

**YEDİKİR BARAJ GÖLÜ (AMASYA-TÜRKİYE)
FİTOPLANKTONU VE MEVSİMSEL
DEĞİŞİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**FARUK MARAŞLIOĞLU
DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YEDİKIR BARAJ GÖLÜ (AMASYA-TÜRKİYE) FİTOPLANKTONU VE
MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

FARUK MARAŞLIOĞLU

**DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. ARİF GÖNÜLOL**

SAMSUN 2007

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 05/01/2007 tarihinde yapılan sınav ile Biyoloji Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Arif GÖNÜLOL

Üye: Prof. Dr. Nazmi POLAT

Üye: Prof. Dr. Levent BAT

Üye: Yrd. Doç. Dr. Aysun GÜMÜŞ

Üye: Yrd. Doç. Dr. Beyhan TAŞ

ONAY:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../ 01/ 2007

Prof. Dr. Nur ONAR
Fen Bilimleri Enstitü Müdürü

YEDİKIR BARAJ GÖLÜ (AMASYA–TÜRKİYE) FİTOPLANKTONU VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonu, mevsimsel değişimi ve bu değişime etki eden fiziksel ve kimyasal faktörler Kasım 2004–Nisan 2006 tarihleri arasında incelenmiştir. Fitoplanktonda Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Cryptophyta ve Xantophyta divizyonlarına ait toplam 126 takson tespit edilmiştir.

Fitoplanktonda ışık ve sıcaklık gibi fiziksel faktörlerin yanı sıra kimyasal faktörlerden nitrat belirli alg türlerinin gelişmesinde sınırlayıcı etki göstermiştir. Klorofil-*a* miktarı çoğu zaman fitoplankton yoğunluğuna paralel bir gelişim göstermiştir.

Araştırma alanında tür sayısı bakımından Chlorophyta ve Bacillariophyta üyeleri, tür yoğunluğu bakımından ise Chlorophyta ve Cyanophyta üyeleri dominant olmuştur. Chlorophyta divizyonundan *Crucigenia fenestrata* (Schmidle) Schmidle ve *Kirchneriella lunaris* (Kirchner) K.Möbius türleri sırasıyla 2005 yaz ve kış mevsimlerinde artışlar göstermişlerdir. Cyanophyta divizyonundan *Aphanizomenon flos-aquae* (Linnaeus) Ralfs 2004 Kasım ve 2005 sonbahar aylarında aşırı çoğalma yapmıştır.

Örnek alma istasyonlarının farklı derinliklerinde, fitoplankton tür çeşitliliğinde bir değişiklik görülmemiştir. Yüzeyde daha çok Chlorophyta ve Cyanophyta üyeleri hâkim iken, 2m derinlikte Euglenophyta ve Dinophyta üyeleri hâkim olmuştur.

Hem kümeleme analizi hem de NMDS analizi sonuçları ilkbahar ve yaz ayları arasında bir benzerliğin olduğunu ortaya koymuştur. Yüzeyde türce en zengin istasyon 2005 Kasım ayında 1,196 indis katsayısı ile 1. istasyon olmuştur. Yedikır Baraj Gölü'nde, seki diski derinliği ve klorofil indisleri birbirine yakın olup kış ayları dışında toplam fosfat indis değerlerinden yüksek olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yedikır Baraj Gölü, fitoplankton, trofik yapı indisi, fonksiyonel grup, kümeleme, shannon, NMDS.

AN INVESTIGATION ON THE PHYTOPLANKTON OF YEDİKİR DAM LAKE (AMASYA–TURKEY) AND ITS SEASONAL VARIATION

ABSTRACT

Phytoplankton of Yedikır Dam Lake, its seasonal variation, physical and chemical factors that effect this variation were studied between November 2004 and April 2006. A total of 126 taxa belonging to Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Cryptophyta and Xantophyta were identified.

Nitrate as a chemical factor besides physical factors such as light and temperature had revealed limiting effect on the growing of certain algal species in phytoplankton. The amount of chlorophyll-*a* was mostly in positive relation with density of phytoplankton.

While Chlorophyta and Bacillariophyta members were dominant in terms of species number, Chlorophyta and Cyanophyta were dominant in terms of species abundance in the study area. *Cucigenia fenestrata* (Schmidle) Schmidle and *Kirchneriella lunaris* (Kirchner) K.Möbius from Chlorophyta showed an increase in summer 2005 and in winter 2005 respectively. *Aphanizomenon flos-aquae* (Linnaeus) Ralfs from Cyanophyta was found to be bloomed in November 2004 and autumn months of 2005.

No significant change was observed in species diversity of phytoplankton in various depths of the sampling stations. While mainly Chlorophyta and Cyanophyta members were dominant in surface, Euglenophyta and Dinophyta members were dominant in 2m depth.

Both the results of Cluster and NMDS analysis exposed a similarity between spring and summer months. In surface, the highest value for species diversity index occurred with 1.196 in November 2005 in St.1. In Yedikır Dam Lake, the secchi disk depth and chlorophyll indices tended to be similar and were higher than indice values of total phosphorus except winter months.

Key Words: Yedikır Dam Lake, phytoplankton, trophic state indice, functional group, shannon, cluster, NMDS.

TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmalarımın bütün aşamalarını her türlü yardım ve destekleri ile takip eden, konu ile ilgili yenilikleri öneren, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam Prof. Dr. Arif GÖNÜLOL'a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunuyorum. Tecrübelerini bizimle paylaşan ve desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Nazmi POLAT, Prof. Dr. Levent BAT ve Yrd. Doç. Dr. Aysun GÜMÜŞ'e şükranlarımı sunarım. Ayrıca emeği geçen diğer Biyoloji Bölümü Öğretim Elemanlarına ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, sonsuz sabır ve özveri gösteren sevgili eşime, maddi ve manevi desteklerini eksik etmeyen aileme şükranlarımı sunarım.

Faruk MARAŞLIOĞLU

Samsun, Ocak-2007

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOT.....	10
2.1. Araştırma Alanının Tanımı	10
2.1.1. Yedikır Baraj Gölü'nün Coğrafik ve Jeolojik Yapısı	10
2.1.2. Çevrenin İklimi	11
2.1.3. Çevrenin Vejetasyonu	12
2.1.4. Örnek Alma İstasyonları	12
2.2. Göl Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Tespiti	13
2.2.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	14
2.3. Algolojik Özellikler	14
2.3.1. Fitoplankton	14
2.3.1.1. Örnek Alma, Sayım ve Teşhis	14
2.4. Klorofil- <i>a</i> Miktarının Tayini	16
2.5. Carlson (1977)'un Trofik Yapı İndislerinin (TSI) Hesaplanması	17
2.5.1. Seki diski derinliği trofik indis değerinin (TSI) hesaplanması	17
2.5.2. Klorofil- <i>a</i> yoğunluğu trofik indis değerinin (TSI) hesaplanması	17
2.5.3. Toplam fosfat trofik indis değerinin (TSI) hesaplanması	17
3. BULGULAR.....	18
3.1. Göl Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	18
3.1.1. Fiziksel Özellikler	18
3.1.1.1. Su Sıcaklığı	18
3.1.1.2. Suyun Rengi ve Saydamlığı	18
3.1.2. Kimyasal Özellikler	18
3.1.2.1. Çözünmüş Oksijen	18
3.1.2.2. pH	18
3.1.2.3. İletkenlik	18
3.1.2.4. Klorür	19
3.1.2.5. Toplam Alkalinite	19
3.1.2.6. Toplam Sertlik	19
3.1.2.7. Besin Tuzları	19
3.2. Algolojik Özellikler	21
3.2.1. Fitoplanktonun Kompozisyonu	24
3.2.1.1. Fitoplanktonun Yüzey Sularındaki Kompozisyonu	25
3.2.1.2. Fitoplanktonun 2 m Derinlikteki Kompozisyonu	28
3.2.2. Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi	30
3.2.2.1. Fitoplanktonun Yüzey Sularında Mevsimsel Değişimi	30
3.2.2.2. Fitoplanktonun 2m Derinlikteki Mevsimsel Değişimi	39
3.3. Fitoplanktonun Kümeleme Analizine Göre Gruplandırılması	45
3.3.1. Yüzey Fitoplanktonun Kümeleme Analizi	45
3.3.2. İki metre derinlikteki Fitoplanktonun Kümeleme Analizi	46
3.4. Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) Analizi	50

3.4.1.	Yüzey Fitoplanktonunda Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) Analizi.....	50
3.4.2.	İki metre derinlikteki Fitoplanktonun Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) Analizi	50
3.5.	Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi	53
3.5.1.	Yüzey Fitoplanktonunda Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi.....	53
3.5.2.	İki metre derinlikteki Fitoplanktonda Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi.....	55
3.6.	Klorofil - <i>a</i> Miktarı.....	57
3.7.	Fitoplanktonun Fonksiyonel Gruplarının Belirlenmesi	58
3.8.	Seki derinliği, Toplam fosfat ve Klorofil- <i>a</i> değişkenlerine ait TSI değerleri.....	59
4.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	61
5.	KAYNAKLAR.....	78
6.	ÖZGEÇMİŞ.....	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Yedikır Baraj Gölü uydu fotoğrafı (http://earth.google.com).....	11
Şekil 2.2. Yedikır Baraj Gölü'nün coğrafik konumu ve örnek alma istasyonları.....	13
Şekil 3.1. Yedikır Baraj Gölü'nün fitoplankton kompozisyonu.....	25
Şekil 3.2. Yedikır Baraj Gölü'nün fitoplankton yoğunluğu.....	25
Şekil 3.3. Örnek alma istasyonlarının yüzey ve 2m derinliklerinde toplam organizma miktarının mevsimsel değişimi	36
Şekil 3.4. Örnek alma istasyonlarının yüzeyinde toplam Cyanophyta, Chlorophyta ve Bacillariophyta divizyonlarının mevsimsel değişimi.....	37
Şekil 3.5. Örnek alma istasyonlarında yüzeyde görülen yaygın türlerin mevsimsel değişimi.....	38
Şekil 3.6. Örnek alma istasyonlarında 2m derinlikte toplam Dinophyta, Euglenophyta, Chlorophyta ve Bacillariophyta divizyonlarının mevsimsel değişimi.....	43
Şekil 3.7. Örnek alma istasyonlarında 2m derinlikte görülen yaygın türlerin mevsimsel değişimi.....	44
Şekil 3.8. Yedikır Baraj Gölü Yüzey fitoplanktonunun Bray-Curtis benzerlik indisi kullanılarak kümeleme analizi ile gruplandırılması (IV: 2004, V: 2005, VI: 2006).....	47
Şekil 3.9. Yedikır Baraj Gölü 2m derinlikte fitoplanktonun Bray-Curtis benzerlik indisi kullanılarak kümeleme analizi ile gruplandırılması (IV: 2004, V: 2005, VI: 2006).....	49
Şekil 3.10. Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunun Çok Değişkenli Ölçekleme Analizi ile gruplandırılması (IV: 2004, V: 2005, VI: 2006).....	51
Şekil 3.11. Yedikır Baraj Gölü 2m derinlikteki fitoplanktonun Çok Değişkenli Ölçekleme Analizi ile gruplandırılması (IV: 2004, V: 2005, VI: 2006).....	52
Şekil 3.12. Yedikır Baraj Gölü yüzey fitoplanktonunun Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi.....	54
Şekil 3.13. Yedikır Baraj Gölü 2m derinlikteki fitoplanktonun Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi.....	56
Şekil 3.14. Toplam organizma ve klorofil- <i>a</i> yoğunluğunun mevsimsel değişimi.....	58

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Göllerin trofik yapısının sınıflandırılması ve bu sınıflandırmada kullanılan üç değişkenin TSI (Trotik Yapı İndisi) ve sınır değerleri (Carlson, 1977).....	6
Tablo 1.2. Değişkenlerin TSI değerleri arasındaki ilişki ve indis değerlerindeki sapmaların izahı (Carlson, 1983).....	7
Tablo 1.3. Fitoplanktonun ayrı-özellikli fonksiyonel grupları (Reynolds ve ark., 2002).....	7
Tablo 2.1. Suluova ilçesi uzun yıllara ait aylık ortalama yağış miktarı (Anonim, 2005)...	12
Tablo 3.1. Yedikır Baraj Gölü'nün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	20
Tablo 3.2. Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen taksonlar.....	21
Tablo 3.3. Fitoplanktonda bulunan bazı alg türlerinin yüzeydeki % tekerrür oranları (Organizmanın kaydedildiği örnek sayısının toplam örnek sayısına oranının % olarak ifadesidir.) <i>%1-20 Nadiren mevcut, %20-40 Bazen mevcut, %40-60 Ekseriya mevcut, %60-80 Çoğunlukla Mevcut., %80-100 Devamlı mevcut</i>	27
Tablo 3.4. Fitoplanktonda bulunan bazı alg türlerinin 2m derinlikteki % tekerrür oranları (Organizmanın kaydedildiği örnek sayısının toplam örnek sayısına oranının % olarak ifadesidir.) <i>%1-20 Nadiren mevcut,%20-40 Bazen mevcut, %40-60 Ekseriya mevcut, %60-80 Çoğunlukla mevcut, %80-100 Devamlı mevcut</i>	29
Tablo 3.5. Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunun ayrı özellikli fonksiyonel grupları	59
Tablo 3.6. Yedikır Baraj Gölü'nde ölçülen seki diski derinliği, toplam fosfat ve klorofil- <i>a</i> değişkenlerine ait TSI değerleri.....	60

1. GİRİŞ

İnsan nüfusunun sürekli artması ve buna bağlı olarak dünya üzerindeki mevcut besin kaynaklarının büyük ölçüde azalması, sucul organizmaların önemini daha da artırmaktadır. Günümüzde tatlı su balıkçılığının giderek önem kazanması ve iç sularımızın bir besin ve gelir kaynağı haline gelmesi ile göl, gölet, baraj gölü ve akarsularda besin zincirinin ilk basamağını oluşturan alglerin ve bunları etkileyen çevre faktörlerinin iyi bilinmesi kaçılmaz hale gelmiştir. Belirli periyotlarla fiziksel, kimyasal ve biyolojik analizi yapılan bir su rezervinin yıl içindeki değişimleri saptanırsa, bu suda ekonomik olarak hangi balığın yetiştiriciliğinin yapılabileceği de büyük oranda tespit edilmiş olur.

Fitoplanktonik organizmalar hem deniz hem de tatlı sularda organik materyallerin temel yapıcıları oldukları için sucul ekosistemin primer üreticileridir. Bu nedenle hem sucul hayvanların besinini oluşturur hem de primer tüketicilerden olan zooplanktona protein, karbonhidrat, yağ, vitamin ve mineral tuzları sağlamaktadır. Ayrıca fitoplanktonun fotosentez sonucu dış ortama verdiği oksijen, dünya üzerindeki yaşamı destekleyen sistemin hayati bir parçasıdır. Sucul ortamın verimliliği ile planktonik organizmalar arasında sıkı ilişkiler vardır. Kloet (1982), bir göl ekosistemindeki enerji akış hızını planktonik alglerin üretim hızının belirlediğini bildirmiştir. Fitoplanktondan başlayıp balıklara kadar uzanan besin zincirinde, her beslenme basamağı arasında mevcut ilişkilerin olduğu ve bu ilişkilerin ortam özellikleri tarafından doğrudan ya da dolaylı olarak etkilendiği bilinmektedir. Doğal olarak besin zincirindeki organizmaların miktar ya da çeşit yönünden değişikliğe uğraması besin piramidinin üst basamağındaki canlı gruplarını etkiler. Göl ekosisteminin yapısında meydana gelen en güçlü ve en hızlı değişimler fitoplanktonda görülür. Bu yüzden fitoplanktonun su kirliliğinin tespitinde (Ilmavirta, 1982) ve atık suların temizlenmesinde de rol oynadığı belirtilmiştir (Çolak ve Kaya, 1988).

Planktonik organizmaların biyolojileri ve ekolojilerinin yanı sıra yetiştiriciliği üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Dünyada hızla artan besin ihtiyacını karşılamak ve protein açığını kapatmak için gerek denizde ve gerekse tatlı sularda aşırı miktarlarda su ürünleri avlanmaktadır. Buna rağmen yeryüzünde yaşayan insanların 2/3'ü yetersiz beslenme ve açlıkla karşı karşıyadır. İnsanlar bu sorunun çözümünü ne teknolojik

üretimlerde, ne de toprak arazilerine dayalı üretimlerde aramalıdır. Aslında bu sorunun çözümü yine yeryüzünde, sularda gizlidir.

Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte çevre kirliliği sorunlarının artışı, denizlerin ve iç suların kirlenmesi bu sularda yaşayan organizmaları etkilemekte ve azalmalarına yol açmaktadır. Son yıllarda azalan su ürünlerinin gelişimini artırmak ve tercih edilen ekonomik türleri kısa zamanda kontrollü şartlarda istenen miktarlarda üretmek amacıyla akuakültür çalışmalarına başlanmış ve çok olumlu sonuçlar alınmıştır. Balık yetiştiriciliği çalışmalarının çeşitli safhalarında birçok plankton türü besleyici yem olarak verilmektedir (Cirik ve Gökpınar, 1993). Sucul ortamdaki besin zincirinin tespit edilmesi, kültür balıkçılığının gelişmesinde önemli rol oynayacaktır.

Günümüzde dünya ve yurdumuz sularında kirliliğin artması ve bu kirliliğin özellikle alglerle birlikte ele alınması planktona olan ilgiyi daha da artırmıştır. Birçok alg türü su kirliliğinin kontrolü ve kirlilik düzeyinin araştırılması bakımından önem taşımaktadır. Ortamdaki kirlilik düzeyleri fitoplanktonu olumsuz yönde etkileyerek azalmalarına ve bazı türlerin artışına neden olabilmektedir. Bu nedenle fitoplanktonik organizmaların çeşitliliği ve yoğunluğu, kirlilik düzeyleri hakkında da fikir vermektedir.

Su içerisinde yaşayan fauna ve flora suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden etkilenmektedir. Bu nedenle, doğal kaynaklardan temin edilen ve su ürünleri üretiminde kullanılan suların özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve sulardaki ekolojik dengenin korunması gerekmektedir. Su kalitesi; türlerin kompozisyonunu, üretkenliğini, bolluk durumlarını ve sucul türlerin fizyolojik durumlarını etkiler. Özellikle ülkemizin en önemli iç su kaynaklarından olan göllerin, baraj göllerinin ve onları besleyen akarsuların su kalitesinin belirlenmesi, primer üretkenliği oluşturan alglerin tespit edilmesi ve bu durumun sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir.

Yurdumuzda tatlı su alg florası ilgili ilk çalışma 1949 yılında yapılmıştır (Geldiay, 1949). Başlangıçta floristik analizler şeklinde yürütülen bu çalışmalar (Güner, 1969, 1974; Ongan, 1970; Tanyolaç ve Karabatak, 1974), tatlı su alglerinin kompozisyonu, mevsimsel değişimleri ve bu değişimleri etkileyen ekolojik özelliklerin kalitatif ve kantitatif incelenmesi şeklinde devam etmiştir. Bu konularda yapılan ilk bilimsel araştırmada, Kurtboğazı Baraj Gölü fitoplanktonunun floristik kompozisyonu ve mevsimsel değişimi incelenmiş ve klorofil-*a* miktarları ölçülmüştür (Aykulu ve Obalı, 1981). Daha sonra Mogan Gölü (Obalı, 1984), Çubuk-I Baraj Gölü (Gönüloğlu ve

Aykulu, 1984), Beytepe ve Alap Göletleri (Ünal, 1984) ile Bayındır Baraj Gölü'nde (Gönüloğlu, 1985) yapılan çalışmalarda fitoplankton ve kıyı bölgesi alglerinin floristik kompozisyonları ve mevsimsel değişimleri ile klorofil-*a* yoğunlukları incelenmiştir. Diğer bir araştırmada da Beytepe ve Alap Göletleri dışında kalan, Ankara çevresindeki göllerde yapılan incelemede fitoplanktonun taksonomik listesi topluca verilmiştir (Aykulu ve ark., 1983). Ayrıca Konya-Altınapa Baraj Gölü (Yıldız, 1985), Beyşehir Gölü (Cirik ve ark., 1991), Hafik Gölü (Kılınç ve Dere, 1988), Eğirdir Gölü (Conk ve Cirik, 1991), Hafik ve Tödürge Gölleri'nin geçmiş ve şimdiki diyatome florasının kalitatif olarak incelenmesi (Kılınç ve Sıvacı, 2001), Uluabat Gölü (Karacaoğlu ve ark., 2004) fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi, Devegeçidi Baraj Gölü algleri (Baykal ve ark., 2004) incelenmiştir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Erzurum-Tortum Gölü (Altuner, 1984), Tercan Baraj Gölü (Altuner ve Gürbüz, 1990), Erzurum-Palandöken Göleti (Gürbüz, 1993) fitoplanktonu ve kıyı bölgesi algleri incelenmiş ve Ardahan-Çıldır Gölü'nün planktonik diyatomelerinin tanımlanması (Akbulut ve Yıldız, 2002) çalışmaları yapılmıştır. Ege Bölgesi'nde Afyon-Karamık Gölü (Gönüloğlu ve Obalı, 1986), Bafa Gölü (Cirik ve ark., 1989), fitoplanktonu mevsimsel değişimi incelenmiştir. Ayrıca Manisa-Marmara Gölü (Cirik-Altındağ, 1982, 1983, 1984), Gölcük (Bozdağ-İzmir) (Cirik ve Cirik, 1989a), Karagöl (Yamanlar-İzmir) (Cirik ve Cirik, 1989b, 1990) planktonik algleri taksonomik yönden ayrıntılı bir şekilde araştırılmıştır. Karadeniz Bölgesi'nde ise Trabzon yöresi tatlı su diyatome florası (Şahin, 1992), Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) (Gönüloğlu ve Çomak, 1992a, b; 1993a, b) ve Sinop-Sarıkum Gölü (Öztürk, 1994) fitoplanktonu floristik olarak araştırılmış, Trabzon-Çaykara Uzungöl (Şahin, 1993), Samsun-Bafra Cernek Gölü (İşbakan ve ark., 2002), Karaboğaz Gölü (Arslan, 1998), Liman Gölü (Soylu, 2006), Terme lagün göllerinden Akgöl (Şehirli, 1998) ve Simenit Gölü (Ersanlı, 2001), Trabzon-Aygır ve Balıklı Gölleri'nin alg florası (Şahin, 2000), Ladik Gölü (Maraşlıoğlu ve ark., 2005) ve Gıcı Gölü (Soylu ve Gönüloğlu, 2006) fitoplanktonu floristik kompozisyon ve mevsimsel değişim yönünden incelenmiştir.

Karadeniz Bölgesi'ndeki baraj göllerinde yapılan ilk araştırma, Samsun-Ayvacık Suat Uğurlu Baraj Gölü fitoplanktonu üzerinde yapılan floristik ve ekolojik bir araştırmadır (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994). Ayrıca Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde fitoplanktonun aşırı üremelerinin mevsimsel değişimi (Gönüloğlu ve Obalı,

1998a)araştırmıştır. Ayvacık Hasan Uğurlu baraj Gölü (Gönülol ve Obalı, 1998b) ile Bafra Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003) fitoplankton topluluğu ve mevsimsel değişimi de araştırılmıştır.

Sucul ekosistemlerde biyomas tayini için yapılan sayım, biyohacim, biyokütle, pigment analizi gibi çalışmaların yanı sıra, gelişen bilgisayar teknolojilerinden de faydalanılarak istatistikî çalışmaların sayısı günümüzde artmaya başlamıştır. Fitoplankton dağılışı ile çevresel faktörler arasındaki ilişkileri daha iyi tespit etmek için ve gerçekçi sonuçlar elde etmek amacıyla çok çeşitli istatistiksel programlarda yer alan çok değişkenli analizlerden oldukça sık yararlanılmaya başlanmıştır. Kümeleme analizi (Cluster analizi), günümüzde artık yaygın olarak kullanılan ve benzerlik seviyelerine göre yapılan bir gruplandırma metodudur (Pielou, 1994). Başka bir ifadeyle kümeleme analizi, x veri matrisinde yer alan ve doğal gruplamaları kesin olarak bilinmeyen birimleri ya da değişkenleri birbirleri ile benzer olan alt kümelere ayırmaya yardımcı olan yöntemler topluluğudur. Kümeleme Analiz birimleri değişkenlikler arası benzerlik ya da farklılıklara dayalı olarak hesaplanan bazı ölçülerden yararlanarak homojen gruplara bölmek için kullanılır (Özdamar, 2003). Ülkemizde alglerin kompozisyonu ve mevsimsel değişimlerinin açıklanmasında, nümerik metotlardan kümeleme analizi yöntemi ile alglerin toplam organizma miktarlarının aylara göre gruplandırılması ilk defa Amasya il sınırları içinde kalan Yeşilirmak algleri üzerine yapılan bir araştırmada uygulanmıştır (Kutluk, 2000). Daha sonra Derbent Baraj Gölü fitoplankton topluluğunun yapısı kümeleme analizi kullanılarak gruplandırılmıştır (Taş, 2003). Planktonik grupların karşılaştırmalı çok değişkenli analizi, iki boyutta çizilebilecek planktonik kommunitenin yapısının kolay anlaşılmasını sağlar. Bu analiz Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi (NMDS)'dir ve ortaya çıkan mevsimsel modeli gösterir (Manning, 2003). Buna göre Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi (NMDS), n nesne ya da birim arasındaki p değişkene göre belirlenen uzaklıklara dayalı olarak nesnelerin k boyutlu ($k > p$) bir uzayda gösterimini elde etmeyi amaçlayan, böylece nesneler arasındaki ilişkileri belirlemeye yarayan ve birçok alanda uygulanabilen bir yöntemdir. Öklid uzayındaki konumları ile birlikte değerlendirerek grafiksel bir açıklama ortaya koymak amacıyla NMDS yönteminden yararlanır. Birçok durumda bu kavramsal uzayın boyutları verilerin daha iyi anlaşılması veya bilgilerin üretilmesi için kullanılabilir (Tatlıdil, 2002).

Tür zenginliği veya türlerin sayısı günümüzde en yaygın kullanılan çeşitlilik hesaplamasıdır. Bir kommunitede türlerin nisbi bolluğu çeşitliliğe etki eden bir başka faktördür (Whittaker, 1965; Hurlbert, 1971). Türlerin nisbi bolluğu (düzenlilik) tipik olarak bir ölçekte, 0 civarında ise bu düşük çeşitliliği (düzenlilik) ya da yüksek tek tür dominantlığını, 1 civarında ise her türün eşit bolluğunu veya maksimum düzenliliği gösterir (Routledge, 1980; Alatalo, 1981). Su ekosistemlerinde çok sayı ve çeşitte tür bulunduğundan, kommunitenin yapısını özetleyen çeşitlilik indislerinin kullanılması oldukça önem taşımaktadır. Bu indislerin kullanılmasıyla fitoplankton kommunitelerinin karşılaştırmalı analizi kolaylaştırılmıştır (Sommer ve ark., 1993). Çeşitlilik örneğin, ekolojik sistemleri açıklamaya yardımcı olur (Magurran, 1988) ve kommunitenin stabilitesinin ve tahribat direncinin bir ölçümüdür (Barnese ve Schelske, 1994). Akvatik sistemlerde tahribatlar (örneğin, kirlilik seviyelerindeki değişimler veya termal stratifikasyonun kırılması) türler arasındaki denge şartlarını etkileyebilir ve lokal çeşitliliği geliştirebilir (Figueredo ve Giani, 2001). Ayrıca çeşitlilik indisleri gölün trofik durumunun belirlenmesinde de kullanılmaktadır. Tatlı su göllerinde, ötrofik olanlarında çeşitlilik birim hücre başına 1 ile 2,5 bits arasında değişir, oligotrofik ve distrofik olanlarda hücre başına 4,5 bits'e kadar çıkar (Margalef, 1964).

Göllerin trofik yapılarının belirlenmesinde klorofil-*a*, fosfat ve ışık geçirgenliği değerlerinden de yararlanılmaktadır. Buna göre bir gölün besin maddeleri düzeyi ya da verimlilik açısından durumu, en basit şekliyle Carlson (1977)'un ortaya koyduğu Trofik Yapı İndisi ile belirlenebilmektedir. Carlson (1977) trofik yapıyı, sularda belirli yer ve zamanda mevcut olan canlı biyolojik materyallerin toplam ağırlığı (biyomas) olarak ifade etmektedir. Carlson (1977)'un Trofik Yapı İndisinin temelinde, göldeki algal biyomastan yararlanmak suretiyle göllerin trofi açısından sınıflandırılması yatmaktadır. Bu indiste kullanılan her üç değişken de (klorofil yoğunluğu, seki diski derinliği ve toplam fosfat) algal biyoması yansıtır. Bu üç indis değişkenleri lineer regresyon modeli tarafından birbirleriyle ilişkilendirilmiş ve değişken değerlerinin ortak yorumlanabilmesi için Tablo 1.1'de görüldüğü gibi benzer indis değerleri ortaya konmuştur. Böylelikle üç değişkenden herhangi biri kullanılarak göl suları verimlilik açısından sınıflandırılabilir.

Tablo 1.1. Göllerin trofik yapısının sınıflandırılması ve bu sınıflandırmada kullanılan üç değişkenin TSI (Trofik Yapı İndisi) ve sınır değerleri (Carlson, 1977)

TSI değerleri	Klorofil (µg/L)	Seki-Disk (m)	Toplam fosfat (µg/l)	Özellikler	Sucul Yaşam
< 30	<0.95	>8	<6	Oligotrofik: Temiz su, O ₂ yıl boyunca hipolimniyonda mevcut	Alabalıklar yoğundur
30-40	0.95-2.6	8-4	6-12	Sığ göllerin hipolimniyon tabakası oksijensiz olabilir	Alabalıklar sadece derin göllerde mevcuttur
40-50	2.6-7.3	4-2	12-24	Mezotrofik: Su kısmen temiz, yaz süresince hipolimniyondaki oksijensizlik artış gösterebilir	Hipolimniyondaki oksijensizlik alabalıkların bulunmamasına sebep olur
50-60	7.3-20	2-1	24-48	Ötrofik: Hipolimniyon oksijensiz, makrofit problemleri de gözlenebilir	Sadece ılık sularda yayılış gösteren balıklar mevcuttur. Levreğe yoğun rastlanılabilir
60-70	20-56	0.5-1	48-96	Mavi-yeşil algler dominanttır, alg köpükleri ve makrofitler sorun teşkil eder	Yoğun makrofit, alg köpükleri ve düşük saydamlık sudaki yüzmeyi engelleyebilir.
70-80	56-155	0.25-0.5	96-192	Hiperötrofik: Işık verimliliği sınırlar. Algler ve makrofitler yoğundur	Sazan gibi Cyprinid'lere rastlanır
80>	>155	<0.25	192-384	Alg köpükleri ve az sayıda makrofit mevcuttur	Töleranslı balıklar yoğundur; yazın balık ölümleri gözlenebilir

Trofik Yapı İndisinin (TSI) temel dayanağının göllerde ve göletlerdeki algal biyoması sınırlayan bazı faktörlerin tanımlanmasında yararlanılan değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin olduğu daha öncede belirtilmiştir. Eğer çalışmalarda bu üç değişkenden de ölçülmüş ise, bu üç değişkenin TSI değerleri hesaplandığında farklı indis değerlerinin çıkması muhtemeldir. Bu gibi durumlarda bu üç değişken arasında göllerdeki algal biyoması en doğru yansıtan klorofil indisine öncelik verilir. Ayrıca Carlson (1977), kış örneklerine nazaran yazınki trofik durumu total fosforun klorofilden daha iyi yansıttığını ifade etmiştir. Carlson (1983) daha sonraki yıllarda, üç değişkene ait indis değerlerindeki sapmaların yorumlanabildiği, bu üç değişkenin TSI değerleri arasındaki ilişkiyi anlamlandırmıştır (Tablo 1.2).

Tablo 1.2. Değişkenlerin TSI değerleri arasındaki ilişki ve indis değerlerindeki sapmaların izahı (Carlson, 1983)

Değişkenlerin TSI değerleri arasındaki ilişki	Durumlar
$TSI(K_{lo}) = TSI(TF) = TSI(SD)$	Az ışıkta algler dominant; TN/TF ~ 33:1
$TSI(K_{lo}) > TSI(SD)$	<i>Aphanizomenon</i> gibi büyük tanecikli algler dominant
$TSI(TF) = TSI(SD) > TSI(K_{lo})$	Işık azlığında tanecikli olmayan algler ya da renklilik baskın
$TSI(SD) = TSI(K_{lo}) > TSI(TF)$	Fosfor algal biyoması sınırlar (TN/TF > 33:1)
$TSI(TF) > TSI(K_{lo}) = TSI(SD)$	Algler ışık azlığında dominant fakat nitrojenin azlığı, zooplankton beslenmesi ya da toksinler algal biyoması sınırlar

Moss (1998)'un ileri sürdüğü Alternatif Durum Modeline göre hem algal hem de makrofitlerce zengin hale gelen kommuniteler geniş besin birikimlerine sahip olabilirler. Kommunité birliğinin temeli, çoğu türlerin kozmopolit veya tek dağılışa sahip olduğunu kabul eder fakat belirli özelliklere ve çevresel şartlara karşı nisbi hassasiyetleri bu tip şartlara pozitif olarak toleranslı veya daha az hassas olanlarla karşılaştırıldığında azalır (Reynolds ve ark., 2002). Bu araştırmacılar ortak uyum özellikleri paylaşan türlerin fonksiyonel birliğini temel alan tatlı su fitoplanktonunun fonksiyonel sınıflandırılmasını kurmuşlardır (Tablo 1.3).

