay ve istasyon için derinlikler arasındaki farkı göstermektedir ve bir satırda farklı italik harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<-0.05$).

Araştırma süresince Beyşehir Gölü'nün ortalama derinliği 5 m olarak ölçülmüştür. Örnek alınan istasyonlar içinde en düşük derinlik 4. istasyonda (3.7 m), en yüksek derinlik ise 3. istasyonda (6.1 m) ölçülmüştür. Gölün ortalama derinliği Haziran ayından itibaren azalma göstermiş, Kasım ve Aralık aylarında ise bir artış göstermiştir. Secchi derinliği, en yüksek Nisan ayında (2.13 m), en düşük Kasım ayında (0.43 m) belirlenmiştir. Mart ayında Secchi derinliği 0.73 m, Ağustos ayında ise 0.9 m olarak ölçülmüş ve ortalama Secchi derinliği 1.08±0.35 m olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 4.19, Şekil 4.8).

Çizelge 4.19 Beyşehir Gölü'nde farklı istasyonlarda ölçülen derinlik ve Secchi derinliğinin aylara göre değişimi

Aylar	Parametre	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon
Mart	Derinlik (m)	5.2	5.6	6.0	4.5
	Secchi derinliği (m)	0.5	0.6	1.3	0.5
Nisan	Derinlik (m)	5.1	5.5	6.1	4.5
	Secchi derinliği (m)	3.0	2.5	1.5	1.5
Mayıs	Derinlik (m)	5.2	5.5	6.1	4.6
	Secchi derinliği (m)	1.6	1.9	1.9	1.0
Haziran	Derinlik (m)	5.0	5.5	6.0	4.5
	Secchi derinliği (m)	1.0	1.2	1.6	0.6
Temmuz	Derinlik (m)	4.8	5.3	5.9	4.3
	Secchi derinliği (m)	1.6	1.6	1.5	2.0
Ağustos	Derinlik (m)	4.5	4.8	5.4	3.8
	Secchi derinliği (m)	1.6	0.9	0.6	0.5
Eylül	Derinlik (m)	4.2	4.5	5.1	3.6
	Secchi derinliği (m)	0.7	1.2	1.0	1.5
Ekim	Derinlik (m)	4.2	4.5	5.1	3.6
	Secchi derinliği (m)	1.0	0.6	0.5	0.75
Kasım	Derinlik (m)	4.3	4.7	5.3	3.7
	Secchi derinliği (m)	0.6	0.5	0.3	0.3
Aralık	Derinlik (m)	4.4	4.7	5.5	3.7
	Secchi derinliği (m)	0.4	0.4	0.5	0.5



Şekil 4.8 Beyşehir Gölü'nün ortalama derinlik ve Secchi derinliğinin aylara bağlı değişimi

Beyşehir Gölü'ne ait ortalama elektrik iletkenliği değeri 392.14±39.35 µmhos/l olarak saptanmıştır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 Fitoplankton Tür Kompozisyonu

Beyşehir Gölü'nde yürütülen bu araştırmada, Bacillariophyta (42 tür), Chlorophyta (48 tür), Chrysophyta (1 tür), Cryptophyta (4 tür), Cyanophyta (9 tür), Pyrrophyta (5 tür) ve Euglenophyta (10 tür) divizyolarına ait toplam 119 tür teşhis edilmiştir. Beyşehir Gölü'nde daha önce yapılan çeşitli araştırmalarda fitoplanktona ilişkin bulgular bazı farklılıklar içermektedir (Çizelge 5.1). 1983-1984 yılları arasından Beyşehir Gölü'nde yürütülen bir çalışmaya göre gölde Cyanophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae, Chrysophyceae, Xantophyceae, Chlorophyceae ve Bacillariophyceae sınıflarına ait 52 cins bulunduğu bildirilmiştir (Anonim 1985). Isparta yöresindeki göllerin limnolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada ise, 1984 yılında Beyşehir Gölü'nde 29 fitoplankton cinsi bulunduğu belirtilmiştir. Ayhan vd. (1996) tarafından yürütülen bir araştırmada gölde 47 fitoplankton türü teşhis edilmiştir. Akköz (1998) tarafından yürütülen bir araştırmada, 1994-1995 yılları arasında Beyşehir Gölü fitoplanktonu, Bacillariophyta'dan 46 tür, Chlorophyta'dan 21 tür, Cyanophyta'dan 15 tür, Dinophyta'dan 1 tür ve Euglenophyta'dan 2 tür olmak üzere toplam 85 tür ile temsil edilmiştir. Aynı araştırmada gölün kıyı bölgesinde epilitik, epifitik ve epipelik alg topluluklarından 201 alg türü teşhis edilmiştir. Gölde 1996-1997 tarihleri arasında yürütülen bir araştırmada, Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Bacillariophyta ve Pyrrhophyta'ya ait 73 tür teşhis edilmiş ve bunlardan Chlorophyta'nın 28 türle tür sayısı en yüksek divizyo olduğu bildirilmiştir (Oğuzkurt 2001). Fitoplankton kompozisyonundaki bu farklılıkların aradan geçen 10 yıl içinde koşullardaki değişimlere bağlı olabileceği gibi bu araştırma döneminde sıcaklıkların mevsim normallerinin üzerinde olması, buharlaşma ve gölden aşırı su çekilmesine bağlı su seviyelerinin azalması sonucu değişen ekolojik koşullardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra örnek alınan istasyonların konumundan kaynaklanan farklılıklar da fitoplankton tür kompozisyondaki farklılığın nedeni olabilir. Fitoplankton koşullardaki değişimlere hızla yanıt vermektedir. Fitoplankton toplulukları mevsimsel süksasyon olarak adlandırılan bir rekabet arenasında bulunur ve koşullardaki değişimler yüksek kompozisyonal çeşitliliğin oluşumuna yol açar (Scheffer vd. 2003).

Çizelge 5.1 Gölde daha önce yapılan araştırmalarda teşhis edilen fitoplankton tür/cins sayıları

Araştırmanın yürütüldüğü yıl	Cins/tür sayısı	Kaynak
1983-1984	52 cins	Anonim (1985)
Nisan, Haziran ve Eylül 1994	47 tür	Ayhan vd. (1996)
1994-1995	85 tür	Akköz (1998)
1996-1997	73 tür	Oğuzkurt (2001)

Beyşehir Gölü'nde araştırma süresince sentrik diatomlardan *Cyclotella meneghiniana* ve *Aulacoseira granulata,* pennat diatomlardan *Asterionella formosa, Cocconeis placentula, Cymbella affinis* ve *Ulnaria acus* sık olarak bulunmuş ve yer yer sayısal artışlar göstermişlerdir. Bunlardan *C. meneghiniana* tüm istasyonlarda sürekli olarak bulunan türdür. Akköz (1998)'ün yürüttüğü araştırmada, Beyşehir Gölü'nde *Cyclotella* türlerinin bütün istasyonlarda devamlı bulunan türlerden olduğu tespit edilmiştir. Padisak vd. (2006), pennat diatomlardan *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Epithemia* gibi epifitik diatomların sığ göllerde zaman zaman su kütlelerine karıştığı ve planktonda bulunduklarını bildirmiştir. Beyşehir Gölü, sığ ve su bitkilerince zengin bir göl olduğundan, diatomların sediment, taşlar veya bitkiler üzerinden suya karışarak planktonda sayıca arttıkları düşünülmektedir. Bu araştırmada *Asterionella formosa* türü de hemen hemen tüm örneklerde bulunmuştur. Gölde daha önce sürdürülen fitoplanktona yönelik araştırmalarda (Mertel 1986, Akköz 1998, Oğuzkurt 2001) *A. formosa* türünün bulunduğu belirlenmiştir. Reynolds vd. (2002) tarafından *A. formosa* ve *Aulacoseira granulata* ötrofik göllerin tipik temsilcileri olarak gösterilmektedir.

Beyşehir Gölü'nde tür sayısı en zengin divizyo Chlorophyta'dır. Bu bulgu Oğuzkurt (2001)'le uyum göstermektedir. Chlorococcales takımından *Monoraphidium* spp., *Scenedesmus linearis* ve *Actinastrum hantzschii* sayısal artışlar göstermişlerdir. Bu türler besince zengin, sığ karışan su tabakalarının temsilcileri olarak bildirilmektedir (Reynolds vd. 2002). Chlorophyta'dan *Mougetia* sp. ve *Staurastrum cingulum* daha önce gölde yapılan çalışmalarda teşhis edilmemiştir. Gölde desmidlerden 7 tür bulunmuştur. Akköz (1998) desmidlerden planktonda 3 tür, perifitonda ise 6 tür bulunduğunu, Oğuzkurt (2001) ise planktonda 6 tür bulunduğunu belirtmişlerdir. Oligo-mezotrofik Sapanca Gölü'nde yapılan bir araştırmada Bacillariophyceae sınıfı alglerin

baskın sınıf olduğu, sentrik diatomların epilimniyonda yoğun olduğu ve *Mougeotia* sp.'nin tüm su sütununda erken sonbahar döneminde yoğun olarak bulunduğu bildirilmiştir (Akçaalan vd. 2007).

Chrysophyta'ya ait tek tür olan *D. divergens* türü araştırma süresince yoğun olarak bulunmuştur. Fakat toplam biyokütle içerisinde Chrysophyta oldukça az oranda (% 3) yer almaktadır. Akköz (1998) ve Oğuzkurt (2001)'un aynı gölde yürüttükleri araştırmalarda Chrysophyta divizyonuna ait hiçbir tür tespit edilmemiştir. Beyşehir Gölü ile benzer trofik seviyede olan Sarısu Göleti'nde yürütülen araştırmada da *D. divergens* sayıca baskın bir tür olmuştur (Demir vd. 2007).

Beyşehir Gölü'nde yürütmüş olduğumuz araştırmada mavi-yeşil alglerden *Anabaena planctonica, A. spiroides, Chroococcus minutus, Gomphosphaeria aponina, Merismopedia glauca, Microcystis aeruginosa, Planktothrix agardhii, Phormidium limosum*, *Snowella lacustris* türleri tespit edilmiş ve sayıca en fazla *M. glauca* türü bulunmuştur. *M. aeroginosa* araştırma süresince bulunmasına karşın, Ağustos ve özellikle Eylül aylarında oransal artış göstermiştir. Mavi-yeşil alglerin toplam biyomas içerisindeki oranı ise % 10 olarak tespit edilmiştir. Reynolds vd. (2002) tarafından, mavi-yeşil alglerin küçük ötrofik göllerin günlük olarak karışan sularında bulundukları belirtilmiştir. *Microcystis* cinsine ait türlerin biyokütlesi orta düzeyde olan (4.3-4.4 mg/l) sığ göllerde subdominant oldukları belirtilmiştir (Padisak vd. 2003).

Bu araştırmada, Cryptophyta, Pyrrophyta ve Euglenophyta divizyolarına ait türler sayıca az olarak bulunmuş, toplam biyokütlede belirgin bir varlık göstermemişlerdir. Euglenophyta'ya ait türlerden *Euglena acus*, *Phacus triqueter, Strombomonas gibberosa, Trachelomonas hispida* gözlenmiştir. Euglenoidlerin yüksek besin maddesi bulunan suları tercih etmelerine rağmen Trachelomonas türlerinin sığ mezotrofik göllerde bulundukları bildirilmektedir. Pyrrophyta divizyonundan *Peridinium* spp. ise mezotrofik göllerin yaz epilimniyonunun tipik temsilcilerinden biri olarak tanımlanmaktadır (Reynolds vd. 2002). Beyşehir Gölü'nde *Ceratium* cinsinden bir tür ve *Peridinium* cinsine ait dört tür teşhis edilmiş, bunlardan *Ceratium hirundinella, Peridinium bipes* ve *Peridinium cinctum* sayısal olarak artışlar göstermişlerdir. Kurtboğazı ve Çamlıdere Baraj Gölleri'nde yürütülen araştırmada Dinophyceae

sınıfından *Ceratium hirundinella* türü ve *Peridinium* cinsine ait türlerin bulunduğu belirtilmiştir (Bakan 1997). Cryptophyta divizyonuna ait türlerden *Cryptomonas* türlerinin besince zengin göllerde bulundukları belirtilmektedir (Reynolds vd. 2002).

Bu araştırmada, Bacillariophyta ve Chlorophyta divizyolarına ait türler toplam tür kompozisyonunun büyük çoğunluğunu oluşturmuştur. Ötrofikasyon sürecinde olan Uluabat Gölü'nde yürütülen araştırmada da benzer şekilde Bacillariophyta ve Chlorophyta divizyolarına ait türlerin bütün türlerin yaklaşık yarısını oluşturduğu ve gölde ötrofik türlerinin yüksek oranda bulunduğu bildirilmiştir (Karacaoğlu vd. 2004). Reynolds (1998), oligotrofik ve ötrofik göllerin karakteristik fitoplankton toplulukları olduğunu bildirmiştir. Oligotrofik göllerde, *Staurastrum* (Desmidler), *Dinobryon* (Chrysophyceae), *Cyclotella* ve *Tabellaria* (Diatomlar), *Peridinium, Ceratium* (Dinoflagellat), *Oocystis* (Chlorococcales) türleri bulunurken, ötrofik göllerde, *Asterionella, Fragilaria, Stephanodiscus astrea, Aulacoseira granulata* (Diatomlar), *Peridinium bipes, Ceratium, Glenodium* (Dinoflagellatlar), *Pediastrum, Scenedesmus* (Chlorococcales), *Microcystis, Anabaena, Aphanizomenon* (Cyanophyceae) bulunduğu bildirilmiştir (Mason 1991). Bu araştırmada yeşil alglerden *S. quadricauda, S. arcatus, M. contortum* ve *Mougeotia* sp. en fazla bulunan türlerdir ve bu türlerde ötrofikasyon indikatörüdür. Özellikle *Mougeotia* sp. Temmuz ayından itibaren hızlı bir artışa geçmiş ve Ekim ayına kadar baskın tür olmuştur. Yaz aylarında mavi-yeşil türlerinde artışlar görülmüştür. Bu durum gölde ölçülen klorofil *a* ve Secchi derinliği ile birlikte yorumlanacak olursa, gölün oligotrofi-ötrofi arasında mezotrofik özellik gösterdiği ve ötrofikasyon sürecinde bulunduğu söylenebilir.

5.2 Fitoplankton Sayısı ve Biyokütlesi

Beyşehir Gölü'nde, fitoplankton sayısı bütün istasyonlarda ilkbahar ve yaz dönemlerinde yüksek bulunurken, sonbahar ve kış aylarında düşük bulunmuştur. Fitoplankton sayısı en yüksek Ağustos ayında 2718±149 adet/ml bulunurken, en düşük Kasım ayında 105±53 adet/ml olarak bulunmuştur. Beyşehir Gölü'nde fitoplankton sayısının derinliğe bağlı değişimi önemli bulunmuş ve fitoplankton sayısının genellikle yüzey ve orta derinliklerde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırma dönemi boyunca

göl sığ ve rüzgar etkisinde devamlı karışım halinde olmuştur. Karagöl'de yürütülen bir araştırmada rüzgar ve su akışının fitoplankton topluluklarına etkili olduğu bildirilmiştir (Kolaylı ve Şahin 2007).

Araştırma süresince fitoplankton biyokütlesi 0.40 ile 6.43 mg/l arasında değişmiştir. Nisan ayından itibaren fitoplankton sayılarının artmasıyla birlikte aylık ortalama biyokütle değerinde artış gözlenmiştir. En yüksek biyokütle değeri Ağustos ayında (6.43 mg/l) bulunmuştur. Buna paralel olarak klorofil *a* derişiminin en yüksek değeri yine Ağustos ayında 17.6 mg/m^3 olarak bulunmuştur. Eylül ayında klorofil *a* ve biyokütle derişimlerinde azalma tespit edilmiştir. En düşük biyokütle ve klorofil *a* derişimi Aralık ayında (0.40 mg/l, 3.65 mg/m^3) tespit edilmiştir. Ortalama fitoplankton biyokütlesi **1.98±0.2 mg/l** olarak bulunmuştur. Beyşehir Gölü'nün biyokütleye bağlı trofik seviyesi Mischke vd. (2002)'ye göre **iyi** ekolojik kalite durumunu ifade etmektedir.

5.3 Klorofil *a*

Göllerde klorofil derişimi fitoplankton biyomasının tahmininde kullanılır ve göllerin besin seviyesine göre sınıflandırmalarında önemli bir parametredir (Dillon ve Rigler 1974, Nicholls ve Dillon 1978). Beyşehir Gölü'nde ortalama klorofil *a* derişimi **8.24±2.08 mg/m^3** olarak hesaplanmıştır. Anonymous (1982), klorofil *a* derişimi 8 – 25 mg/m^3 arasında değişen gölleri ötrofik olarak tanımlarken, Wetzel (1983) ise 2 - 15 mg/m^3 arasında değişen gölleri mezotrofik olarak tanımlamıştır. Beyşehir Gölü'nde yürüttüğümüz bu araştırmada klorofil *a* değeri (8.24±2.08 mg/m^3), Akköz (1998) tarafından hesaplanan klorofil *a* değeriyle (8.32 mg/m^3) benzerlik gösterirken, Oğuzkurt (2001) tarafından hesaplanan klorofil *a* değerinden (5.73 mg/m^3) yüksek bulunmuştur. Klorofil *a* fitoplankton topluluklarında bağlı değişimlere göre yıllık, yersel ve mevsimsel değişimler gösterebilir. Ayrıca bu değişimler çevresel koşullardaki değişimlerden kaynaklanabileceği gibi örnek alınan istasyonların konumundaki farklılıklardan da kaynaklanabilir.

Bu araştırmada klorofil *a* derişiminde aylara ve istasyonlara bağlı farklılıklar istatistik açıdan önemli bulunmuştur. Klorofil *a* değeri Ağustos ayında yüksek (ortalama 17.60

mg/m^3) bulunurken, Aralık ayında düşük (ortalama 3.65 mg/m^3) bulunmuştur. Klorofil *a* Haziran ayında ve Ağustos ayında olmak üzere 2 pike ulaşmıştır. Su sıcaklığındaki artış ve fitoplankton topluluklarındaki gelişme ile beraber klorofil *a* derişiminin de yükseldiği görülmüştür. Ilıman bölge göllerinde klorofil *a* yılda bir veya iki pik yapmaktadır. Kurtboğazı ve Çamlıdere Baraj Gölleri'nde ortalama klorofil *a* değeri sırasıyla 6.7 ve 3.3 mg/m^3 olarak belirlenmiş, klorofil *a* derişimine göre Kurtboğazı Baraj Gölü'nün Çamlıdere'ye göre daha ötrofik olduğu bildirilmiş ve baraj göllerinde klorofil *a* yıl boyunca iki pik yapmıştır (Bakan 1997). Klorofil derişimi ve fitoplankton biyokütlesinde Temmuz ayında ani bir azalma görülmüştür. Temmuz ayında Secchi derinliğinin de yükseldiği belirlenmiştir. Bu dönem genellikle ılıman bölge göllerinde Haziran ayında olduğu belirtilen ve zooplanktonunun artmasından kaynaklanan temiz su dönemi olabilir. Temiz su döneminin fitoplankton artışını takiben besin maddesi derişimindeki azalma veya zooplankton filtrasyonundaki artıştan kaynaklanabileceği bildirilmektedir (Lampert ve Sommer 1997). Haziran ayından sonra toplam fosfor derişiminde bir azalma olduğu görülmektedir. Toplam fosfor derişimi Eylül ayında tekrar artış göstermiştir.

5.4 Toplam Fosfor

Beyşehir Gölü'nde yapılan bu araştırma sonucunda, toplam fosfor derişimi ortalama **10.46±0.1 mg/m^3** tespit edilmiştir. Ortalama toplam fosfor derişimi açısından ele alındığında, Anonymous (1982) ve Wetzel (1983)'e göre Beyşehir Gölü'nün besin düzeyi mezotrofik olarak tahmin edilmiştir.

Beyşehir Gölü'nün vertikal olarak toplam fosfor değerinin değişimi incelenmiş ve dip derinlikte toplam fosfor değeri yüksek, yüzeyde düşük bulunmuştur. Bu durumun sedimentten kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.5 Su Kalite Parametreleri

Beyşehir Gölü'nde yapılan bu araştırmada, Mayıs ayından Ekim ayına kadar su sıcaklığı değerleri 20^{o}C'nin üzerinde ölçülmüştür. Su sıcaklığı maksimum değeri Ağustos ayında (26 ^{o}C) ve minimum değeri Aralık ayında (6 ^{o}C) ölçülmüştür. Aynı gölde Mart 1994-Kasım 1995 ayları arasında Akköz (1998) tarafından yürütülen araştırmada, ortalama sıcaklık değerini 19.05 ^{o}C tespit ederken, Kasım 1996 - Kasım 1997 ayları arasında Oğuzkurt (2001)'un yürüttüğü araştırmada ise su sıcaklığı minimum 3.7 ^{o}C ve maksimum 25.4 ^{o}C tespit etmiştir. Kazancı vd. (2009a) gölde haziran ayında bir tabakalaşma gözlenmesiyle gölün sıcak monomiktik bir göl olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada ise su sıcaklığının derinliklere göre değişimi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Bu araştırmada Beyşehir Gölü sığ ve rüzgarın etkisine açık olduğundan gölde sürekli bir karışım olmuş, bu nedenle gölde tabakalaşma gözlenmemiştir.

Beyşehir Gölü'ne ait çözünmüş oksijen değeri ortalama **8.88±0.1 mg/l** olarak tespit edilmiştir. Bu değer Mertel (1986)'in çözünmüş oksijen değeriyle (ortalama 8.8 mg/l) benzerlik gösterirken, Oğuzkurt (2001)'un çözünmüş oksijen değerinden (ortalama 13.3 mg/l) düşük bulunmuştur. Araştırma periyodu boyunca su sıcaklığının yüksek olmasının çözünmüş oksijen değerinin daha düşük olmasına neden olduğu söylenebilir.

Beyşehir Gölü'ne ait çözünmüş oksijen değerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çözünmüş oksijen değerine ait minimum ve maksimum değerler sırasıyla 6.36±0.06 mg/l ve 11.17±0.06 mg/l olarak ölçülmüştür. Bu değerler, mezotrofik bir göl olan Skadar Gölü'nde belirlenen çözünmüş oksijen değeri (5.7-12.4 mg/l) ile benzer bulunmuştur (Rakocevic-Novadic ve Hollert 2005).

Araştırma periyodu boyunca pH değeri, ortalama **8.44±0.01** olarak saptanmıştır. Bu değerler, Beyşehir Gölü'nde 1984 ve 1998-1999 yıllarında araştırma yapan Mertel (1986) ve Oğuzkurt (2001)'un değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Beyşehir Gölü'nün ortalama derinliği **4.87 m** olarak ölçülmüştür. Örnek alınan istasyonlar içinde en düşük derinlik 4. istasyonda (3.7 m), en yüksek derinlik ise 3. istasyonda (6.1 m) ölçülmüştür. Mertel (1986), Beyşehir Gölü'nün en derin yerinin 10 m ve ortalama derinliğin 8.5 m civarında, Kazancı (2003), ise Beyşehir Gölü'nün ortalama derinliğinin 4-4.5 m olduğunu bildirmiştir. Ayrıca Beyşehir Gölü'nün 85 yıllık gözlemlerinde su seviyesinin 1120.85 m ile 1125.50 m arasında değiştiği belirtilmiştir (Anonim 1999).

Araştırma periyodu boyunca, Secchi derinliği, en yüksek Nisan ayında (2.13 m); en düşük Kasım ayında (0.43 m) ölçülmüştür. Mart ayında Secchi derinliği 0.73 m, Ağustos ayında ise 0.9 m olarak ölçülmüş ve ortalama Secchi derinliği **1.08±0.35 m** tahmin edilmiştir. Beyşehir Gölü, Secchi derinliği Anonymous (1982)'e göre hipertrofik besin düzeyindedir. Oğuzkurt (2001), Beyşehir Gölü'nde Secchi derinliğinin ortalama 2 m olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmada Secchi derinliğinin azalmasının gölün karışmasından ve/veya 1996-1997 dönemine göre (Oğuzkurt 2001) fitoplankton sayısının artmasından kaynaklandığını düşünülebilir. İç sularda bulanıklığın artmasında çevresel faktörlerin de (Rüzgar vb.) etkisinin olduğu bildirilmiştir (Outridge vd. 1989). Beyşehir Gölü'nde yürüttüğümüz bu araştırmada Secchi derinliği ile klorofil *a* derişimi arasındaki ilişki incelendiğinde, Nisan ve Mayıs aylarında Secchi derinliği yüksek (2.03 m) olarak ölçülürken klorofil *a* değeri düşük (4.02 mg/l) olarak ölçülmüştür. Haziran, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında ise Secchi derinliği düşük olarak ölçülürken klorofil *a* derişiminin yüksek olması Beyşehir Gölü'nde bulanıklığın fitoplanktondan da kaynaklanabileceğini göstermektedir.

5.6 Sonuç ve Öneriler

Beyşehir Gölü, Türkiye'nin Birinci Derece Doğal Sit Alanı ilan edilen tek tatlı su gölüdür (Anonim 2006a). Göl gerek içme ve kullanma suyu olarak kullanması gerekse yöre halkının geçim kaynağı (balıkçılık, saz kesimi vs.) olmasından dolayı büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle 1984 yılından itibaren değişik dönemlerde gölün su kalitesi üzerine araştırmalarda bulunulmuştur. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise gölde bazı sorunlar tespit edilmiştir. Bu sorunların başında su

seviyesinin azalması, evsel ve endüstriyel atıkların göle verilmesi gelmektedir. Gölde araştırma yapan bütün araştırıcılar gölün çevresel faktörlerden etkilendiğini ve gölün devamlı gözlem altında tutulması gerektiğini vurgulamıştır (Mertel 1986, Ayhan vd. 1996, Akköz 1998, Oğuzkurt 2001, Kazancı vd. 2003, Altındağ ve Yiğit 2005, Babaoğlu 2007, Bozbek 2007, Mercan ve Kabdaşlı 2008).

Bu araştırmada gölün besin düzeyi; fitoplankton biyokütlesi, klorofil a derişimi, toplam fosfor derişimi değerlerine göre mezotrofik olarak belirlenmiştir. Göl Secchi derinliğine göre hipertrofik olarak sınıflandırılmaktadır (Anonymous 1982, Wetzel 1983). Secchi derinliğinin düşük olması sığ sudan karışımla bulanıklığın artmasından da kaynaklanabilir. Ancak fitoplankton kompozisyonunde bazı ötrofik türler bulunmuş, mavi-yeşil algler dönemsel artışlar göstermiş, organik kirlenmeyi gösteren Euglenophyta türlerinde de artışlar belirlenmiştir.

Araştırma döneminde hava sıcaklıklarının mevsim normallerinin üzerinde olması ve yağışın az olması bunlara ilave olarak gölden sulama amaçlı aşırı su çekimi sebebiyle su kotu 1125 m'ye düşmüş, hatta Ağustos ayında 1123 m kotuna inmiştir. Su seviyesindeki azalmada aşırı sulama yapılmasının yanısıra iklimsel değişimin de etkili olduğu düşünülmektedir. Kazancı vd. (2009b) 1925 ve 2007 yılları arasında Beyşehir Gölü'nde iklimsel değişimlere bağlı olarak su seviyesinde belirgin bir biçimde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Su seviyesi 1123 kota indiğinde regülatörden su çıkışı durdurulmuş ve DSİ tarafından düzenlenen iki proje (Derebucak-Gembos Derivasyon Projesi, Konya-Çumra III. Merhale Projesi) uygulamaya konulmuştur. Bu projelerle Gölün korunması amaçlanmaktadır. Bu projeler araştırma dönemimizden daha sonraki dönemde uygulamaya geçmiştir. Yerel basında gölün su seviyesinin yükseldiği, göl içerisindeki makrofitlerin gölün kıyısına sürüklendiği ve balık populasyonunda artma gözlendiğine dair bilgiler yer almaktadır. Fakat bu gelişmelerin göle etkisinin ne olduğu ve fitoplankton kompozisyonun etkilenip etkilenmediği bilinmemektedir.

Babaoğlu (2007), Beyşehir Gölü'nün endemik balık populasyonunda değişim olduğunu, göle 1978 yılında sudak, 1990 yılında kadife ve havuz balığı ve son olarak 2002 yılında gümüş balığı stoklandığını belirtmiştir. Fakat bu balığın daha sonra diğer balıkların

yumurta ve larvalarını tüketerek gelişmelerine engel olduğu belirtilmektedir. Gölün ekolojik dengesinin bilinçsiz balık stoklama nedeniyle bozulabileceği ve bunun da fitoplankton kompozisyonundaki değişimin nedenlerinden birisi olabileceği söylenebilir.