Tablo 1.3. Fitoplanktonun ayrı-özellikli fonksiyonel grupları (Reynolds ve ark., 2002)

Kodon	Habitat	Tipik Temsilcileri	Toleransları	Hassasiyetleri
A	Temiz, iyi karışan, tabanı fakir göller	<i>Urosolenia</i> <i>Cyclotella comensis</i>	Besin noksanlığı	PH artışı
B	Vertikal olarak karışan, mezotrofik küçük-orta göller	<i>Aulacoseira subarctica</i> <i>Aulacoseira islandica</i>	Işık noksanlığı	PH artışı, Si azalması, tabakalaşma
C	Karışan, ötrofik küçük-orta göller	<i>Asterionella formosa</i> <i>Aulacoseira ambigua</i>	Işık, C noksanlıkları	Si tükenmesi
D	Nehirleri de içeren sığ, zengin turbid sular	<i>Synedra acus</i> <i>Nitzschia spp.</i> <i>Stephanodiscus hantzschii</i>	Taşkınlık	Besin azalması
N	Mezotrofik epilimnion	<i>Tabellaria</i> <i>Cosmarium</i> <i>Staurodesmus</i>	Besin noksanlığı	Tabakalaşma, pH artışı
P	Ötrofik epilimnion	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Closterium aciculare</i>	Hafif ışık ve C noksanlığı	Tabakalaşma, Si azalması

Tablo 1.1. (devamı) Fitoplanktonun ayrı-özellikli fonksiyonel grupları

T	Derin, iyi karışan epilimnion	<i>Geminella, Mougeotia Tribonema</i>	Işık noksanlığı	Besin noksanlığı
S1	Turbid karışan tabakalar	<i>Planothrix agardhii Limnothrix redekei Pseudanabaena</i>	Yüksek ışık noksanlığı şartları	Taşkınlık
S2	Sığ, turbid karışan tabakalar	<i>Spirulina Arthrospira Raphidiopsis</i>	Işık noksanlığı şartları	Taşkınlık
S_N	Ilık karışan tabakalar	<i>Cylindrospermopsis Anabaena minutissima</i>	Işık, nitrojen noksanlığı şartları	Taşkınlık
Z	Temiz, karışan tabakalar	<i>Synechococcus Prokaryot pikoplankton</i>	Düşük besin	Işık noksanlığı Otlatma
X3	Sığ, temiz, karışan tabakalar	<i>Koliella Chrysooccus</i>	Düşük taban durumu	Karışım, otlatma
X2	Sığ, temiz, karışan tabakalar	<i>Plagioselmis Chrysochromulina</i>	Tabakalaşma	Karışım, beslenme filtresi
X1	Zengin şartlar altında sığ karışan tabakalar	<i>Chlorella, Ankyra Monoraphidium</i>	Tabakalaşma	Besin noksanlığı beslenme filtresi
Y	Genellikle küçük zengin göller	<i>Cryptomonas</i>	Düşük ışık	Fagotroflar
E	Genellikle küçük, oligotrofik, tabanı fakir göller veya heterotrofik göletler	<i>Dinobyron Mallomonas (Synura)</i>	Düşük besinler	CO ₂ noksanlığı
F	Temiz epilimnion	Kolonial Klorofitler örneğin <i>Botryococcus Oocystis lacustris</i>	Düşük besinler yüksek turbidite	CO ₂ noksanlığı
G	Kısa, besince zengin su sütunları	<i>Eudorina Volvox</i>	Yüksek ışık	Besin noksanlığı
J	Sığ, zengin göller, göletler ve nehirler	<i>Pediastrum, Coelastrum Scenedesmus</i>	—	Düşük ışık altına yerleşme
K	Kısa, besince zengin sütunlar	<i>Aphanothece Aphanocapsa</i>	—	Derin karışım
H1	Dinitrojen fikse eden Nostocales	<i>Anabaena flos-aquae Aphanizomenon</i>	Düşük nitrojen, düşük C	Karışım, zayıf ışık, düşük fosfor
H2	Geniş mezotrofik göllerin dinitrojen fikse eden Nostocales	<i>Anabaena lemmermannii Gloeotrichia echinulata</i>	Düşük nitrojen	Karışım, zayıf ışık
U	Yaz epilimnionu	<i>Uroglena</i>	Düşük besinler	CO ₂ noksanlığı
L_O	Mezotrofik göllerdeki yaz epilimnionu	<i>Peridinium, Woronichinia Merismopedia</i>	—	—
L_M	Ötrofik göllerdeki yaz epilimnionu	<i>Ceratium Microcystis</i>	Çok düşük karbon	Karışım, düşük tabakalaşma
M	Küçük ötrofik, düşük enlemdaki göllerin karışan tabakaları	<i>Microcystis Sphaerocavum</i>	Yüksek güneş ışığına maruz kalma	Taşkınlık, düşük ışık
R	Tabakalaşmış mezotrofik göllerin metalimnionu	<i>P. rubescens P. mougeotii</i>	Düşük ışık, güçlü ayırım	Kararsızlık
V	Ötrofik tabakalaşmış göllerin metalimnionu	<i>Chromatium Chlorobium</i>	Çok düşük ışık, güçlü ayırım	Kararsızlık
W1	Küçük organik göletler	<i>Euglenoids, Synura, Gonium</i>	Yüksek BOD	Beslenme
W2	Sığ mezotrofik göller	<i>Trachelomonas</i>	—	—
Q	Küçük humik göller	<i>Gonyostomum</i>	Yüksek renk	—

Ladik Gölü'nden doğan Tersakan Çayı tarafından beslenen Yedikır Baraj Gölü'nde bugüne kadar algolojik ve ekolojik yönden hiçbir araştırma yapılmamıştır. Bu araştırmada; Yedikır Baraj Gölü'nün alg florası, mevsimsel değişimi ve bu değişimi etkileyen fiziksel ve kimyasal faktörlerin belirlenmesi ile fitoplankton biyomasının sayım ve klorofil-*a* miktarının ölçülmesi yolu ile hesaplanması amaçlanmıştır. Elde edilen sayım sonuçlarına Shannon-Weaver tür çeşitliliği, kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme (NMDS) analizi uygulanarak fitoplankton birlik yapısındaki değişimlerin incelenmesi ve kommunitate yapısının özetlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca ekolojik şartlar göz önüne alınarak fitoplankton fonksiyonel grupları Reynolds ve ark. (2002)'nin sistemine göre belirlenmesi ve göl suyunda ölçülen seki diski derinliği, toplam fosfat ve klorofil-*a* yoğunluğundan hareketle Yedikır Baraj Gölü'nün verimlilik düzeyinin Carlson (1977)'un Trofik Yapı İndisine göre sınıflandırılması hedeflenmiştir. Bu araştırmanın, Türkiye Alg Florası'nın tespiti çalışmalarına katkı sağlayacağı umulmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırma Alanının Tanımı

2.1.1. Yedikır Baraj Gölü'nün Coğrafik ve Jeolojik Yapısı

Tersakan Çayı, Ladik ilçesinin doğusundaki Ladik Gölü'nden doğar ve Havza ilçesinin doğu ve güneydoğu istikametinden akarak Suluova ilçesinin çıkışında Gümüş deresi ile birleşerek, Amasya il merkezi çıkışında Kunç köprü civarında Yeşilirmak'a dökülmektedir. Ayrıca Akdağ eteklerinden doğan Derinöz Çayı da, Beşgöz un fabrikasının önünde Tersakan çayına karışmaktadır.

Yedikır Baraj Gölü, Amasya'da, Tersakan Çayı üzerinde, yaklaşık 10 km²'lik bir alana DSİ tarafından sulama amaçlı kurulmuş baraj gölüdür. Baraj, Amasya iline bağlı Suluova ilçesinin batısında, Merzifon ilçesinin güney doğusunda, Suluova'ya 7 km Merzifon'a 10 km uzaklıktadır. Baraj gölüne en kolay ulaşım Suluova ilçesinden 7 km'lik bir asfalt yoldan sağlanmaktadır. Baraj gölü çevresinde yer alan doğal güzelliği, yürüyüş parkuru, Belediye sosyal tesisleri ve Orta Karadeniz Bölgesi'nin en büyük Balık Üretme Tesisi ile amatör balık avcılığı nedeniyle bölgenin en çekici piknik alanı durumundadır. Baraj Gölü 40° 46' 48" N enlemi, 35° 33' 36" E boylamı arasındadır (Şekil 2.1). Baraj inşaatı 1982 yılında başlamış olup 1985 yılında tamamlanmıştır. Barajın gövde yapısı toprak dolgu tipinde olup gövde hacmi 6300000 m³'tür. Baraj Gölü 60 milyon m³ hacmi ile çevrenin en büyük sulama barajıdır. Barajın, akarsu yatağından yüksekliği 25.20 m olup normal su kotunda göl hacmi 6.30 hm³, normal su kotunda göl alanı ise 5.93 km²'dir. Baraj yaklaşık 7403 hektarlık bir sulama alanına sahiptir (Anonim, 2004).

Ramsar sözleşmesi su kuşları kriterlerine göre uluslararası öneme sahip Türkiye'deki 44 sulak alandan birisi olan Yedikır Baraj Gölü'nde 16 familyaya ait toplam 34'den fazla kuş türünün yaşadığı bilinmektedir. Bunlardan bazıları ise; Kuğu (*Cygnus columbianus* L.), Angıt (*Tadorna ferruginea* L.), Karabatak (*Phalacrocorax pygmeus* L.), Küçük ak balıkçıl (*Egretta garzetta* L.), Gri balıkçıl (*Ardea cinerea* L.) ve Gece balıkçıl (*Nycticorax nycticorax* L.)'dir. Bu nedenle Yedikır Baraj Gölü "Yedi Kuğular Kuş Cenneti" adıyla koruma altına alınmıştır (Anonim, 2004).



Şekil 2.1. Yedikır Baraj Gölü uydu fotoğrafı (<http://earth.google.com>)

Yedikır Baraj Gölü'nde Sazan (*Cyprinus carpio* L.), Levrek (*Perca fluviatilis* L.), Tahta (*Blicca björkna* L.), Kızılkant (*Scardinius erythrophthalmus* L.) ve Tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus* L.) gibi çeşitli balık türleri bulunmaktadır (Anonim, 2004).

2.1.2. Çevrenin İklimi

Suluova İlçesi, İç Anadolu karasal iklimi ile Karadeniz iklimi arasında kaldığından geçiş iklim özelliğine sahiptir. Yağışların büyük çoğunluğu ilkbahar ve kış aylarında düşmekte olup, yazları ise serin geçmektedir. Kar yağışı daha çok yüksek kesimlerde görülmektedir. İlçenin iklimi, yüksekliği 2000 m'yi bulan Akdağ ve 1500 m'yi bulan Canik Dağları etkisi altında kalır.

Suluova ilçesi Meteoroloji istasyonu kaynaklarından elde edilen 1995 – 2005 yılları arasındaki sıcaklık verilerine göre yıllık sıcaklık ortalaması 14.04 °C olup maksimum sıcaklık ortalaması 26.67 °C, minimum sıcaklık ortalaması ise 2.21°C'dir. En yüksek sıcaklık 28.6 °C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise 1.41 °C ile Ocak ayında gözlenmiştir. Uzun yıllar tespit edilebilen verilere göre bölgede ilk donlar Ekim

ayında, son donlar ise Nisan ayında hatta bazı yıllarda Mayıs ayının ilk yarısında görülmüştür.

Suluova İlçesi Tarım Müdürlüğünden elde edilen yağış verilerine göre 1963 – 1985 yılları arası aylık ortalama yağış miktarları ile 1995 – 2005 yılları aylık ortalama yağış miktarları karşılaştırılmalı olarak aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Suluova ilçesi uzun yıllara ait aylık ortalama yağış miktarı (Anonim, 2005)

Yıllar	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Aylık Ort.
1963-1985	34	23	34	48	43	31	20	11	26	31	33	39	31 mm
1995-2005	22	26	38	78	71	35	14	23	16	28	32	26	34 mm

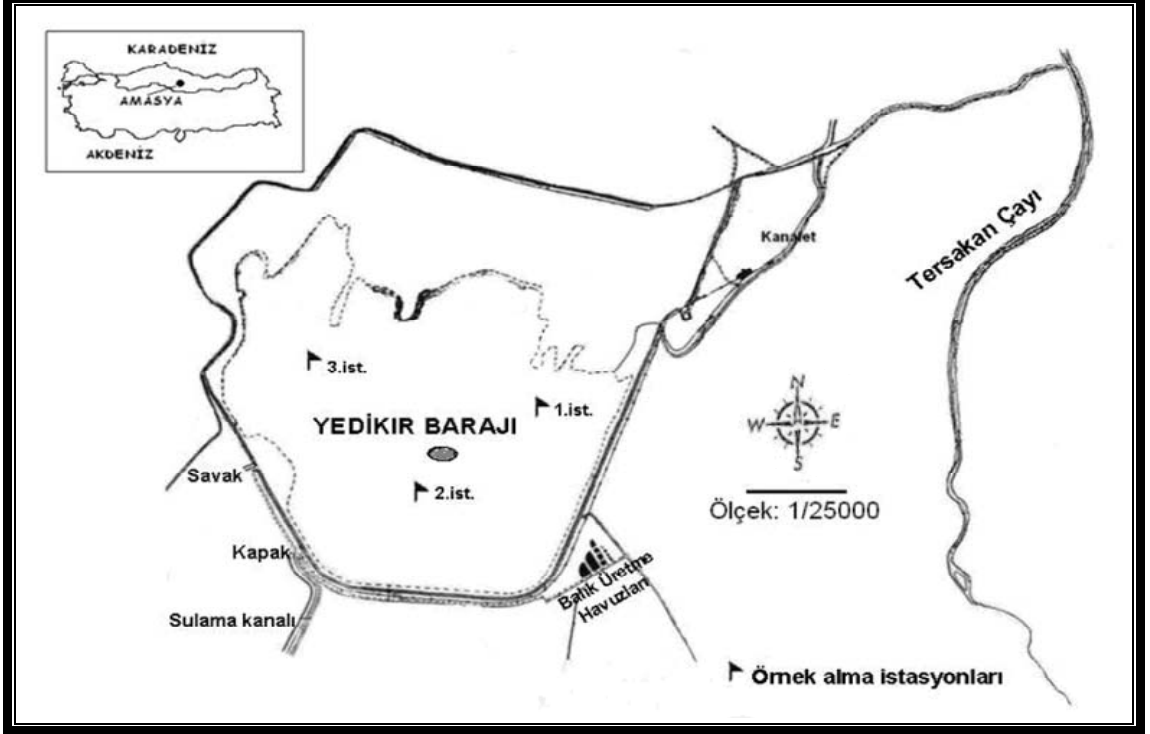
2.1.3. Çevrenin Vejetasyonu

Yedikır Baraj Gölü'nün yer aldığı Suluova ilçesinin bitki örtüsü, Akdağ eteklerinden başlayan ve yüksek bölümlere kadar uzanan ormanlarla kaplıdır. Kuzeybatı'ya doğru uzanan dağlık alanlarda ormanlar giderek zayıflarken güneydeki dağlarda ise orman örtüsü iyice yok olur. Rakımı 1000 m'nin üstünde olan dağlık bölgedeki ormanlık alan karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* L.), gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.) ve meşe (*Quercus cerris* var. *cerris* L.) ağaçlarından oluşur. Ovadaki ve baraj çevresindeki bitki örtüsü ise meyve bahçelerinden, kavak (*Populus tremuloides* Michx.) ve söğüt (*Salix alba* L.) ağaçlarından ibarettir. Ovada ve yüksek yerlerde çok sayıda çayır ve mera bitki türleri mevcuttur (Anonim, 2004).

2.1.4. Örnek Alma İstasyonları

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunu oluşturan algleri, bunların mevsimsel değişimlerini, göl suyunun klorofil-*a* miktarı ile fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla gölden üç örnek alma istasyonu seçilmiştir (Şekil 2.2). Araştırma süresince Kasım 2004 – Mayıs 2006 tarihleri arasında aylık periyotlarla bu istasyonlardan yüzey ve 2m'den su örnekleri alınmıştır. İstasyonların koordinatları

Magellan marka GPS aleti ile tespit edilerek örneklemenin her zaman aynı yerden yapılması sağlanmıştır. İstasyonların araştırma alanındaki konumları şu şekildedir:



Şekil 2.2. Yedikır Baraj Gölü'nün coğrafik konumu ve örnek alma istasyonları

1. istasyon: Baraj gölünün kuzey-doğusunda, Tersakan Çayı sularının baraja döküldüğü giriş kısmına yakın yerden seçilmiştir. İstasyon koordinatı $40^{\circ}47'09''$ N enlemi, $35^{\circ}34'04''$ E boylamı'dır.

2. istasyon: Baraj gölünün orta kısmına yakın bir bölümden seçilmiştir. İstasyon koordinatı $40^{\circ}46'50''$ N enlemi, $35^{\circ}33'44''$ E boylamı'dır.

3. istasyon: Barajın kuzey-batı kesiminden seçilmiştir. Dip kısmı kumlu bir sedimanla kaplıdır. İstasyon koordinatı $40^{\circ}46'18''$ N enlemi, $35^{\circ}33'20''$ E boylamı'dır.

2.2. Göl Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Tespiti

Göl suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri 2. istasyondan alınan yüzey suyunda yapılan analizlerle tespit edilmiştir.

2.2.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Örnek alma esnasında göl suyunun sıcaklığı ve iletkenliği Consort C534 modeli fiziksel parametre ölçüm cihazıyla ölçülmüştür. Göl suyundaki çözünmüş oksijen miktarı ve pH değeri Consort C534 model fiziksel parametre ölçüm cihazı ile arazide ölçülmüştür. Diğer analizler (Klorür, Amonyak-N, Nitrit-N, Nitrat-N, Alkalinite, Orto-Fosfat, Sülfat, Sodyum, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum) DSİ VII. Bölge Müdürlüğü Kalite Kontrol ve Laboratuvarı Şube Müdürlüğü'nde standart metotlara göre tespit edilmiştir (Anonim, 1985).

2.3. Algolojik Özellikler

2.3.1. Fitoplankton

2.3.1.1. Örnek Alma, Sayım ve Teşhis

Yedikır Baraj Gölü'nün fitoplankton yoğunluğunu tespit etmek ve mevsimsel değişimini incelemek amacıyla 1., 2. ve 3. istasyonlardan yüzey (0-20 cm) ve 2 m derinliklerden 1 litre kapasiteli Hydro-Bios marka Nansen şişesi yardımıyla su örnekleri alınmıştır. Alınan su örnekleri 2 litrelik plastik kavanozlara aktararak laboratuara taşınmıştır. Laboratuvara getirilen su örnekleri organizmaların homojen olarak dağılması amacıyla iyice çalkalanmış ve daha sonra her istasyon için üç adet 10 cm³'lük cam ölçü silindirlerine boşaltılmıştır. Su içerisindeki organizmaların boyanarak tespit edilmesi ve dibe çökmesi için her ölçü silindirine iki damla lugol (IKI) ilave edilip 24 saat bekletilmiştir. Daha sonra ölçü silindirleri sarsılmadan ince U şeklindeki cam boru ile sifon yapmak suretiyle ölçü silindirinde 2 cm³'lük su kalıncaya kadar üstteki berrak kısım boşaltılmıştır. Geriye kalan kısım sayım tüplerine aktarılmıştır. Organizmaların tekrar çökmesi için bir süre (4-6 saat) bekledikten sonra sayımlar, Prior marka invert mikroskop ile X400'lük büyütmede yapılmıştır. Sayım işlemi sayım tüpünün çapı boyunca her görüş alanındaki organizmalar ayrı ayrı sayılarak gerçekleştirilmiştir. Sayımlarda her ipliksi alg ve koloni bir fert kabul edilip değerlendirilmiştir. Sonuçlar, Lund ve ark. (1958)'nin sistemine göre hesaplanarak verilmiştir.

$$\text{Organizma / cm}^3 = \frac{\pi \cdot r^2}{F_d \cdot I} \cdot \frac{n}{V}$$

r: Sayım yapılan alanın yarı çapı (cm)

F_d: Mikroskopun görüş alanı (cm²)

I: Sayım yapılan alanın çapı (cm)

V: Çöktürülen su örneğinin hacmi (cm³)

n: Sayım sonucu bulunan organizma sayısı

Planktonik alglerin teşhis edilmeleri için 1lt'lik su örnekleri Whatman GF/A filtre kâğıtlarından süzölmüştür. Süzgeç kâğıdının yüzeyinde toplanan algler lamel ile kazınarak su veya %10'luk gliserin çözeltisi içinde kapatılması ile geçici preparatlar hazırlanmıştır. Hazırlanan bu geçici preparatlar araştırma mikroskopunda incelenerek alglerin teşhisi yapılmıştır. Diyatomelerin teşhisi için petri kutularında kalan alg içeren lamellerin piset yardımı ile 25 ml'lik beherglass içine yıkanmasıyla elde edilen örneklere HNO₃-H₂SO₄ 'ün 1/1 oranındaki karışımından 1 ml ilave edilerek çeker ocakta 15-20 dakika kaynatılmıştır. Böylece organik maddelerden kurtulmuş diyatomelerin çeper yapıları daha iyi görünür hale getirilmiştir. Daha sonra distile su ile asitliği giderilinceye kadar yıkanmıştır. Bu örneklerden Kanada balzamu ortam maddesi kullanılarak daimi preparatlar hazırlanmıştır (Round, 1953).

Alglerin teşhisinde John ve ark. (2003), Komarek ve ark. (1999), Komarek ve Anagnostidis (1986, 1989, 1999), Anagnostidis ve Komarek (1988), Krammer ve Lange-Bertalot (1991a, b; 1999a, b), Wehr ve Sheath (2003) ve Krammer (2003) eserlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca teşhis edilen türler, algaeBase internet sitesinden de kontrol edilmiştir (Guiry ve Dhoncha, 2005).

Tüm sayım sonuçları BioDiversity Professional 2.0. paket programındaki Shannon Çeşitlilik indisi (Shannon-Weaver, 1949) ve Primer software Paket programındaki (Clarke ve Ainsworth, 1993) Çok Boyutlu Ölçekleme (NMDS) ve Kümeleme Analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Fitoplankton grup yapılarındaki değişimlerin (örneğin türlerin varlığı ve nisbi bollukları) NMDS ordinasyonu ve Kümeleme analizi yardımıyla yorumlanmasında Bray-Curtis benzerlik matrisinden yararlanılmıştır.

Ayrıca baraj gölünde tespit edilen fitoplankton türleri; habitat özellikleri, toleransları ve hassasiyetleri göz önüne alınarak Reynolds ve ark. (2002)'nin belirttiği ayrı özellikli fonksiyonel gruplara göre sınıflandırılmıştır.

2.4. Klorofil-*a* Miktarının Tayini

Klorofil-*a* miktarının tayini için 2. istasyon yüzeyden Hidro-Bios su örnekleme şişesi yardımıyla alınan 2 litrelik su örnekleri, laboratuvara getirildikten sonra üzerine MgCO₃ (0,3 mg/l) eklenmiş ve daha sonra hücrelerin ayrılması için por ölçüsü 0.55 µm olan Whatman GF/C süzgeç kâğıdında süzölmüştür. Süzgeç kâğıdı huniden kaldırılmadan önce bir vakum pompası yardımıyla kurutulmuştur. Alglerin birikmiş olduğu süzgeç kâğıdı santrifüj tüpüne yerleştirilerek üzerine 7 ml % 90'lık aseton ilave edilmiştir. Santrifüj tüpü kuvvetlice sallanarak süzgeç kâğıdının tamamen çözücü içinde çözünmesi sağlanmıştır. Tam ekstraksiyon için tüpler alüminyum folyo kâğıtlara sarılarak 20-24 saat karanlık bir buzdolabına yerleştirilmiştir. Hazırlanan kör tüp standart olarak kullanılmıştır. Ekstraksiyon periyodundan sonra örnekler buzdolabından alınarak ısınması için oda sıcaklığında bırakılmıştır. Tüplerde bir miktar (1-2 ml) çözücü buharlaşması nedeniyle hacim 7 ml olacak şekilde % 90'lık aseton ilavesi yapılmıştır. Örnekler ve kör tüp 8 dakika 4000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Santrifüj edildikten sonra, üstte kalan berrak sıvıdan 3 ml alınarak Jenway 6105 UV/VİS marka spektrofotometre cihazında 665 nm ve 700 nm dalga boylarında absorbans değerleri ölçölmüştür. Spektrofotometrenin sıfır ayarı % 90'lık aseton ile yapılmıştır. 1 cm'lik ışık yolu ve absorbans (D) ölçümleri kullanılarak µg/l'deki pigment (klorofil-*a*) konsantrasyonu aşğıdaki formöl yardımıyla hesaplanmıştır (Strickland ve Parsons, 1972).

$$\text{Klorofil-}a \text{ (}\mu\text{g/l)} = \frac{A \cdot K \cdot (\text{Abs.665} - \text{Abs.700}) \cdot V}{Vt \cdot l}$$

A: Klorofil için absorbsiyon katsayısı (11,0)

K: Klorofil derişiminde absorbanstaki denkleştirmeyi azaltan faktör (2,43)

V: Ekstraksiyon için kullanılan aseton hacmi (ml)

l: Spektrofotometre küvetinde ışık geçen yolun uzunluğu (cm)

Vt: Süzölen göl suyunun hacmi (litre)

Abs.665 nm: 665 nm dalga boyundaki absorbans değeri

Abs.700 nm: 700 nm dalga boyundaki absorbans değeri

2.5. Carlson (1977)'un Trofik Yapı İndislerinin (TSI) Hesaplanması

Yedikır Baraj Gölü'nün üç değişkenine (Seki diski derinliği, klorofil-*a* yoğunluğu, toplam fosfat içeriği) ait trofik durum indis değerleri aşağıdaki basit eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Carlson, 1977). Formüldeki toplam fosfor ve klorofil-*a* yoğunluklarının birimleri mikrogram/litre ($\mu\text{g/l}$), seki diski derinliği ise metre (m) olarak alınmıştır.

2.5.1. Seki diski derinliği trofik indis değerinin (TSI) hesaplanması

$$\text{TSI (SD)} = 60 - 14.41 \ln(\text{SD})$$

2.5.2. Klorofil-*a* yoğunluğu trofik indis değerinin (TSI) hesaplanması

$$\text{TSI (Klo)} = 9.81 \ln(\text{Klo}) + 30.6$$

2.5.3. Toplam fosfat trofik indis değerinin (TSI) hesaplanması

$$\text{TSI (TF)} = 14.42 \ln(\text{TF}) + 4.15$$

3. BULGULAR

3.1. Göl Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Yedikır Baraj Gölü Yüzey suyundan alınan su örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.1’de verilmiştir.

3.1.1. Fiziksel Özellikler

3.1.1.1. Su Sıcaklığı

Yedikır Baraj Gölü’nde araştırma süresince ölçülen en düşük su sıcaklığı Aralık 2004’de 5,6 °C, en yüksek su sıcaklığı Ağustos 2005’de 23 °C olarak ölçülmüştür. Ortalama su sıcaklığı ise 12,6 °C olmuştur.

3.1.1.2. Suyun Rengi ve Saydamlığı

Araştırma süresince yapılan gözlemlerde suyun mavi, mavi-yeşil ile kahverengi arasında değiştiği ve çoğu zaman bulanık olduğu tespit edilmiştir.

3.1.2. Kimyasal Özellikler

3.1.2.1. Çözünmüş Oksijen

Alınan su örneklerinden yapılan ölçümlerde en düşük çözünmüş oksijen değeri Temmuz 2005’de 5,10 mg/l, en yüksek çözünmüş oksijen değeri Şubat 2005’de 10,20 mg/l olarak ölçülmüştür.

3.1.2.2. pH

Göl suyunun pH değerleri 6,8 – 9,0 arasında değişmiştir. En düşük değer Ekim 2005’te, en yüksek değer ise Mayıs 2005’de ölçülmüştür.

3.1.2.3. İletkenlik

Yapılan iletkenlik ölçümlerinde en düşük değer Nisan 2005’de 269 µmhos/cm, en yüksek değer ise Ağustos 2005’de 628 µmhos/cm olarak kaydedilmiştir.

3.1.2.4. Klorür

Klorür miktarı en düşük Kasım 2004'de 20 mg/l, en yüksek Mart 2005'de 44 mg/l olmuştur.

3.1.2.5. Toplam Alkalinite

Ölçüm yapılan tarihler arasında toplam alkalinite miktarı 130 – 201 mg/l CaCO₃ arasında değişirken, en düşük değere Ağustos 2005'de ve en yüksek değere ise Nisan 2006'da rastlanmıştır.

3.1.2.6. Toplam Sertlik

Toplam sertlik en düşük Mart 2005'de 125 mg/l, en yüksek Ocak 2005'de 220 mg/l olarak kaydedilmiştir.

3.1.2.7. Besin Tuzları

Amonyak-N (NH₃-N): Amonyak azotu 0,05 – 0,50 mg/l arasında değişim göstermiştir. En düşük 2005 Şubat ayında, en yüksek ise 2005 Mart ve Kasım aylarında tespit edilmiştir.

Nitrit-N (NO₂-N): En düşük nitrit azotu değeri 2005 Şubat ayında 0,001 mg/l, en yüksek değer ise 2005 Ağustos ayında 0,050 mg/l olmuştur.

Nitrat-N (NO₃-N): En düşük nitrat azotu değeri Mayıs 2005 ayında kaydedilirken (0,33 mg/l), en yüksek değer Şubat 2005 ayında ölçülmüştür (2,01 mg/l).

Orto-Fosfat (HPO₃): En düşük fosfat değeri 2005 Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarında (0,008 mg/l), en yüksek değer ise 2005 Mart ayında 0,150 mg/l olarak ölçülmüştür.

Sülfat: Araştırma süresince en düşük değer Mart 2005'de 165 mg/l, en yüksek değer Mart 2006'da 450 mg/l olarak ölçülmüştür.

Demir: 2005 Mart, Haziran ve Ekim aylarında yapılan ölçümlerde demire hiç rastlanmamış, en yüksek değer ise 2006 Mart ayında 0,92 mg/l kaydedilmiştir.

Tablo 3.1. Yedikır Baraj Gölü'nün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Aylar	Su Sıcaklığı (°C)	pH	İletkenlik (µmhos/cm)	Klorür (mg/l)	Amonyak (mg/l)	Nitrit-N (mg/l)	Nitrat-N (mg/l)	Top. Alkalinite CaCO ₃ (mg/l)	Çözünmüş Oksijen (mg/l)	Orto-Fosfat (mg/l)	Sülfat (mg/l)	Sodyum (mg/l)	Potasyum (mg/l)	Kalsiyum (mg/l)	Magnezyum (mg/l)	Toplam Sertlik (mg/l)	Demir (mg/l)	Klorofil-a (µg/l)	Turbidite (m)
Kasım-2004	10,0	8,25	378	20	0,45	0,003	1,10	155	8,25	0,039	345	13	4,94	85	11	187	0,40	12	1,00
Aralık	5,6	8,30	424	21	0,35	0,005	0,90	160	8,80	0,046	330	12	4,50	78	16	210	0,28	10	1,20
Ocak-2005	9,2	8,40	458	31	0,20	0,007	1,30	167	9,10	0,060	348	15	4,54	67	13	220	0,21	9	1,40
Şubat	8,6	7,30	424	37	0,05	0,001	2,01	150	10,20	0,070	327	14	5,46	62	17	196	0,05	3	1,50
Mart	10,2	8,20	320	44	0,50	0,005	1,04	173	8,25	0,150	165	11	4,68	52	18	125	0,00	18	0,60
Nisan	15,0	8,50	269	38	0,45	0,008	0,52	170	7,45	0,011	314	9	4,29	58	14	165	0,05	15	0,80
Mayıs	18,0	9,00	370	18	0,25	0,013	0,33	187	6,80	0,008	174	10	3,51	60	11	170	0,20	22	0,70
Haziran	20,0	8,40	492	34	0,20	0,030	0,44	150	5,80	0,008	277	9	3,69	70	7	185	0,00	28	0,30
Temmuz	21,0	8,35	547	31	0,30	0,031	0,38	175	5,10	0,009	275	8	3,20	75	5	218	0,37	39	0,25
Ağustos	23,0	8,50	628	29	0,20	0,050	0,35	130	5,80	0,008	273	11	4,68	63	12	190	0,03	30	0,30
Eylül	20,0	7,50	390	23	0,10	0,014	0,47	150	6,20	0,018	318	10	4,70	55	14	180	0,65	23	0,60
Ekim	13,0	6,80	428	32	0,25	0,015	0,78	140	8,30	0,028	347	13	5,00	57	11	188	0,00	17	0,40
Kasım	11,0	7,20	406	25	0,50	0,002	1,30	153	7,85	0,038	349	14	4,68	78	16	195	0,39	16	0,50
Aralık	8,0	8,00	436	24	0,35	0,006	0,72	158	8,15	0,058	337	11	4,60	84	19	182	0,24	11	0,80
Ocak-2006	7,0	8,20	412	27	0,25	0,003	1,82	175	9,35	0,097	348	12	4,56	79	17	193	0,23	9	0,90
Şubat	6,3	8,45	426	39	0,08	0,007	0,48	183	8,85	0,079	250	15	4,51	91	18	201	0,10	7	1,20
Mart	9,1	8,25	348	26	0,35	0,005	1,67	153	7,45	0,049	450	13	4,29	89	21	178	0,92	5	1,00
Nisan	12,0	8,35	291	23	0,30	0,008	0,73	201	7,10	0,018	294	8	4,10	75	10	155	0,06	15	0,75

Sodyum, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum (Na, K, Ca, Mg): En düşük sodyum değeri 2005 Temmuz ve 2006 Nisan aylarında 8 mg/l, en yüksek değer ise 2005 Ocak ve 2006 Şubat aylarında 15 mg/l olarak ölçülmüştür. Potasyum değerleri araştırma süresince 3,20 – 5,46 arasında değişmiştir. Kalsiyum, Mart 2005’de 52 mg/l ile en düşük, Şubat 2006’da 91 mg/l ile en yüksek değerde kaydedilmiştir. Magnezyum değerleri 5 – 21 mg/l arsında değişmiştir.

3.2 Algolojik Özellikler

Araştırma alanında Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Cryptophyta ve Xantophyta divizyonlarına ait toplam 126 takson tespit edilmiştir. Mevcut taksonların listesi Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen taksonlar

TESPİT EDİLEN TAKSONLAR
CYANOPHYTA
Chroococcales
<i>Chroococcus varius</i> A.Braun
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Nägeli
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen
<i>Gloeothece rupestris</i> (Lyngbye) Bornet
Nostocales
<i>Anabaena augstumalis</i> Schmidle
<i>Anabaena scheremetievi</i> Elenkin var. <i>recta</i> Elenkin
<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn
<i>Anabaenopsis elenkinii</i> V.V. Miller
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Linnaeus) Ralfs
<i>Nodularia spumigena</i> (Mertens) Bornet
Oscillatoriales
<i>Oscillatoria amphibia</i> (C.Agardh) Gomont
<i>Oscillatoria prolifica</i> (Greville) Gomont
BACILLARIOPHYTA
Centrales
<i>Aulacoseria distans</i> (Ehrenberg) Simonsen
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing

Tablo 3.2. (devamı) Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen taksonlar

<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek
<i>Melosira varians</i> C.Agardh
Pennales
<i>Achnanthes rupetris</i> Krasske
<i>Aneumastus stroesei</i> (Østrup) D.G.Mann
<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg
<i>Anomoeoneis serians</i> (Brébisson) Cleve
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann
<i>Craticula halophila</i> (Grunow) D.G.Mann
<i>Cymbella aequalis</i> W.Smith
<i>Cymbella affinis</i> Kützing
<i>Cymbella cistula</i> (Hemprich) O.Kirchner
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehrenberg) Kützing
<i>Cymbella naviculacea</i> Grunow
<i>Cymbella norveciga</i> Grunow
<i>Cymbella obscura</i> Krasske
<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner
<i>Diatoma hyemale</i> (Roth) Heiberg
<i>Encyonema prostratum</i> (Berk.) Kützing
<i>Encyonema elginense</i> (Krammer) D.G.Mann
<i>Encyonema lacustre</i> (Agardh) D.G.Mann
<i>Encyonema minutum</i> (Hisle) D.G.Mann
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzschia) Lange-Bertalot
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing
<i>Navicula gotthlandica</i> Grunow
<i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg
<i>Navicula menisculus</i> Schumann
<i>Navicula minuscula</i> Grunow
<i>Navicula salinarum</i> Grunow
<i>Navicula veneta</i> Kützing
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith
<i>Nitzschia angustata</i> (W.Smith) Grunow
<i>Nitzschia clausii</i> Hantzsch
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch
<i>Nitzschia heufleriana</i> Grunow
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hustedt
<i>Nitzschia vermucularis</i> (Kützing) Hantzsch
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kützing) Grunow

Tablo 3.2. (devamı) Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen taksonlar

CHLOROPHYTA
Chlorococcales
<i>Acanthosphaera zachariasi</i> Lemmermann
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (W.B.Turner) Lemmermann
<i>Ankyra ancora</i> (G.M.Smith) Fott
<i>Botryococcus braunii</i> Kützing
<i>Characium obtusum</i> A.Braun
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli
<i>Crucigeniella crucifera</i> (Wolle) Komárek
<i>Crucigenia fenestrata</i> (Schmidle) Schmidle
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) West et G.S.West
<i>Fernandinella alpina</i> Chodat var. <i>semiglobosa</i> F.E.Fritsch
<i>Kirchneriella aperta</i> Teiling
<i>Kirchneriella irregularis</i> (G.M.Smith) Korshikov
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) K.Möbius
<i>Kirchneriella obesa</i> (West) Schmidle
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korshikov) Hindák
<i>Monoraphidium minutum</i> (Nägeli) Komárková-Legnerová
<i>Monoraphidium pusillum</i> (Printz) Komárková-Legnerová
<i>Oocystis elliptica</i> West
<i>Oocystis parva</i> West et G.S.West
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini
<i>Pediastrum simplex</i> Meyen
<i>Raphidocelis contorta</i> (Schmidle) Marvan et al.
<i>Raphidocelis subcapitata</i> (Korshikov) Nygaard
<i>Scenedesmus arcuatus</i> (Lemmermann) Lemmermann
<i>Scenedesmus caudato-aculeolatus</i> Chodat
<i>Scenedesmus communis</i> E.H.Hegewald
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda
<i>Scenedesmus intermedius</i> Chodat var. <i>balatonicus</i> Hortobágyi
<i>Scenedesmus magnus</i> Meyen
<i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen
<i>Scenedesmus parisiensis</i> Chodat
<i>Scenedesmus verrucosus</i> Y.V.Roll
<i>Schroederia robusta</i> Korshikov
<i>Tetradesmus wisconsinensis</i> G.M.Smith
<i>Tetraedron minimum</i> (A.Braun) Hansgirg
<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chodat) Komárek
Desmidiiales
<i>Cosmarium depressum</i> (Nägeli) P.Lundell
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i> P.Lundell
<i>Cosmarium sphalerostichum</i> Nordstedt
<i>Staurastrum cingulum</i> (West) G.M.Smith var. <i>obesum</i> G.M.Smith
<i>Staurastrum crenulatum</i> (Nägeli) Delponte
<i>Staurastrum inconspicuum</i> Nordstedt

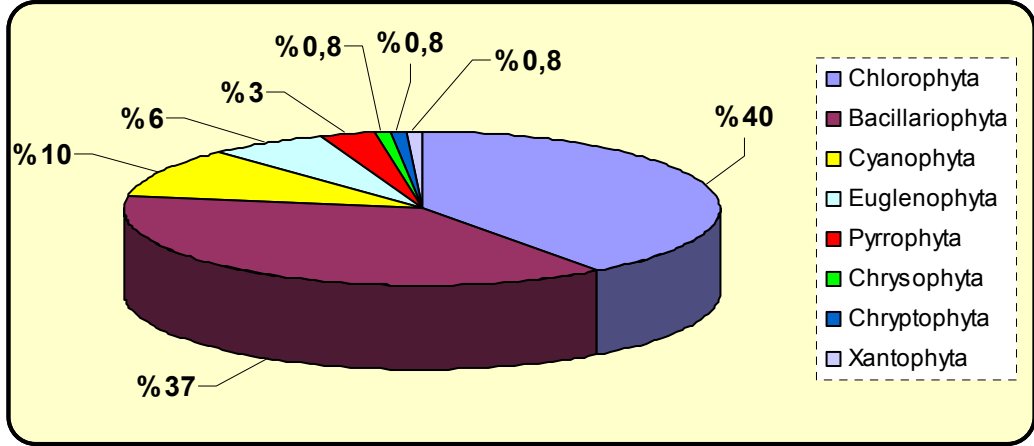
Tablo 3.2. (devamı) Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen taksonlar

<i>Staurastrum sebalidii</i> Reinsch var. <i>gracile</i> Messikommer
Oedogoniales
<i>Oedogonium suecicum</i> Wittrock
Zygnematales
<i>Closterium diana</i> Ehrenberg ex Ralfs
<i>Closterium juncidum</i> Ralfs
<i>Closterium parvulum</i> Nägeli
<i>Closterium parvulum</i> var. <i>angustum</i> West et G.S.West
<i>Spirogyra condensata</i> (Vaucher) Kützing
CHRYSOPHYTA
Chrysoomonadales
<i>Dinobyron sociale</i> Ehr. var. <i>americanum</i> (Brunnthaler) H.Bachmann
CRYPTOPHYTA
Cryptomonadales
<i>Cryptomonas ovata</i> Ehrenberg
DINOPHYTA
Gymnodiniales
<i>Gymnodinium helveticum</i> Penard
Gonyaulacales
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Dujardin
Peridinales
<i>Peridinium aciculiferum</i> Lemmermann
<i>Peridinium inospicuum</i> Lemmermann
<i>Peridinium volzii</i> Lemmermann
EUGLENOPHYTA
Euglenales
<i>Colacium epiphyticum</i> F.E.Fritsch
<i>Phacus crenulata</i> Prescott
<i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg) F.Stein var. <i>longispina</i> Playfair
<i>Trachelomonas eurystoma</i> F.Stein var. <i>minuta</i> Van Oye
<i>Trachelomonas granulata</i> Svirenko
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) F. Stein
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg
<i>Trachelomonas volvocina</i> var. <i>punctata</i> Playfair
XANTOPHYTA
Mischococcales
<i>Goniochloris mutica</i> (A. Braun) Fott

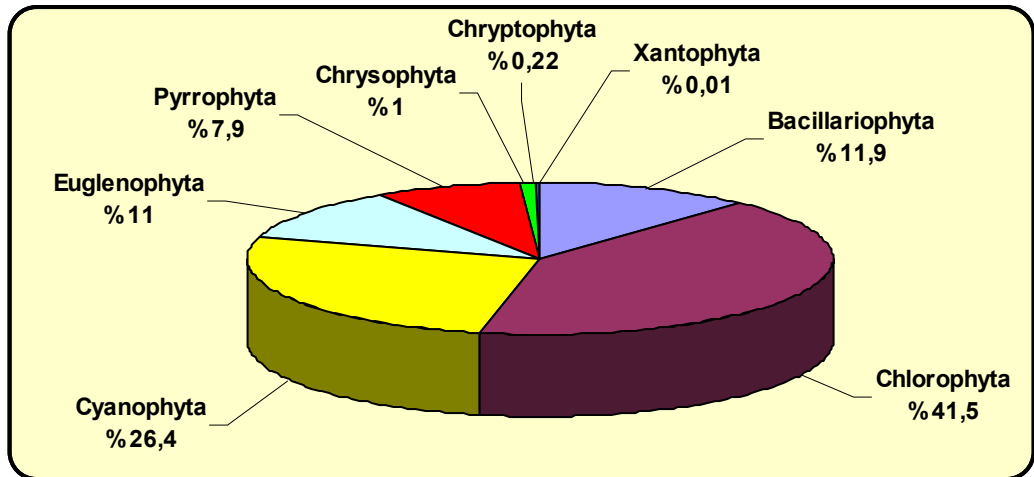
3. 2. 1. Fitoplanktonun Kompozisyonu

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonu üzerinde yapılan taksonomik araştırmada tespit edilen 126 taksonun 50'si Chlorophyta, 47'si Bacillariophyta, 13'ü Cyanophyta, 8'i Euglenophyta, 5'i Dinophyta, 1'er takson Chrysophyta, Cryptophyta ve Xantophyta divizyonlarına aittir.

Yedikır Baraj Gölü'nün fitoplankton kompozisyonu ve yoğunluğu Şekil 3.1 ve Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Yedikır Baraj Gölü fitoplankton kompozisyonu



Şekil 3.2. Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonundaki toplam organizma yoğunluğu

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunun kompozisyonu; yüzey sularında ve 2m derinliklerdeki kompozisyon şeklinde anlatılması uygun görülmüştür.

3.2.1.1. Fitoplanktonun Yüzey Sularındaki Kompozisyonu

Fitoplanktonda bulunan bazı alg türlerinin örnek alma istasyonlarının yüzey sularındaki tekerrür oranları Tablo 3.3'de verilmiştir.

Chlorophyta divizyonunun Chlorococcales ordosundan *Ankistrodesmus falcatus*, *A. spiralis*, *Crucigeniella crucifera* ve *Scenedesmus obtusus* tüm istasyonlarda bazen

mevcut olarak kaydedilmiş, *Crucigenia* spp. tüm istasyonlarda çoğunlukla mevcut olarak görülmüştür. *Kirchneriella aperta* ve *Raphidocelis concorta* 1. ve 3. istasyonlarda devamlı mevcut, 2. istasyonda ekseriya mevcut görülmüştür. *Kirchneriella lunaris* 1. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut, 2. istasyonda çoğunlukla mevcut olmuştur. *Monoraphidium* spp. 1. ve 2. istasyonlarda ekseriya mevcut, 3. istasyonda ise bazen mevcut olmuştur. *Scenedesmus ellipticus* 1. istasyonda bazen mevcut, 2. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut olarak bulunmuştur. *Kirchneriella obesa* tüm istasyonlarda ekseriya mevcut, *Tetrastrum triangulare* 1. istasyonda ekseriya mevcut, 2. istasyonda çoğunlukla mevcut, 3. istasyonda ise bazen mevcut görülmüştür. Aynı divizyonun Desmidiiales ordosu üyelerinden *Staurastrum sebaldui* var. *gracile* tüm istasyonlarda ekseriya mevcut bulunurken, Zygnematales ordosu üyelerinden *Closterium* spp. 1. istasyonda ekseriya, 2. istasyonda nadiren, 3. istasyonda ise bazen mevcut olarak kaydedilmiştir.

Bacillariophyta diviziyosuna ait sentrik diyatomelerden *Cyclotella ocellata* tüm istasyonlarda çoğunlukla mevcut bulunmuştur. Pennat diyatomelerden *Craticula halophila*, *Encyonema prostratum* ve *E. minutum* türleri sadece 1. istasyonda bazen mevcut olarak kaydedilmiştir. *Nitzschia acicularis* 1. istasyonda bazen mevcut, diğer iki istasyonda ekseriya mevcut olarak görülmüştür. *Fragilaria ulna* tüm istasyonlarda nadiren mevcut, *Cymbella* spp. ise 1. ve 2. istasyonlarda bazen mevcut, 3. istasyonda nadiren mevcut olmuştur.

Cyanophyta diviziyosu Nostocales ordosundan *Aphanizomenon flos-aquae* tüm istasyonlarda ekseriya mevcut, *Anabaena spiroides* bazen mevcut olarak kaydedilmiştir. Chroococcales ordosundan *Merimopedia punctata* ve *Gloeothece rupestris* türleri 1. istasyonda çoğunlukla mevcut, 2. istasyonda ekseriya mevcut, 3. istasyonda ise bazen mevcut bulunmuştur.

Euglenophyta diviziyosundan *Trachelomonas* spp. 1. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut, 2. istasyonda ise çoğunlukla mevcut olarak tespit edilmiştir.

Dinophyta diviziyosunun Peridinales ordosu üyelerinden *Peridinium aciculiferum* 1. ve 2. istasyonlarda ekseriya mevcut, 3. istasyonda bazen mevcut olarak kaydedilmiştir. *P. incospicuum* 1. ve 2. istasyonlarda bazen mevcut, 3. istasyonda ekseriya mevcut olarak kaydedilmiştir. *P. volzii* ise 1. istasyonda bazen mevcut, 2. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut bulunmuştur.

Tablo 3.3. Fitoplanktonda bulunan bazı alg türlerinin örnek alma istasyonlarının yüzey sularındaki tekerrür oranları (Organizmanın kaydedildiği örnek sayısının toplam örnek sayısına oranının % olarak ifadesidir.) %1-20 Nadiren mevcut, %20-40 Bazen mevcut, %40-60 Ekseriya mevcut, %60-80 Çoğunlukla mevcut, %80-100 Devamlı mevcut

Örnek Alma İstasyonları:	1. İst.	2. İst.	3. İst.
ORGANİZMALAR Örnek Alma Sayısı:	18	18	18
CYANOPHYTA			
Chroococcales			
<i>Merismopedia punctata</i>	61	56	33
<i>Gloeotheca rupestris</i>	78	44	39
Nostocales			
<i>Anabaena spiroides</i>	39	28	28
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	56	50	44
BACILLARIOPHYTA			
Centrales			
<i>Cyclotella ocellata</i>	67	67	67
Pennales			
<i>Craticula halophila</i>	39	22	17
<i>Cymbella</i> spp.	39	28	6
<i>Encyonema prostratum</i>	39	22	6
<i>Encyonema minutum</i>	28	56	28
<i>Fragilaria ulna</i>	11	17	6
<i>Nitzschia acicularis</i>	22	56	44
CHLOROPHYTA			
Chlorococcales			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	44	33	33
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	33	33	22
<i>Crucigeniella crucifera</i>	33	22	22
<i>Crucigenia</i> spp.	72	78	61
<i>Kirchneriella aperta</i>	39	50	39
<i>Kirchneriella lunaris</i>	56	67	56
<i>Kirchneriella obesa</i>	50	50	56
<i>Monoraphidium</i> spp.	44	50	39
<i>Raphidocelis concerta</i>	28	44	28
<i>Scenedesmus ellipticus</i>	33	50	50
<i>Scenedesmus obtusus</i>	39	22	22
<i>Tetrastrum triangulare</i>	50	61	22
Desmidiiales			
<i>Staurastrum sebalidii</i> var. <i>gracile</i>	39	39	50
Zygnematales			
<i>Closterium</i> spp.	56	17	28
CRYPTOPHYTA			
Cryptomonadales			
<i>Cryptomonas ovata</i>	6	39	39
DINOPHYTA			
Peridinales			
<i>Peridinium aciculiferum</i>	50	50	28
<i>Peridinium inospicuum</i>	28	28	50
<i>Peridinium volzii</i>	22	44	44
EUGLENOPHYTA			
Euglenales			
<i>Trachelomonas</i> spp.	50	61	50

Cryptophyta diviziyosunu temsil eden *Cryptomonas ovata* 1. istasyonda nadiren mevcut, 2. ve 3. istasyonlarda bazen mevcut olarak rastlanmıştır.

3.2.1.2. Fitoplanktonun 2 m Derinlikteki Kompozisyonu

Fitoplanktonda bulunan bazı alg türlerinin örnek alma istasyonlarının 2m derinlikteki tekerrür oranları Tablo 3.4’de verilmiştir.

Chlorophyta diviziyosunun Chlorococcales ordosundan *Scenedesmus obtusus* yüzeyde olduğu gibi tüm istasyonlarda da bazen mevcut olarak rastlanmıştır. *S. ellipticus* ise yine yüzeyde olduğu gibi 1. istasyonda bazen mevcut, 2. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut olarak rastlanmıştır. *Ankistrodesmus falcatus* ve *A. spiralis* 1. ve 3. istasyonlarda bazen mevcut, 2. istasyonda ekseriya mevcut görülmüştür. *Crucigenia* spp. 2. istasyonda devamlı mevcut olurken, 1. ve 3. istasyonlarda çoğunlukla mevcut olarak rastlanmıştır. *Kirchneriella aperta* 1. ve 2. istasyonlarda ekseriya mevcut, 3. istasyonda bazen mevcut bulunmuştur. Buna karşın *K. lunaris* 1. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut iken, 2. istasyonda çoğunlukla mevcut görülmüştür. *K. obesa* ise 1. istasyonda ekseriya mevcut, 2. istasyonda bazen mevcut ve 3. istasyonda nadiren mevcut bulunmuştur. *Tetrastrum triangulare* 1. istasyonda bazen mevcut olurken, 2. ve 3. istasyonlarda çoğunlukla mevcut olarak görülmüştür. Aynı divizyoya ait Desmidiales ordosundan *Staurastrum sebalidii* var. *gracile* tüm istasyonlarda bazen mevcut olarak rastlanmıştır. Zygnematales ordosundan *Closterium* spp. 1. istasyonda bazen mevcut, 2. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut bulunmuştur.

Bacillariophyta diviziyosu sentrik diyatomelerinden *Cyclotella ocellata* yüzeyden farklı olarak 1. istasyonda çoğunlukla bulunurken, 2. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut olarak kaydedilmiştir. Pennat diyatomelerden *Craticula halophila* 1. istasyonda bazen mevcut, 2. istasyonda ekseriya mevcut ve 3. istasyonda çoğunlukla mevcut bulunmuştur. *Fragilaria ulna* 2. istasyonda bazen mevcut, 1. ve 3. istasyonlarda nadiren mevcut olmuştur. *Nitzschia* spp. 1. istasyonda bazen mevcut olarak rastlanırken, 2. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut olarak rastlanmıştır. *Encyonema minutum* 1. istasyonda ekseriya mevcut, 2. ve 3. istasyonlarda bazen mevcut olarak rastlanmıştır. *Cymbella* spp. 1. ve 2. istasyonlarda bazen mevcut, 3. istasyonda nadiren mevcut olmuştur.

Tablo 3.4. Fitoplanktonda bulunan bazı alg türlerinin örnek alma istasyonlarının 2m derinliklerindeki tekerrür oranları (Organizmanın kaydedildiği örnek sayısının toplam örnek sayısına oranının % olarak ifadesidir.) %1-20 Nadiren mevcut, %20-40 Bazen mevcut, %40-60 Ekseriya mevcut, %60-80 Çoğunlukla mevcut, %80-100 Devamlı mevcut

Örnek Alma İstasyonları:		1. İst.	2. İst.	3. İst.
ORGANİZMALAR	Örnek Alma Sayısı:	18	18	18
CYANOPHYTA				
Chroococcales				
	<i>Merismopedia punctata</i>	94	78	78
	<i>Gloeotheca rupestris</i>	78	44	61
Nostocales				
	<i>Anabaena spiroides</i>	11	17	28
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	33	56	39
BACILLARIOPHYTA				
Centrales				
	<i>Cyclotella ocellata</i>	67	56	56
Pennales				
	<i>Craticula halophila</i>	33	44	72
	<i>Cymbella</i> spp.	22	28	17
	<i>Encyonema minutum</i>	44	28	39
	<i>Fragilaria ulna</i>	11	33	6
	<i>Nitzschia</i> spp.	33	50	56
CHLOROPHYTA				
Chlorococcales				
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	39	50	39
	<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	28	50	39
	<i>Crucigenia</i> spp.	61	89	72
	<i>Kirchneriella aperta</i>	50	44	28
	<i>Kirchneriella lunaris</i>	56	61	56
	<i>Kirchneriella obesa</i>	44	33	11
	<i>Monoraphidium</i> spp.	11	50	17
	<i>Raphidocelis concorta</i>	17	28	22
	<i>Scenedesmus ellipticus</i>	33	50	50
	<i>Scenedesmus obtusus</i>	22	28	33
	<i>Tetrastrum triangulare</i>	39	78	61
Desmidiiales				
	<i>Staurastrum sebalii</i> var. <i>gracile</i>	33	33	22
Zygnematales				
	<i>Closterium</i> spp.	28	50	44
CHRYSOPHYTA				
Chrysomonadales				
	<i>Dinobyron sociale</i> var. <i>americanum</i>	28	17	39
DINOPHYTA				
Gonyaulacales				
	<i>Ceratium hirundinella</i>	33	33	22
Peridinales				
	<i>Peridinium aciculiferum</i>	33	33	11
	<i>Peridinium incospicuum</i>	11	33	22
	<i>Peridinium volzii</i>	33	33	22
EUGLENOPHYTA				
Euglenales				
	<i>Trachelomonas</i> spp.	50	50	39

Cyanophyta divizyonunun Chroococcales ordusundan *Merimopedia punctata* 1. istasyonda devamlı mevcut, 2. ve 3. istasyonlarda çoğunlukla mevcut bulunmuştur. *Gloeothece rupestris* ise 1. ve 3. istasyonlarda çoğunlukla mevcut, 2. istasyonda ekseriya mevcut olarak kaydedilmiştir. Nostocales ordosu üyelerinden *Aphanizomenon flos-aquae* 1. ve 3. istasyonlarda bazen mevcut, 2. istasyonda ekseriya mevcut bulunmuştur. *Anabaena spiroides* 1. ve 2. istasyonlarda nadiren mevcut, 3. istasyonda ise bazen mevcut bulunmuştur.

Euglenophyta'dan *Trachelomonas* spp. 1. ve 2. istasyonlarda ekseriya mevcut olurken, 3. istasyonda bazen mevcut olarak tespit edilmiştir.

Dinophyta divizyonunun Gonyaulacales ordosu üyelerinden *Ceratium hirundinella* ve Peridinales ordosu üyelerinden *Peridinium volzii* tüm istasyonlarda bazen mevcut olarak kaydedilirken, *P. inconspicuum* 1. istasyonda nadiren mevcut, 2. ve 3. istasyonlarda bazen mevcut olarak kaydedilmiştir. Yine aynı cinse mensup *P. aciculiferum* ise 1. ve 2. istasyonlarda bazen mevcut, 3. istasyonda nadiren mevcut olarak bulunmuştur.

Chrysophyta divizyonundan *Dinobyron sociale* var. *americanum* 1. ve 3. istasyonlarda bazen mevcut, 2. istasyonda ise nadiren mevcut olarak rastlanmıştır.

3.2.2. Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi

Fitoplanktonun yüzey sularında ve 2 m derinlikteki mevsimsel değişiminin sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz devrelerine ayrılarak anlatılması uygun görülmüştür.

3.2.2.1. Fitoplanktonun Yüzey Sularındaki Mevsimsel Değişimi

A. Sonbahar Ayları

Kasım 2004:

Kasım ayında en yüksek toplam organizma değeri 1. istasyonda 9272 org/cm³ olarak kaydedilmiştir. Tüm istasyonlarda toplam organizmanın % 49 – 69'unu Cyanophyta üyelerinden *Aphanizomenon flos-aquae* oluşturarak hâkim organizma olmuştur. *Crucigenia tetrapedia* 1. ve 2. istasyonlarda, *Ankistrodesmus spiralis* ise 3. istasyonda subdominant organizmalar olarak kaydedilmiştir.

Eylül 2005 – Kasım 2005 :

Sonbahar aylarında toplam organizma miktarı, 1. ve 3. istasyonlarda tedrici olarak azalmış, 2. istasyonda ise Ekim ayındaki hafif bir azalışın ardından tekrar yükselişe geçmiştir.

Eylül ayında Cyanophyta divizyonu üyeleri hâkim olmaya başlamıştır. *Aphanizomenon flos-aquae* tüm istasyonlarda toplamın sırasıyla % 82, % 53 ve % 47'sini oluşturarak dominant olmuştur. *Peridinium aciculiferum* 1. ve 2. istasyonlarda toplamın % 6 ve % 10'unu, *P. incospicuum* ise 3. istasyonda toplamın % 23'ünü oluşturarak subdominant olmuştur.

Ekim ayında da *Aphanizomenon flos-aquae* tüm istasyonlarda baskın organizma olarak kaydedilmiştir. *Cyclotella ocellata* 1. istasyonda toplam 11624 org/cm³'ün % 8'ini, *Trachelomonas granulata* 2. istasyonda toplam 4509 org/cm³'ün % 12'sini ve *Peridinium aciculiferum* 3. istasyonda toplam 6316 org/cm³'ün % 15'ini oluşturarak subdominant organizmalar olarak kaydedilmişlerdir.

Kasım ayında, Cyanophyta üyelerinin toplam organizma sayılarında düşüş gözlenmesine rağmen, bu divizyondan *Aphanizomenon flos-aquae* hâkim tür olmuştur. Eylül ve Ekim aylarında pek rastlanmayan Chlorophyta üyelerine Kasım ayında yaygın olarak rastlanmış olup, Chlorophyta'dan *Kirchneriella lunaris* 1. istasyonda, *Staurastrum crenulatum* 2. istasyonda, *Ankistrodesmus falcatus* ise 3. istasyonda subdominant organizmalar olmuştur.

Sonbahar aylarında Bacillariophyta'dan *Craticula halophila*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia* spp., Chlorophyta'dan *Kirchneriella* spp., *Cosmarium depressum*, *Staurastrum sebalidii* var. *gracile*, *Closterium diana*, Cyanophyta'dan *Anabaena scheremetievi* var. *recta*, *Merimopedia punctata*, *Gloethece rupestris*, Euglenophyta'dan *Trachelomonas volvocina* var. *punctata* ve Dinophyta'dan *Ceratium hirundinella*, *Peridinium volzii* çok az sayılarda görülmüştür.

B. Kış Ayları

Aralık 2004 – Şubat 2005:

Aralık 2004'de istasyonlarda toplam organizma miktarı 715 – 8339 org/cm³ arasında değişmiştir. En düşük değer 3. istasyonda elde edilirken, en yüksek toplam

organizma miktarı 2. istasyonda elde edilmiştir. Cyanophyta'dan *Aphanizomenon flos-aquae* 1. ve 2. istasyonlarda toplam organizmanın sırasıyla % 51 ve % 35'ini oluşturarak hâkim tür olmuştur. Bu istasyonlardan 1. istasyonda toplamın %11'ini oluşturan *Tetrastrum triangulare* ve 2. istasyonda toplamın % 22'sini oluşturan *Crucigenia tetrapedia* türleri subdominant olarak kaydedilmiştir. 3. istasyonda ise toplam 715 org/cm³'ün % 36'sını oluşturan *Tetrastrum triangulare* dominant olurken, toplamın % 21'ini oluşturan *Characium obtusum* subdominant organizma olmuştur.

Ocak 2005'de toplam organizma 1436 – 4588 org/cm³ arasında değişmiştir. Bu ayda Chlorophyta'dan *Kirchneriella lunaris* tüm istasyonlarda toplam organizmanın % 25 – 44 'ünü oluşturarak dominant olmuştur. Toplam organizmanın % 15'ini oluşturan *Kirchneriella aperta* 1. istasyonda, % 16'sını oluşturan *Crucigenia fenestrata* 2. istasyonda ve % 14'ünü oluşturan *Kirchneriella obesa* ise 3. istasyonda subdominant türler olmuşlardır.

Şubat 2005'de üç istasyonda da toplam organizma miktarında azalma gözlenmiştir. Bu ayda tüm istasyonlarda baskın tür yine *Kirchneriella lunaris* olmuştur. *Crucigenia fenestrata* türü 1. ve 2. istasyonlarda toplamın sırasıyla % 19 ve 16'sını oluşturarak subdominant olurken, 3. istasyonda da Aralık 2004'ün hâkim türü olan *Aphanizomenon flos-aquae* toplam organizmanın % 19'unu oluşturarak subdominant olmuştur.

Aralık 2005 – Şubat 2006:

Aralık 2005'de istasyonlarda toplam organizma 2054 – 6372 org/cm³ arasında değişmiştir. 1. ve 2. istasyonlarda Aralık 2004'dekine benzer bir dağılım gözlenmiş olup, bu istasyonların dominant ve subdominant organizmaları yine aynı türler olmuştur. 3. istasyonda ise toplamın % 27'sini oluşturan *Characium obtusum* dominant tür olurken, aynı divizyodan *Crucigenia tetrapedia* toplamın % 15'ini oluşturarak subdominant olmuştur.

Ocak 2006 ayında, Chlorophyta'dan *Kirchneriella lunaris* üç istasyonda da toplam organizmanın % 25 – 44'ünü oluşturarak hâkim tür olmuştur. *Crucigenia tetrapedia* 1. istasyonda toplam 3338 org/cm³'ün % 30'unu, *Kirchneriella aperta* 2. istasyonda toplam 2903 org/cm³'ün % 28'ini ve *K. irregularis* 3. istasyonda toplam 1512 org/cm³'ün % 20'sini oluşturarak subdominant organizmalar olmuşlardır.

Şubat ayında istasyonlarda toplam organizma 1123 – 2690 org/cm³ arasında değişmiştir. *Kirchneriella lunaris* türü sayılarında üç istasyonda da Ocak 2006'ya oranla düşüş gözlenmesine karşın, 1. ve 2. istasyonlarda toplamın % 27 – 51'ini oluşturarak dominant olmuştur. Cyanophyta'dan *Anabaena spiroides* 3. istasyonda toplam 2690 org/cm³'ün % 20'sini oluşturarak dominant tür olurken, aynı divizyodan *Aphanizomenon flos-aquae* % 16'sını oluşturarak subdominant olmuştur.

Kış aylarında Bacillariophyta'dan *Cyclotella ocellata*, *Melosira varians*, *Craticula halophila*, *Nitzschia acicularis*, Chlorophyta'dan *Ankistrodesmus spiralis*, *Monoraphidium arcuatum*, *Scenedesmus ellipticus*, *Closterium juncidum*, Cyanophyta'dan *Merismopedia punctata*, *Gloeotheca rupestris* nadir olarak rastlanan türler olmuştur.