Beyşehir Gölü'nün ekolojik durumunun korunması için;

- Beyşehir Gölü'nün ekolojik dengesinin korunması için su kotu yükseltilmeli, su seviyesi korunmalıdır.
- Göl çevresindeki tarım arazilerinde gübre ve tarım ilaçlarının kullanımı eğitim ve denetimlerle kontrol altına alınmalı, çiftçiler organik tarım yapması için desteklenmelidir.
- İçme suyu elde edilen gölde insan sağlığı açısından su kalitesinin korunması büyük önem taşımaktadır.
- Gölden su alarak aşırı sulama yapılmasının önüne geçilmeli, göl civarındaki arazilerde damla sulama gibi su kullanımını azaltan yöntemler teşvik edilmelidir.
- Yöre halkının geçim kaynaklarından biri olan saz kesiminin gölde su bitkileri biyokütlesi bilinerek düzenli ve bilinçli bir şekilde yapılması için sınırlayıcı tedbirler alınmalıdır.
- Suyun azalması ve sazların yakılmasıyla oluşan kıyı alanlarda tarım yapılması engellenmelidir.
- Göl üzerindeki adalarda ve göl çevresindeki ağaçların kesimi engellenmelidir.
- Suyun kalitesini bozan bulanıklığı ortadan kaldırmak için göl kıyısı ağaçlandırılarak erozyon önlenmelidir.
- Göl çevresindeki fabrikaların artım tesislerinin çalışmaları kontrol edilmeli ve uymayan fabrikalara yasal cezalar uygulanmalıdır.
- Göl çevresindeki köylerin alt yapısı tamamlanmalıdır.
- Gölün idari yapısı tek bir merkezde toplanmalı ve gölden rutin örnekler alınarak göl sürekli izlenmedir.
- Beyşehir Gölü'nün fizikokimyasal ve biyolojik parametreleri düzenli olarak izlenmelidir.

- Çevresel değişimler ve bu değişimlerin göle etkileri kayıt altına alınmalıdır.
- Gölde toksik etkili olabilecek mavi-yeşil alg patlamaları kontrol edilmelidir.
- Bilinçsiz gelişigüzel balık stoklanmasının önüne geçilmelidir.
- Karasal kökenli azot ve fosfor yükü tahmin edilmelidir.

Sonuç olarak Beyşehir Gölü sığ ve çevresel değişimlerden etkilenen bir göldür. Göl, çevre şartlarındaki değişimlere hızlı tepki göstermektedir. Bu nedenle gölde yapılacak uygulamalarda gölün biyolojik dengesinin korunmasına özen gösterilmelidir. Gölde meydana gelebilecek değişimler ve bu değişimlerin sebepleri hakkında doğru bilgilere ulaşılabilmesi için göldeki değişimler sürekli takip edilmelidir.

KAYNAKLAR

Akbay, N., Anul, N., Yerli, S., Soyupak S. and Yurteri, C. 1999. Seasonal distribution of large phytoplankton in the Keban Dam Reservoir. Journal of Plankton Research, 21; 771-787.

Akçaalan, R., Albay, M., Gürevin, C. and Çevik, F. 2007. The influence of environmental conditions on the morphological variability of phytoplankton in an oligo-mesotrophic Turkish lake. Ann. Limnol.-Int. J. Lim, 43(1); 21-28.

Akköz, C. 1998. Beyşehir Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 98, Konya.

Altındağ, A. ve Yiğit, S. 2004. Beyşehir Gölü Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3); 217–225.

Altındağ, A. and Yiğit, S. 2005. Assessment of heavy metal concentrations in the food web of Lake Beyşehir, Turkey. Chemosphere, 60; 552-556.

Anneville, O., Souissi, S., Ibanez, F., Ginot, V., Druart, J. C. and Angeli, N. 2002. Temporal Mapping of Phytoplankton Assembleges in Lake Geneva: Annual and interannual changes in their patterns of succession. Limnol. Oceanogr, 47(5); 1355-1366.

Anonim. 1985. Beyşehir Gölü'nün Limnolojik Özelliklerinin Araştırılması Projesi Sonuç Raporu. Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı Isparta İl Müdürlüğü. 55, Isparta.

Anonim. 1999a. Beyşehir Gölü Hidroloji Raporu. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.IV. Bölge Müdürlüğü. Konya.

Anonim. 1999b. Kızıldağ Milli Parkı Master Planı. Orman Bakanlığı Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü. 226, Isparta.

Anonim. 2003. Su Çerçeve Diretifi'nin Türkiye'de Uygulanması Uygulama El Kitabı. Grantmij Advies & Techniek bv Vestiging Utrect, Houten, 59 p.

Anonim. 2006a. Beyşehir Gölü Havzası'nın Akılcı Kullanımına Doğru. Web sitesi. http://www.wowturkey.com Erişim Tarihi: 04.11.2006.

Anonim. 2006. DSİ Tarafından Sulak Alanlarda Yürütülen Projeler. Su Dünyası. DSİ yayını, 40, 52 s., Ankara.

Anonim. 2008. İklim Değişikliği ve Yapılan Çalışmalar. Çevre ve Orman Bakanlığı. 100, Ankara.

Anonim. 2009. Çevre ve Toplum. 12. Bölüm. Web sitesi. http://egitek.meb.gov.tr. Erişim Tarihi: 9.12.2009.

Anonymous. 1982. Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. OECD, 154, Paris.

Anonymous. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th ed., American Public Health Association (APHA), 1193 p., Washington.

Anonymous. 2000. Water Framework Directive. Official J. of European Com.

Anonymous. 2003. Water Quality-Guidance Standard for the Routine Analysis of Phytoplankton Abundance and Composition using Inverted Microscopy (Utermöhl Technique). (CEN TC 230/WG 2/TG 3/N73), 37 p.

Atıcı, T. ve Obalı, O. 2002. Yedigöller ve Abant Gölü (Bolu) Fitoplanktonunun Mevsimsel değişimi ve klorofil *a* değerlerinin karşılaştırılması. Su Ürünleri Dergisi, 19(3–4); 381–389.

Ayhan, A., Güzel, A., Küçüködük, M., Durak, Y., Obalı, O. ve Tütüncü, T. 1996. Beyşehir Gölü'nün Su Kaynaklarının Kimyasal ve Bakteriyolojik Kirliliğinin Araştırılması. Proje No: DEBAG–31/DPT, Ankara.

Aykulu, G., Obalı, O ve Gönülol, A. 1983. Ankara Çevresindeki Bazı Göllerde Fitoplanktonunun Yayılışı. Doğa. Temel Bilimler, 7; 277–287.

Babaoğlu, M. 2007. Beyşehir Gölü'nün Sorunları ve Alınması Gereken Önlemler. Konya İl Genel Meclisi Beyşehir Gölü Araştırma Komiyonu Raporu. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 34s, Konya.

Bakan, A.N. 1997. Ankara'ya Su Sağlayan Kurtboğazı ve Çamlıdere Baraj Gölleri ile İvedik Su Artım Tesisinde Plankton Komposzisyonunun Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 110, Ankara.

Berman, T. and Pollingher, U. 1974. Annual and seasonal variations of phytoplankton, chlorophyll, and photosynthesis in Lake Kinneret. Limnology and Oceanograph, 19(1); 31-54.

Bozbek, B. 2007. Beyşehir Gölü'ndeki *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Stend ve *Typha angustifolia* L. Bitkilerinin Ağır Metal İçerikleri. Selçuk Üniversitesi (Yüksek lisans tezi). Konya.

Brooks, A.S. and Torke, B.G. 1977. Vertical and Seasonal Distrubition of Chlorophyll a in Lake Michigan. J. Fish. Res., 34; 2280-2287.

Burgi, H. and Stadelmann, P. 2002. Change of Phytoplankton Composition and Biodiversity in Lake Seempach Before and During Restoration. Hydrobiologia, 469; 33–48.

Cabecinha, E., Cortes, R., Cabral, J.A., Feresa, T., Lourenço, M. and Pardal, M.A. 2008. Multi-scale approach using phytoplankton as a first of step towards the definition of the ecological status of reservoirs. Ecological Indicators, 372; 1-16.

Carrick, H.J., Aldridge, F.J. and Schelske, C.L. 1993. Wind influences phytoplankton biomass and composition in a shallow, productive lake. Limnol. Oceanogr., 38(6); 1179-l192.

Chen, Y., Qin, B., Teubneri, K. and Dokulili, M.T. 2003. Long-term dynamics of phytoplankton assemblages: *Microcystis*-domination in Lake Taihu, a large shallow lake in China. Journal of Phytoplankton Research, 25(1); 445-453.

Cote, R., Bussieres, D. and Desgagne, P. 2002. Distribution spatio-temporelle du phytoplankton et du zooplankton dans le lac Saint-Jean, un reservoir hydroelectrique. Revue des Sciences de I'Eau, 15; 597–614.

Cottingham, P., Hart B., Adams, H., Doolan, J., Feehan, P., Grace, M., Grayson, R., Hamilton, D., Harper, M., Hibbert, B., Lawrence, I., Oliver, R., Robinson, D. and Volleber, P. 2000. Quantifing Nutrient – Algae relationships in freshwater systems. Cooperative Research Center for Freshwater Ecology. Technical report no 8/2000.

Cox, E.J. 1991. What is the basis for using diatoms as monitors of river quality? In: Use of Algae for Monitoring Rivers, Whitton, B.A., Rott, E., Fredrich, G. (Editors), Universitat Innsbruck, 33-40.

Cox, E.J. 1996. Identification of Freshwater Diatoms from Live Material. Chapman and Hall, 158 p, London.

Çelekli, A., Albay, M. ve Dügel, M. 2007. Phytoplankton (except Bacillariophyceae) Flora of Lake Gölköy (Bolu). Turk J Bot., 31; 49-65.

Çelik, K. ve Ongun, T. 2008. Spatial and temporal dynamics of the steady-state phytoplankton assemblages in a temperate shallow hypertrophic lake (Lake Manyas, Turkey). Limnology, 9;115–123.

Çetin, A.K. ve Şen, B. 2003. Seasonal Distribution of Phytoplankton in Orduzu Dam Lake (Malatya, Turkey). Turk J Bot, 28; 279-285.

Demir, N. 2007. Changes in the phytoplankton community of a coastal, hyposaline lake in Western Anatolia, Turkey. Limnology, 8; 337-342.

Demir, N., Kırkağaç, M.U., Topçu, A., Zencir, Ö., Pulatsü, S. ve Benli Ç.K. 2007. Sarısu-Mamuca Göleti (Eskisehir) Su Kalitesi ve Besin Düzeyi. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13(4); 385-390.

Dillon, P.J. and Rigler, F.H. 1974. The phosphorus-chlorophyll relationship in lakes. Limnology and Oceanography, Vol. 19 No 5 767-773pp., USA.

Duran, S.S., Şanda, M.A. ve Bozbek, B. 2007. Biyolojide Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları: Beyşehir Gölü'ndeki *Phragmites australis* (Cav.) Trun. Ex Stend ve *Typha angustifolia* L. Bitkileri Örneği. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi. 30 Ekim –02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon.

El-Karim, M.S.A. 2009. Present and Long-Term Changes of Phytoplankton Communities in Hypertrophic Mediterranean Lagoon, Lake Manzala, Egypt. American-Eurasian J. Agric. and Environ Sci., 5(2); 171-178.

Ersanlı, E. ve Gönülol, A. 2003. Study on the Phytoplankton and Seasonal Variation of Lake Simenit (Terme-Samsun, Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 3; 29–39.

Flöder, S., Combüchen, A., Pasternak, A. and. Hillebrant, H. 2006. Competition between pelagic and benthic microalgae for phosphorus and light. Aquatic Sciences, 68; 425-433.

Fogg, G. E. 1975. Algal Cultures and Phytoplankton Ecology. Secont Edition, 175p, Wisconsin.

Forsström L., Sorvari, S., Korhola, A. and Rautio, M. 2005. Seasonality of Phytoplanton in Subarctic Lake Saanajarvi in NW Finnish Lapland. Polar Biol., 28; 846-861.

Gönülol, A. ve Obalı, O. 1998. A Study on the Phytoplankton of Hasan Uğurlu Dam Lake (Samsun-Turkey). Turk J Bot., 22; 447-461.

Gürbüz, H., Kıvrak, E. ve Sülün, A. 2002. Porsuk Göleti Fitoplanktonu Üzerine Bir Araştırma (Erzurum, Türkiye). E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 19; 53-61.

Heyman, U. and Lundgren, A. 1988. Phytoplankton biomass and production in relation to phosphorus. Hydrobiologia, 170; 211-227.

Hillebrand, H., Dürselen, C.D., Kırschtel., D., Pollıngher, U. and Zohary, T. 1999. Biovolume calculation for pelagic and bentic microalgae, *J. Phycol.,* 35, 403-424.

Hooker, E. and Hernandez, S. 2006. Phytoplankton biomass in Lake Xolotlán (Mamagua): Its seasonal and horizontal distribution. Aquatic Ecology, 25 (2); 125–131.

Hubble, D. S. and Harper, D. M. 2002. Phytoplanktom community structure and succession in the water column of Lake Naivasha, Kenya: a shallow tropical lake. Hydrobiologia, 488; 89-98.

Huber-Pestalozzi, G. 1938. Das Phytoplankton des Süsswassers, 1 Teil. Blaualgen, Bakterien, Pilze. In: A. Thienemann (Ed), Die Binnengewasser, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 342 p., Stuttgart.

Huber-Pestalozzi, G. 1942. Das Phytoplankton des Süsswassers, 2 Teil. Diatomeen. In: A. Thıenemann (Ed), Die Binnengewasser, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 549 p., Stuttgart.

Huber-Pestalozzi, G. 1950. Das Phytoplankton des Süsswassers, 3 Teil. Cryoptophyceen, Chloromonadien, Peridineen. In: A. Thienemann (Ed), Die Binnengewasser, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 310 p., Stuttgart.

Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae). Heft 10. In: A. Pascher (Ed), Die Süsswasser-Flora Mitteleuropas, Verlag von Gustav Fisher, Jena, 466 p.

Huszar, V. L. M., Silva, L. H. S., Domingos, P., Marinho, M. and Melo, S. 1998. Phytoplankton species composition is more sensitive than OECD criteria to the trophic status of three Brazilian tropical lakes. Hydrobiologia, 369/370; 59–71.

Interland, S. J. and Kilham, S. S. 2001. Limiting Resources and the regulation of diversity in phytoplankton communities. Ecology, 82(5); 1270-1282.

Jeppesen, E., Kronvang, B., Meerhoff, M., Søndergaard, M., Hansen, K. M., Andersen, H. E., Lauridsen, T. L., Liboriussen, L., Jeppesen M., Özen, A. and Olesen, J. E. 2009. Climate change effects on runoff , catchment phosphorus loading and lake ecological state, and potential adaptations. J.Environ. Qual, 38; 1930-1941

Jaroslava, L. and Rosaluz Tavera, L. G. 1995. Impact of acidification on structural organization of phytoplankton community in Forest Lakes of the Nort-Western Russia. Water Science and Technology, 33; 291–296.

John, D. M., Whitton, B. A. and Brook, A.J. 2002. The Freshwater Algal Flora of The British Isles. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 702 p.

Kalff, J. and R. Knochel, 1978. Phytoplankton and their dynamics in oligotrophic and eutrophic lakes. Annu. Rev. Ecol. Syst., 9; 475–95.