C. İlkbahar Ayları

Mart 2005 – Mayıs 2005:

İlkbahar aylarında toplam organizma miktarında kış aylarına göre nisbi bir artış gözlenmiştir. En yüksek değer 3. istasyonda Mart ayında toplam 8549 org/cm³, en düşük değer ise yine 3. istasyonda Mayıs ayında toplam 1417 org/cm³ olarak gözlenmiştir.

Mart ayında 1. ve 2. istasyonlarda toplam organizmanın sırasıyla % 43 ve 41'ini oluşturan Chlorophyta'dan *Kirchneriella lunaris*, 3. istasyonda ise toplam 8549 org/cm³'ün sırasıyla % 20 ve % 19'unu oluşturan Bacillariophyta'dan *Encyonema minutum* ile *K. lunaris* birlikte dominant türler olmuştur.

Nisan ayında Bacillariophyta'dan *Cyclotella ocellata* ve Dinophyta'dan *Peridinium* spp. sayılarında artışlar gözlenmiştir. *C. ocellata* 3. istasyonda toplam organizmanın % 51'ini oluşturarak dominant, 1. ve 2. istasyonlarda da toplamın sırasıyla % 16 ve 18'ini oluşturarak subdominant olmuştur. Toplam 5061 org/cm³'ün % 40'ini oluşturan *Kirchneriella lunaris* 1. istasyonun ve toplam 1953 org/cm³'ün % 24'ünü oluşturan *Trachelomonas volvocina* 2. istasyonun hâkim organizmaları olmuştur. Bacillariophyta'dan *Nitzschia acicularis* ise toplamın % 15'ini oluşturarak 3. istasyonun subdominat türü olmuştur.

Mayıs ayında 3. istasyon hariç diğer iki istasyonda toplam organizma sayılarında bir artış gözlenmiş ve toplam organizma 1417 – 7076 org/cm³ arasında değişmiştir. Her

üç istasyonda da toplam organizmanın % 27 – 52'sini oluşturan *Crucigenia fenestrata* hâkim tür olurken, 1. ve 2. istasyonlarda toplamın % 21 ve % 13'ünü oluşturan *Cyclotella ocellata* ve 3. istasyonda toplamın % 16'sını oluşturan Cyanophyta'dan *Anabaena augstumalis* subdominant türler olmuşlardır. Chlorophyta divizyonu Nisan ayındaki düşüşün ardından bu ayda toplam organizmaların % 45 – 70'ini oluşturarak tekrar hâkim divizyo olmuştur.

Mart 2006 – Nisan 2006:

Bu mevsimde fitoplanktonun toplam organizma sayısı bir önceki yılın aynı aylarına göre daha düşük bulunmuştur. Toplam organizma sayısının en yüksek değeri 2. istasyonda Nisan ayında 2891 org/cm³, en düşük değeri ise 1. istasyonda yine Nisan ayında 1262 org/cm³ olarak kaydedilmiştir.

Mart ayında bir önceki yılda baskın tür olan *Kirchneriella lunaris*'in yerini toplamın % 26 – 38'ini oluşturan *Cyclotella ocellata* almıştır. 1. istasyonda *Anabaena scheremetievi* var. *recta*, 2. istasyonda *Kirchneriella lunaris* ve 3. istasyonda *Trachelomonas volvocina* var. *punctata* subdominant organizmalar olmuşlardır.

Nisan 2005'de 1. istasyon hariç diğer istasyonlarda fazla rastlanmayan Chlorophyta divizyonu Nisan 2006'da toplam organizmanın % 34 – 49'unu oluşturarak hâkim divizyo olmuştur. Toplam organizmanın sırasıyla % 55 ve 39'unu oluşturan *Cyclotella ocellata* 1. ve 3. istasyonların, toplamın % 25'ini oluşturan *Kirchneriella lunaris* ise 2. istasyonun hâkim organizmaları olmuşlardır. Nisan 2005'e göre artış gösteren *Peridinium aciculiferum* türü 2. istasyonda toplamın % 14'ünü oluşturarak subdominant organizma olmuştur. Toplam 1428 org/cm³'ün % 16'sını oluşturarak 3. istasyonda subdominant olan *Cryptomonas ovata* türüne, 1. istasyonda örnekleme periyodu boyunca sadece bu ayda rastlanmıştır.

İlkbahar aylarında Bacillariophyta'dan *Cymbella obscura*, *Encyonema prostratum*, *Nitzschia angustata*, *Fragilaria ulna*, *Navicula menisculus*, Chlorophyta'dan *Ankistrodesmus falcatus*, *Kirchneriella obesa*, *Raphidocelis concorta*, *Coelastrum microporum*, *Monoraphidium* spp., Cyanophyta'dan *Gloeotheca rupestris*, *Anabaena spiroides* ve Dinophyta'dan *Peridinium volzii*, *Ceratium hirundinella* daha az sayılarda görülen türler olmuşlardır.

D. Yaz Ayları:

Haziran 2005 – Ağustos 2005:

Yaz aylarında toplam organizma miktarında bir artış gözlenmiştir. Toplam organizma miktarı 4045–12467 org/cm³ arasında değişmiştir. En yüksek değer 12467 org/cm³ ile Temmuz ayında 1. istasyonda, en düşük değer 4045 org/cm³ ile Ağustos ayında 3. istasyonda kaydedilmiştir. Yaz aylarının başlarında Chlorophyta ve Dinophyta üyelerinde görülen artış yazın sonuna doğru azalmaya başlamıştır.

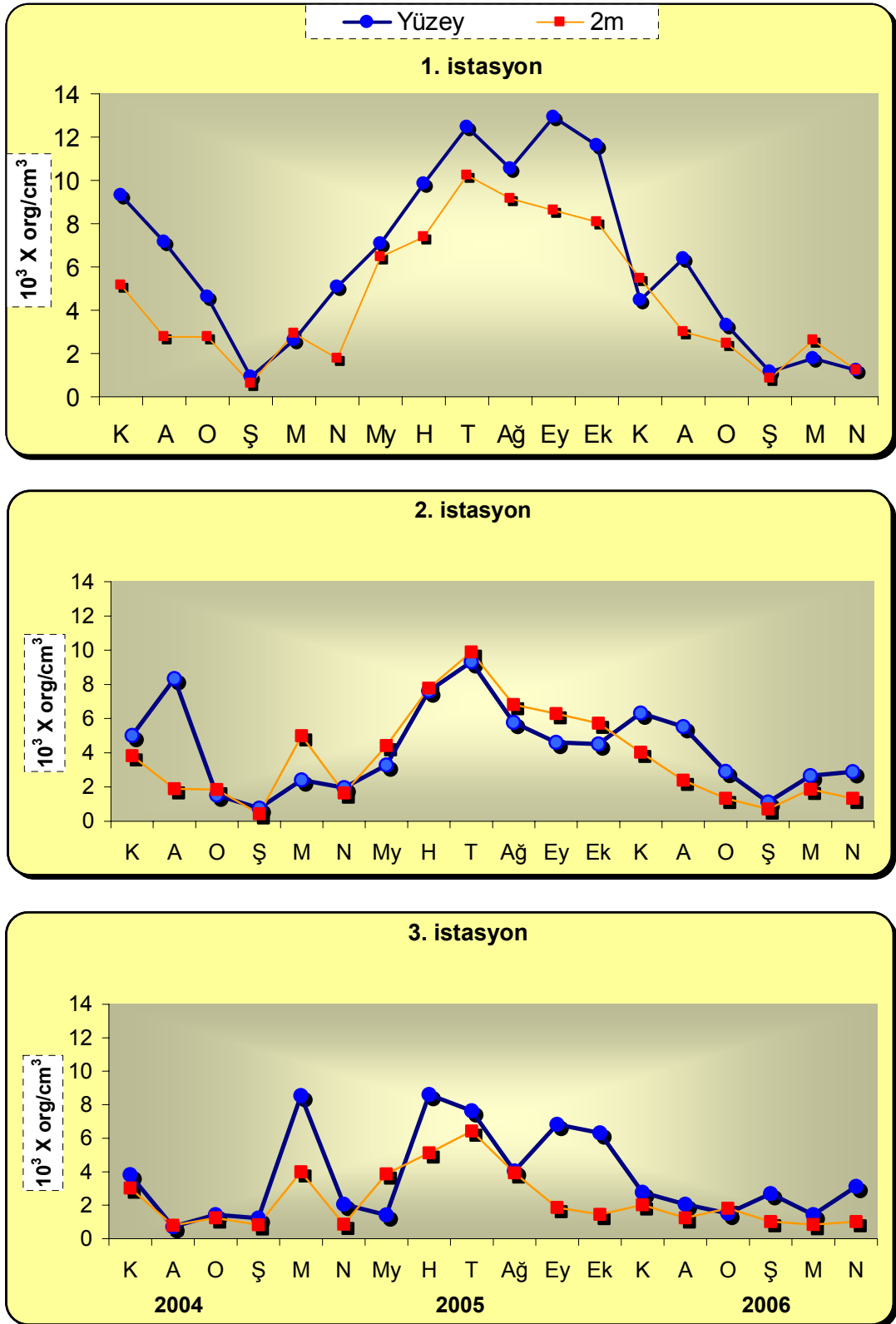
Haziran ayında bir önceki ayda da dominant olan *Crucigenia fenestrata* 1. istasyonda toplam 9873 org/cm³'ün % 50'sini oluşturarak dominant, % 10'unu oluşturan *Merismopedia punctata* ise subdominant olmuştur. *Scenedesmus obtusus* 2. istasyonda ve *S. ellipticus* 3. istasyonda toplamın sırasıyla % 31 ve % 21'lik değerleriyle dominant olurken, *C. fenestrata* 2. istasyonda ve *Anabaena augstumalis* 3. istasyonda subdominant türler olmuşlardır. Ayrıca 1. istasyonda *Closterium juncidum*, 3. istasyonda ise *Peridinium volzii* toplam organizmanın sırasıyla % 8 ve % 9'unu oluşturarak bu istasyonların diğer yaygın türleri olmuşlardır.

Temmuz ayında *Crucigenia tetrapedia* 1. istasyonda toplamın % 43'ünü, 2. istasyonda % 33'ünü, 3. istasyonda da % 41'ini oluşturarak dominant olmuştur. *Monoraphidium arcuatum* 1. ve 2. istasyonlarda, *Merismopedia punctata* 3. istasyonda subdominant organizmalar olmuşlardır.

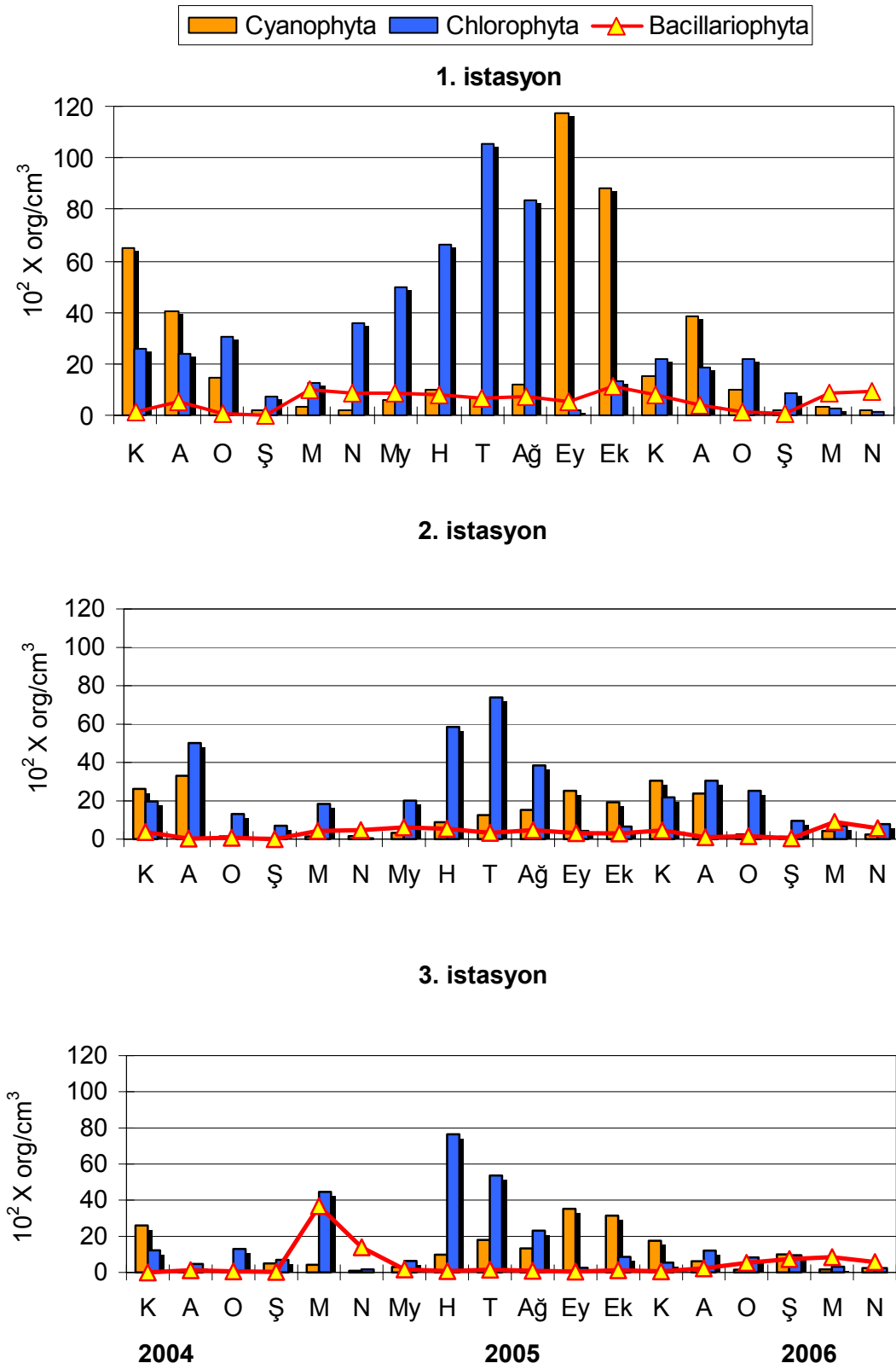
Ağustos ayında da türlerin kompozisyonu değişmemiş olup tüm istasyonlarda % 31-39 oranlarında kaydedilen *Crucigenia tetrapedia* dominant olmuştur. *Peridinium aciculiferum* ise tüm istasyonlarda toplam organizmanın % 9 – 15'ini oluşturarak subdominant organizma olmuştur.

Bacillariophyta'dan *Cymbella obscura*, *Encyonema minutum*, *Navicula menisculus*, *Nitzschia fonticola*, *N. angustata*, Chlorophyta'dan *Ankyra ancora*, *Tetraedron minimum*, *Coelastrum microporum*, *Monoraphidium pusillum*, *Scenedesmus arcuatus*, Euglenophyta'dan *Trachelomonas hispida*, *T. volvocina* ve Dinophyta'dan *Ceratium hirundinella* bu devrede nadiren görülen türler olmuşlardır.

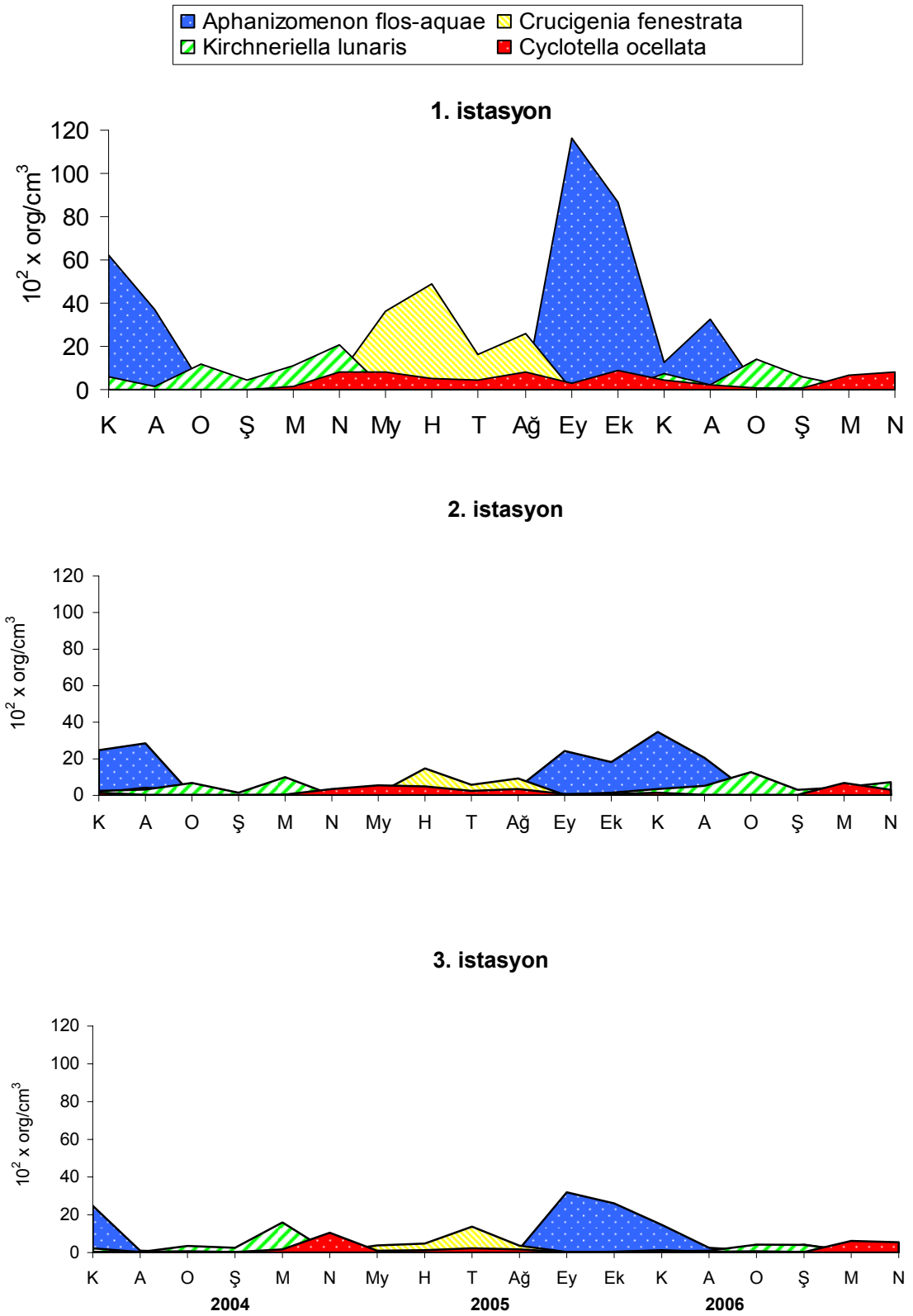
Yedikır Baraj Gölü yüzey suyundaki toplam organizma, başlıca divizyolar ve yaygın türlerin mevsimsel değişimleri Şekil 3.3–5'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Yedikır Baraj Gölü örnek alma istasyonlarının yüzey ve 2m derinliklerindeki toplam organizma miktarının mevsimsel değişimi



Şekil 3.4. Yedikır Baraj Gölü örnek alma istasyonlarının yüzeyinde toplam Cyanophyta, Chlorophyta ve Bacillariophyta divizyonlarının mevsimsel değişimi



Şekil 3.5. Örnek alma istasyonlarında yüzeyde görülen yaygın türlerin mevsimsel değişimi

3.2.2.2. Fitoplanktonun 2m Derinlikteki Mevsimsel Değişimi

A. Sonbahar Ayları:

Kasım 2004:

Kasım 2004'de her üç istasyonda da 2m'deki toplam organizma miktarı yüzeğe göre daha düşük sayılarda olmuştur. Bu ayda en yüksek toplam organizma değeri 5151 org/cm³ ile 1. istasyonda kaydedilmiştir. İstasyonlarda toplamın % 34 – 82'sini oluşturan Chlorophyta bu ayın hâkim divizyonu olmuştur. Yüzeğe fazla yoğun olmayan *Ankistrodesmus spiralis*, 3. istasyonda toplam 3028 org/cm³'ün % 23'ünü oluşturarak dominant olurken 1. ve 2. istasyonlarda toplamın sırasıyla % 16 ve % 20'sini oluşturarak bu istasyonların subdominant türü olmuştur. *A. falcatus* % 18'lik oranıyla 1. istasyonun, *Kirchneriella lunaris* ise % 24'lük oranıyla 2. istasyonun hâkim organizmaları olmuşturlar. Yüzeğe ve 2m'de nadir rastladığımız türlerden *Raphidocelis subcapitata* % 20'lik oranıyla 3. istasyonun subdominant organizması olmayı başarmıştır. *Trachelomonas volvocina*, *Crucigenia tetrapedia* ve *K. aperta* 2m'de bu ayın diğer yaygın türleri olmuşturlar.

Eylül 2002 – Kasım 2002:

Sonbahar aylarında toplam organizma miktarı istasyonlarda 1443 – 8637 org/cm³ arasında değişmiştir. Bu aylarda en düşük organizma miktarına 1443 org/cm³ ile Ekim 2005'de 3. istasyonda rastlanırken, en yüksek değere Eylül 2005'de 1. istasyonda rastlanmıştır. Bu mevsimde yüzeğe Cyanophyta divizyonu hâkim olmasına karşın 2m'de 2. ve 3. istasyonlarda Cyanophyta'nın yerini Euglenophyta ve Dinophyta, zaman zaman da Chlorophyta divizyonlarına almıştır. Cyanophyta'dan *Aphanizomenon flos-aquae* 1. istasyonda Eylül ve Ekim 2005 toplamın % 18 ve 33'ünü oluşturarak dominant, Kasım ayında ise toplamın %19'unu oluşturarak yine aynı istasyonda subdominant olmuştur. Euglenophyta'dan *Trachelomonas volvocina* Eylül ayında 2. ve 3. istasyonun, Ekim ayında ise sadece 3. istasyonun hâkim türüdür. Dinophyta'dan *Peridinium volzii*, Eylül ayında 1. ve 2. istasyonda subdominant iken Ekim ayında 2. istasyonun hâkim organizması olmuştur. Kasım ayında Chlorophyta divizyonu baskın olup 1. istasyonda *Kirchneriella aperta*, 2. istasyonda *Ankistrodesmus spiralis* ve 3. istasyonda *Crucigenia tetrapedia* türleri dominant olmuşturlar.

B. Kış Ayları:

Aralık 2004 – Şubat 2005:

Kış aylarıyla birlikte yüzeyde de olduğu gibi toplam organizma miktarlarında düşüşler görülmüştür.

Aralık 2004'de yüzeyde hâkim tür olan *Aphanizomenon flos-aquae*, 2m derinlikte sadece 3. istasyonda subdominant olarak kaydedilmiştir. Yine Aralık ayında yüzeyin önemli türlerinden olan *Tetrastrum triangulare* 2m'de; 1. istasyonda toplamın % 26'sını oluşturarak dominant, 2. istasyonda ise toplamın % 16'sını oluşturarak subdominant olmuştur. Yüzeyden farklı olarak bu ayda 3. istasyonda Bacillariophyta'dan *Nitzschia acicularis* (%22) hâkim tür olmuştur. 2. istasyonda *Crucigenia tetrapedia* toplamın % 25'ini oluşturarak dominant olurken *Characium obtusum* ise toplamın % 20'sini oluşturarak subdominant türler olmuşlardır.

Ocak 2005'de yüzeyin hâkim türü olan *Kirchneriella lunaris*, 2m'de de hâkimliğini sürdürüp 1. ve 3. istasyonlarda toplamın sırasıyla % 33 ve 36'sını oluşturarak dominant, 2. istasyonda ise toplamın % 15'ini oluşturarak subdominant olmuştur. Bacillariophyta'dan *Craticula halophila* 2. istasyonda dominant olarak kaydedilirken, *Kirchneriella aperta* 1. istasyonun ve *Crucigenia fenestrata* ise 3. istasyonun subdominant türleri olmuşlardır.

Şubat ayında 2. ve 3. istasyonların hâkim tür kompozisyonu Ocak ayı ile aynı olurken, 1. istasyonun dominant türü *Navicula veneta* olarak kaydedilmiştir. Subdominat türler 1. istasyonda *Craticula halophila* (% 25), 2. istasyonda *Kirchneriella irregularis* (% 18) ve 3. istasyonda *Gloeothece rupestris* (% 15) olarak kaydedilmiştir.

Aralık 2005 – Şubat 2006:

Aralık 2005'de 1. ve 3. istasyonlarda yüzeyin hâkim türü olan *Aphanizomenon flos-aquae* 2m'de sadece 1. istasyonda dominant olmuş, 2. ve 3. istasyonlarda yerini *Ankistrodesmus spiralis* türü almıştır. *Tetrastrum triangulare*, *Kirchneriella obesa* ve *Nitzschia acicularis* türleri sırasıyla 1., 2. ve 3. istasyonların subdominant organizmaları olmuşlardır.

Ocak 2006 ayında toplam organizma 1344 – 2443 org/cm³ arasında değişmiştir. *Kirchneriella lunaris* yüzeyde her üç istasyonda da dominant iken, 2m'de sadece 3. istasyonda subdominant olarak kaydedilmiştir. Buna karşın 1. istasyonda toplam

2443 org/cm³'ün % 30'unu oluşturan *Merismopedia punctata*, 2. istasyonda toplam 1344 org/cm³'ün % 22'sini oluşturan *Ankistrodesmus spiralis* ve 3. istasyonda toplam 1811 org/cm³'ün % *Crucigenia fenestrata* bu istasyonlarda baskın organizmalar olmuşturlardır.

Şubat 2006'da 1. ve 3. istasyonlarda Bacillariophyta'dan *Cyclotella ocellata* toplamın % 29 – 43'ünü oluşturarak hâkim organizma olurken, yüzeyde dominant olan *Kirchneriella lunaris* bu istasyonların subdominant organizması olmuştur. Chrysophyta'dan *Dinobyron sociale* var. *americanum* 2. istasyonda toplam 723 org/cm³'ün % 31'ini oluşturarak örnekleme periyodu boyunca ilk kez dominant olarak kaydedilmiştir. Ayrıca Euglenopyhta'dan *Trachelomonas volvocina* var. *punctata* 2. istasyonda toplamın % 17'sini oluşturarak bu ayda görülen diğer yaygın tür olmuştur.

C. İlkbahar Ayları

Mart 2005 – Mayıs 2005:

İlkbahar aylarında her üç istasyonda ki toplam organizma miktarı Nisan ayındaki düşüşün ardından Mayıs ayında tekrar artış göstermiştir. Buna göre en düşük toplam organizma miktarına 856 org/cm³ ile Nisan ayında 3. istasyonda, en yüksek toplam organizma miktarına ise 6454 org/cm³ ile Mayıs ayında 1. istasyonda kaydedilmiştir.

Mart 2005 ayında yüzeyin tüm istasyonlarda hâkim organizması olan *Kirchneriella lunaris*, 2m'de sadece 2. istasyonda toplamın % 55'ini oluşturarak dominant olurken, Bacillariopyta'dan *Cyclotella ocellata* ve *Encyonema lacustre* 1. ve 2. istasyonlarda toplamın sırasıyla % 22 ve % 42'sini oluşturarak dominant olmuşturlardır.

Nisan ayında *C. ocellata* 1. ve 3. istasyonlarda % 40 – 79'luk oranlarla dominant, 2. istasyonda ise % 42'lik oranla subdominant olarak kaydedilmiştir. Yine bu ayın önemli türlerinden *Trachelomonas volvocina* 2. istasyonda % 56 oranla dominant, 1. istasyonda ise % 29'luk oranla subdominant olmuştur.

Mayıs ayında bir önceki ayın hâkim türü olan *C. ocellata*'nın yerini *Trachelomonas hispida* alarak 1. ve 3. istasyonların dominant, 2. istasyonun ise subdominant organizması olmuştur. Yine yüzeyin tüm istasyonlardaki baskın organizması olan *Crucigenia fenestrata* 2m'de, 2. istasyonda toplam 4421 org/cm³'ün % 32'sini oluşturarak dominant, 3. istasyonda ise toplam 3872 org/cm³'ün % 20'sini oluşturarak subdominant olmuştur.

Mart 2006 – Nisan 2006:

2006 yılının Mart ayında Chlorophyta üyeleri toplamın % 45 – 63'ünü oluşturarak hâkim tür olmuşlardır. Bu ayda dominant tür 1. ve 2. istasyonlarda yüzeyde olduğu gibi *C. ocellata* iken 3. istasyonda *Kirchneriella lunaris* olmuştur. Nisan 2006'da 1. istasyonda *Trachelomonas volvocina*, 2. istasyonda *Dinobyron sociale* var. *americanum*, 3. istasyonda ise *C. ocellata* dominant türler olmuşlardır.

D. Yaz Ayları

Haziran 2002 – Ağustos 2002:

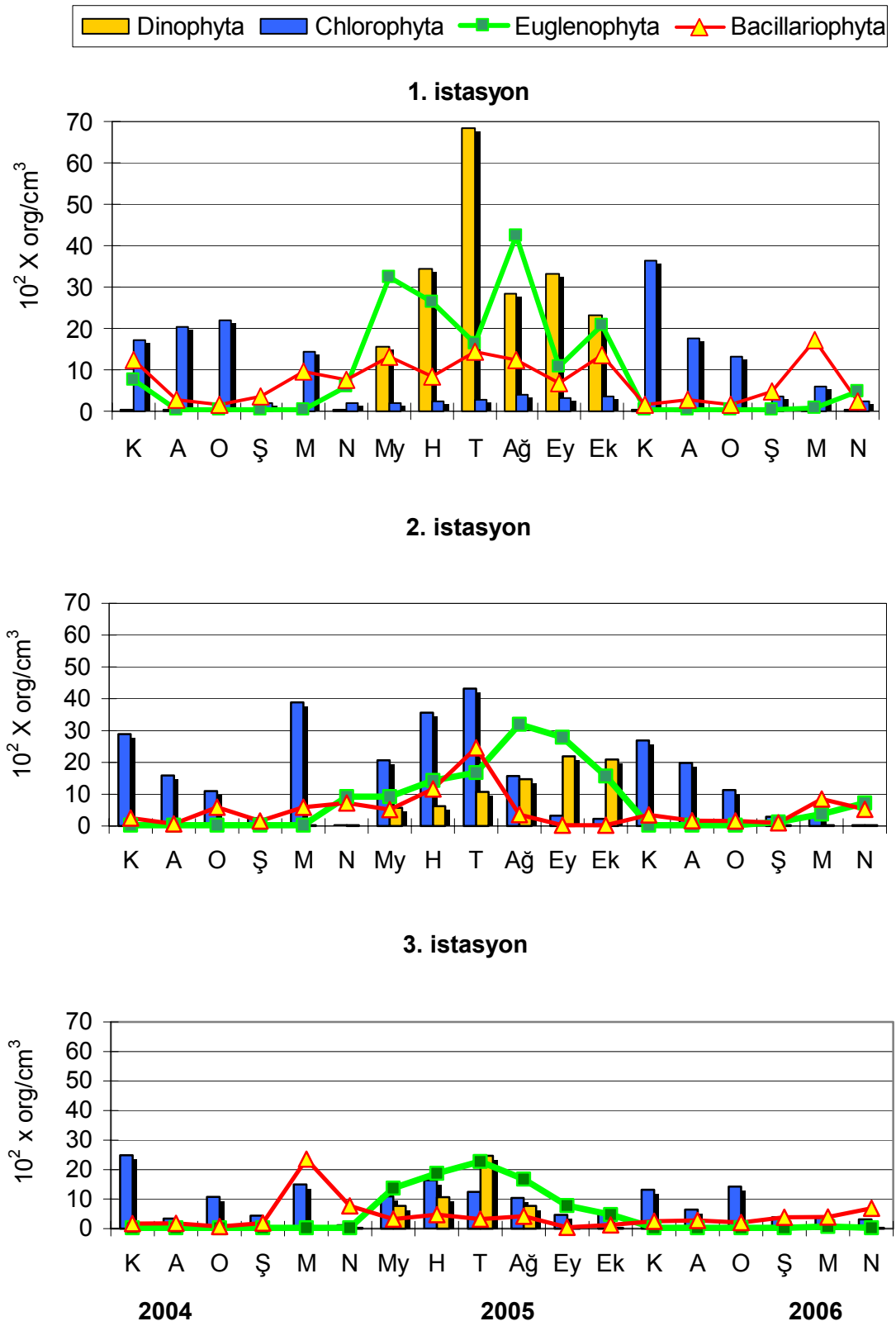
Yaz aylarında yüzeyde dominant olan Chlorophyta üyelerinin 2m'de yerini Euglenophyta ve Dinophyta üyeleri almıştır.

Haziran 2005'de 1. istasyonda *Trachelomonas hispida* toplamın % 36'sını oluşturarak dominant, *Peridinium volzii* ise toplamın %31'ini oluşturarak bu istasyonun subdominat organizması olmuştur. 2. ve 3. istasyonlarda da *Crucigenia fenestrata* toplamın % 31'ini oluşturarak dominant olurken, 2. istasyonda toplamın % 17 ve 3. istasyonda da toplamın % 22'sini oluşturan *Trachelomonas hispida* türü subdominant olmuştur. Ayrıca *Peridinium aciculiferum* 1. istasyonun, *Scenedesmus obtusus* 2. istasyonun ve *P. volzii* ise 3. istasyonun diğer yaygın türleri olmuşlardır.