Kangro, K., Laugaste, R., Noges, P. and Ott, I. 2005. Long-term changes and seasonal development of phytoplankton in a strongly stratified, hypertrophic lake. Hydrobiologia, 547; 91–103.

Karacaoğlu, D., Dere, Ş., ve Dalkıran, N. 2004. A Taxonomic Study on the Phytoplankton of Lake Uluabat (Bursa). Turk J Bot., 28; 473-485.

Kayaalp, G.T. ve Polat, S. 2001. Tüm Gözlemli ve Eksik Gözlemli Regresyon Modelinde Klorofil-a miktarının tahmini. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18; 529-535.

Kazancı, N., Oğuzkurt, D. ve Dügel, M. 2003. Beyşehir Gölü'nün Limnolojisi, çevre kalitesi, biyolojik çeşitliliği ve korunması. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: VII. 148 s., Ankara.

Kazancı N., Oğuzkurt, D.G. and Dügel, M. 2009a. Multivariate analysis of phytoplankton assemblages in Beyşehir Lake (Tukey) as a tool of water quality monitoring and management. Hydrobiology. 1; 45-56.

Kazancı, N., Gürbüz, A. and Gökten, E. 2009b. Türkiye Göllerinin Son Yüzyılda Uğradığı Fiziksel Değişmeler. 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı. 13-17 Nisan 2009. MTA, Ankara.

Kemka, N., Njine, T., Zebaze Togouet, S. H., Niyitegeka, D., Nola, M., Monkiedje, A., Demanou, J. and Foto Menbohan, S. 2004. Phytoplankton du lac municipal de Yaounde (Cameroun). Revue des Sciences de l'Eau, 17; 301–316.

Kesici, T. ve Kocabaş, Z. 2007. Biyoistatistik. Ankara Üniveristesi Eczacılık Fakültesi Biyoistatistik. No: 94. 366, Ankara.

Kolaylı, S. ve Şahin, B. 2007. A Taxonomic Study on the Phytoplankton in the Littoral Zone of Karagöl Lake (Borçka-Artvin/Tukey). Turkish Journal of Fisferies and Aquatic Sciences, 7; 171-175.

Komarek, J. and Anagnostidis, K. 1999. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. In: H. Ettl, G. Gartner, H. Heynig, D. Mollenhauer (Eds), Süsswasserflora von Mitteleuropa, Spektrum Akademischer Verlag, 548 p., Heidelberg.

Komarek, J. and Fott, B. 1983. Chlorococcales, 7. Teil. 1Halfte. In: J. Elster and W. Ohle (Eds), Das Phytoplankton des Süsswassers, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1043 p., Stuttgart.

Komarkova, J., Komarek, O. and Hejzlar, J. 2003. Evaluation of the long term monitoring of phytoplankton assemblages in a canyon-shape reservoir using multivariate statiscal methods. Hydrobiologia, 504; 143-157.

Komarkova, J. and Korneva, R. T. 2003. Steady state of phytoplankton assemblage in the tropical Lake Catemaco (Mexico). Hydrobiologia, 502; 187–196.

Leitao, M. and Leglize, L. 2000. Long-term variation of epilimnetic phytoplankton in an artificial reservoir during a 10-year survey. Hydrobiologia, 424: 39–49.

Lampert, W. and Sommer, U. 1997. Limnoloecology: The Ecology of Lakes and Streams. Oxford University Press, 382, New York.

Lepistö, L. and Rosenström, U. 1998. The most typical phytoplankton taxa in four lakes in Finland. Hydrobiologia, 369/370; 89–97.

Lind, M. E., Brook, A. J. 1980. A key to the Commoner Desmids of the English Lake District. Freswater Biol. Assoc. Publ., 123, Cumbria.

Makarewicz, J. C. 1993. Phytoplankton Biomass and Species Composition In Lake Erie, 1970 to 1987. J. Great Lakes Res, 19(2); 258–274.

Makarcwicz J. C., Lewis, T. W. and Bertram, P. 1994. Epilimnetic Phytoplankton and Zooplankton Biomass and Species Composition In Lake Ontario, 1986 to 1992. U.S. Environmental Protection Agency Great Lakes National Program Office. 70p.

Makarcwicz J. C., Lewis, T. W. and Bertram, P. 1995. Epilimnetic Phytoplankton and Zooplankton Biomass and Species Composition In Lake Michigan, 1983 to 1992. U.S. Environmental Protection Agency Great Lakes National Program Office. 118p, USA.

Mason, C. F. 1991. Biology of Freshwater Pollution. 2nd ed. Longman, 351 s., Great Britain.

Mayer J., Dokulil, M.T., Salbrechter, M., Berger, M., Posch, T., Pfister, G., Kirschner A.K.T., Velimirov, B., Steitz, A. and Ulbricht, T. 1997. Seasonal successions and trophic relations between phytoplankton, zooplankton, ciliate and bacteria in a hypertrophic shallow lake in Vienna, Austria. Hydrobiologia, 342; 165–174.

Mercan, D. E. ve Kabdaşlı, S. 2008. 1998 Su Yılı İçin Beyşehir Gölü'nün Hidrodinamik Modellemesi. İstanbul Teknik Üniversitesi/*d* mühendislik, 7(2); 75-82.

Mertel, Ü. 1986. Isparta ve Yöresindeki Göllerde Su Kalitesi Fiziksel Kimyasal ve Biyolojik Parametreler. Türkiye Bilimsel ve Çevre Araştırmaları Grubu. Proje No. ÇAG-45/G, 53, Ankara.

Mischke, U., Nixdorf, E., Hoehn, U. and Riedmüller, U. 2002. Möglichkeiten zur Bewertung von seen anhand des Phytoplanktons. Aktueller Stend in Deutschland. Aktuelle Reihe 5/02: 25-37, Brandenburgische Technishe Universitat, Cottbus.

Naselli-Flores, L. and Barone, R. 1998. Phytoplankton dynamics in two reservoirs with different trophic state (Lake Rosamarina and Lake Arancio, Sicily, Italy) Hydrobiologia, 369/370; 163-178.

Naselli-Flores L., Padisak, J. and Dokulil, T. 2003. Phytoplankton and Equilibrium Concept: The Ecology of Steady-State Assemblages. Hydrobiologia 502. Developments in Hydrobiology, 172.

Naz, M. ve Türkmen, M. 2005. Phytoplankton biomass and species composition of lake Gölbaşı (Hatay-Turkey). Turkish Journal of Biology, 29(1); 49–56.

Negro, A.I., Hoyos, C.D. and Vega, J.C. 2000. Phytoplankton structure and dynamics in Lake Sanabria and Valpara´ıso reservoir (NW Spain). Hydrobiologia 424; 25–37.

Nicholls, K.H. and Dillon, P.J. 1978. An Evulation of phosphorus-chlorophyll-phytoplankton relationships for lakes. Hydrobiologia, 63 (2); 141-154.

Nygaard, G. 1949. Hidrobiological studies on some Danish ponds and lakes. Pert II: The quotient hypothesis and some little known plankton organisms. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Skrifter 7; 1-293.

Oğuzkurt, D. G. 2001. Beyşehir Gölünün Limnolojisi. Doktora Tezi (basılmamış). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 205, Ankara.

Outridge P. M., Arthingon, A. H. and Miller, G.J. 1989. Limnology of naturally acidic, oligotrophic dune lakes in subtropical Austraalia, including chlorophyll-phosphorus relationship Hydrobiologia, 179; 39-51.

Padisak, J., Krienitz, L., Scheffler, W., Koschel, R., Kristiansen, J. and Grigorszky, I. 1998. Phytoplankton succession in the oligotrophic Lake Stechlin (Germany) in 1994 and 1995. Hydrobiologia, 369/370; 179-197.

Padisak, J., Borics, G., Feher, G., Grigorszky, I., Oldal, A., Schmidt and Zambone-Doma Z. 2003. Dominant species and frequency of equilibrium phases in late summer phytoplankton assemblages in Hungarian small shallow lakes. Hydrobiologia, 502; 157-168.

Padisak, J., Grigorszky, I., Borics, G. and Soroczki-Pinter, E. 2006. Use of phytoplakton assemblages for monitoring ecological status of lakes within the Water Framework Directives: the assemblage index. Hydrobiologia, 1-14.

Popovski, J. and Pfiester, L. A. 1990. Dinophyceae (Dinoflagellida), Band 6. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (Eds). Süsswasserflora von Mitteleuropa, Gustav Fishre Verlag, 243, Jena.

Prairie, Y. T., Duarte, C.M. and Kalff, J. 1989. Unifying Nutrient-chlorophyll relationships in lakes. Can. J. Fish. Aqust. Sci., 46; 1176-1182.

Prescott, G. W. 1973. Algae of the Western Great Lakes Area, 5th ed. WM. C. Brown Co. Publ, 977, Dubuque.

Pulatsü S. and Aydın F. 1997. Water Quality and Phosphorus Budget of Mogan Lake, Turkey. Acta hydrochim. Hydrobiol., 25 (3); 128-134.

Rakocevic-Novadic, J. and Hollert. H. 2005. Phtoplankton Community and Chlorophyll *a* Trophic State Indices of Lake Skadar (Montenegro, Balkan). Environ. Sci. and Pollut. Res., 12(3); 146-152.

Round, F.D. 1953. An investigation of two benthic algal communities in Malham Tarn, Yorkshire. J. Ecol., 41; 174-197.

Reynolds, C. S. 1980. Phytoplankton assemblages and their periodicity in stratifying lake systems. Holarctic Ecology, 3; 141–159.

Reynolds, C. S. 1997. Vegetation processes in the pelagic. Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany.

Reynolds, C.S. 1998. What factors influence the species composition of phytoplankton in lakes of different trophic status? Hydrobiologia, 369/370; 11-26.

Reynolds, C., Dokulil, M. and Padisak, J. 2000. Understanding the assembly of phytoplankton in relation to the trophic spectrum: where are now? Hydrobiologia, 424; 147-152.

Reynolds, C. S., Huszar, V., Kruk, K., Naselli-Flores, L. and Melo, S. 2002. Towards classification of the freshwater phytoplankton. Journal of Plankton Research, 24; 417-428.

Rott, E. 1981. Some results from phytoplankton counting intercalibrations. Schweiz. Z. Hydrol. 43; 34-59

Salmaso, N. 2006. Phytoplankton as an indicator of the water quality of the deep lakes south of the Alps. Hydrobiologia, 563; 167–187.

Şahin, B. 2008. Species composition and diversity of epipelic algae in Limni Lake (Gümüşhane, Turkey). Acta Botanica Hungarica; 50 (3/4); 397-405.

Sarmento, H., Isumbsho, M. and Descy, J. P. 2006. Phytoplankton Ecology of Lake Kivu (eastrn Africa). Journal of Phytoplankton Reaserch, 28(9); 815-829.

Scheffer, M., Reinaldi, S., Huisman, J. and Weissing, F.J. 2003. Why plankton communities have no equilibrium: solutions to the paradox. Hydrobiologia, 491; 9- 18.

Seip, K.L., Jeppesen, E., Jensen, J.P. and Faafeng, B. 2000. Is trophic state or regional location the strongest determinant for Chl-a/TP relationships in lakes? Aquatic Sciences, 62; 195-204.

Shang, G.P. and Shang, J. C. 2006. Spatial and Temporal Variations of Eutrophication Western Chaohu Lake, China. Environ Monit Assess. DOI 10.1007/s10661-006-9381-8.

Sommer, U. 1986. The periodicity of phytoplankton in Lake Constance (Bodensee) in comparison to other deep lakes of central Europe. Hydrobiologia, 138; 1–7.

Starmach, K. 1966. Cyanophyta. Flora Slodkowodna Polski., 807 p., Warszawa.

Stefaniak, K., Goldyn, R. and Kowalczewska-Madura, K. 2007. Changes of summer phytoplankton communities in Lake Swarzędzkie in the 2000-2003 period. Journal of Oceanography and Hydrobiology, ISSN 1730-413X; 77-85.

Strıckland, J. D. H. and Parssons, T. R. 1972. A Practical Handbook Of Seawater Analysis. 2nd Ed. Bull. Fish. Res. Board. Can., 311p, Canada.

Sun, J. and Lıu, D. 2003. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. Journal of Phytoplankton Reaserch. 25; 1331-1346.

Szelag-Wasielewska, E. 2006. Trophic status of lake water evaluated using phytoplankton community structure-change after two decades. Polish Journal of Environmental Studies, 15; 139–144.

Tallberg, P., Horppila, J., Vaisanen, A. and Nurminen, L. 1999. Seasonal succession of phytoplankton and zooplankton along a trophic gradient in a eutrophic lake implications for food web management. Hydrobiologia, 412; 81–94.

Tanyolaç, J. 2009. Limnoloji. Hatiboğlu, 294, Ankara.

Temponeras, M., Kristiansen, J. and Moustaka-Gouni, M. 2000. Seasonal variation in phytoplankton composition and physical-chemical features of the shallow Lake Doïrani, Macedonia, Greece Hydrobiologia, 424; 109–122.

Thunmark, S. 1945. Zur Soziologie Des Su¨ Sswasserplanktons. Eine Methodisch-O¨ Kologische Studie. Folia Limnologica Skandinvaica. 3; 1–66.

Tilman, D., Kilham, S. S. and Kilham, P. 1982. Phytoplankton Community Ecology: The role of limiting nutriens. Ann.Rev.Ecol.Syst., 13; 349-367.

Trifonova, I. S. 1998. Phytoplankton composition and biomass structure in relation to trophic gradient in some temperate and subarctic lakes of Northwestern Russia and the Prebaltic. Hydrobiologia, 369/370; 99–108,

Utermöhl, H. 1958. Zur Vervolkommnung deer quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitteilungen der Internationale Vereinigung der theoretretische und Angewandte Limnologie, 5; 567-596.

Villena, M. J. and Romo, S. 2003. Phytoplankton changes in a shallow Mediterranean lake (Albufera of Valencia, Spain) after sewage diversion. Hydrobiologia, 506/509; 281–287.

Vincent, W. F. 1983. Phytoplanton production and winter mixing: Contrasting Effects in two oligotrophic lakes. Journal of Ecology, 71;1-20.

Wang, X., Lu, Y., He, G., Han, J. and Wang, T. 2006. Multivariate Analysis of Intereactions Between Phytoplankton Biomass and Enviromental Variables in Taihu Lake, China. Environ Monit Assess, DOI 10.1007/s10661-006-9577-y.

Wetzel, R. G. 1983. Limnology. 2nd Edition, Saunders College, 767 p., Philadelphia.

Wetzel, R. G. and. Likens, G. E. 1991. Limnological Analysis. 2nd ed. Springer Verlag, New York.

Wisniewski, R. 2002. Attempts to eliminate cyanobacterial blooms in lake Lasinskie. Enviromental Protection Engineering, 28; 15–25.