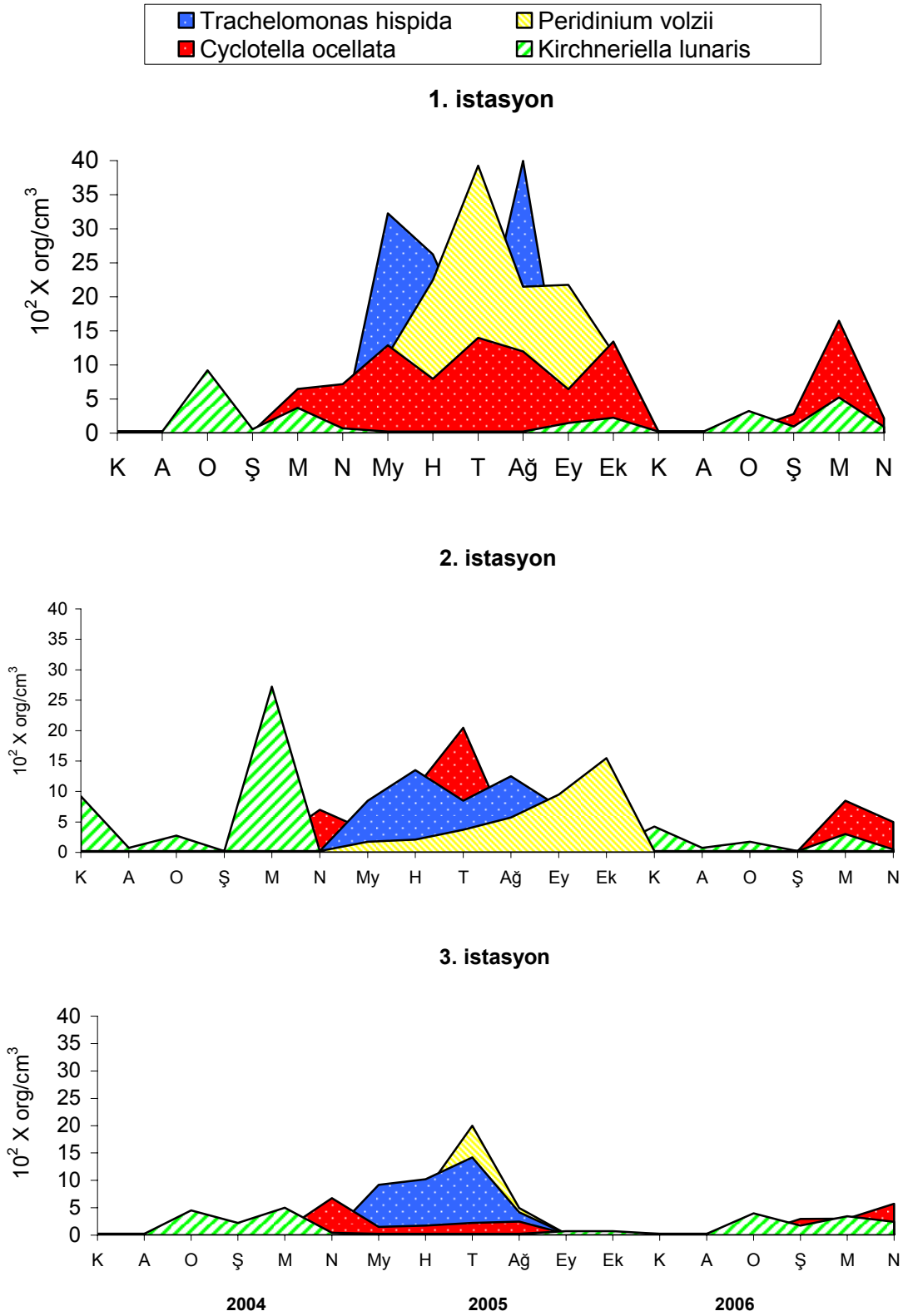
Temmuz 2005'de 1. ve 3. istasyonlarda toplam organizmanın % 40 ve 31'ini oluşturan *P. volzii*, 2. istasyonda ise toplamın % 21'ini oluşturan *C. ocellata* dominant olarak kaydedilmiştir. Subdominant türler ise 1. istasyonda *Peridinium aciculiferum*, 2. istasyonda *Scenedesmus ellipticus* ve 3. istasyonda da *Trachelomonas hispida* türleri olmuşlardır.

Ağustos 2005'de 1. istasyondaki dominant ve subdominant türler Haziran ayı ile aynı olup, 2. istasyonda toplamın % 20'sini oluşturan *Trachelomonas volvocina* var. *punctata* ve 3. istasyonda toplamın % 17'sini oluşturan *Trachelomonas volvocina* hâkim organizmalar olmuşlardır. 1. ve 3. istasyonlarda Temmuz ayının hâkim türü olan *P. volzii*, bu ayda toplam organizma sayısında azalma kaydedilmesiyle bu istasyonların subdominant organizması olmuştur.

Örnek alma istasyonlarında 2m derinlikte bulunan başlıca divizyolar ve yaygın türlerin mevsimsel değişimleri Şekil 3.6–7'da verilmiştir.



Şekil 3.6. Örnek alma istasyonlarında 2m derinlikte toplam Dinophyta, Euglenophyta, Chlorophyta ve Bacillariophyta divizyonlarının mevsimsel değişimi



Şekil 3.7. Örnek alma istasyonlarında 2m derinlikte görülen yaygın türlerin mevsimsel değişimi

3.3. Fitoplanktonun Kümeleme Analizine Göre Gruplandırılması

Yedikır Baraj Gölü'nün yüzey ve 2m derinlikteki fitoplanktonu oluşturan algler Bray-Curtis benzerlik indisi kullanılarak gruplandırılmıştır.

3.3.1. Yüzey Fitoplanktonun Kümeleme Analizi

1. İstasyon yüzey:

Bu istasyonda % 20'lik benzerlik seviyesinde dört grup ayırtedilmektedir. Birinci olan grup kış mevsimine ait örnekleri içermekte olup *Kirchneriella lunaris* ve *Crucigenia tetrapedia* türlerinin dominantlığını karakterize etmektedir. İkinci grup özellikle Şubat ayı örneklerini içermekte olup 2005 ve 2006 Şubat aylarında yılın en düşük organizma sayısına rastlanması bu iki ayın % 50'lik benzerlik düzeyinde grup oluşturmalarına sebep olmuştur. Üçüncü grup Mayıs ayı ile birlikte yaz mevsimi örneklerini içermektedir ve *Crucigenia fenestrata* ile *Peridinium aciculifeum* türlerinin yaygın oluşu ile karakterize edilir. Dördüncü grup ilkbahar ve sonbahar örneklerini içermekte olup, bu grup içerisindeki Eylül ve Ekim 2005 örnekleri % 95'lik benzerlik seviyesinde birbirine bağlanmaktadır. Eylül ve Ekim ayındaki bu yüksek benzerlik seviyesinin oluşmasındaki en önemli etken bu iki ayda aşırı çoğalma yapan *Aphanizomenon flos-aquae* türü olmuştur.

2. İstasyon yüzey:

Bu istasyonda % 20'lik benzerlik seviyesinde dört grup ayırtedilmektedir. Birinci grup % 60'lık benzerlik seviyesinde tekrar iki küme oluşturup bunlardan birinci küme Şubat ayları ve Kasım 2004, ikinci küme ise Mart ayları ve Aralık 2004 örneklerinden oluşmaktadır. İkinci grup ilkbahar hariç tüm mevsim örneklerini (Ocak, Şubat, Mayıs, Haziran, Temmuz 2005) içermekte olup *Crucigenia fenestrata* türünün dominant oluşu ile karakterize edilir. *Aphanizomenon flos-aquae* türünün dominantlığı ve *C. fenestrata* sayısındaki düşüşle karakterize edilen üçüncü grup 2004 Aralık ve 2005 sonbahar örneklerini içermektedir. Dördüncü grup Ocak, Şubat 2006 ve Ağustos 2005 olmak üzere iki küme içermekte ve bunlardan birinci küme çoğunluğunu Chlorophyta üyelerinin oluşturmasıyla diğerlerinden ayrılır.

3. İstasyon Yüzey:

% 20'lik benzerlik seviyesinde yine dört grup ayırılmaktadır. *Kirchneriella* türlerinin yaygın oluşu ile karakterize edilen birinci grup, Ocak, Mart 2005 ve Ocak, Şubat 2006 örneklerini içermektedir. *Crucigenia fenestrata* ve *Anabaena augstumalis* türlerinin dominantlığı ve *Aphanizomenon flos-aquae* türüne rastlanmamasıyla karakterize olan ikinci grup, ilkbahar ve yaz örneklerinden (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos 2005 ve Mart, Nisan 2006) oluşmaktadır. Üçüncü grup 2005 Şubat ve Aralık ayı örneklerini içermekte olup tür çeşitliliğinin azlığı nedeniyle diğer gruplardan ayırılmaktadır. Sonbahar aylarını içeren dördüncü grubu diğer gruplardan ayırtan özellik, diğer istasyonlarda olduğu gibi bu aylarda *A. flos-aquae* türünün miktarında artışın görülmesidir.

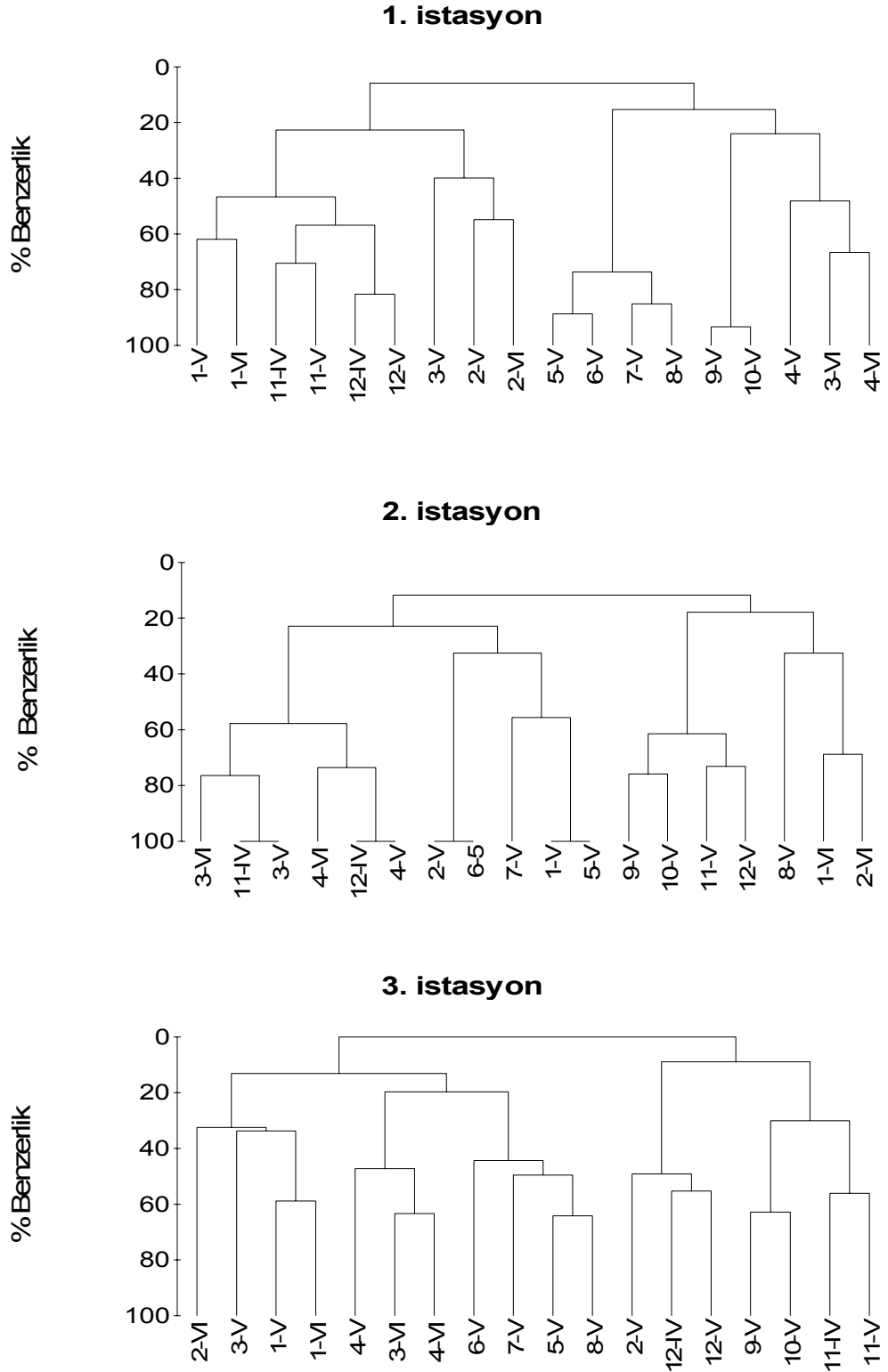
Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunun Bray-Curtis benzerlik indisi kullanılarak kümeleme analizi ile gruplandırılması Şekil 3.8'de verilmiştir.

3.3.2. İki metre derinlikteki Fitoplanktonun Kümeleme Analizi

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunun yüzey ve 2m'de Kümeleme Analizi ile gruplandırılması çok yakın benzerlikler göstermiştir.

1. İstasyon 2m:

Birinci istasyonda % 20'lik benzerlik seviyesinde dört grup oluşmaktadır. Birinci grup % 40'lık benzerlik seviyesinde tekrar iki küme oluşturup bunlardan birinci küme Eylül, Ekim 2005 örneklerini içermekte olup *Aphanizomenon flos-aquae* türünün aşırı artışı ile karakterize olurken, ikinci küme yaz örneklerini içermekte olup *Trachelomonas hispida* ve *Peridinium volzii* türlerinin yaygınlığı ile karakterize olmaktadır. İkinci grup 2005 Nisan ile 2006 Şubat ve ilkbahar örneklerini içermekte ve *Cyclotella ocellata* türünün yaygın olması ile diğer gruplardan ayrılmaktadır. *Ankistrodesmus* ve *Kirchneriella* cinslerine ait çok sayıda tür içermesiyle diğer gruplardan ayrılan üçüncü ve dördüncü gruplar; 2005–2006 Kasım, Aralık, Ocak ile 2005 kış örneklerinden oluşmaktadır.



Şekil 3.8. Yedikır Baraj Gölü yüzey fitoplanktonunun Bray-Curtis benzerlik indisi kullanılarak kümeleme analizi ile gruplandırılması (IV: 2004, V: 2005, VI: 2006)

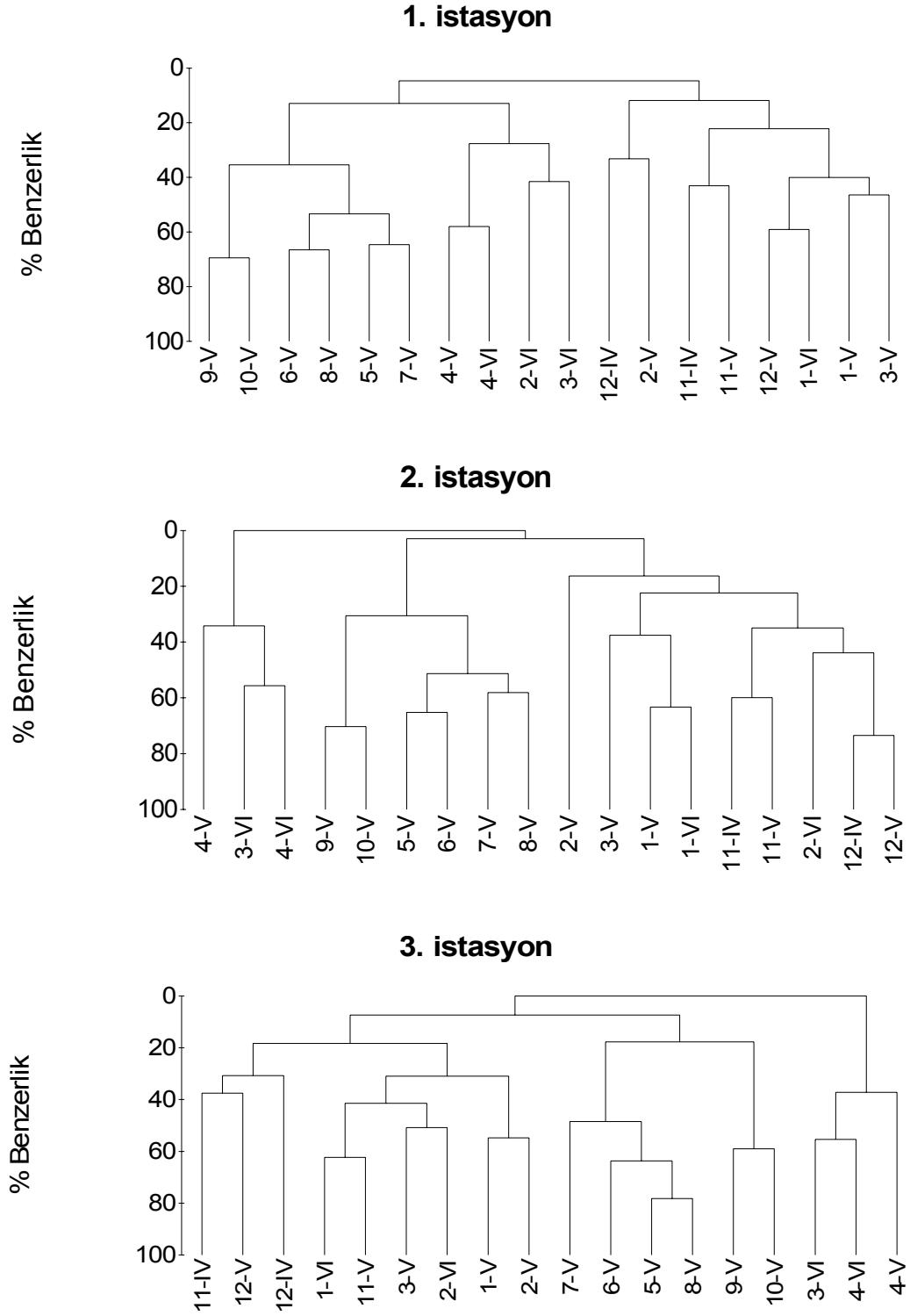
2. İstasyon 2m:

% 20'lik benzerlik seviyesinde yüzeyde de olduğu gibi dört grup oluşmaktadır. Birinci grup 2005 Nisan ile 2006 ilkbahar örneklerini içermekte ve tür çeşitliliğinin azlığı ile diğer gruplardan ayrılmaktadır. İkinci grup % 40'lık benzerlik seviyesinde iki kümeye ayrılmaktadır. Birinci küme 2005 sonbahar örneklerini içermekte olup yüzeyden ve diğer istasyonlardan farklı olarak *Trachelomonas volvocina* var. *punctata* taksonunun artışıyla, ikinci periyot ise yaz örneklerini içermekte olup *Crucigenia fenestrata* türünün artışı ile karakterize olmaktadır. Üçüncü grup sadece 2005 Şubat örneğinden oluşmakta ve organizma sayısının örnekleme sürecinin en düşük değeri olması sebebiyle diğer gruplardan ayrılmaktadır. Kış aylarını içeren dördüncü grubu diğer gruplardan ayırt eden temel özellik, Chlorophyta üyelerinin yaygın olması ve yaz aylarında aşırı artışlar gösteren Euglenophyta ve Dinophyta üyelerinin az sayılarda görülmesidir.

3. İstasyon 2m:

% 10'luk benzerlik seviyesinde üç grup ayırtedilmektedir. Birinci grup % 20'lik benzerlik düzeyinde kolayca ayırtedilebilen iki kümeye ayrılmaktadır. İlk küme, 2004 Kasım ve Aralık ile 2005 Aralık ayı örneklerini içermektedir. İkinci küme ise 2005 ve 2006 kış örneklerini içermekte olup *Kirchneriella lunaris* türünün artış göstermesi ile diğerlerinden ayrılmaktadır. İkinci grupta birincisinde olduğu gibi % 20'lik benzerlik seviyesinde iki kümeye ayrılmaktadır. Bunlardan birinci küme yaz örneklerini içermekte olup Dinophyta ve Euglenophyta üyelerinin yaygınlığıyla karakterize olurken, ikinci küme 2005 sonbahar örneklerini içermekte ve *Trachelomonas volvocina* türünün artışı ile diğerlerinden ayrılmaktadır. Üçüncü grup, 2. istasyon birinci grup ile aynı örnekleri içermekte olup tür çeşitliliğinin azlığı ile karakterize olmaktadır.

Yedikır Baraj Gölü 2m derinlikteki fitoplanktonun Bray-Curtis benzerlik indisi kullanılarak Kümeleme Analizi ile gruplandırılması Şekil 3.9'da verilmiştir.



Şekil 3.9. Yedikır Baraj Gölü 2m derinlikte fitoplanktonun Bray-Curtis benzerlik indisi kullanılarak kümeleme analizi ile gruplandırılması (IV: 2004, V: 2005, VI: 2006)

3.4. Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) Analizi

3.4.1. Yüzey Fitoplanktonunda Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) Analizi

1. istasyon NMDS gruplaşmasında; 2005 Mayıs ve yaz aylarıyla ile 2005 Eylül ve Ekim ayları diğerlerinden ayırte edilirken, kış ve ilkbahar grupları arasındaki farklılık ise daha azdır. 2. istasyonda da 1. istasyondakine benzer bir dağılım gerçekleşmiş olup yaz ve sonbahar örnekleri diğerlerinden ayırte edilmektedir. Bu istasyonda 2005 Ocak ile Mayıs, 2005 Şubat ile Haziran, 2004 Aralık ile 2005 Nisan, 2004 Kasım ile 2005 Mart örneklerinin ordinasyonda üst üste çakıştığı görülmektedir. Bu da birbirlerine çok benzer olduklarını göstermektedir. 3. istasyonda görülen dağılım diğer iki istasyondan farklı olarak daha düzenli olup 2005 Mayıs ve yaz örneklerinin diğerlerinden oldukça farklı oldukları görülmektedir.

Yüzey fitoplanktonunda Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) Analizi Şekil 3.10'da verilmiştir.

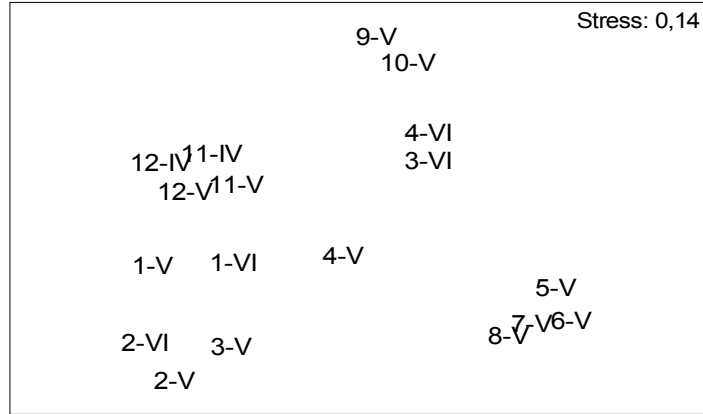
3.4.2. İki metre derinlikteki Fitoplanktonun Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) Analizi

İki metre derinlikteki fitoplanktonun NMDS gruplaşmasında yüzeyden farklı olarak her üç istasyonda da sonbahar örneklerinin yaz örnekleriyle birlikte grup oluşturdukları görülmüştür. Her üç istasyonda da 2005 yaz ve sonbahar örneklerinin diğerlerinden ayrıldığı görülmektedir. 1. istasyon yüzeyde birbirine daha yakın grup oluşturan 2005 ve 2006 kış örnekleri 2m derinlikte daha seyrek dizilim göstermiştir. 2. istasyon 2m'de yüzeye nazaran daha seyrek bir dağılım görülmekle birlikte 2. istasyon yüzeye ait ordinasyon grafiğinde grup içerisinde olan 2005 Nisan ile 2006 Mart ve Nisan örnekleri 2m derinlikte gruptan ayrılmıştır. 3. istasyonda görülen dağılım yüzeyden farklı olarak daha düzenli ve belirgindir. Her üç istasyonun ortak özelliği de sonbahar-yaz grubu ile ilkbahar-kış örneklerinin gruplaşmasıdır.

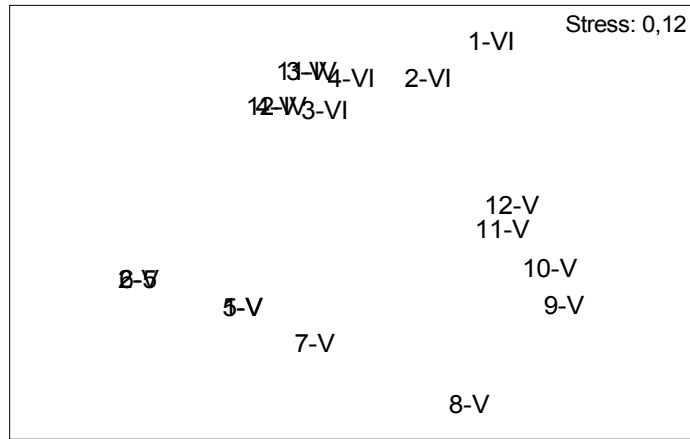
Gerek kümeleme analizi ve gerekse NMDS analizi sonuçları 2005 ve 2006 kış ile yaz ayları arasındaki farklılıkların tüm istasyonlarda mevcut olduğunu göstermektedir.

İki metre derinlikteki fitoplanktonun Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) Analizi Şekil 3.11'de verilmiştir.

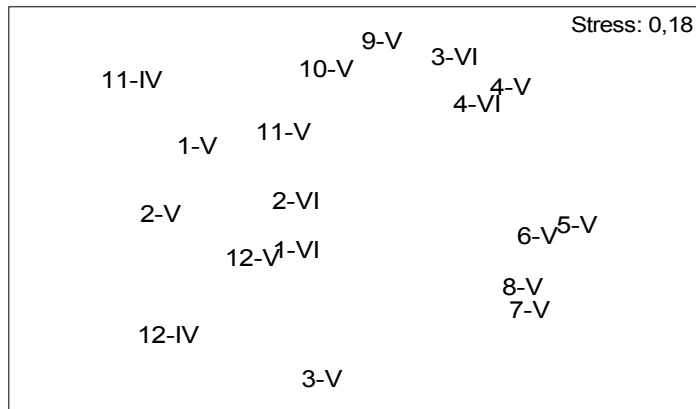
1. istasyon



2. istasyon

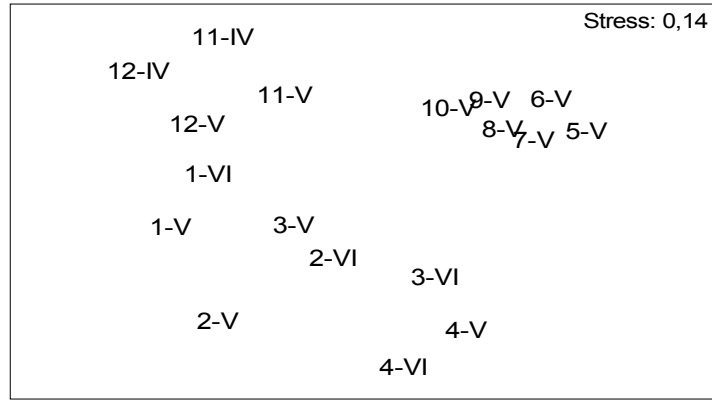


3. istasyon

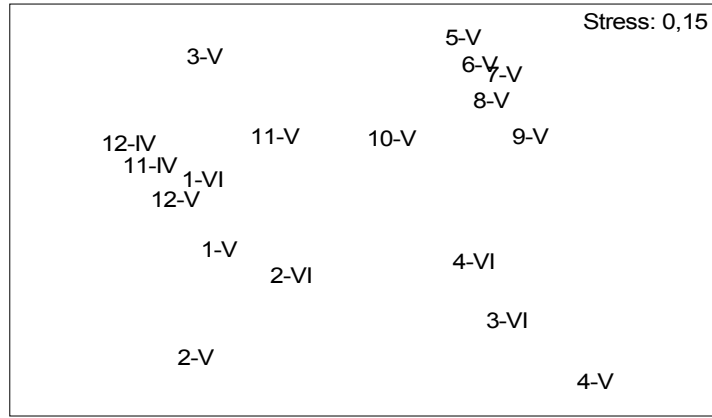


Şekil 3.10. Yedikır Baraj Gölü yüzey fitoplanktonunun Çok Değişkenli Ölçekleme Analizi ile gruplandırılması (IV: 2004, V: 2005, VI: 2006)

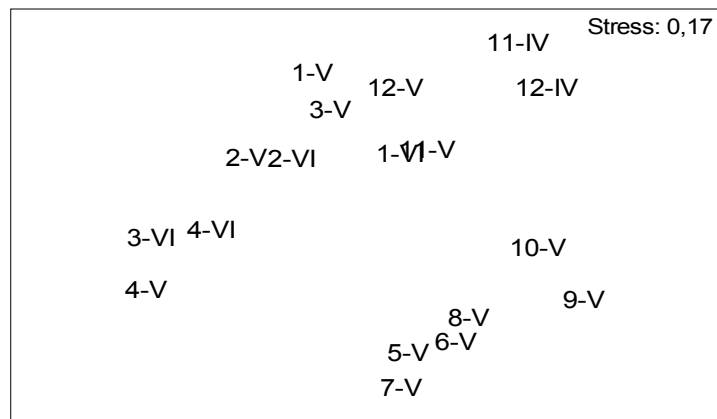
1. istasyon



2. istasyon



3. istasyon



Şekil 3.11. Yedikır Baraj Gölü 2m derinlikteki fitoplanktonun Çok Değişkenli Ölçekleme Analiz ile gruplandırılması (IV: 2004, V: 2005, VI: 2006)

3.5. Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi

3.5.1. Yüzey Fitoplanktonunda Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi

Araştırma süresince yüzeyde türce en zengin istasyon Ocak 2006 ayında elde edilen 1,302 indis katsayısı (bits) ile 3. istasyon olmuştur. En düşük indis değeri ise 2005 Eylül ayında ölçülmüştür (0,201 bits). Düzenlilik indisi değişimlerine göre en yüksek değer 3. istasyonda Aralık 2004’de 0,912 bits, en düşük değer ise yine 3. istasyonda Eylül 2005’de 0,195 bits olarak kaydedilmiştir.

1. İstasyon Yüzey:

Düzenlilik indisi değişimlerine göre, Eylül 2005’de düzenlilik indisinin 0’a yaklaşması tek bir türün dominant olduğunu göstermektedir. Bu ayda *Aphanizomenon flos-aquae* toplam 12891 org/cm³ ‘ün % 92’ini oluşturarak dominant olmuştur. Kasım 2005’de düzenliliğin 1’e yaklaşması tüm türlerin eşit bollukta olduğunu göstermektedir. Shannon tür çeşitliliği değeri, düzenlilik indisine benzer bir mevsimsel değişim göstermiştir.

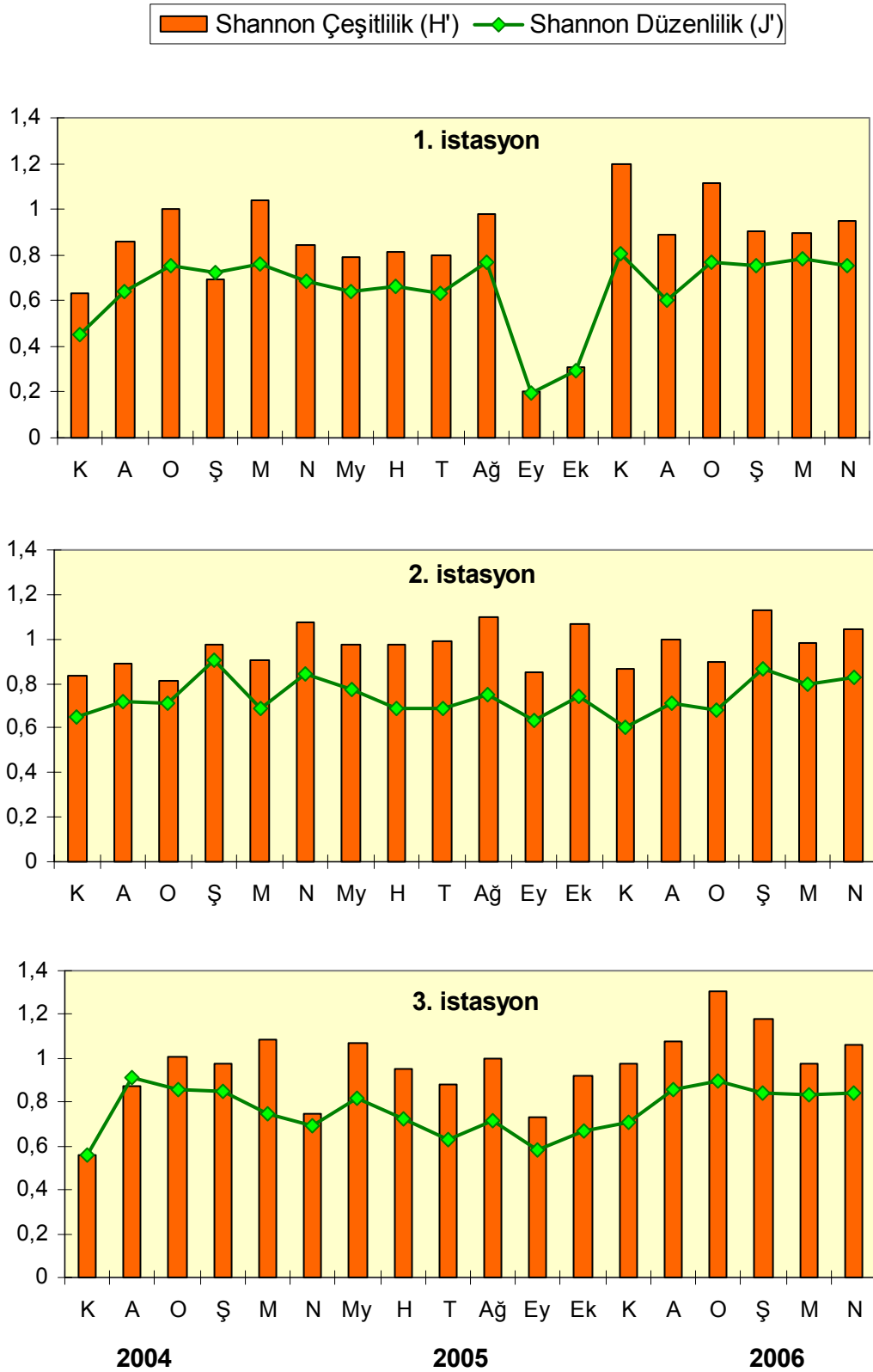
2. İstasyon Yüzey:

Düzenlilik indis değerlerinin 0,7 bits düzeyinde olması 2. istasyonda örnekleme periyodu boyunca türlerin eşit bollukta olduğunu ifade etmektedir. Shannon tür çeşitliliği 2. istasyonda 0,813 ile 1,128 bits aralığında değişim göstermiştir.