EKLER

EK 1 Beyşehir Gölü'ne ait fotoğraflar
EK 2 Bacillariophyta'ya ilişkin fotoğraflar
EK 3 Chlorophyta'ya ilişkin fotoğraflar
EK 4 Chrysophyta'ya ilişkin fotoğraflar
EK 5 Cryptophyta'ya ilişkin fotoğraflar
EK 6 Pyrrophyta'ya ilişkin fotoğraflar
EK 7 Cyanophyta'ya ilişkin fotoğraflar
EK 8 Euglenophyta'ya ilişkin fotoğraflar

EK 1 Beyşehir Gölü'nden bazı fotoğraflar



Şekil 1. Beyşehir İlçesi



Şekil 2. Beyşehir Gölü Beyşehir İlçesi kıyı şeridi

EK 1 Beyşehir Gölü'nden bazı fotoğraflar

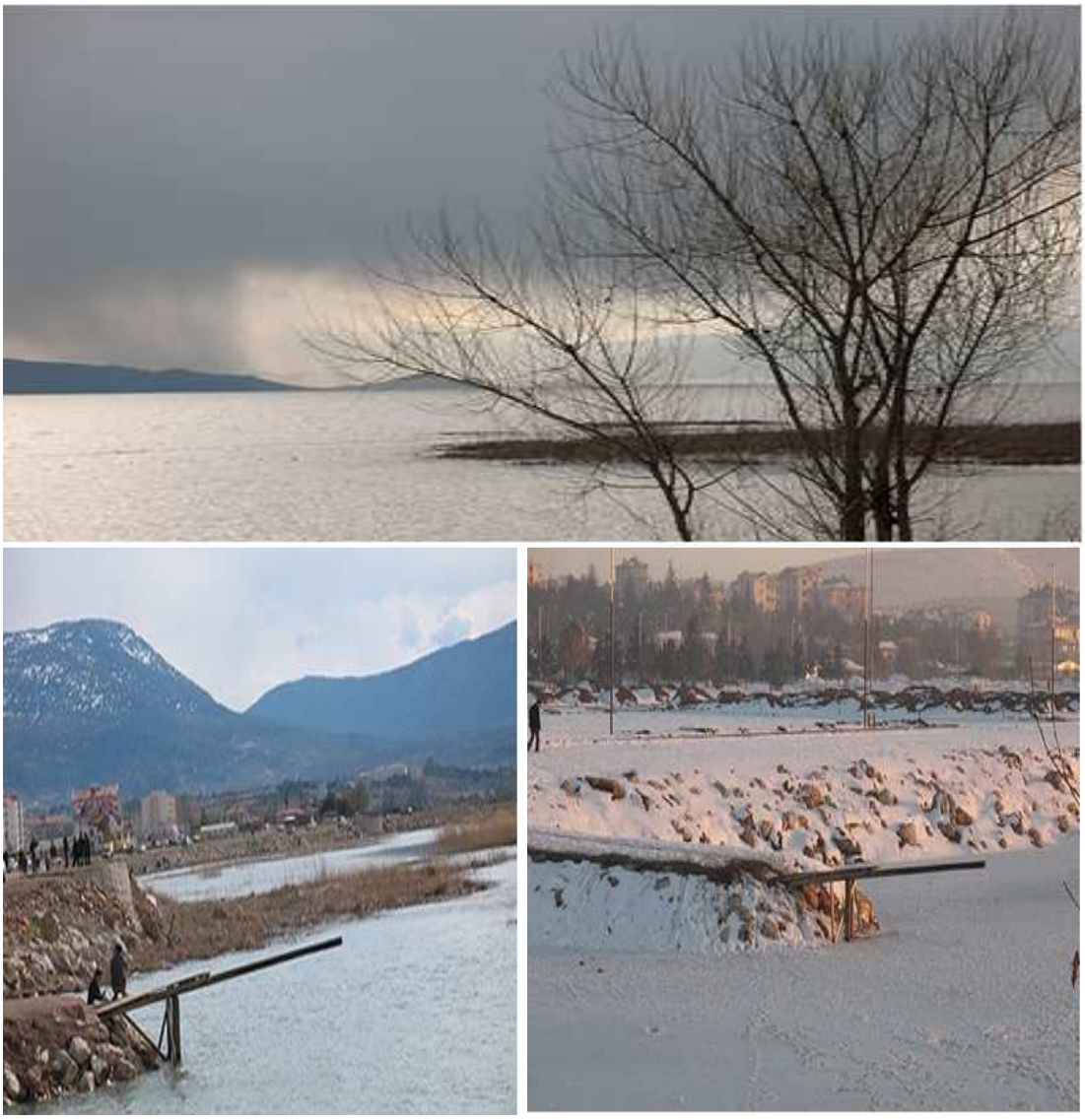


Şekil 3. Beyşehir Gölü tarihi regülatör



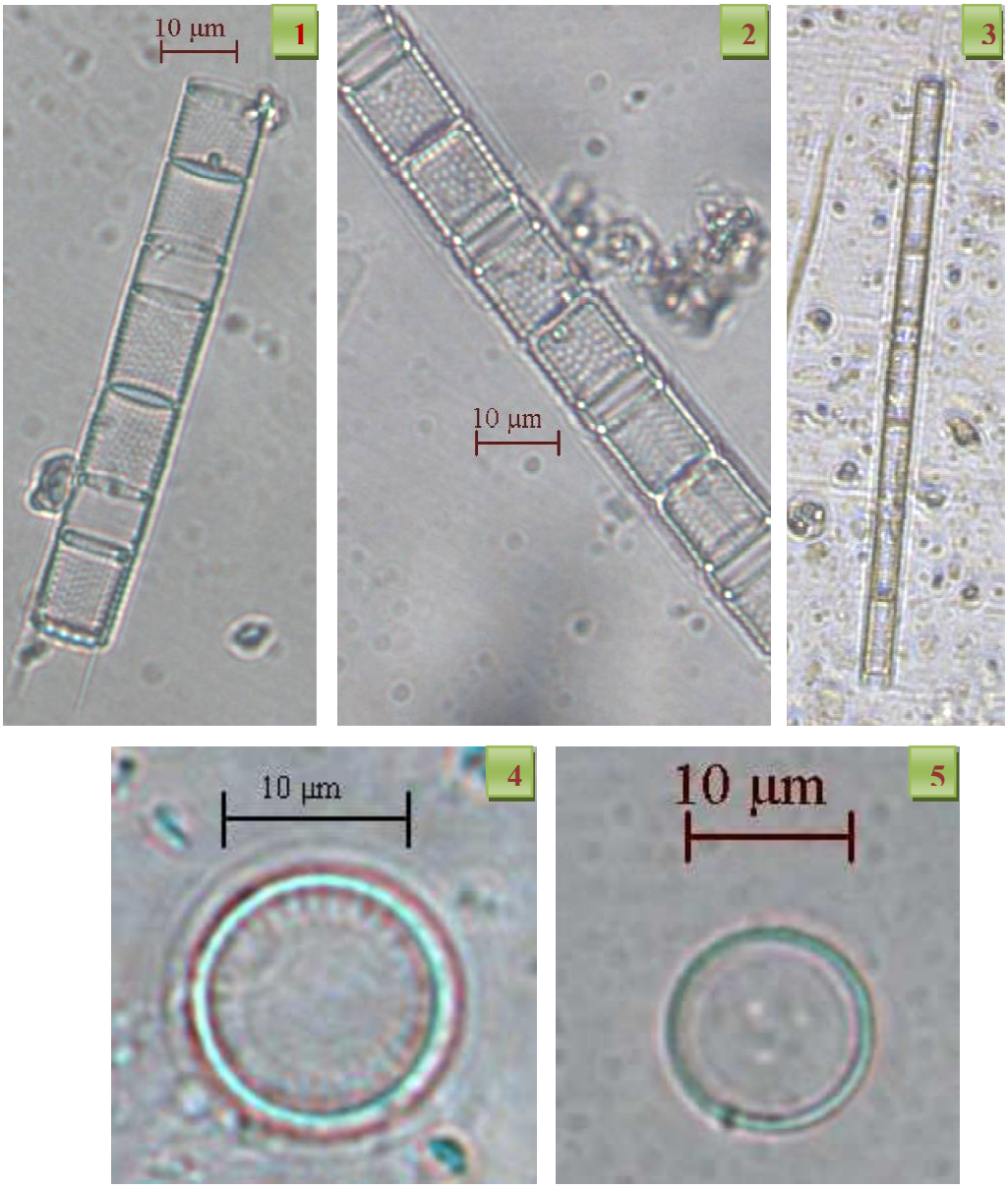
Şekil 4. Beyşehir Gölü Kasım ayında 1. istasyon

EK 1 Beyşehir Gölü'nden bazı fotoğraflar



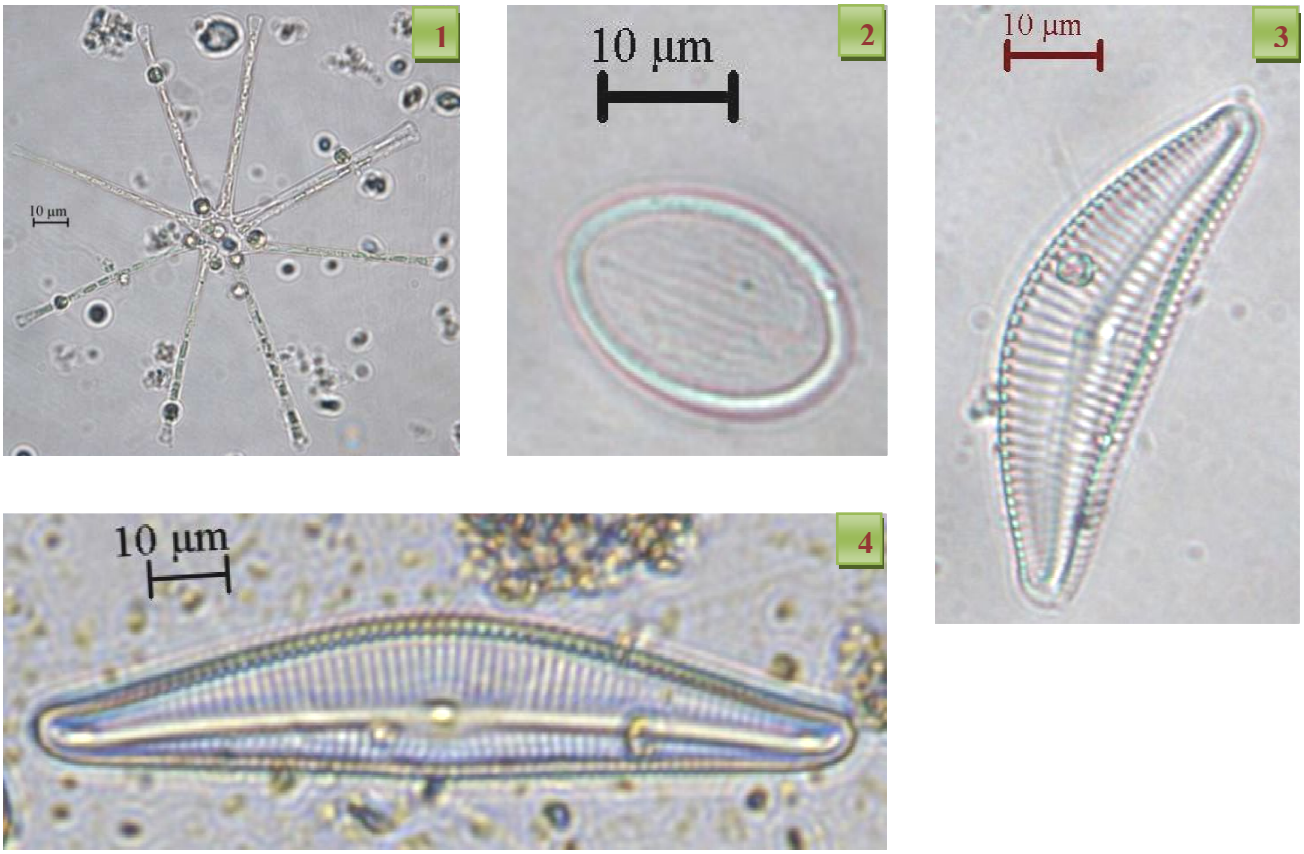
Şekil 5. Beyşehir Gölü'nde ilkbahar ve kış mevsimleri

EK 2 Bacillariophyta'ya ilişkin fotoğraflar



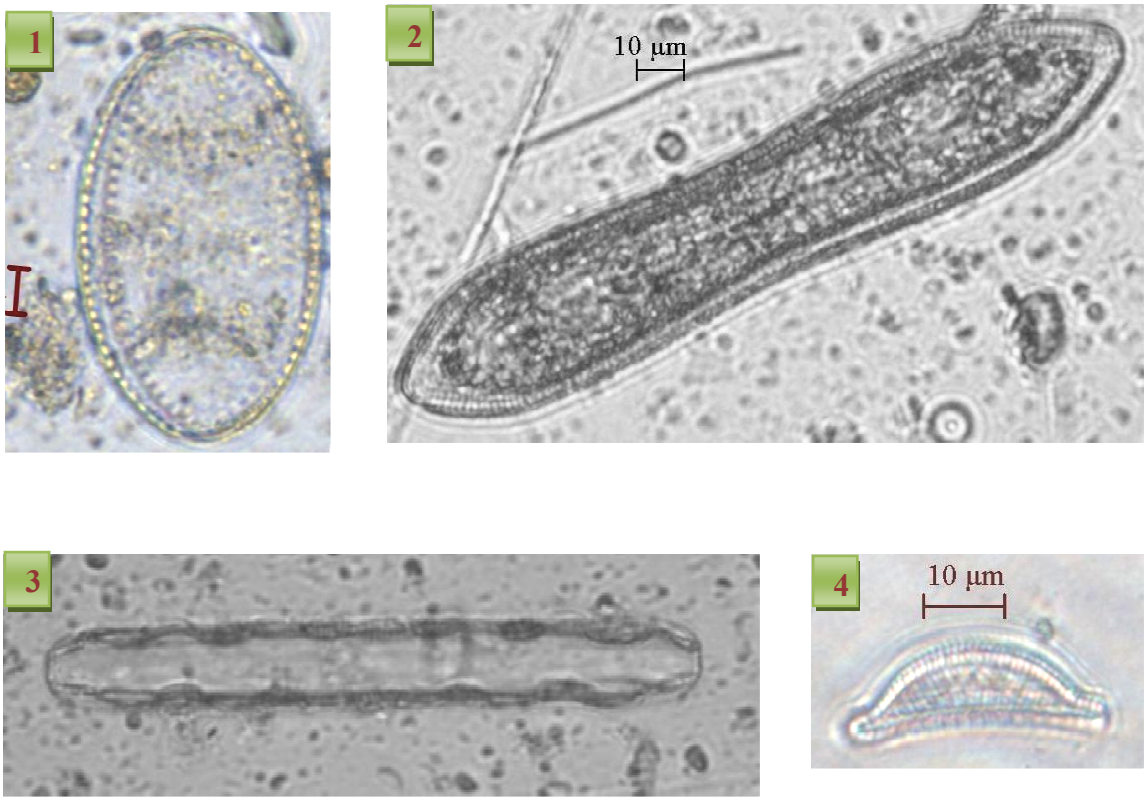
Şekil 1. Centrales: 1. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen **2.** *A. granulata* var. *angustissima* (O.F. Müller.) Simonsen **3.** *A. italica* (Ehrenberg) Simonsen **4.** *Cyclotella meneghiniana* Kützing **5.** *C. ocellata* Pantocsek