3. İstasyon Yüzey:

Düzenlilik indis değeri 2. istasyondakine benzer bir dağılım göstermiş olup örnekleme aylarında tüm türlerin eşit bollukta olduğunu göstermektedir. Shannon tür çeşitliliği değeri diğer iki istasyonda olduğu gibi düzenlilik indisine benzer bir mevsimsel değişim göstermiş olup Kasım 2004 tarihinde en düşük (0.557 bits) ve Ocak 2006 tarihinde ise en yüksek (1.302 bits) tür çeşitliliği değerleri kaydedilmiştir.

Yedikır Baraj Gölü yüzey fitoplanktonunun Shannon-Weaver çeşitlilik ve Düzenlilik indisi Şekil 3.12’de gösterilmiştir.



Şekil 3.12. Yedikır Baraj Gölü yüzey fitoplanktonunun Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi

3.5.2.1. İki metre Derinlikteki Fitoplanktonun Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi

2m derinlikte türce en zengin istasyon 2005 Temmuz ayında elde edilen 1,249 bits ile 2. istasyon olmuştur. En düşük indis değeri ise 0,325 bits ile 2005 Nisan ayında 2. istasyonda ölçülmüştür. Düzenlilik indisi değişimlerine göre en yüksek değeri (0,936 bits) 2004 Aralık ayında 3. istasyonda, en düşük değeri (0,507 bits) ise 2005 Nisan ayında yine 3. istasyonda elde edilmiştir.

1. İstasyon 2m:

Shannon tür çeşitliliği ve düzenlilik indisi değerlerinde Ocak, Mayıs 2005 ve Mart 2006 aylarında düşüşler görülmüştür. En düşük değeri 0.55 bits ile Mart 2006'da kaydedilmiş olup bu değeri birkaç türün baskın olduğunu ifade etmektedir. Bu türler, toplam 2628 org/cm³ 'ün % 63'ünü oluşturan *Cyclotella ocellata* ve % 20'sini oluşturan *Kirchneriella lunaris* türleridir.

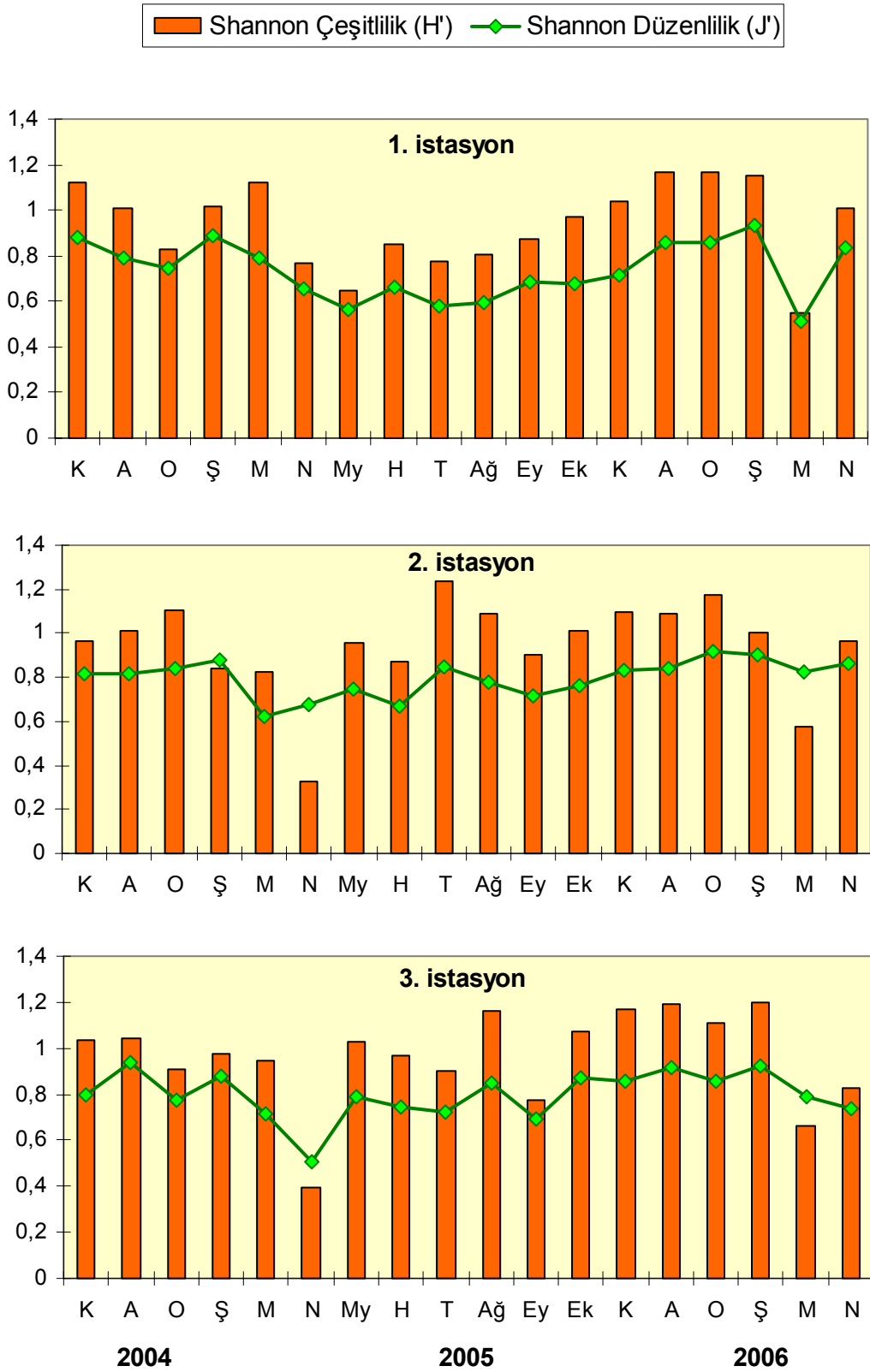
2. İstasyon 2m:

Shannon tür çeşitliliği indisi değerinin minimum olduğu Nisan 2005 ayı sadece 3 türle temsil edilmektedir. Mart 2005'de düzenlilik indisi değerinin düşük oluşu *Kirchneriella lunaris* türünün dominant olduğunu ifade etmektedir. Temmuz ayı ile birlikte kış aylarındaki düzenlilik indisi değerlerinin 1 bits ve üzeri değerlerde olması, bu aylarda yayılış gösteren türlerin eşit bollukta olduklarını göstermektedir.

3. İstasyon 2m:

Shannon tür çeşitliliği ve düzenlilik indisi 2. istasyona benzerlik göstermiştir. Nisan 2003 ayında Shannon tür çeşitliliği ve düzenlilik indisi değerinin minimum değeri kaydedilmiştir. Düzenlilik indisi değerinin 0'a yaklaşması bu ayda *Cyclotella ocellata* türünün dominant oluşunu, Aralık 2004'de 1'e yaklaşması tüm türlerin eşit bolluğunu ifade etmektedir.

Yedikır Baraj Gölünün 2m derinlikteki fitoplanktonun Shannon-Weaver Çeşitlilik ve düzenlilik indisi Şekil 3.13'de verilmiştir.



Şekil 3.13. Yedigöller Baraj Gölü 2m derinlikteki fitoplanktonun Shannon-Weaver Çeşitlilik ve Düzenlilik İndisi

3.6. Klorofil-a Miktarı

Klorofil-*a* miktarının mevsimsel değişimi genellikle fitoplanktonun mevsimsel değişimi ile uyum göstermektedir. Toplam organizma miktarının arttığı yaz aylarında en yüksek değerlerine ulaşmış, buna karşın toplam organizmanın azaldığı kış aylarında ise dūřuř kaydedilmiştir.

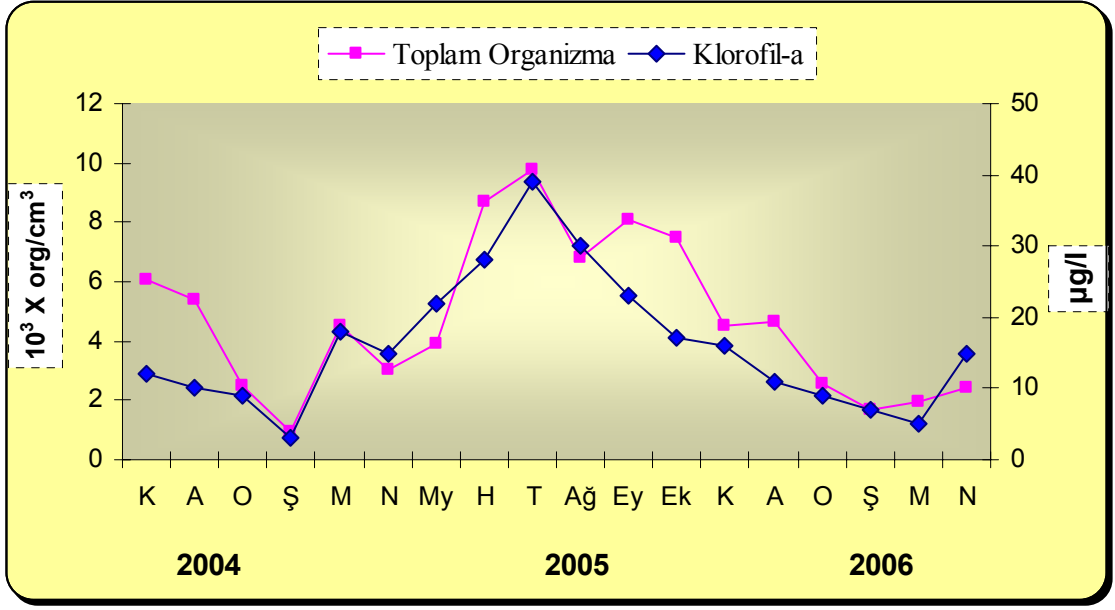
2005 ve 2006 kış mevsimi aylarında klorofil-*a* değerleri fitoplankton değişimine uyum göstermiştir. 2005 ve 2006 şubat aylarında klorofil-*a* miktarının oldukęa dūřuk olduğu (3.0 ile 7.0 $\mu\text{g/l}$) gürülmektedir. *Kirchneriella lunaris* türünün dominant olduğu bu aylarda toplam organizma miktarı da dūřuk olmuştur (768 – 2690 org/cm³). 2005 ile 2006 Aralık ve Ocak aylarında toplam organizmanın azalmasına paralel olarak klorofil-*a* değerlerinde de azalma gürülmüştür. Bu aylardaki klorofil-*a* değerleri 9.0 – 11.0 $\mu\text{g/l}$ arasında değişmiştir.

2005 ve 2006 ilkbahar mevsiminde de klorofil-*a* değerleri fitoplanktonun değişimine uyum göstermiştir. Mart 2005'deki klorofil-*a* değeri (18 $\mu\text{g/l}$) Mart 2006'ya (5 $\mu\text{g/l}$) nazaran daha yüksek olmuştur. Kış aylarında aşırı artışlar yapan *Kirchneriella lunaris* türünün bu artışına Mart 2005'de de devam ettiği gözlenmiştir. Toplam organizma ve klorofil-*a* değerleri 2005 Nisan ayındaki azalışının ardından 2005 Mayıs ayında tekrar artışa geğmiştir. Mayıs 2005'de *Crucigenia fenestrata*, Nisan 2005 ve 2006'da *Cyclotella ocellata* türleri dominant olmuşlardır.

2005 yaz mevsiminde klorofil-*a* değeri 28.0 – 39.0 $\mu\text{g/l}$ arasında değişim göstermiştir. Haziran ve Temmuz aylarında klorofil-*a* değerleri fitoplankton değişimiyle uyumlu bir şekilde artış gösterirken, Aęustos ayında hem toplam organizma miktarı hem de klorofil-*a* değeri dūřuř göstermiştir. Örnekleme periyodunun en yüksek toplam organizma ve klorofil-*a* değerlerinin kaydedildiği Haziran ve Temmuz aylarında *Crucigenia fenestrata* ve *C. tetrapedia* dominant organizmalar olarak kaydedilmiştir.

2005 Eylül ayında toplam organizma miktarı, Aęustos ayındaki azalışın ardından artış gösterirken klorofil-*a* değerinde dūřuř kaydedilmiştir. Ekim ve Kasım aylarında klorofil-*a* değerleri ise Eylül ayında olduğu gibi tedrici olarak azalmıştır. *Aphanizomenon flos-aquae* bu mevsimin hâkim organizması olmuştur.

Toplam organizma ve klorofil-*a* miktarının mevsimsel değişimi şekil 3.14'de gösterilmiştir.



Şekil 3.14. Toplam organizma ve klorofil-a yoğunluğunun mevsimsel değişimi

3.7. Fitoplanktonun Fonksiyonel Gruplarının Belirlenmesi

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonu ayrı özellikli fonksiyonel gruplara (Reynolds ve ark., 2002) göre sınıflandırılmış ve yapılan sınıflandırmada türlerin habitat özellikleri, toleransları ve hassasiyetleri göz önüne alınmıştır. Alg türlerinin yer aldığı gruplar Tablo 3.5’de verilmiştir.

Yedikır Baraj Gölü’nün fitoplanktonunu oluşturan algler; **C, D, N, P, X1, Y, E, F, J, H1, L₀, L_M, M, W1 ve W2** gruplarına aittir. Mezotrofik epilimnion tabakasına sahip olan **N** Grubu üyeleri, besin noksanlığı şartlarına toleranslı olup pH artışı ve göl suyu tabakalaşmalarına karşı hassastırlar. **F** Grubu üyeleri ise temiz sularda iyi gelişir ve derin karışımlara toleranslıdır, aynı zamanda mezotrof göllerin temsilcileridir. CO₂ noksanlığına karşı hassasiyetleri olan **F** Grubu içerisinde koloni oluşturan ve Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunun önemli bir bölümünü oluşturan *Kirchneriella* ve *Crucigenia* türleri girmektedir. Zayıf ışık, düşük fosfor ve karışıma karşı hassas olan **H1** grubu üyeleri düşük nitrojen ve düşük karbona karşı toleranslıdır. Özellikle sonbahar mevsiminde fitoplanktonun önemli bir kısmını oluşturan *Aphanizomenon flos-aquae* **H1** grubuna girmektedir. **L₀** Grubu ise düşük besine toleranslı, CO₂ noksanlığına hassasiyetleri olan bir gruptur ve *Peridinium* ve *Merismopedia* türlerini içerisine almaktadır.

Tablo 3.5. Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunun ayrı özellikli fonksiyonel grupları

Kodon	Habitat	Tipik Temsilcileri	Toleransları	Hassasiyetleri
C	Karışan, ötrofik küçük-orta göller	<i>Cyclotella meneghiana</i>	Işık, C noksanlıkları	Si tükenmesi, tabakalaşma
D	Nehirleri de içeren sığ, zengin turbid sular	<i>Nitzschia spp.</i> <i>Cyclotella ocellata</i>	Taşkınlık	Besin azalması
N	Mezotrofik epilimnion	<i>Cosmarium depressum</i> <i>Cosmarium sphaerostichum</i>	Besin noksanlığı	Tabakalaşma, pH artışı
P	Ötrofik epilimnion	<i>Aulacoseira granulata</i> <i>Closterium spp.</i>	Hafif ışık ve C noksanlığı	Tabakalaşma, Si azalması
X1	Zengin şartlar altında sığ karışan tabakalar	<i>Monoraphidium spp.</i>	Tabakalaşma	Besin noksanlığı, Beslenme filtresi
Y	Genellikle küçük zengin göller	<i>Cryptomonas ovata</i>	Düşük ışık	Fagotroflar
E	Genellikle küçük, oligotrofik, tabanı fakir göller veya heterotrofik göletler	<i>Dinobyron sociale</i> var. <i>americanum</i>	Düşük besinler	CO ₂ noksanlığı
F	Temiz epilimnion	Kolonial Klorofitler örneğin; <i>Botryococcus braunii</i>	Düşük besinler, Yüksek turbidite	CO ₂ noksanlığı
J	Sığ, zengin göller, göletler ve nehirler	<i>Pediastrum spp.</i> <i>Coelastrum microporum</i> <i>Scenedesmus spp.</i>	—	Düşük ışık altına yerleşme
H1	Dinitrojen fikse eden Nostocales	<i>Anabaena spiroides</i> <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	Düşük nitrojen, düşük C	Karışım, zayıf ışık, düşük fosfor
Lo	Mezotrofik göllerdeki yaz epilimnionu	<i>Peridinium spp.</i> <i>Merismopedia spp.</i>	—	—
L _M	Ötrofik göllerdeki yaz epilimnionu	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Microcystis aeruginosa</i>	Çok düşük karbon	Karışım, düşük tabakalaşma
M	Küçük ötrofik, düşük enlemdaki göllerin karışan tabakaları	<i>Microcystis aeruginosa</i>	Yüksek güneş ışığına maruz kalma	Taşkınlık, düşük ışık
W1	Küçük organik göletler	<i>Phacus crenulata</i> , <i>Peridinium spp.</i>	Yüksek BOD	Beslenme
W2	Sığ mezotrofik göller	<i>Trachelomonas spp.</i>	—	—

3.8. Seki diski derinliği, Toplam fosfat ve Klorofil-*a* değişkenlerine ait TSI değerleri

Yedikır Baraj Gölü algal biyomasını yansıtan göl suyunun üç değişkenine (Seki diski derinliği, toplam fosfat içeriği, klorofil-*a* yoğunluğu) ait trofik yapı indis değerleri Tablo 3.6'da verilmiştir. Yedikır Baraj Gölü'nde indis değerleri geneline bakıldığında, seki derinliği ve klorofil indislerinin birbirine yakın olup kış ayları dışında toplam fosfat indis değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 3.6. Yedikır Baraj Gölü'nde ölçülen seki diski derinliği, toplam fosfat ve klorofil-*a* değişkenlerine ait TSI değerleri

Aylar	TSI (Seki)	TSI (Klorofil)	TSI (TFosfat)
Kasım 2004	60	55	58
Aralık	57	53	59
Ocak 2005	56	52	63
Şubat	54	41	65
Mart	67	59	76
Nisan	63	57	39
Mayıs	66	61	34
Haziran	77	63	34
Temmuz	80	67	36
Ağustos	77	64	34
Eylül	67	61	46
Ekim	73	58	52
Kasım	70	58	56
Aralık	63	54	63
Ocak 2006	61	52	70
Şubat	57	49	68
Mart	60	46	60
Nisan	64	57	46
Ortalama	65	56	53

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi üzerinde fiziksel faktörlerden ışık ve sıcaklık etkili olmuştur. Genel olarak ilkbahar aylarından itibaren ışığın artmasıyla fitoplanktonun çoğalmaya başladığı ve bu devrede diyatomelerin iyi geliştiği belirtilmiştir (Tanyolaç, 2000). Bu gelişim modeline uygun olarak Yedikır Baraj Gölü'nde ilkbahar ve yaz aylarında diyatomelerden *Cyclotella ocellata*, sonbahar aylarında Cyanophyta'dan *Aphanizomenon flos-aquae*, yazın ise Chlorophyta'dan *Crucigenia fenestrata* ile Dinophyta'dan *Peridinium aciculiferum* türlerinin çoğaldığı görülmüştür.

Işık, fitoplanktonun vertikal dağılımında etkilidir. Fitoplanktonik organizmalar kendileri için optimal olan ışığın bulunduğu bölgede iyi gelişirler. Yeşil ve mavi-yeşil algler yüzeye daha yakın yerlerde, flagellatlı olan türler ve diyatomeler ise derinlerde bol olarak bulunurlar (Şen, 1987). Araştırma alanımızda da yüzey su örneklerinde Chlorophyta ve Cyanophyta üyeleri yoğun olurken, 2m derinlikteki su örneklerinde daha çok Euglenophyta ve Dinophyta üyelerinin yoğun olduğu gözlenmiştir.

Işıkla birlikte sıcaklık, fotosentezin ve fitoplanktonun gelişmesi için birbirini tamamlayan iki önemli fiziksel faktördür. Genellikle diyatome türleri az ışık ve düşük sıcaklığı tercih eder. Chlorophyta üyeleri ise yüksek sıcaklığı severken Volvocales üyeleri soğuk suları sever (Hutchinson, 1967). Yedikır Baraj Gölü'nde Chlorophyta üyelerinin tamamına yakınının Chlorococcales ordosuna ait olması ve Volvocales ordosu üyelerine rastlanılmaması bu durumu desteklemektedir. Sıcaklığın artmasıyla birlikte Chlorococcales üyelerinin yoğunluğunun da arttığı gözlenmiştir. Bununla birlikte su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında, Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003)'nden farklı olarak *Kirchneriella* gibi küçük yapıli Chlorococcales üyeleri daha yaygın olmuştur. Su sıcaklığının 15 °C'nin üzerinde olduğu devrelerde, Dinophyta üyelerinin fitoplankton içerisindeki gelişmelerinin maksimum değerlere ulaştığını ifade edilmiştir (Çetin ve Şen, 1997). Yedikır Baraj Gölü'nde *Peridinium* türlerinin su sıcaklığının 15–23 °C arasında olduğu Nisan-Eylül aylarında artış gösterdiği, artan su sıcaklığının bu alglerin gelişmelerini desteklediği görülmüştür. Keban Baraj Gölü (Çetin ve Şen, 1997) ve Derbent Baraj Gölü'nde (Taş, 2003) de buna benzer bir durum tespit edilmiştir. Beyşehir Gölü (Cirik ve ark., 1991; Cirik ve Cirik, 1995)'nde yapılan

bir araştırmada ise *Ceratium hirundinella* 10-25 °C, *Cyclotella ocellata* 5-30 °C, *Melosira varians* 7-21 °C, *Microcystis aeruginosa* 6-30 °C arasındaki sıcaklıklarda gelişme gösterdikleri tespit edilmiştir. Araştırma alanında da sıcaklığın artışı ile Chlorococcales üyelerinin yanı sıra *Cyclotella ocellata* türünün birey sayılarında artışlar olmuştur. Sıcaklığa bağlı bu değişimler, incelenen tüm göllerimizde yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur.

Yedikır Baraj Gölü suyunun şeffaflığı ve rengi çalışma periyodu süresince biyomasa bağlı olarak çoğu zaman mavi, mavi-yeşil ve yeşil renkte görülmüştür. Özellikle yağışlı mevsimlerde planktonik organizmaların aşırı çoğaldığı dönemlerde bulanık olmuştur. Suyun şeffaflığı fitoplankton yoğunluğundan etkilense de, çamur ve organik enkazın suya karışmasının ve rüzgarlarla karıştırılmasının da etkili olduğu belirtilmiştir (Temponeras ve ark., 2000). Sulardaki bulanıklık öncelikle fitoplankton üretimini dolayısıyla da besin zincirini engellemektedir. Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde yapılan bir araştırmada; fitoplanktonda *Asteriolla formasa*, *Pediastrum simplex*, *Pandorina morum*, *Dinobryon sertularia*, *Ceratium hirundinella* ve *Pediastrum bipes* gibi büyük hacimli organizmaların aşırı çoğalmaları ve buna paralel olarak zooplankton artışının da olması, ışık geçirgenliğini azalttığı belirtilmiştir (Yazıcı ve Gönüloğ, 1994). Fakat araştırma alanımızda ışık geçirgenliğinin azaldığı aylarda bu organizmaların sayılarında artış olmamıştır.

Yedikır Baraj Gölü'nde ölçülen çözünmüş oksijen değerlerinde belirgin mevsimsel farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla çözünmüş oksijen değeri azalmış, kış aylarında ise sıcaklığın azalmasıyla artmıştır. Çünkü oksijenin suda çözünübilirliği sıcaklıkla ters orantılı olarak değişir. Yedikır Baraj Gölü'nde örnekleme esnasında yapılan ölçümlerde en düşük çözünmüş oksijen değeri Temmuz 2005 tarihinde 5.10 mg/l, en yüksek çözünmüş oksijen değeri Şubat 2006 tarihinde 10.20 mg/l olmuştur. Bu değerlere göre araştırma alanımız, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde (Uslu ve Türkman, 1987) doğal koruma ve kullanımlar için verilen 5–7.5 mg/l'lik sınır değerlerin biraz üzerinde oksijen içeriğine sahiptir.

Suyun asitlik özelliğinin bir göstergesi olan pH, sudaki canlı yaşamını etkileyen önemli faktörlerdendir. Yedikır Baraj Gölü yüzey suyunda ölçülen pH değerleri 6.8–9.0 arasında değişmiştir. Bu değerler göl suyunun alkali özellikte olduğunu göstermektedir. Herhangi bir şekilde kirletilmemiş olan göl sularında pH değerinin 6.0–9.0 arasında

değiştirdiği belirtilmiştir (Tanyolaç, 2000). Bazı tatlı sularda bu değerlerde dalgalanmalar görülebilir. Özellikle aşırı verimli sularda gün ışığı süresince algal fotosentez CO₂'i sudan uzaklaştırarak pH'yı artırmaktadır. Gece ise solunum sonucu ortama CO₂ salınmakta ve pH düşmektedir (Jones-Lee ve Lee, 2005). pH ile oksijen arasında zıt bir ilişkinin olduğu, kireçli bölgelerde çözülmüş karbonatın pH'yı 9 dolayına çıkarabildiği, pH değerlerinin yükselmesi halinde ortamdaki amonyum iyonunun amonyak haline geçerek balıklar için toksik etki yapmasının muhtemel olduğu, dolayısıyla yüksek pH ve sıcaklık değerlerinde göle karışacak organik maddelerin zararlı etkisinin daha fazla olduğu belirtilmiştir (Ünlü ve Uslu, 1999). Çalışma alanımızda pH ile oksijen arasında Şubat, Mayıs ve Ekim ayları dışında zıt bir ilişki tespit edilmemiştir. Bu duruma baraj suyunun sürekli akıntı halinde olması ve göl yüzeyinin ilk ve sonbahar aylarında dalgalı olmasının neden olduğu sanılmaktadır. Karadeniz Bölgesi'nde araştırılan göllerde ölçülen pH değerleri, göllerimizin genel olarak hafif alkali özellikte olduğunu göstermektedir (Şahin, 1993, Şehirli, 1998, Ersanlı, 2001, Maraşlıoğlu ve ark., 2005, Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994, Gönüloğlu ve Çomak, 1990). Çok az alg türü pH 3.5'dan düşük olan sularda yaşar. Buralarda flora nicel bakımdan zengin ise de nitel (tür sayısı) bakımından fakirdir. Alkalinite diatomeler için sınırlayıcı olabilmektedir. Nitekim *Amphora*, *Fragilaria* ve *Nitzschia* türlerinin alkali ortamlarda yaygın olduğu belirtilmiştir (Gönüloğlu, 1985). Bu türler hafif alkali özellik gösteren Karamık Gölü (Gönüloğlu ve Obalı, 1986) ve Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003)'nde önemli bir dağılıma sahip iken alkali özellikteki araştırma alanımızda bu türlere yaygın olarak rastlanmamıştır.

Araştırma alanında iletkenlik 269–628 µmhos/cm olarak ölçülmüştür. Elektriksel iletkenlik değerlerinin fazla yüksek olmaması baraj gölü suyunun tuz içeriği bakımından normal olduğunun göstergesidir. Yedikır Baraj Gölü'nde iletkenlik; su ürünleri standartları ve yüzeysel su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunması hakkındaki protokolda (Uslu ve Türkman, 1987) belirtilen değerler (150–500 µmhos/cm) arasındadır. Yedikır Baraj Gölü'nde yağış miktarı 2005 Nisan ayında en fazla, iletkenlik değeri ise en düşük olmuştur. Yağış miktarının fazla olduğu bölgelerde toprağın sürekli şekilde yıkanmasından dolayı yüzey sularının genellikle az tuzlu olduğu bildirilmiştir (Akyurt, 1993).

Tuzluluk ile Na iyonları, alkalinite ve klor iyonları arasında güçlü pozitif bir ilişki vardır (Wood ve Talling, 1988). Tuzlu göllerin alg komuniteleri ve çeşitlilikleri arasında tuzlulukla ters orantılı olarak değişen bir farklılık vardır (Blinn, 1993; Cole, 1994). Buna göre azot ve fosforun yüksek olduğu hafif tuzlu göllerde algal flora oldukça zengin ve çeşitli diyatomelerden (örneğin; *Amphora*, *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Fragilaria*, *Navicula* türleri), yeşil alglerden (*Crucigenia*, *Oocystis* ve *Sphaerocystis*) ve Cyanophyta'dan (örneğin; *Anabaena*, *Chroococcus*, *Lyngbya*, *Merismopedia*, *Microcystis* ve *Oscillatoria* türleri) oluşmaktadır (Wehr ve Sheath, 2003). Mevcut türler araştırma alanımızın algal florasında yer almasına karşın *Crucigenia* dışındaki türlerin yüksek miktarlarda bulunmaması Yedikır Baraj Gölü fitoplankton yapısının hafif tuzlu göl yapısına uyduğunu ve ayrıca gölde azot ile fosfor miktarında yüksek boyutlarda bulunmadığını göstermektedir.

Klorür ölçümlerinde en düşük değer Mayıs 2005'de 18 mg/l, en yüksek değer Mart 2006'da 44 mg/l olmuştur. Ölçülen bu değerler su ürünleri standartları ve yüzeysel su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunması hakkındaki protokolda (Uslu ve Türkman, 1987) belirtilen normal değer (170 mg/l) altındadır.

Yedikır Baraj Gölü'nde toplam alkalinite değeri 130 mg/l CaCO₃ (Ağustos 2005)–201 mg/l CaCO₃ (Nisan 2006) arasında değişmektedir. Alkalinitenin ideal aralığının 20-300 mg/l CaCO₃ olduğu belirtilmiştir (Egemen ve Sunlu, 1996). Buna göre baraj gölü normal sınırlar içinde yer almaktadır.

Yedikır Baraj Gölü suyunun toplam sertlik değeri 125–220 mg/l CaCO₃ olarak ölçülmüştür. Fransız sertlik derecesi karşılığı ise 12.5–22.0 FS°'dir. Yapılan sertlik sınıflandırmasına göre (Yaramaz, 1992) Yedikır Baraj Gölü hafif sert su özelliği göstermektedir. Karadeniz Bölgesi'nde araştırılan göllerde sertlik değerleri; Akgöl (Şehirli, 1998)'de 16.5–27 FS°, Simentit Gölü (Ersanlı, 2001)'nde 34–114 FS°, Ladik Gölü (Maraşlıoğlu, 2001)'nde 12.5–19.5 FS°, Suat Uğurlu Baraj Gölü (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994)'nde 15.3–26.4 FS° ve Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003)'nde 3.9–58.7 FS°'dir.

Sülfat değerleri araştırma süresince 165–450 mg/l arasında değişmiştir. Doğal göllerin sülfat değerlerinin 3–30 mg/l arasında olduğu bilinmektedir (Atıcı ve Obalı, 1999). Yedikır baraj gölü'nün sülfat değerleri bakımından oldukça yüksek seviyelerde

olması, çevrenin ziraate ve yerleşime açık olması nedeniyle yağışlar ile yıkanma suretiyle gübrelerin ve kanalizasyon sularının göle karışmasından kaynaklanmaktadır.