EK 2 Bacillariophyta'ya ilişkin fotoğraflar



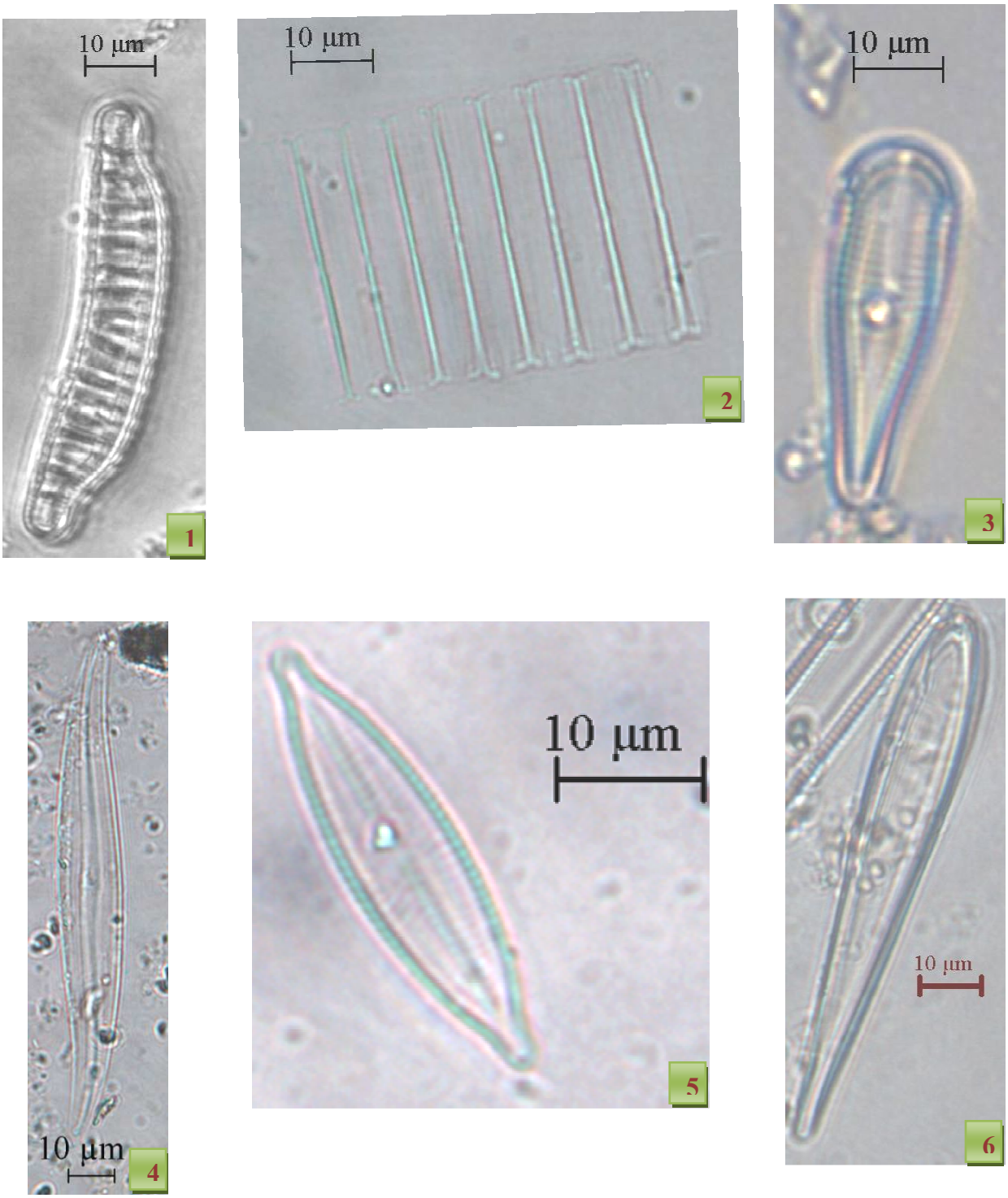
Şekil 2. Pennales: 1. *Asterionella formosa* Hassall **2.** *Cocconeis placentula* Ehrenberg **3.** *Cymbella affinis* Kützing **4.** *C. lanceolata* (Ehrenberg) Kirchner

EK 2 Bacillariophyta'ya ilişkin fotoğraflar



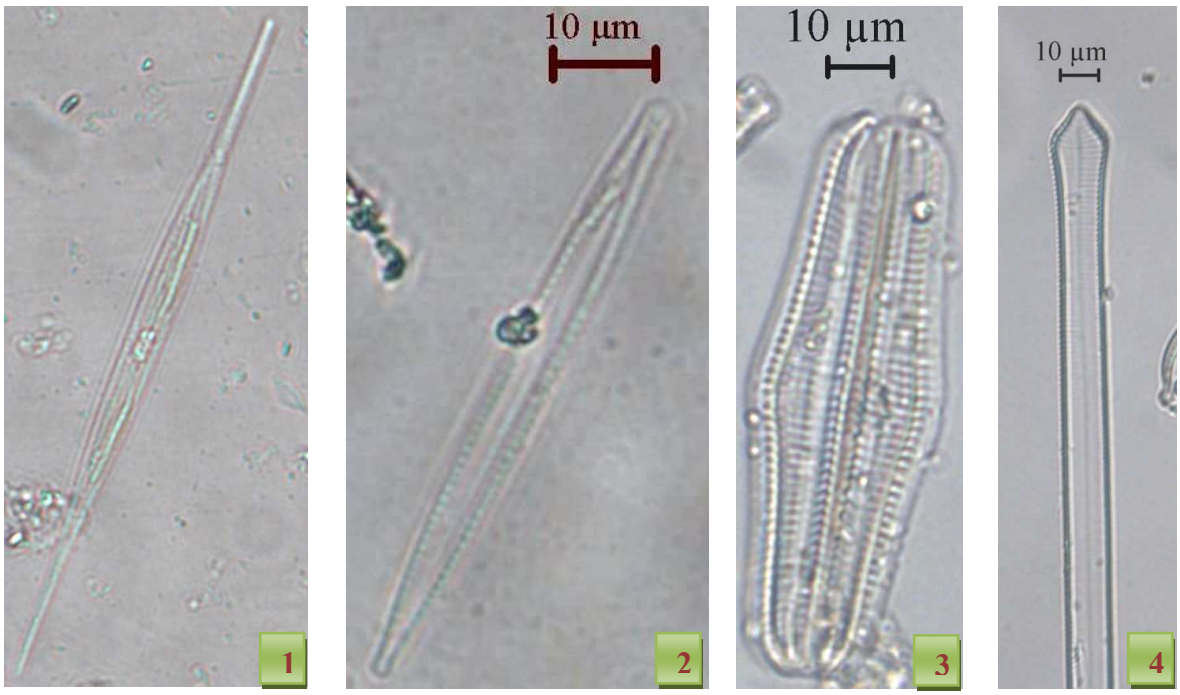
Şekil 3. Pennales: 1. *Cymatopleura elliptica* (Brebisson) W. Smith **2-3.** *C. solea* (Brebisson) W. Smith **4.** *Epithemia sorex* Kützing

EK 2 Bacillariophyta'ya ilişkin fotoğraflar



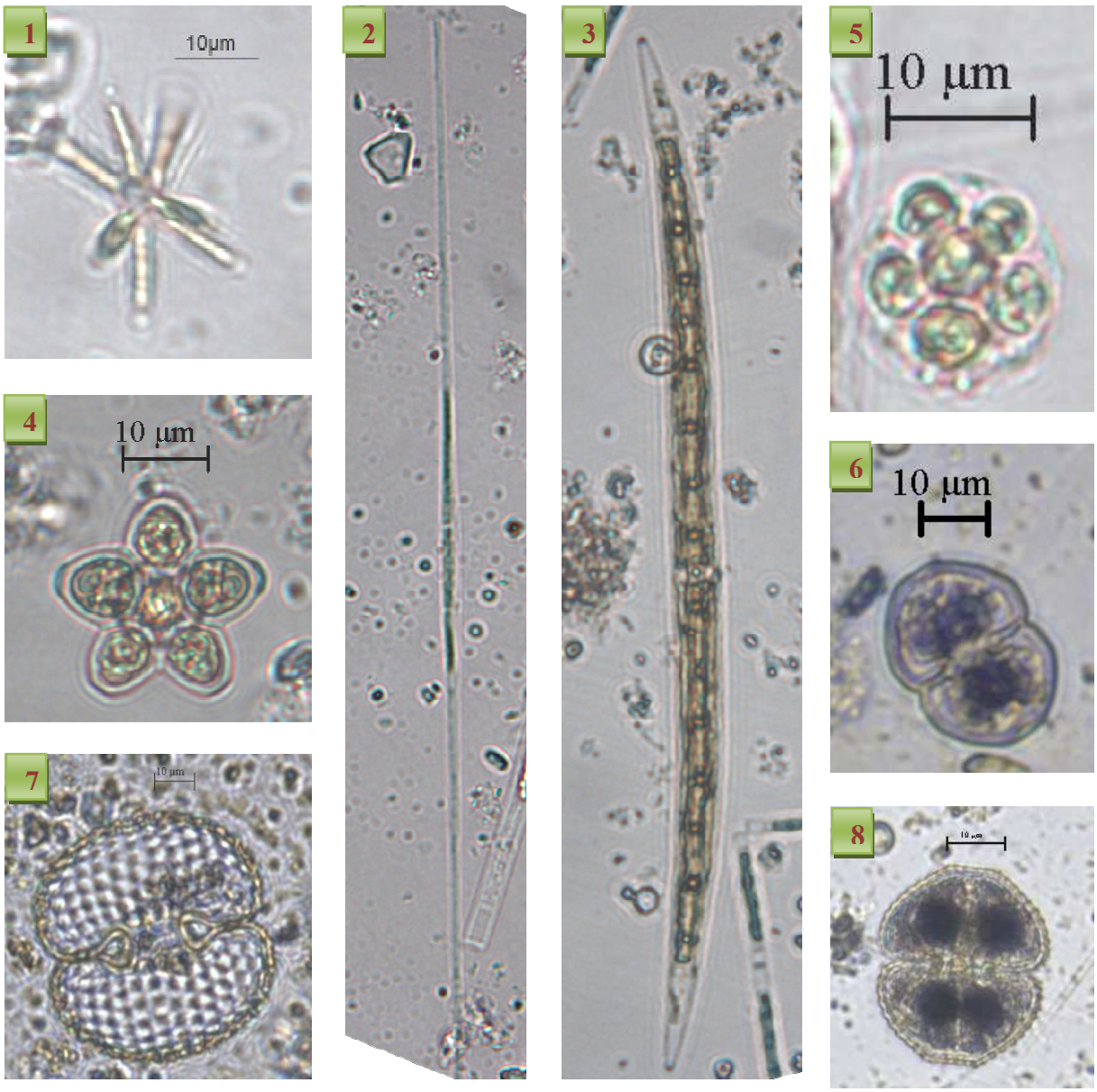
Şekil 4. **Pennales: 1.** *Eunotia praerupta* Ehrenberg **2.** *Fragilaria virescens* Ralfs **3.** *Gomphonema truncatum* Ehrenberg **4.** *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst **5.** *Navicula cryptocephala* Kützing **6.** *Rhoicosphenia curvata* (Kützing) Grunow

EK 2 Bacillariophyta'ya ilişkin fotoğraflar



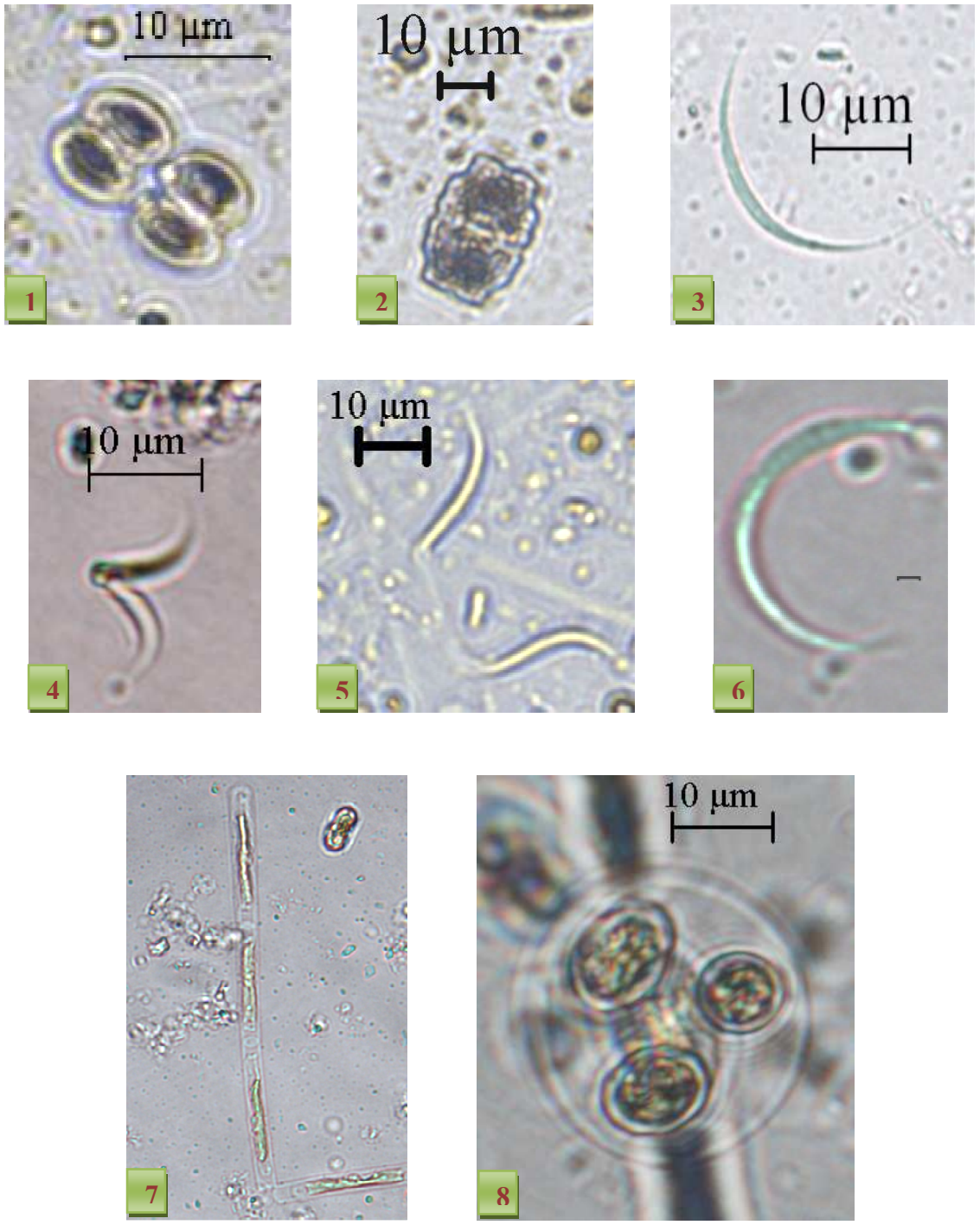
Şekil 5. Pennales: 1. *Nitzschia acicularis* (Kützing) W. Smith **2.** *N. palea* (Kützing) W. Smith **3.** *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. F. Müller **4**. *Synedra capitata* Ehrenberg