Besin tuzlarının tüm organizmaların fizyolojik aktivitelerinde önemli olduğu bilinmektedir. Herhangi birinin eksikliği organizmanın gelişmesine olumsuz etki yapmaktadır. Araştırma alanında kalsiyum değerleri 52–91 mg/l, magnezyum değerleri ise 5–21 mg/l arasında değişmiştir. Doğal sularda bulunan kalsiyumun normal sınırının 1–150 mg/l, magnezyum normal sınırının ise 5–10 mg/l arasında olduğu belirtilmiştir (Şen ve ark., 1994). Bu iki alkali toprak minerali tatlı suda en bol bulunan iyonlardır. Her iki elementin kimyasal işlevleri, özellikle karbonat tuzlarının oluşumundaki rolleri birbirine çok benzemektedir. Bu iki iyondan kalsiyum doğal sularda daha çok bulunur. Magnezyum klorofil molekülünün önemli bir bileşeni olması bakımından ayrıca önem taşır. Bazı araştırmacılara göre, kalsiyum 10 mg/l'den az ise yumuşak su, 20–25 mg/l ise orta sert su, 25 mg/l'den fazla ise sert su olarak tanımlanır (Tanyolaç, 2000). Buna göre Yedikır Baraj Gölü suyu sert su özelliği taşımaktadır. Diyatomelerden bazı türlerinin (*Synedra* spp. gibi) Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003)'nde olduğu gibi yüksek kalsiyum içeren sularda iyi geliştiği (Patrick ve Reimer, 1975) belirtilmesine karşın araştırma alanımızda bu cinse ait hiçbir türe rastlanmamıştır. Araştırma alanında sodyum değerleri 8–15 mg/l, potasyum değerleri ise 3.2–5.4 mg/l arasında değişmiştir. Sert sularda sodyumun genellikle kalsiyum ve magnezyumdan az olduğu belirtilmiştir (Tanyolaç, 2000). Nitekim araştırma alanında da sodyum miktarı kalsiyum ve magnezyuma oranla daha düşük değerdedir.

2005 yılı Mart, Haziran ve Ekim aylarında yapılan ölçümlerde demire hiç rastlanmamış, en yüksek değer ise Mart 2006'da 0.9 mg/l olarak kaydedilmiştir. Suyun oksijenlenme derecesine bağlı olarak 1.0–3.0 mg/l demirin alg gelişimini artırdığı bilinmektedir. Demir birçok organizmanın özellikle alglerin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Klorofilin yapısında ve enzimatik reaksiyonlarda önemli olduğu gibi hayvansal organizmaların solunum metabolizmasında da etkilidir (Cirik ve Cirik, 1995). Çalışma alanında ölçülen değerler alglerin gelişiminde sınırlayıcı etki göstermemiştir.

Azot algal büyümeyi sınırlayabilen veya artırabilen önemli bir faktördür. Fitoplanktonun yoğun bir şekilde gelişmesi için vazgeçilmez bir element olan azotun sulardaki normal değerleri 1.0–10.0 mg/l'dir. OECD kriterlerine göre toplam azot konsantrasyonu 1.875 mg/l olarak verilmektedir (Akbulut ve Yıldız, 2001). Bununla

beraber, gelişimi sınırlayan konsantrasyon bile eğer algal gelişimin oluşması için yeterli zaman varsa gelişimi destekleyebilir. Bundan başka, çoğu aşırı verimli sularda ne nitrojen ne de fosfor algal gelişimi sınırlayıcıdır (Jones-Lee ve Lee, 2005). Oligotrofik sularda azot miktarı düşük, ötrofik sularda ise oldukça yüksektir. *Surirella ovata*, *Nitzshia palea*, *Navicula viridula*, *Gomphonema parvulum* ve *Diatoma vulgare* gibi diyatome nitrat miktarının fazla olduğu sularda iyi gelişirler (Husted, 1985). Bu türler araştırma alanımızda nadiren mevcut olmuşlardır. Bu da araştırma alanının toplam azot bakımından fakir olduğunu göstermektedir.

Amonyak-N araştırma alanında 0.05–0.50 mg/l arasında değişen değerlerde ölçülmüştür. Amonyak azotu miktarının en az bulunduğu Şubat 2005’de fitoplanktonda diyatome türlerine pek rastlanmamıştır. Amonyak azotu miktarının yüksek olduğu Mart ve Kasım aylarında ise *Cymbella*, *Ecynonema* ve *Nitzschia* türlerinin yaygın olduğu görülmüştür. Birçok diyatome türü azot kaynağı olarak amonyağı kullanır. Amonyum iyonu sucul canlıların atık maddesi olup, tekrar organizmalar tarafından absorblanır. Bol oksijenli sularda amonyum iyonuna çok az miktarda rastlanır. Aynı durum nitrit azotu için de geçerlidir (Cirik ve Cirik, 1995). Nitrit, amonyumdan nitrata ulaşan biyolojik oksidasyonda ara üründür. Çoğunlukla doğal sularda ve balık çiftliklerindeki konsantrasyonu düşüktür, fakat organik popülasyonun olduğu ve oksijenin düşük olduğu yerlerde yüksek konsantrasyonlara ulaşabilir (Egemen ve Sunlu, 1996). Araştırma alanında en düşük nitrit azotu değeri toplam organizma sayısının en düşük olduğu Şubat 2005’de 0.001 mg/l, en yüksek değer ise yeşil alglerin çoğalma yaptığı Ağustos 2005’de 0.05 mg/l olarak ölçülmüştür. Ağustos ayı içerisinde aşırı artış yapan türler *Crucigenia* cinsine ait organizmalar olmuşlardır. Nitrat iyonu, azotun oksijenle zengin sularda çok yaygın görülen mineral şeklidir. Nitrat-N en düşük 2005 Mayıs ayında (0.33 mg/l), en yüksek değer ise 2005 Şubat ayında (2.01 mg/l) ölçülmüştür. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği’nde ötrifikasyon kontrolü için toplam azotun 1.0 mg/l olması gerekirken sadece nitrat azotunun bu değer civarında olduğu görülmektedir. Nitrat miktarı yurdumuzda araştırılan baraj göllerinden Kurtboğazı (Aykulu ve Obalı, 1981)’nda 0.004–2.550 mg/l, Çubuk-I (Gönülol ve Aykulu, 1984)’de 0.00–0.19 mg/l, Altınapa (Yıldız, 1985)’da 0.00–0.70 mg/l, Suat Uğurlu (Yazıcı ve Gönülol, 1994)’da 2.8–15 mg/l ve Derbent (Taş, 2003)’de 0.33–2.33 mg/l arasında değişmiştir.

Yedikır Baraj Gölü'nde en düşük orto-fosfat değeri 2005 yılının Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarında (0.008 mg/l), en yüksek ise Ocak 2005'de 0.16 mg/l olarak ölçülmüştür. Orto-fosfat miktarı, Chlorophyta ve Dinophyta üyelerinin artış yaptığı yaz mevsiminde azalmış, Bacillariophyta üyelerinin fitoplanktonda yaygın olduğu dönemde ise en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu durum fosfatın özellikle yaz aylarında aşırı kullanılması, kış aylarında ise diatomelerin nitrata fazla, fosfatı az kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Orto-fosfatlar çoğu göllerdeki temel fosfat kaynağıdır. Planktonik algler fosfordan orto-fosfat şeklinde yararlanabilmektedir (Cirik ve Gökpınar, 1993). Doğal göllerde bulunan fosfat içeriği 0.10–0.20 mg/l arasındadır. Bu değer 0.15–0.30 mg/l olması halinde alg gelişiminin oldukça artış gösterdiği bildirilmiştir (Akbulut ve Yıldız, 2001). Fosforun ortamda artması ise, inhibitör olmasına yol açar. *Dinobryon* için 5 mg/l inhibitördür. *Scenedesmus communis* türünün yaşaması için 0.01–0.04 µg/l fosfora ihtiyacı vardır. *Asterionella formosa* ise fosfor miktarı 0.05 µg/l üzerine çıkınca gelişimini durdurur (Cirik ve Gökpınar, 1993). Bu değerler Yedikır Baraj Gölü'nde ölçülen sınırlar içinde yer almasına karşın bu türlere pek rastlanmamıştır. Ayrıca yapılan deneyler sonucunda farklı derinliklerde ve karışımın olduğu mevsimlerde çok daha yüksek miktarlarda azot ve fosfora rastlanıldığı görülmüştür (Ünlü ve Uslu, 1999) Buna göre araştırma alanımızda ilk ve sonbahar aylarında her üç istasyonda da 2m derinlikte *Dinobryon sociale* var. *americanum* türüne rastlanmıştır.

Lentik sistemlerde fitoplankton üretimi ve biyomasının fosfor gereksinimi ile kontrol edildiği belirtilmiştir (Schindler, 1978, Kilham ve Hecky, 1988). Düşük N:P oranlarına sahip ötrofik göllerde azot fiske eden Cyanophyta üyeleri aşırı çoğalmalar yapar; böylece bu göllerdeki besin döngüsü bu organizmaların birey sayılarını artırır (Schindler, 1977, 1978). Ayrıca yağış, akışın hacmini artırır ve böylece nehirlerde besin ve bağlı parçacıkların göle girişini sağlar. Bu durum büyük göllerde ihmal edilebilir fakat küçük göllerde önemli bir rol oynar (Serruya ve Pollinger, 1983). Araştırma alanımızda gerek fosfat miktarının gerekse yağışın kısmen yüksek olduğu sonbahar ve kışın ilk aylarında yüzeyde ve 2m derinlikte Cyanophyta divizyonundan *Aphanizomenon flos-aquae* türü dominant olmuştur. Bu alg türünün kışın ilk aylarında bile dominant olması Cyanophyta üyelerinin ekstrem şartları tolere edebildiklerini göstermektedir. Nitekim Cyanophyta üyeleri sahip oldukları buyonsi (yüzdürme)

özellikleri sayesinde çoğu göllerde diğer fitoplanktona nazaran daha fazla ışık elde etme avantajları olmaktadır (Ganf ve Oliver, 1982; Humphries ve Lyne, 1988).

Yedikır Baraj Gölü'nde tür sayısı bakımından Chlorophyta ve Bacillariophyta divizyonu üyeleri en zengin grubu oluşturmuş olup genel olarak Chlorococcales–Pennales tipi bir fitoplankton tespit edilmiştir.

Chlorophyta divizyonu üyeleri Yedikır Baraj Gölü'nün gerek tür sayısı bakımından gerekse populasyon yoğunluğu bakımından en zengin grubunu oluşturmuştur. Besin maddelerinin yoğun olduğu tatlı su habitatlarında Chlorococcales üyeleri çoğunlukla boldur (Van Den Hoek ve ark., 1995). Yedikır Baraj Gölü'nde Chlorococcales ordosu 37 takson ile tür sayısı ve yoğunluğu bakımından bu divizyonun en zengin takımı oluşturmuştur. Araştırma alanımızda *Ankistrodesmus falcatus*, *A. spiralis*, *Kirchneriella aperta* ve *K. lunaris* türleri kış aylarında, *Crucigenia fenestrata*, *C. tetrapedia* ve *Monoraphidium arcuatum* türleri ise yaz aylarında artışlar göstermiştir. Hutchinson (1967), yeşil alglerin yaz aylarında artış gösterdiğini ve yine bu aylarda artış gösteren *Scenedesmus*, *Monoraphidium*, *Tetraedron* cinslerinin ötrofik göllerin yaygın organizmaları olduğunu bildirmiştir. Yedikır Baraj Gölü'nde tüm istasyonların yüzey ve 2m derinliklerinde bu türlere rastlanılmış, fakat yüksek sayılara ulaşamamışlardır. Aynı türlere Uzungöl (Şahin, 1993) ve Gıncı Gölü (Soylu ve Gönüloğlu, 2006)'nde nadir olarak rastlanırken, Balık Gölü-Uzun Göl (Gönüloğlu ve Çomak, 1992a, b; 1993a, b), Cernek (İşbakan ve ark., 2002), Karaboğaz (Baytut ve ark., 2006), Akgöl (Şehirli, 1998), Ladik Gölü (Maraşlıoğlu ve ark., 2005) ve Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003)'nde bol olarak rastlanmıştır. Mezotrof Göllerin karakteristiği olduğu belirtilen *Pediastrum* cinsi (Cirik ve Cirik, 1995), mezotrof karakterli baraj göllerimizden Hasan Uğurlu (Gönüloğlu ve Obalı, 1998b)'da dört türle, Derbent (Taş, 2003) ve Suat Uğurlu (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994)'da üç türle, araştırma alanımızda ise iki türle (*Pediastrum boryanum*, *P. simplex*) temsil edilmiştir. Araştırma alanında *Monoraphidium* cinsi üç türle (*Monoraphidium arcuatum*, *M. minutum*, *M. pusillum*), *Oocystis* cinsi ise iki türle temsil edilmiştir (*Oocystis elliptica*, *O. parva*). *Monoraphidium* türlerinin oligotrofik ve mezotrofik göllerde yayılış gösterdiği, *Oocystis* türlerinin ise oligotrofik özellik taşıdığı belirtilmiştir (Hutchinson, 1967). Aygır ve Balıklı Gölleri (Şahin, 2000), Simentit Gölü (Ersanlı, 2001), Bektaşğa ve Taşmanlı Göletleri (Ersoy, 1996)'nde ise *Oocystis* türlerine rastlanmamıştır. Çubuk-I (Gönüloğlu ve Aykulu, 1984) ve Kurtboğazı (Aykulu

ve Obalı, 1981) Baraj Gölleri ile Porsuk (Gürbüz ve ark., 2002) ve Palandöken (Gürbüz ve Altuner, 2000) Göletlerinde *Oocystis* türleri dominant organizma olmuştur.

Besin tuzlarınca zengin ve kirlilik biyomonitörleri olan Volvocales ordosuna ait hiçbir türe Yedikır Baraj Gölü'nde rastlanmamıştır. Yine Taşmanlı Göleti (Ersoy, 1996), Aygır ve Balıklı Gölleri (Şahin, 2000), Yedigöller ve Abant Gölleri (Atıcı ve Obalı, 2002) ve Sakaryabaşı-Batı Göletinde (Demir ve Kırkağaç, 2003) Volvocales ordosu üyelerine rastlanmamıştır. Buna karşın Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003)'nde bu takım üyeleri özellikle kış aylarında yüksek sayılara ulaşmışlardır. Nitekim Chlorophyta üyelerinin sıcak suları tercih ederken, Volvocales üyelerinin soğuk sularda yaygın olduğu belirtilmiştir (Hutchinson, 1967). Suat Uğurlu Baraj Gölü (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994)'nde ise Volvocales üyeleri subdominant organizma olmuştur. Literatürde ise Volvocales üyelerine daha çok sığ ve verimli göllerde rastlanıldığı belirtilmiştir (Hutchinson, 1967).

Desmidiiales ordosu üyelerinden *Cosmarium* ve *Staurastrum* cinslerine ait türlere Yedikır Baraj Gölü'nde nadiren rastlanmış olup, tür sayısı ve yoğunluğu yönünden de önemli olmamışlardır. Oligotrof özellikli ve pH'nın 7'den düşük olduğu göllerde, Desmidiiales üyelerinin yoğunluklarının fazla olduğu bildirilmiştir (Cirik-Altındağ, 1984). Buna karşın, oligotrof özellikli Bayındır (Gönüloğlu, 1985) ve Altınapa (Yıldız, 1985) baraj göllerinde bu grubun üyelerine hiç rastlanılmamış olması da enteresandır. Oligotrof özellikli olduğu belirtilen Desmidiiales üyelerine, ülkemizde araştırılan mezotrofik ve ötrofik göllerde bol olarak rastlanmıştır (Cirik-Altındağ, 1984; Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994; Şehirli, 1998; Şahin, 2000; İşbakan ve ark., 2002; Maraşlıoğlu ve ark., 2005). Fitoplanktonda Desmidiiales türlerinin düşük oranlarda temsil edilmesi ötrofiye yorumlanmaktadır (Nygaard, 1949; Hutchinson, 1967). Hasan Uğurlu (Gönüloğlu ve Obalı, 1998b), Suat Uğurlu (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994) ve Derbent (Taş, 2003) Baraj gölleri ile Porsuk (Gürbüz ve ark., 2002), Palandöken (Gürbüz ve Altuner, 2000) ve Sakaryabaşı-Batı (Demir ve Kırkağaç 2003) Göletlerinde Desmidiiales türlerine düşük sayılarda rastlanmıştır.

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda Zygnematales ordosuna ait beş türe rastlanmıştır. Bu türler; *Closterium diana*, *C. juncidum*, *C. parvulum*, *C. parvulum* var. *angustum* ve *Spirogyra condensata* türleridir. Bu türler araştırma alanında ya bazen mevcut ya da nadiren mevcut olmuşlardır. Nitekim literatürlerde de (John ve ark., 2003)

bu türlerin pH'nın 7'nin altında olduğu, besince fakir göllerin littoral bölgelerinde ya da besince kısmen zengin olan asidofilik göllerde yaygın olduğu belirtilmektedir. Zygnematales ordosu yurdumuzda araştırılan baraj gölü ve göletlerden Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003)'nde 14, Suat Uğurlu Baraj Gölü (Yazıcı ve Gönüol, 1994)'nde 5, Çubuk-I Baraj Gölü (Gönüol ve Aykulu, 1984)'nde 1 ve Susuz Göleti (Atıcı ve Obalı, 1999)'nde 3 türle temsil edilmiştir. Buna karşın Hasan Uğurlu Baraj Gölü (Gönüol ve Obalı, 1998b)'nde bu divizyo üyelerine rastlanmamıştır.

Bacillariophyta divizyonu, Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda Chlorophyta divizyonundan sonra ikinci önemli grup olmuştur. Bu grup fitoplankton kompozisyonunun % 37'sini ve toplam organizma yoğunluğunun da % 12'sini oluşturmuştur (Şekil 3.1 – 3.2). Bacillariophyta'ya ait toplam organizma miktarı yüzeyde 0–3665 org/cm³ arasında değişmiştir. En yüksek değere Mart 2005'de 3. istasyonda, en düşük değere ise Şubat 2005'de 2. istasyonda rastlanmıştır. Araştırma alanında Bacillariophyta üyelerinin sayıları kış aylarında düşük olmakla birlikte ilkbahar aylarında artış göstererek bazen dominant bazen de subdominant organizmalar olmuşlardır. Bacillariophyta üyeleri arasında en yaygın organizma Centrales ordosundan *Cyclotella ocellata* olmuştur. Yine ülkemizde araştırılan göl, gölet ve baraj göllerinden Cernek (İşbakan ve ark., 2002) ve Simenit (Ersanlı, 2001) Gölleri ile Kurtboğazı (Aykulu ve Obalı, 1981), Çubuk-I (Gönüol ve Aykulu, 1984), Bayındır (Gönüol, 1985), Altınapa (Yıldız, 1985), Tercan (Altuner ve Gürbüz, 1990) Baraj Gölleri ile Beytepe ve Alap (Ünal, 1985) Göletlerinde de *Cyclotella ocellata* türünün yaygın olduğu belirtilmiştir. *Cyclotella* cinsine ait türler daha çok oligotrofik göllerin biyomonitör türleri olarak nitelendirilmişlerdir (Hutchinson, 1967). *Amphora ovalis*, *Cymbella affinis*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea* ve *Synedra ulna* türlerinin alkali suları tercih ettiği belirtilmesine (Round, 1984) karşın çalışma alanımızda bu türlere çok az sayıda rastlanmıştır. *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzschia palea*, *Rhoicosphenia curvata* ve *Fragilaria ulna* gibi besin tuzlarınca zengin suları seven türlerin araştırma alanımızda yaygın olmaması, Yedikır Baraj Gölü'nün besin tuzlarınca fazla zengin olmadığını göstermektedir.

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda bulunan Pennales ordosu üyelerinin çoğu bentik orijindir. Sedimanlar üzerinde bulunan ve bitkilere bağlı olarak yaşayan bu alg

türleri dalga ve su hareketleriyle fitoplanktona dahil olabilmektedir. Yurdumuzda bir çok gölde gözlenen bu durum özellikle yağışın ve rüzgarın arttığı bahar ve kış aylarında Yedikır Baraj Gölü'nde de yoğun bir şekilde görülmüştür. Hutchinson (1967) fitoplanktonda, sentrik diyotomelerden *Cyclotella*, *Stephanodiscus* ve *Melosira*, pennat diatomelerden *Fragilaria*, *Asterionella* ve *Synedra* türlerinin fitoplanktonda yaygın olduğunu belirtmiştir. Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda yaygın olarak bulunan *Cymbella*, *Encyonema* ve *Nitzschia* cinslerine ait türler genel olarak bentik özelliklidir. Nitekim, yapılan çalışmalarda da pennat diyatomelerin çoğunun bentik ve perifitik orijinli olduğu ve çok azının düzenli plankton olarak düşünülebileceği bildirilmiştir (Izaguirre ve ark., 2004).

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda Cyanophyta diviziyosuna ait 13 takson tespit edilmiştir. Bu divizyoya ait Nostocales ordosundan *Aphanizomenon flos-aquae* türü özellikle sonbahar aylarında tüm istasyonlarda aşırı artışlar gösterirken, Chroococcales ordosundan *Merismopedia punctata* türü yaz aylarında artış göstermiştir. Karadeniz Bölgesi'nde araştırılan ötrofik özellikteki iç sularda Chroococcales ve Hormogonales üyelerinin özellikle yaz aylarında aşırı çoğalmalar yaptığı belirtilmiştir (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994; Arslan, 1998; Şehirli, 1998; İşbakan ve ark., 2002; Maraşlıoğlu ve ark., 2005). Chroococcales ordosuna ait *Microcystis aeruginosa* türünün ise Kurtboğazı Baraj Gölü (Aykulu ve Obalı, 1981), Mogan Gölü (Obalı, 1984), Karamık Gölü (Gönüloğlu ve Obalı, 1986) ve Suat Uğurlu Baraj Gölü (Gönüloğlu ve Obalı, 1998a)'nde aşırı çoğalmalar yaptığı tespit edilmiştir. Cyanophyta diviziyosuna ait türlerin çoğunlukla bazik sularda, pH 7.2–9.2 arasında iyi geliştiği bildirilmiştir (Huber-Pestalozzi, 1968). Fakat Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003) pH'sının belirtilen aralıklarda olmasına karşın Cyanophyta üyelerinin çok düşük yoğunlukta gözlenmesi bu divizyonun gelişiminde başka faktörlerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Nitekim Keban Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalarda da Cyanophyta diviziyosu üyelerinin gelişmesinde sadece pH'nın yeterli olmadığı, bunun yanında sıcaklık, organik madde ve fosfat oranının da etkili olduğu bildirilmiştir (Çetin ve Şen, 1997). Ayrıca *A. flos-aquae* türünün 16-24 °C su sıcaklığında aşırı çoğalma yaptığı belirtilmesine (Lund, 1965) karşın araştırma alanında bu türün artış gösterdiği sonbahar aylarında su sıcaklığının bu değerlerin altında olması (13.5 °C), çoğalma üzerine başka faktörlerinin de etkili olduğu fikrini düşündürmektedir. Buna göre Yedikır Baraj

Gölü'nde sonbahar aylarında yoğunluğu artan nitrat ve kısmen fosfatın *A. flos-aquae* türünün aşırı çoğalmasına neden olabileceği düşünülürken, yaz aylardaki *M. punctata* yoğunluğunun artışı ise sıcaklığın etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu türlerin ötrofikasyona işaret ettiği de bildirilmiştir (Kilham ve Hecky, 1988; Lei ve ark., 2005)

Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda Euglenophyta divizyonu sadece 8 türle temsil edilmiştir. Fitoplanktondaki yüzey su örneklerinde *Phacus cerenulata*, *Colacium epiphyticum* ve *Trachelomonas* türleri nadiren ve bazen mevcut bulunurken, 2m derinlikte özellikle yaz aylarında *Trachelomonas* türlerine ekseriya mevcut olarak rastlanmıştır. Euglenophyta türlerinin organik maddelerin bol olduğu sularda daha iyi geliştiği belirtilmiştir (Round, 1956). Suat Uğurlu (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994), Hasan Uğurlu (Gönüloğlu ve Obalı, 1998b) ve Derbent (Taş, 2003) Baraj Göllerinde bu grubun üyelerine az sayılarda rastlanırken, ötrof özellikli göllerden Abant (Atıcı ve Obalı, 2002) ve Ladik (Maraşlıoğlu ve ark., 2005) Gölleri ile Porsuk Göleti (Gürbüz ve ark., 2002)'nde *Trachelomonas* türlerine bol olarak rastlanmıştır.

Dinophyta divizyonu beş türle (*Gymnodinium helveticum*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium aciculiferum*, *Properidinium incospicuum*, *P. volzii*) temsil edilmiştir. *Peridinium* türleri yaz aylarında özellikle 2m derinlikteki su örneklerinde aşırı artışlar göstermiş, kış aylarında ise hiç bulunmamıştır. Ötrofik ve mezotrofik göllerin karakteristiği olduğu ifade edilen *Peridinium cinctum* (Rawson, 1956) türüne Kurtboğazı (Aykulu ve Obalı, 1981), Suat Uğurlu (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994), Hasan Uğurlu (Gönüloğlu ve Obalı, 1998b) ve Derbent (Taş, 2003) Baraj Göllerinde yüksek sayılarda rastlanırken, Çubuk-I (Gönüloğlu ve Aykulu, 1984) ve Altınapa (Yıldız, 1985) Baraj Gölleri ile çalışma alanımızda bu türe nadiren rastlanmıştır. Mezotrofik suların belirleyicisi olduğu bildirilen *Ceratium hirundinella* (Rawson, 1956) türü ise araştırma alanımızda nadiren mevcut olmuştur.

Cryptophyta divizyonu fitoplanktonda tek türle (*Cryptomonas ovata*) temsil edilmiştir. Bu türün yoğunluğunda, ilkbahar ve sonbahar aylarında hafif artışlar gözlenmiştir. *Cryptomonas ovata* türü, yurdumuzda araştırılan göl ve göletlerden Akgöl (Şehirli, 1998) ve Cernek Gölü (İşbakan ve ark., 2002)'nde kış aylarında, Beytepe ve Alap Göletleri (Ünal, 1984)'nde sonbahar aylarında ve Ladik Gölü (Maraşlıoğlu ve ark., 2005)'nde ise ilkbahar sonu ve sonbahar aylarında yüksek değerlere ulaşmıştır. Buna karşın Palandöken Göleti (Gürbüz ve Altuner, 2000), Porsuk Göleti (Gürbüz ve ark.,

2002) ve Bektaşoğlu-Taşmanlı Göletlerinde (Ersoy, 1996) bu türlere rastlanmamıştır. Avrupa göllerinde yapılan çalışmaların çoğunda *Cryptomonas* cinsi ötrofik göllerin biyomonitörü olarak belirtilmiştir (Akbulut ve Yıldız, 2001).

Chrysophyta, Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda *Dinobryon sociale* var. *americanum* türü ile temsil edilmiştir. *Dinobryon sociale* var. *americanum* yüzey su örneklerinde nadiren mevcut olmuşken, 2m derinlikteki su örneklerinde özellikle ilk ve sonbahar aylarında artışlar göstermiştir. Yurdumuzda araştırılan diğer göl ve baraj göllerinde bu türe pek rastlanmamıştır (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994; Çetin ve Şen, 1997; Atıcı ve Obalı, 1999; Taş, 2003; Maraşlıoğlu ve ark., 2005; Soylu, 2006).

Xanthophyta divizyonunu, Mischococcales ordosundan *Goniochloris mutica* türü temsil etmiştir. Bu türe fitoplanktonda sadece Kasım 2004 ayında 1. istasyonda rastlanmıştır. Xanthophyta üyeleri yurdumuzda araştırılan çoğu göl ve barajlarda bir veya iki türle temsil edilmektedir (Taş, 2003; Maraşlıoğlu ve ark., 2005, Soylu, 2006). Bu divizyonun diğer bir türü olan *Characiopsis cylindrica* türüne Bafra Balık Gölleri (Gönüloğlu ve Çomak, 1992b) ve Suat Uğurlu Baraj Gölü (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994) 'nde rastlanmıştır.

Örnek alma istasyonlarında derinliklerde fitoplankton tür çeşitliliğinde bir değişiklik görülmemesine karşın derinliğe bağlı olarak hâkim organizmalar değişmiş ve sayılarında bir azalma gözlenmiştir. Yurdumuzda araştırılan baraj göllerinde de genel olarak benzer durumlar kaydedilmiştir (Aykulu ve Obalı, 1981; Gönüloğlu ve Aykulu, 1984; Altuner ve Gürbüz, 1990; Taş, 2003). Yedikır Baraj Gölü'nün yüzey suyu örneklerinde Chlorophyta ve Cyanophyta üyeleri yoğun olurken, 2m derinlikteki su örneklerinde daha çok Euglenophyta ve Dinophyta üyelerinin yoğun olduğu kaydedilmiştir. Yüzeyde daha ziyade Chlorophyta divizyonundan *Crucigenia fenestrata* ve Cyanophyta divizyonundan *Aphanizomenon flos-aquae* türleri yaygın olurken, 2m'de Euglenophyta divizyonundan *Trachelomonas hispida* ve Dinophyta divizyonunda *Peridinium aciculiferum* ile *P. volzii* türleri yaygın olmuşlardır.

Yedikır Baraj Gölü'nde yüzey su örneklerinde yapılan kümeleme analizi sonuçlarına göre elde edilen dendrogramlarda, belirli aylar arasında hem tür kompozisyonu hem de organizma sayıları bakımından benzerlikler görülmektedir. Tüm istasyonlar dikkate alındığında en yüksek benzerlik 2. istasyon yüzey fitoplanktonunda Kasım 2004 ile Mart 2005, Aralık 2004 ile Nisan 2005, Şubat 2005 ile Haziran 2005 ve

Ocak 2005 ile Mayıs 2005 ayları arasında görülmüştür. Benzerliğin yüksek olduğu bu gruplarda, örnekleme aylarındaki tür sayılarının eşitliği dikkati çekmiştir. Bunun dışında gerek yüzey gerekse 2m derinlikteki dendrogamlarda yaz ayları ve sonbahar ayları yüksek benzerlik seviyesi göstermişlerdir. Benzerliğin yüksek olduğu yaz aylarında *Crucigenia fenestrata* türünün, sonbahar aylarında ise *Aphanizomenon flos-aquae* türünün dominant olduğu görülmüştür. Çok az bir grup % 80'in üzerinde bir benzerlik göstermiştir. Tüm örnekleme istasyonlarının kümeleme analizi grafikleri Yedikır Baraj Gölü'nde örnekleme periyotları arasında nisbi bir benzerlik olduğunu göstermektedir. Aynı durum 2m derinlikten alınan örnekler için de söz konusudur. 2m derinlikte de en yüksek benzerlik 3. istasyonda % 78 benzerlik seviyesinde 2005 Mayıs ve Ağustos aylarında görülmektedir. Buna hem her iki aydaki toplam organizma sayılarının benzerliği hem de Dinophyta ve Euglenophyta üyelerinin yaygın olması etkili olmuştur.

Yedikır Baraj Gölü yüzey suyunda ölçülen klorofil-*a* değerleri 3–39 µg/l arasında değişmiştir. En düşük klorofil-*a* değerleri kış aylarında elde edilirken en yüksek klorofil-*a* değerleri Temmuz 2005'de 39 µg/l olarak ölçülmüştür. Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003) ve İtalya'daki Como Gölü (Buzzi, 2002)'nde klorofil değerleri sırasıyla 3–41 µg/l ve 1–37 µg/l arasında değişim göstermiştir. Bu göllerde en düşük klorofil-*a* değerleri Yedikır Baraj Gölü'nde olduğu gibi kış aylarında, en yüksek değerleri ise yaz aylarında tespit edilmiştir. Klorofil-*a* miktarının mevsimsel değişimi genellikle fitoplanktonun mevsimsel değişimi ile uyum göstermektedir. Vörös ve Padisak (1991), fitoplanktonun klorofil-*a* zenginliğinin çoğunlukla hücre ölçüleriyle yakından ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Daha küçük olan alglerin sadece kuru ağırlık ve organik karbon bakımından değil aynı zamanda daha fazla klorofil-*a* içerdiği belirtilmiştir (Malone, 1980). Küçük yapıları hücrelerden oluşan *Crucigenia tetrapedia*, *C. fenestrata*, *Monoraphidium arcuatum* ve *Merismopedia punctata* türlerinin artışlar gösterdiği 2005 Temmuz ayında, klorofil-*a* miktarının maksimum olması bu durumu desteklemektedir.

Yedikır Baraj Gölü'nde ilkbahar aylarında fitoplankton yoğunluğunun artışıyla birlikte klorofil-*a* konsantrasyonunda da artış gözlenmiştir (15–22 µg/l). Bu mevsimde fitoplanktonda en fazla *Kirchneriella lunaris* ve *Crucigenia fenestrata* türlerine rastlanmıştır. Klorofil-*a* değerinin en yüksek olduğu (39 µg/l) 2005 Temmuz ayında *Crucigenia fenestrata*, *C. tetrapedia* ve *Monoraphidium arcuatum* türleri fitoplanktonda

yüksek sayılara ulaşmışlardır. Cyanophyta diviziyosundan *Aphanizomenon flos-aquae* türünün aşırı artış yapması nedeniyle toplam organizma miktarının yüksek olduğu Eylül ve Ekim aylarında, klorofil-*a* miktarının (17–23 µg/l) da buna paralel olarak yüksek olduğu gözlenmiştir. Buna karşın toplam organizma miktarının azaldığı (431–8339 org/cm³) kış aylarında ise klorofil-*a* miktarı da diğer aylara nazaran düşük olmuştur (3–11 µg/l). Fakat araştırma alanımızda bu mevsimde fitoplanktonun daha çok diyatomeleler yerine küçük hücre yapılı Chlorophyta üyelerinden oluşması, klorofil-*a* miktarının diğer baraj gölleri (Aykulu ve Obalı, 1981; Gönülol ve Aykulu, 1984) ve göletlerine (Ünal, 1984) göre daha yüksek miktarda olmasına sebep olmuştur.