EK 3 Chlorophyta'ya ilişkin fotoğraflar



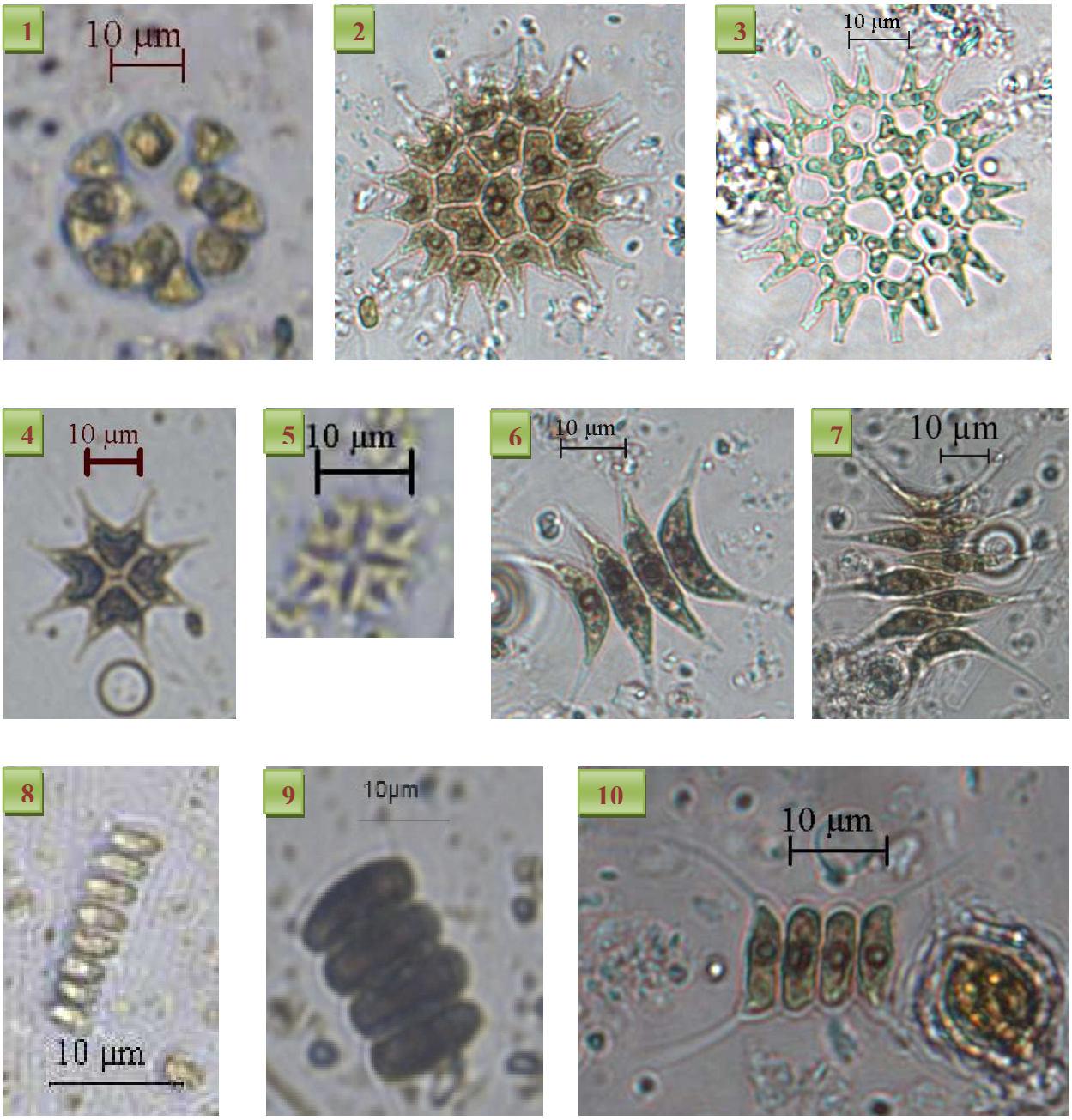
Şekil 6. Chlorophyta: 1. *Actinastrum hantzschii* Lagerheim **2.** *Closterium aciculare* T. West **3.** *C. praelongum* Brebisson **4.** *Coelastrum astroideum* De Notaris **5.** *C. microporum* Naegeli **6.** *Cosmarium laeve* Rabenhorst **7.** *C. reniforme* (Ralfs) W. Archer **8.** C. turpinii (Brebisson)

EK 3 Chlorophyta'ya ilişkin fotoğraflar



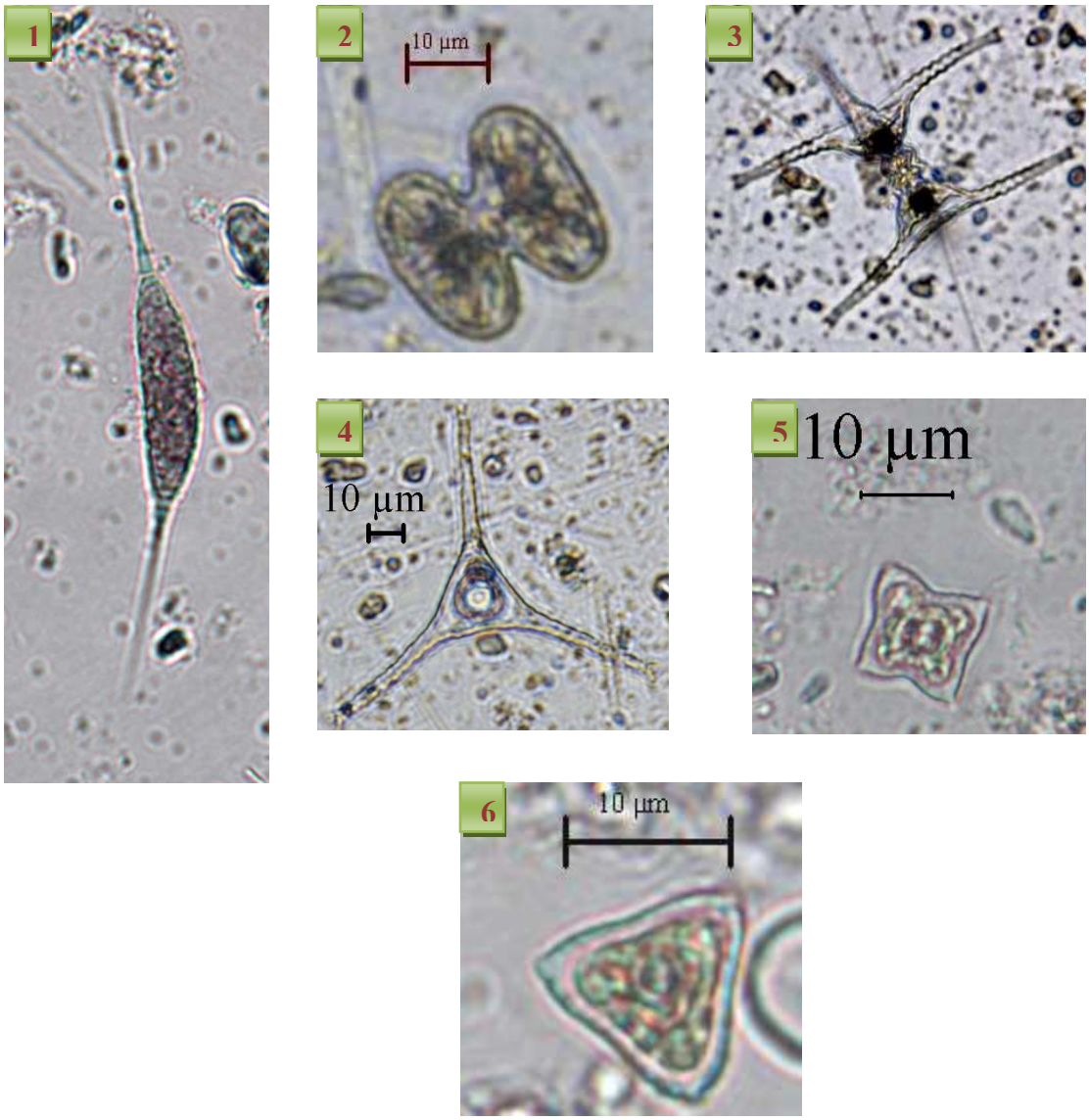
Şekil 7. Chlorophyta: 1. *Crucigeniella rectangularis* (Naegeli) Komarek **2**. *Euastrum insulare* (Wittrock) J. Roy **3.** *Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindak **4-5.** *Monoraphidium contortum* (Thuret) Komarkova-Legnerova **6.** *M. irregulare* (G.M. Smith) Komarkova-Legnerova **7.** *Mougeotia* sp. **8.** *Oocystis borgei* J. Snow

EK 3 Chlorophyta'ya ilişkin fotoğraflar



Şekil 8. Chlorophyta: 1. *Pandorina morum* (O.F. Müller) Bory **2**. *Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini **3.** *P. dublex* Meyen **4.** *P. simplex* Meyen **5.** *P. tetras* (Ehrenberg) Ralfs **6.** *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) Chodat **7.** *S. dimorphus* (Turpin) Kützing **8.** *S. ecornis* (Ehrenberg) Chodat **9.** *S. linearis* Komarek **10.** *S. quadricauda* (Turpin) Brebisson

EK 3 Chlorophyta'ya ilişkin fotoğraflar



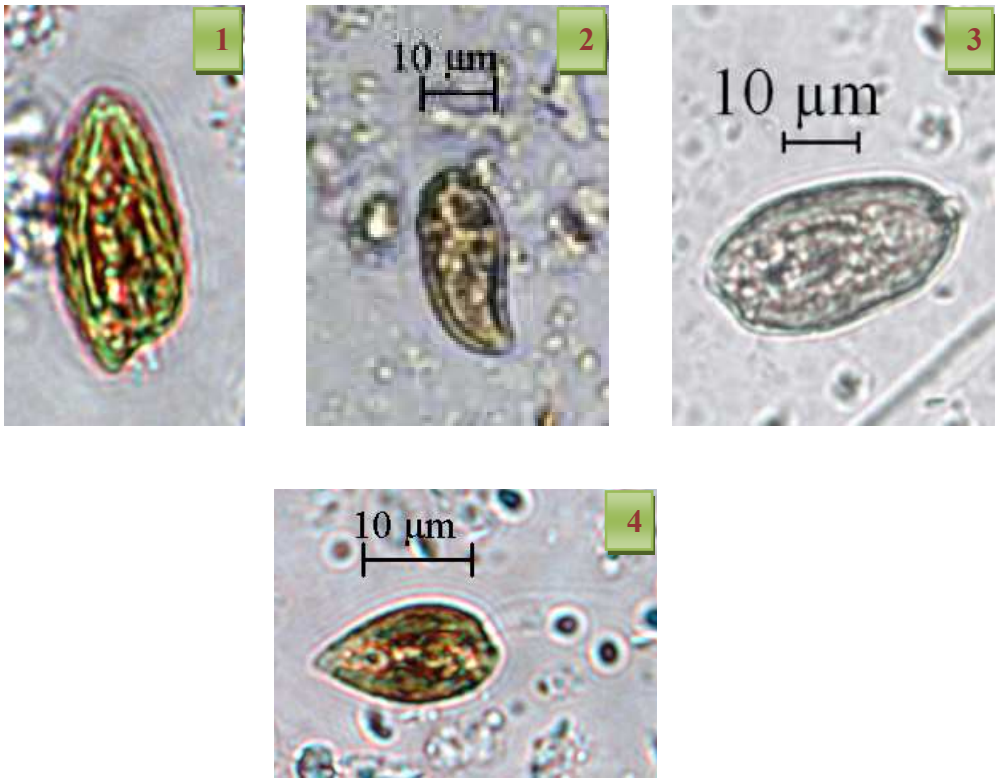
Şekil 9. Chlorophyta: 1. *Schroederia setigera* (Schröeder) Lemmermann **2.** *Staurastrum muticum* Brebisson ex Ralfs **3-4.** *S. cingulum* (W. West and G. S. West) G. M. Smith **5.** *Tetraedron minimum* (A. Braun) Hansgirg **6**. *T. triangulare* Korshikov