Yedikır Baraj Gölü'nde hesaplanan Shannon çeşitlilik indisi (H') 0.203 ile 1.302 bits. mm⁻³ arasında değişmiştir. Yüksek çeşitlilik indis değerleri genellikle yoğun, iyi dengelenmiş komüniteleri gösterirken, düşük değerler stres ve olumsuz etki olduğunu göstermektedir. Tür çeşitliliği için en düşük değer (0.203 bits. mm⁻³) 2005 Eylül'de 1. istasyon yüzeyde elde edilmiştir. Türlerin çeşitliliği ve nisbi bollukları üzerine önemli etkilerinin olduğu bilinen organik zenginleşme (arıtılmamış atıkların boşaltılması), besinler, sediment yükleri ve kanalizasyondan kaynaklanan fiziksel değişimler Yedikır Baraj Gölü için özellikle bazı aylar önemli stres kaynağı oluşturmuştur. Yağış mevsimsel değişimin temel nedeni olabilir (Huszar ve Reynolds, 1997). Göl yüzeyinin yağışlı mevsim süresince kararsızlığı türlerin bolluğundaki değişimleri ve Shannon çeşitlilik değerini artırır. Nitekim kış aylarında istasyonlarda kaydedilen yüksek çeşitlilik indis değerleri bu aylardaki yağış değerleri ile uyum göstermektedir.

Reynolds ve ark. (2002)'na göre yapılan fonksiyonel sınıflandırmada Yedikır Baraj Gölü'nün fitoplanktonunu oluşturan algler; **C, D, N, P, X1, Y, E, F, G, J, H1, L0, LM, M, W1 ve W2** gruplarına aittir. **N, F, H1 ve L0** fonksiyonel gruplarının bazı özellikleri Yedikır Baraj Gölü'nün habitat özelliklerini açıklasa da tam bir uyum göstermemektedir. Gıcı (Soylu ve Gönülol, 2006) ve Liman (Soylu, 2006) Göllerinde de buna benzer sonuçlar elde edilmiştir. Mezotrofik epilimnion tabakasına sahip olan **N** Grubu üyeleri, besin noksanlığı şartlarına toleranslı olup pH artışı ve göl suyu tabakalaşmalarına karşı hassastırlar. **F** Grubu üyeleri ise temiz sularda iyi gelişir ve derin karışımlara toleranslıdır, aynı zamanda mezotrof göllerin temsilcileridir. **F** Grubu içerisine CO₂ noksanlığına karşı hassasiyetleri olan, koloni oluşturan ve Yedikır Baraj Gölü fitoplanktonunda yaygın olarak rastlanan *Kirchneriella* ve *Crucigenia* türleri

girmektedir. Zayıf ışık, düşük fosfor ve karışıma karşı hassas olan **H1** grubu üyeleri düşük nitrojen ve düşük karbona karşı toleranslıdır. Özellikle sonbahar mevsiminde araştırma alanında fitoplanktonda aşırı çoğalmalar yapan *Aphanizomenon flos-aquae* **H1** Grubuna girmektedir. **L₀** Grubu ise düşük besine toleransları, CO₂ noksanlığına hassasiyetleri olan bir gruptur, *Peridinium* ve *Merismopedia* türlerini içerisine almaktadır. Gıcı Gölü (Soylu ve Gönüloğlu, 2006)'nde yapılan çalışmada **D**, **P**, **N** ve Liman Gölü (Soylu, 2006)'nde yapılan çalışmada **S1**, **F** ve **L₀** Reynolds birlikleri hâkim olmuştur.

Sucul ekosistemlerde ortamın değişkenlik göstermesine sebep olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin tamamı klorofil-*a* miktarını etkilemektedir. Bu nedenle klorofil-*a* miktarı, fitoplankton biyomasının ölçümünde dolaylı bir yöntem olarak kullanılır ve biyomas ile yakın ilişkilidir. Buna göre bir gölün besin maddeleri düzeyini ya da trofi yapısını belirlemek amacıyla, göl suyunda ölçülen klorofil-*a* miktarının yanında seki derinliği ve toplam fosfat değerlerinin de kullanılması suretiyle çeşitli indisler geliştirilmiştir. Bunlardan birisi de Carlson (1977)'un geliştirdiği Trofik Yapı İndis modelidir. Araştırma süresince üç değişkene ait ortalama TSI değerleri; seki diski derinliği 65, klorofil-*a* konsantrasyonu 56 ve toplam fosfat 53 olarak hesaplanmıştır. Her üç değişkenin ortalama TSI değerlerine göre Yedikır Baraj Gölü, ötrof göl özelliğindedir. Ayrıca her üç değişkene ait ölçümler yapılsa dahi trofik yapı sınıflandırılmasında önceliğin klorofil indisine verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Carlson, 1977). 2005 ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında, seki ve klorofil indisleri birbirine yakın olup fosfat indis değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür. Buna göre bu aylarda toplam fosfat miktarı algal biyoması sınırlayan faktör olmuştur (TN/TF > 33:1). Buna karşın 2005 ve 2006 kış aylarında seki ve klorofil indis değerleri birbirine yakın olup toplam fosfatın indis değerinden düşük olmuşlardır. Carlson (1983)'a göre bu aylarda göldeki algal biyomas fosfat dışında nitrojen, zooplankton beslenmesi ve toksinler gibi çeşitli faktörler tarafından sınırlandırılmıştır (Tablo 1.2). Balkanlardaki mezotrof göllerden Skadar Gölü (Nedovic ve Hollert, 2005)'nde de klorofil ve seki diski derinliği indisleri birbirine yakın olup her iki indis değeri fosfat indis değerinden düşük çıkmıştır.

Göllerin beslenme düzeyini gösteren bir diğer indis çeşidi de Nygaard (1949)'ın önerdiği bileşik indistir. Bu indis Cyanophyceae, Chlorophyceae, sentrik diyatome ve

Euglenophyceae üyelerinin toplam tür sayılarının Desmidiaceae üyelerinin toplam tür sayısına oranıyla hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu indis değerine göre Yedikır Baraj Gölü ötrofik karakterlidir ($C= 8.8$). Yurdumuzda araştırılan diğer göllerde bu indis değeri Kurtboğazı Baraj Gölü (Aykulu ve Obalı, 1981)'nde 6.3, Çubuk-I Baraj Gölü (Gönüloğlu ve Aykulu, 1984)'nde 7.5, Altınapa Baraj Gölü (Yıldız, 1985)'nde 5.6, Tercan Baraj Gölü (Altuner ve Gürbüz, 1990)'nde 10.5, Suat Uğurlu Baraj Gölü (Yazıcı ve Gönüloğlu, 1994)'nde 4 ve Derbent Baraj Gölü (Taş, 2003)'nde 4.8 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler Suat Uğurlu ve Derbent Baraj Gölleri (mezotrof) hariç diğer göllerde ve çalışma alanımızda ötrofiyi göstermektedir. Göllerin ötrofi derecesinin belirlenmesinde sadece fitoplankton indislerinin kullanılmasının hatalı olduğu, gölün diğer özelliklerinin (morfometrik yapı, takson çeşidi, su analizleri v.b.) de dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir (Aykulu ve ark., 1983).

Baraj göllerinde suyun devamlı akış halinde olması, fitoplankton biyomasının düşük olmasına sebep olmaktadır. Nitekim tarımsal sulama amaçlı kurulan Yedikır Baraj Gölü'nde de yazın suların boşaltılması ve ilkbaharda gelen sel suları ile akıntının artması sonucunda algal flora, diğer göllerde bu mevsimlerde gözlenen iyi gelişme imkânına ulaşamamış ve bazı türlerin dominatlığı dışında beklenen tür çeşitliliği ve bolluğunu gösterememiştir. Rawson (1956), fitoplanktondaki dominant tür sayısının diğer grupların tür sayılarına göre daha fazla ekolojik öneme sahip olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle araştırma alanında tespit edilen az sayıdaki ötrofik karakterli türe bakılarak Yedikır Baraj Gölü için ötrofik göl tanımı yapılması doğru olmayacaktır.

Araştırma alanımızda gerek trofik yapı indisi gerekse bileşik indis değerleri göl suyu için ötrofikliği göstermesine karşın morfometrik yapısı, fitoplanktonda oligotrof özellikli türlerin yanı sıra mezotrof özellikli türlerin bulunması ve belirli aylarda bazı türlerin aşırı çoğalmalar yapması nedeniyle Yedikır Baraj Gölü, oligotrofik özellikten ötrofiye geçişi gösteren mezotrof göl olarak tanımlanabilir.

5. KAYNAKLAR

- Akbulut, A. ve Yıldız, K., 2001.** Mogan Gölü (Ankara) Planktonik Bacillariophyta Üyeleri ve Dağılımları. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Vol:14 No:4, 1081-1093.
- Akbulut, A. and Yıldız, K., 2002.** The Planktonic Diatoms of Lake Çıldır (Ardahan-Turkey). Tr. J. of Botany, 26, 55-75.
- Akyurt, İ., 1993.** Balık Yetiştiriciliğinde Su Kalitesi Yönetimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, 67s.
- Alatalo, R. V., 1981.** Problems in The Measurement of Evenness in Ecology. Oikos, 37, 199-204.
- Altuner, Z., 1984.** Tortum Gölü'nde Bir İstasyondan Alınan Fitoplanktonun Kalitatif ve Kantitatif İncelenmesi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8(2), 162-182.
- Altuner, Z. ve Gürbüz , H., 1990.** Tercan Baraj Gölü Fitoplankton Topluluğu Üzerinde Bir Araştırma. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum 18-20 Temmuz 1990, 131-140.
- Anagnostidis, K. and Komarek. J., 1988.** Modern Approach to the Classification System of Cyanophytes. 3- Oscillatoriales, Algolog. Stud., 50-53, 327-472
- Anonim, 1985.** Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16th ed., APHA, AWWA, WPCF, Washington.
- Anonim, 2004.** DSİ VII. Bölge Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Şube Müdürlüğü Raporu, Samsun.
- Anonim, 2005.** İlçe Tarım Müdürlüğü Raporu, Suluova.
- Arslan, N., 1998.** Karaboğaz Gölü Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 42 s.
- Atıcı, T. ve Obalı, O., 1999.** Susuz Göleti (Ankara) Algleri ve Su Kalite Değerlendirmesi. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 19, Sayı 3, 99-104.
- Atıcı, T., ve Obalı, O., 2002.** Yedigöller ve Abant Gölü (Bolu) Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi ve Klorofil-*a* Değerlerinin Karşılaştırılması. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 19, Sayı 3-4, 381-389

- Aykulu, G. and Obalı, O., 1981.** Phytoplankton Biyomas in the Kurtboğazi Dam Lake. Commun. Fac. Sci. Univ. Ank., ISSN 0256-7865, Ser. C, 2, 24, 29-44.
- Aykulu, G., Obalı, O. ve Gönüloğlu, A., 1983.** Ankara Çevresindeki Bazı Göllerde Fitoplanktonun Yayılışı. Doğa Bilim Dergisi, Temel Bilim., 7, 277-288.
- Barnese L. E. and Schelske C. L., 1994.** Effects of Nitrogen, Phosphorous and Carbon Enrichment on Planktonic and Periphytic Algae in A Soft Water, Oligotrophic Lake in Florida, U.S.A. Hydrobiologia, 277, 159-170.
- Baykal, T., Açıkgöz, İ., Yıldız, K. and Bekleyen, A., 2004.** A Study on Algae in Devegeçidi Dam Lake. Turk. J. Bot. 28, 457-472.
- Baytut, Ö., Gönüloğlu, A., Arslan, N. and Ersanlı, E., 2006.** The Phytoplankton of Karaboğaz Lake in Samsun, Turkey. Journal of Freshwater Ecology, Volume: 21, Number: 2, 359 – 361.
- Blinn, D. W., 1993.** Diatom Community Structure along Physicochemical Gradients in Saline Lakes. Ecology, 74, 1246-1263.
- Buzzi, F., 2002.** Phytoplankton Assemblages in two Sub-Basins of Lake Como. J. Limnol., 61(1), 117-128.
- Carlson, R. E., 1977.** A Trophic State Index for Lakes. Limnology and Oceanography. 22, 361-369.
- Carlson, R. E., 1983.** Discussion on “Using Differences Among Carlson’s Trophic State Index Values in Regional Water Quality Assessment”, by Richard A. Osgood, Water Resources Bulletin, 19, 307-309.
- Cirik-Altındağ, S., 1982.** Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu I- Cyanophyta. Doğabilim Dergisi, Temel Bilim., 6, 3, 67-81.
- Cirik-Altındağ, S., 1983.** Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu II-Euglenophyta. Doğa Bilim Dergisi, A, 7, 3, 460-468.
- Cirik-Altındağ, S., 1984.** Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu III- Chlorophyta. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8(1), 1-8.
- Cirik, S. ve Cirik, Ş., 1989a.** Gölcük’ün (Bozdağ/İzmir) Planktonik Algleri, İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2, 131-150
- Cirik, S. and Cirik, Ş., 1989b.** Algues Planctoniques du Lac de Karagöl-Yamanlar, İzmir I.Cyanophytes, Euglenophytes, Pyrrophytes et Chlorophytes. Journal of Faculty of Science Ege University, Seri. B, Vol.11, No.2, 41-51.

- Cirik, S. and Cirik Ş., 1990.** Algues Planktoniques du Lac de Karagöl Yamanlar, İzmir II. Chrysophytes. Journal of Faculty of Science Ege University, Series B, Vol.12, No.1, 43-51.
- Cirik,S., Cirik, Ş. ve Benli, H. A., 1991.** Beyşehir Gölü Su Florası ve Mevsimsel Değişimleri, Ege Üniv., Su Ürünleri Dergisi, Cilt 8, Sayı 31-32, 155-175.
- Cirik, S. ve Cirik, Ş., 1995.** Limnoloji, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:21, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova-İzmir, 166 s.
- Cirik, S. ve Gökpnar, Ş., 1993.** Plankton Bilgisi ve Kültürü, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:47, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 274 s.
- Cirik, S., Metin, C. ve Cirik, Ş., 1989.** Bafa Gölü Planktonik Algleri ve Mevsimsel Değişimleri, Çevre 89 Sempozyumu, Haziran 1989, Adana, 604-613.
- Clarke, K. R. and Ainsworth, M., 1993.** A Method of Linking Multivariate Community Structure to Environmental Variables, Mar. Ecol. Prog. Ser. 92: 205-219.
- Cole, G. A., 1994.** Textbook of Limnology. 4th ed. Waveland Press, Pros. Heights, IL.
- Conk, M. ve Cirik, S., 1991.** Eğirdir Gölü Fitoplanktonu Üzerinde Bir Araştırma. Göller Bölgesi Tatlı Su Kaynaklarının Korunması ve Çevre Sorunları Sempozyumu, Isparta Haziran 1991, 393-411.
- Çetin, A. K. ve Şen, B., 1997.** Keban Baraj Gölü'nün Bacillariophyta Dışındaki Algleri ve Mevsimsel Değişimleri. F.Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi, 9 (2), 45-49.
- Çolak, Ö. ve Kaya, Z., 1988.** Alglerin Atık Suların Biyolojik Arıtılmasında Kullanılma Olanakları. Doğa Bilim Dergisi, 12 (1), 18-29.
- Demir, N., A. ve Kırkağaç, M., U., 2003.** Sakaryabaşı-Batı Göletinde Fito-Zooplankton Kompozisyonu. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri.
- Egemen, Ö. ve Sunlu, U., 1996.** Su Kalitesi, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 2. Baskı, 153 s.
- Ersanlı, E., 2001.** Simenit Gölü (Terme-Samsun-Türkiye) Algleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 63 s.
- Ersoy, H. N., 1996.** Sinop İli Bektaşğa ve Taşmanlı Göletleri Alg Florası Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Figueredo C. C. and Giani A., 2001** Seasonal Variation in The Diversity and Species Richness of Phytoplankton in A Tropical Eutrophic Reservoir. *Hydrobiologia*, 445, 165-174.
- Ganf, G. G. and Oliver, R. L., 1982.** Vertical Separation of Light and Nutrients as A Factor Causing Replacement of Green Algae By Blue-Green Algae in the Plankton of A Stratified Lake. *J. Ecol.*, 70, 829-844.
- Geldiay, R., 1949.** Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli Olarak İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Fen Fak. Mec.*, 2, 146-252.
- Gönüloğlu, A. ve Aykulu, G., 1984.** Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar I. Fitoplanktonun Kompozisyonu ve Yoğunluğunun Mevsimsel Değişimi. *Doğa Bilim Dergisi*, Az. 8, 3, 330-342.
- Gönüloğlu, A., 1985.** Studies on the Phytoplankton of the Bayındır Dam Lake. *Commun, Fac. Sci. Univ. Ank.*, ISSN 0256-7865, Ser. C, 3, 21-38.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., 1990.** Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonunun Araştırılması. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz, Erzurum, 121-130.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., 1992 a.** Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar I- Cyanophyta. *Doğa-Tr. J. of Botany*, 16, 223-245.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., 1992 b.** Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar IV- Bacillorophyta, Dinophyta, Xanthophyta, *OMÜ Fen Dergisi*, 4, 1, 1-19.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., 1993 a.** Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar II. Euglenophyta. *Doğa, Tr. J. of Botany*, 17, 163-169.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., 1993 b.** Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar III. Chlorophyta. *Doğa, Tr. J. of Botany*, 17, 227-236.
- Gönüloğlu, A. ve Obalı, O., 1986.** Phytoplankton of the Karamık Lake (Afyon) Turkey. *Commun, Fac. Sci. Univ. Ank.*, ISSN 0256-7865, Ser. C, 4, 105-128.
- Gönüloğlu, A. ve Obalı, O., 1998 a.** Seasonal Variations of Phytoplankton Blooms in Suat Uğurlu (Samsun-Turkey). *Tr. J. of Botany*, 22, 93-97.

- Gönülol, A. ve Obalı, O., 1998 b.** A study on the Phytoplankton of Hasan Uğurlu dam Lake (Samsun-Turkey). Tr. J. of Botany, 22, 447-461.
- Guiry, M. D. ve Dhoncha, E. N., 2005.** AlgaeBase Version 4.0 World-Wide Electronic Publicati. National University of Ireland, Galway. [http:// www.algaeBase.org](http://www.algaeBase.org).
- Güner, H.,1969.** Karagöl'ün Makro ve Mikro Vejetasyonu Hakkında Ön Çalışmalar. Ege Üniversitesi Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi, No:65, 33 s.
- Güner, H., 1974.** Küçükçekmece Gölü ve Çevresinin Alg Vejetasyonu. Bitki 1 (1), 47-54.
- Gürbüz, H., 1993.** Palandöken Göleti Algleri Üzerinde Kalitatif Araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens., Fen Bil. Eğt. Anabilim Dalı, Erzurum, 132 s.
- Gürbüz, H., ve Altuner, Z., 2000.** Palandöken (Tekederesi) Göleti Fitoplankton Topluluğu Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Bir Araştırma. Turk. J. Biol. 24, 13-30
- Gürbüz, H., Kıvrak, E., ve Sülün, A., 2002.** Porsuk Göleti (Erzurum, Türkiye) Fitoplanktonu Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt/19, Sayı 1-2, 53-61
- Huber-Pestalozzi, G., 1968.** Das Phytoplankton des Susswassers Systematik und Biologie. 1. Teil, Cyanophycean (Blualgen), E. Schweizerbathr'sche Verlagbuchhandlung (Naegele u. Obermiller), Stuttgart, 606 p.
- Humphries, S. E., and Lyne, V. D., 1988.** Cyanopyhte Blooms: the Role of Cell Buoyancy Limnol. Ocenogr., 33, 79-91.
- Hurlbert, S. H., 1971.** The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. Ecology, 52, 577-586.
- Husted, T. F., 1985.** The Pennat Diatoms. A Translation of Husted's 'Die Kiesealgen, 2. Teil' With Supplement by Norman G. Jensen, Koeltz Scientific Books, Koenigstein, 918 p.
- Huszar, V. L. M., Reynolds, C. S., 1997.** Phytoplankton Periodicity And Sequences of Dominance in An Amazonian Flood-Plain Lake (Lago Bataat, Para, Brazil): response to gradual environmental change. Hydrobiologia, 346:169-181.
- Hutchinson, G. E., 1967.** A Treatise on Limnology. Vol: II. Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton, John Wiley and Sons. Inc., Newyork, London, Sydney, 115 p.

- Ilmavirta, V., 1982.** Dynamics of Phytoplankton in Finnish Lakes. *Hydrobio.*, 86, 11.
- Izaguirre, I. O'Farrell, I., Unrein, F. Sinistro, R., Afonso, M. and Tell, G., 2004.** Algal Assemblages Across A Wetland, From A Shallow Lake to Relictual Oxbow Lakes (Lower Parana River, South America). *Hydrobio.*, 511, 25-36.
- İşbakan, B., Gönülol, A. and Taş, E., 2002.** A Study on the Seasonal Variation of the Phytoplankton of Lake Cernek (Samsun-Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2, 121-128.
- John D. M., Whitton B. A. and Brook A. J., 2003.** The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. The Natural History Museum and The British Phycological Society, Cambridge University Press, 702 p.
- Jones-Lee, A. and Lee, F. G., 2005.** Eutrophication (Excessive Fertilization), *Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water*. Wiley, Hoboken, NJ pp 107-114.
- Karacaoğlu, D., Dere, Ş. and Dalkıran, N., 2004.** A Taxonomic Study on the Phytoplankton of Lake Uluabat (Bursa). *Tr. J. of Botany*, 28, 473-485.
- Kılınc, S. ve Dere, Ş., 1988.** Hafik Gölü (Sivas) Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas 21-23 Eylül 1988, 589-605.
- Kılınc, S., and Sivacı, E.R., 2001.** A Study on the Past and Present Diatom Flora of Two Alkaline Lakes. *Tr. J. of Botany*, 25, 373-378.
- Kilham, E. and Hecky, E., 1988.** Comparative Ecology of Marine and Freshwater Phytoplankton. *Limnol. Oceanogr.*, 33, 776-795.
- Kloet de, W. A., 1982.** The primary production of phytoplankton in lake Vecten, *Hydrobiologia*, 95, 37.
- Komarek J. and Anagnostidis K., 1986:** Modern approach to the classification system of Cyanophytes, 2- Chroococcales, *Algolog. Stud.*, 434, 157-226.
- Komarek, J. and Anagnostidis, K., 1989.** Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 4- Nostocales, *Algolog. Stud.*, 56, 247-345.
- Komarek, J. and Anagnostidis, K., 1999.** Cyanoprokaryota, Chroococcales. *Gustav Fischer Verlag, Jena*, 1, 1-548.
- Komarek, J., Eloranta P. and Lhotsky, P., 1999.** Cyanobacteria/ Cyanophyta. Morphology, Taxonomy, Ecology, Proceedings of the 14 th Symposium of the

- International Association for Cyanophyte Research, Lammi (Finland) 1998, Algalogical studies 94 / Archiv für Hydrobiologie, Supplement. 129, 382p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1991a.** Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. Band 2/3, 3. Teil: Centrales, Fragillariaceae, Eunoticeae, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 576p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1991b.** Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/4, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 436p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1999a.** Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/1, 1. Teil: Naviculaceae, Berlin: Spectrum Academischer Verlag, 876p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1999b.** Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/2, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, Berlin: Spectrum Academischer Verlag, 610p.
- Krammer, K., 2003.** Diatoms of Europe. Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella, Vol. 4. A.R.G. Gantner Verlag K.G. Ruggell, 530p.
- Kutluk, E. N., 2000.** Amasya İl Merkezi Sınırları İçerisinde Kalan Yeşilırmak Nehri Algleri Üzerine Floristik Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 62 s.
- Lei, A., Hu, Z., Wang, J., Shi, Z., and Tam, F., 2005.** Structure of the Phytoplankton Community and Its Relationship to Water Quality in Donghu Lake, Wuhan, China. Journal of Integrative Plant Biology, 47 (1), 27-37.
- Lund J.W.G., Kipling C. & Le Cren, E.D., 1958.** The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. Hydrobiologia, 11, 143-170.
- Lund J.W.G., 1965.** The Ecology of Freshwater Phytoplankton. Biol. Rev., Vol. 40 (2), 241-293.
- Magurran A. E., 1988.** Ecological diversity and its Measurement. Cambridge University Press, 179 p.

- Malone, T. C., 1980.** Algal Size, In I. Morris (ed.), Studies in Ecology. The Physiological Ecology of Phytoplankton. Univ. Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, 7, 433-463.
- Manning, 2003.** Temporal and Spatial Variation in Copepod Community Structure in the Western Maine Coastal Region. M. S. Thesis in Zoology. University of New Hampshire.
- Maraşlıoğlu, F., 2001.** Ladik Gölü (Ladik-Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu ve Kıyı Bölgesi Algleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 61s.
- Maraşlıoğlu, F., Soylu, E. N. and Gönüloğ, A., 2005.** Seasonal Variation of the Phytoplankton of Lake Ladik, Samsun, Turkey. Journal of Freshwater Ecology, 20(3), 549-554.
- Margalef, R., 1964.** Correspondence Between the Classic Types of Lakes and the Structural and Dynamic Properties of their Population Proc. Intern. Limnol. Ass., 15, 169 p.
- Moss, B., 1998.** Ecology of Freshwaters: Man and Medium, Past to Future. 3rd Edition. Oxford Blackwell Science.
- Nedovic, J. R. and Hollert, H., 2005.** Phytoplankton Community and Chlorophyll-*a* As Trophic State Indices of Lake Skadar (Montenegro, Balkan). Environ. Sci. & Pollut. Res., 12 (3), 146-152.
- Nygaard, G., 1949.** Hydrobiological Studies of Some Danish Ponds and Lakes. Part II: The Quotient Hypothesis and Some New of Little Known Phytoplankton Organisms, Kgl. Danske Videnskab. Selskab. Biol Skrifter, 7 (1), 1-293.
- Obalı, O., 1984.** Mogan Gölü Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8(1), 91-104.
- Ongan, T., 1970.** Eğridir Gölü Spirogyra Türleri ve Aşırı Çoğalmalarının Nedenleri Hakkında. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı:1, No:1, 21 s.
- Özdamar, K., 2003.** Paket Programları ile İstatistiksel Veri Analizi-2. 2. Basım, Vol:2, Kaan Kitabevi, 1999, Eskişehir.

- Öztürk, M., 1994.** Bir Doğal Koruma Alanı Olan Sarıkum Gölü (Sinop) Makroskopik ve Mikroskopik Algleri. XII. Ulusal Biyoloji, Edirne 6-8 Temmuz 1994, 195-201.
- Partick, R. and Reimer, C. W., 1975.** The Diatoms of United States. Volume 2, Part 1. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, USA.
- Pielou, E.C., 1994.** The Interpretation of Ecological Data. Wiley, New York.
- Rawson, D. S., 1956.** Algal Indicators of Trophic Lake Types. *Limnol. Ocenogr.* 1, 18-25.
- Reynolds C. S., Huszar V. L., Naselli-Flores L. and Melo S., 2002.** Towards a Functional Classification of The Freshwater Phytoplankton. *Journal of Phytoplankton Research*, 24, 417-428.
- Round, F. E., 1953.** An Investigation of Two Bentic Algal Communities In Malharm Tarn, Yorkshire. *J. Ecol.* 41, 97-174.
- Round, F. E., 1956.** The Phytoplankton of three Water Supply Reservoir Note Central Wales. *Arch. F. Hydrobiol.*, 220-232.
- Round, F. E., 1984.** The Ecology of the Algae. Cambridge Universty Press., Cambridge, 653 p.
- Routledge, R. D., 1980.** Bias in Estimating the Diversity of Large, Uncensused Communities. *Ecology*, 61, 276-281.
- Schindler, D. W., 1977.** The Evolution of Phosphorus Limitation in Lakes. *Science*, 195, 260-262.
- Schindler, D. W., 1978.** Factors Regulating Phytoplankton Production and Standing Cropin The World's Freshwaters. *Limnology and Oceanography*, 23, 478-486.
- Serruya, C. and Pollinger, U., 1983.** Lakes of the Warm Belt. Cambridge University Press, Cambridge, 550pp.
- Shannon C.E. and Weaver W., 1949.** The Mathemetical Theory of Communication. Urbana, Univ. of Illionis Press, 117 p.
- Sommer U., Padisak J., Reynolds C. S. and Juhasz-Nagy P., 1993.** Hutchinson's Heritage: The Diversity-Disturbance Relationship in Phytoplankton. *Hydrobiologia*, 249, 1-7.

- Soylu, E. N., 2006.** Liman Gölü (Bafra-Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu Üzerine Floristik Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 85 s.
- Soylu, E. N. and Gönüloğlu, A. 2006.** Seasonal Variation in the Diversity, Species Richness and Composition of the Phytoplankton Assemblages in A Shallow Lake. *Cryptogamie, Algologie*, 27 (1), 85-101.
- Strickland, J. D. H and Parsons, T. R., 1972.** A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board of Canada, Bull. 167, Ottawa, 310 p.
- Şahin, B., 1992.** Trabzon Yöresi Tatlı Su Florası Üzerinde Bir Araştırma. *Doğa Tr. J. of Botany*, 16, 104-116.
- Şahin, B., 1993.** Trabzon - Uzungöl'ün Algleri Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şahin, B., 2000.** Algal Flora of Lakes Aygır and Balıklı (Trabzon, Turkey). *Tr. J. of Botany*, 24, 35-45.
- Şehirli, H., 1998.** Akgöl (Terme-Samsun) Fitoplanktonunun Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 57 s.
- Şen, B., 1987.** Plankton ve Kültürü. Fırat Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu, Yayın No:2, Elazığ, 167 s.
- Şen, B., Yıldız, Ş. ve Akbulut, A., 1994.** Karamık Gölü Planktonundaki Bacillariophyta Üyeleri ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 5-8 Temmuz, Edirne, 166-172.
- Tanyolaç, J. ve Karabatak, M., 1974.** Mogan Gölü'nün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tespiti. TÜBİTAK VHAG-91, 1-50.
- Tanyolaç, J., 2000.** Limnoloji. Hatipoğlu Yayınevi, 2. Baskı, Ankara, 237 s.
- Taş, B., 2003.** Derbent Baraj Gölü (Bafra, Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 106 s.
- Tatlıdil, H., 2002.** Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. I. Basım, Vol:1, Engin Yayınları, 1996, Ankara.

- Temponeras, M., Kristiansen, J. and Moustaka-Gouni, M., 2000.** Seasonal Variation in Phytoplankton Composition and Physical-Chemical Features of The Shallow Lake Doirani, Macedonia, Greece. *Hydrobiologia*, 424, 109-122.
- Uslu, O. ve Türkman, A., 1987.** Su Kirliliği ve Kontrolü. T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, Eğitim Dizisi I, Ankara, 344 s.
- Ünal, Ş., 1984.** Beytepe ve Alap Göletlerinde Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 8, 1, 121-137.
- Ünlü, A. ve Uslu, G., 1999.** Hazar Gölü'nde Su Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Ekoloji Çevre Dergisi*, Cilt: 8, Sayı: 32, 7-13.
- Van Den Hoek, C., Mann, D. G. and Jahns, H. M., 1995.** *Algae. An Introduction on Phycology*, Cambridge University Press, Cambridge, USA, 623 p.
- Vörös, L., and Padisak, J., 1991.** Phytoplankton Biyomas and Chlorophyll-*a* in Some Shallow Lakes in Central Europe. *Hydrobiologia*, 215, 111-119.
- Whittaker, R.H., 1965.** Dominance and Diversity in Land Plant Communities. *Science* (Washington D. C.) 147, 250-260.
- Wehr, J. D. and Sheath, R. G., 2003.** *Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification*, Aquatic Ecology Series, Academic Press, 918 pp.
- Wood, R. B., and Talling, J. F., 1988.** Chemical and Algal Relationships in A Salinity Series of Ethiopian Inland Waters. *Hydrobiologia*, 158, 29-67.
- Yaramaz, Ö., 1992.** Su Kalitesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları, No:4, Bornova, İzmir.
- Yazıcı, N. ve Gönülol A. 1994.** Suat Uğurlu Baraj Gölü (Çarşamba-Samsun) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik ve Ekolojik Bir Araştırma. *Ege Üniv. Su Ürünleri Dergisi*, (11) 42-43, 71-93.
- Yıldız, K., 1985.** Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar. Kısım I: Fitoplankton Topluluğu, *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 9(2), 419-427.

6. ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Almanya'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kayseri'de tamamlayarak 1993 yılında Develi Lisesi'nden mezun oldu. 1994 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümünü kazandı. Bu bölümden 1998 yılında mezun oldu. Aynı yılda Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. Yüksek Lisans tezini 2000 yılında tamamlayarak bilim uzmanı ünvanını aldı. Aynı yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında doktora eğitimine başladı. Yabancı dili İngilizce'dir.