EK 4 Chrysophyta'ya ilişkin fotoğraflar



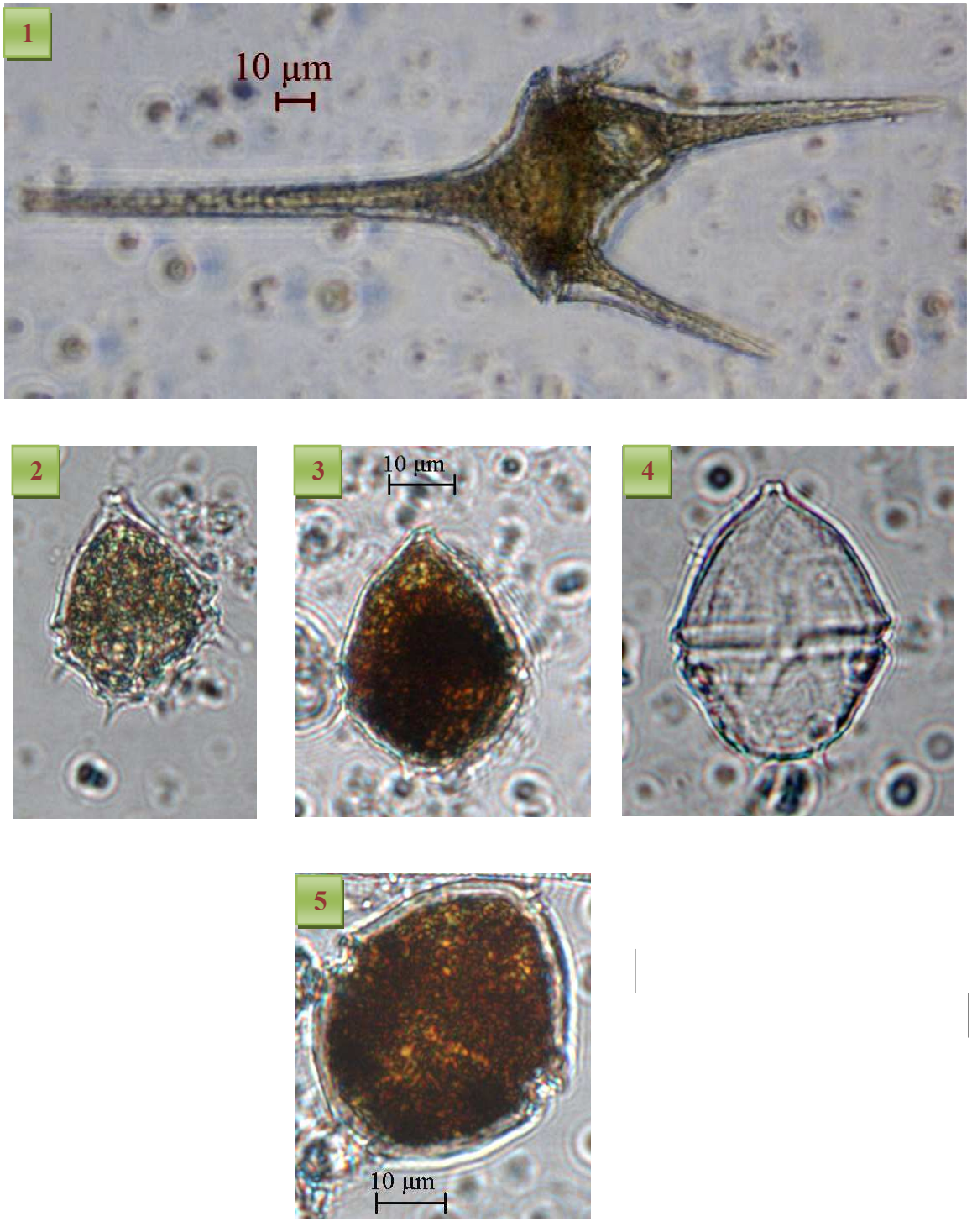
Şekil 10. Chrysophyta: *Dinobryon divergens* O. E. Imhof

EK 5 Cryptophyta'ya ilişkin fotoğraflar



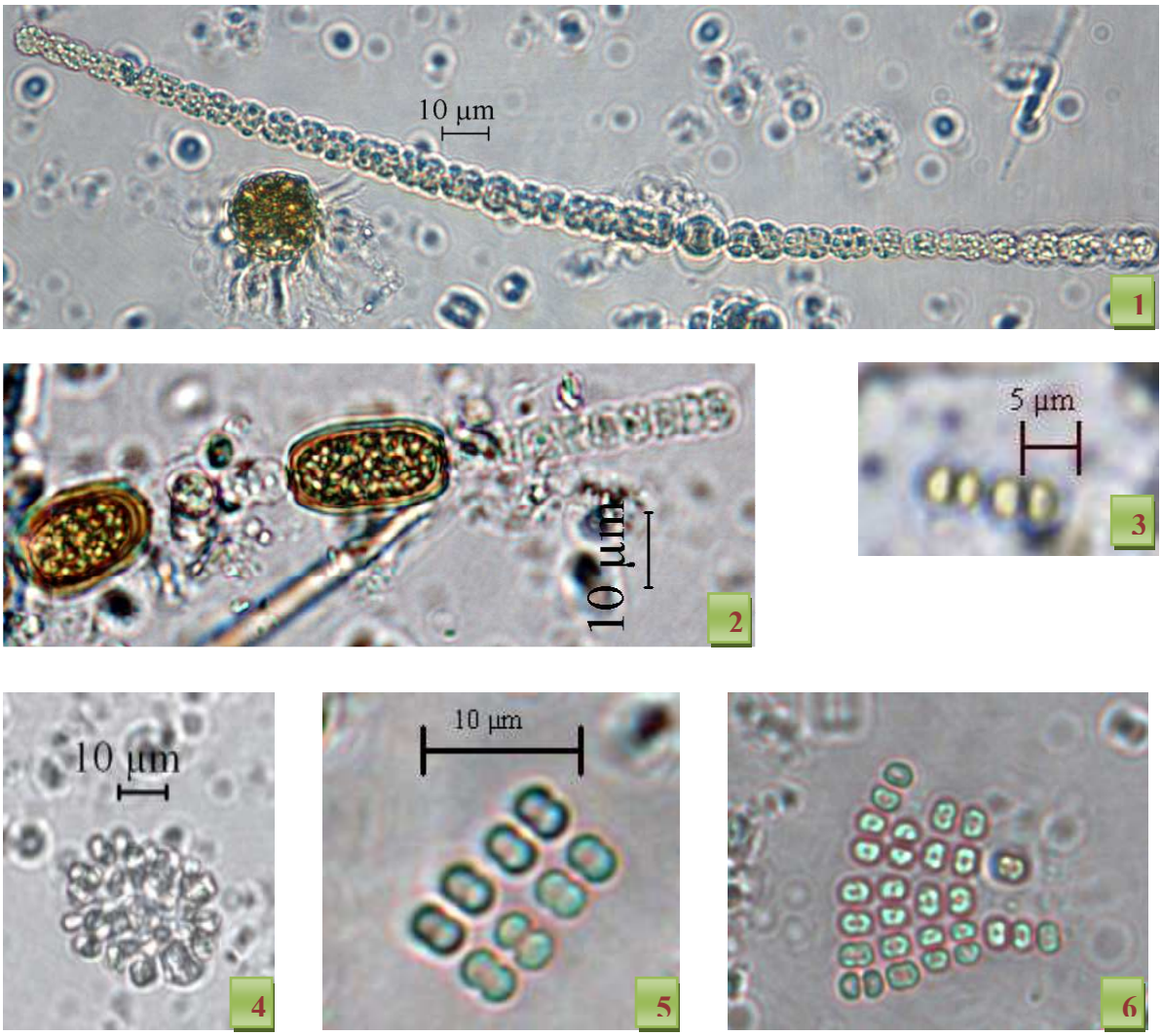
Şekil 11. Cryptophyta: 1. *Cryptomonas erosa* Ehrenberg **2.** C. *marssonii* Skuja **3.** *C. ovata* Ehrenberg **4.** *Rhodomonas lacustris* Pascher and Ruttner

EK 6 Pyrrophyta'ya ilişkin fotoğraflar



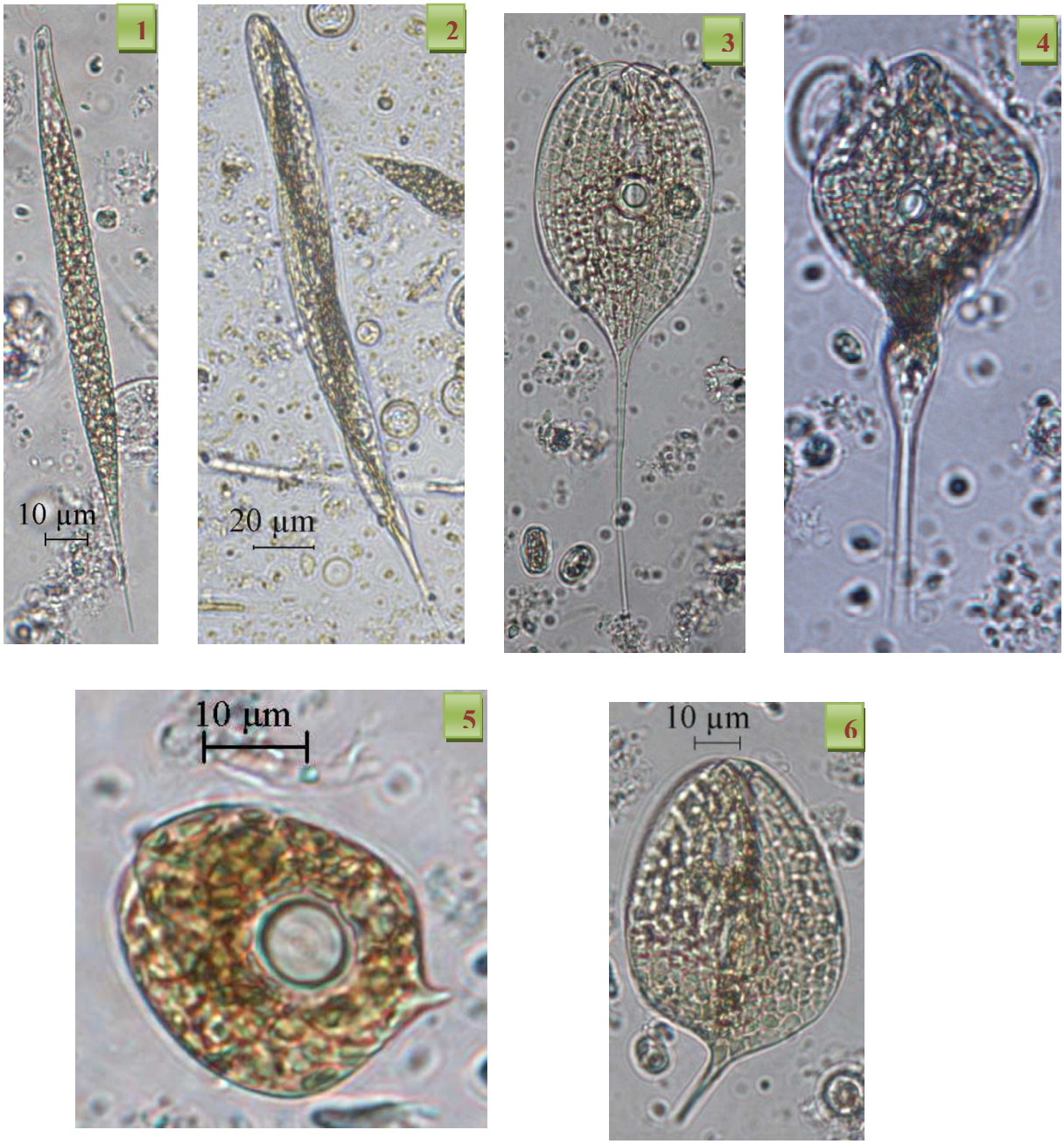
Şekil 12. Pyrrophyta: 1. *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Dujardin **2.** *Peridiniopsis cunningtonii* Lemmermann **3-4.** *Peridinium bipes* F. Stein **5.** *P. lomnickii* Woloszynska

EK 7 Cyanophyta'ya ilişkin fotoğraflar



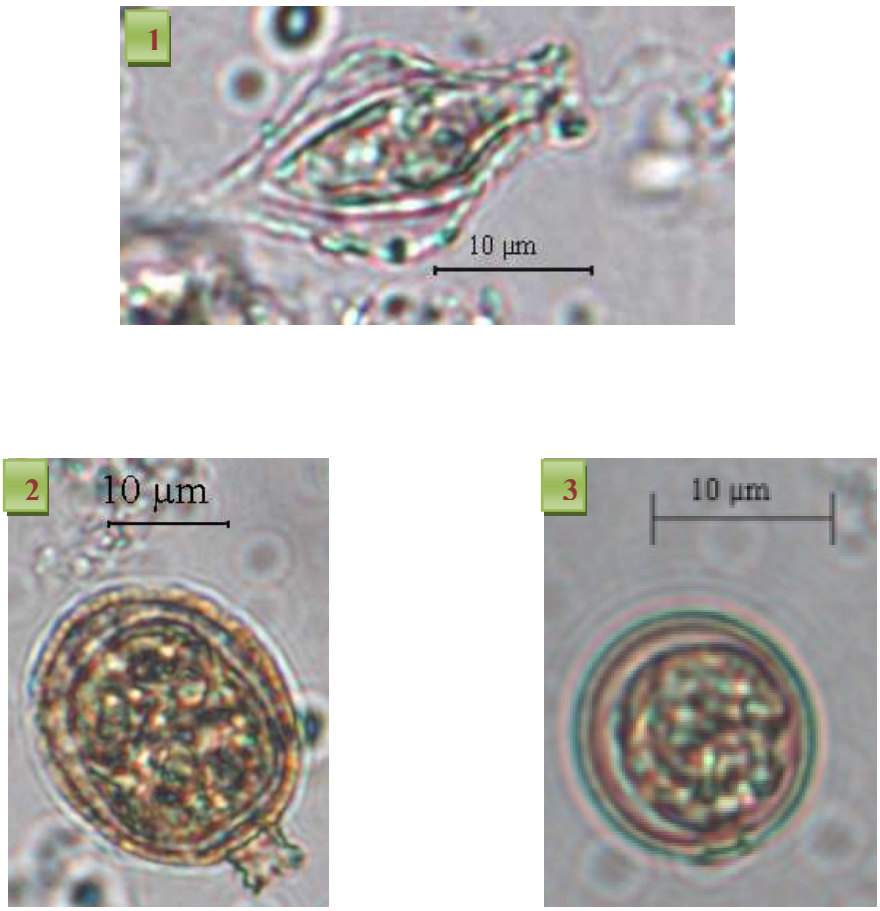
Şekil 13. Cyanophyta: 1. *Anabaena planctonica* Brunnthaler **2.** *A. spiroides* Klebahn (heterosist) **3.** *Chroococcus minutus* (Kützing) Naegeli **4.** *Gomphosphaeria aponina* Kützing **5-6.** *Merismopedia glauca* (Ehrenberg) Kützing

EK 8 Euglenophyta'ya ilişkin fotoğraflar



Şekil 14. Euglenophyta: 1. *Euglena acus* Ehrenberg **2.** *E. tripteris* (Dujardin) Klebs **3.** *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin **4.** *P. pleuronectes* (O.F. Müller) Dujardin **5.** *P. tortus* (Lemmermann) Skvortsov **6.** *P. triqueter* (Ehrenberg) Dujardin

EK 8 Euglenophyta'ya ilişkin fotoğraflar



Şekil 15. Euglenophyta: 1. *Strombomonas gibberosa* (Playfair) Deflandre **2.** *Trachelomonas hispida* (Perty) F. Stein **3.** *T. volvocina* Ehrenberg

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Özden FAKIOĞLU

Doğum Yeri : İstanbul

Doğum Tarihi: 09.06.1977

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):
Lise : Ankara Cumhuriyet Lisesi 1994
Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü (1998)
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Blimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı (2004)