

**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**  
**2017-YL-008**

**İKİZDERE BARAJ GÖLÜ**  
**FİTOPLANKTONUNUN MEVSİMSEL**  
**DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

**Ayşe AKAR**

**Tez Danışmanı:**




**Prof. Dr. Sabri KILINÇ**

**AYDIN**



**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşe AKAR tarafından hazırlanan “İkizdere Baraj Gölü Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tezi 06/04/2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Sabri KILINÇ	ADÜ	
Üye : Prof. Dr. Murat BİLECENOĞLU	ADÜ	
Üye : Prof. Dr. Mustafa DURAN	Pamukkale Ün.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun ..... Sayılı kararıyla ..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY

Enstitü Müdürü



**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

06/04/2017

Ayşe AKAR



## ÖZET

### İKİZDERE BARAJ GÖLÜ FİTOPLANKTONUNUN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Ayşe AKAR

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sabri KILINÇ  
2017, 95 sayfa

Bu çalışma, Aydın ili İncirliova ilçesinde bulunan İkizdere Baraj Gölü'nün fitoplankton kompozisyonunun mevsimsel değişimi ve göl suyunun kirlilik durumunun araştırılması amacıyla ele alınmıştır. Bu amaçla 2013 Kasım ayı ile 2014 Kasım ayı arasında araştırma süresi boyunca belirlenen iki istasyondan yapılan örnekleme sonucu fitoplankton içerisinde Chlorophyta'dan 52, ve Ocrophyta'dan 42, Cyanobacteria'dan 19, Euglena'dan 17, Charophyta'dan 13, Dinophyta'dan 7 ve Cryptophyta'dan 7 olmak üzere toplam 157 takson belirlenmiştir. Su kalitesi iletkenlik, pH, çözülmüş oksijen, amonyum azotu, nitrat azotu, toplam fosfor, toplam azot, alkalinite, toplam çözülmüş madde, askıda katı madde ve ortofosfat konsantrasyonları esas alınarak değerlendirilmiştir. Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği bakımından baraj gölü suyu "yüksek kaliteli"sınıfına dâhil olmuştur. Gölün fiziksel, kimyasal ve biyolojik bulguları değerlendirildiğinde İkizdere Baraj Gölünün oligo-mezotrofik karakterde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Aydın, İkizdere Baraj Gölü, Fitoplankton, Su Kalitesi,





## ABSTRACT

### AN INVESTIGATION ON THE SEASONALITY OF IKIZDERE DAM LAKE PHYTOPLANKTON

Ayşe AKAR

M.Sc. Thesis, Biology Department

Supervisor: Prof. Dr. Sabri KILINÇ

2017, 95 pages

This study has been conducted to investigate seasonal changes of phytoplankton composition and degree of pollution of the lake water. Sampling was carried out between December 2013-2014 from two stations. In total of 157 phytoplankton taxa belong to Chlorophyta 52, Ocrophyta 42, Cyanobacteria 19, Euglena 17, Charophyta 13, Dinophyta 7 and Cryptophyta 7 were recorded. Chemical parameters including conductivity, pH, dissolved oxygen, ammonium nitrogen, nitrate nitrogen, total phosphorus, total nitrogen, alkalinity, total dissolved solids, suspended solids and orthophosphate measurements were evaluated according to water quality assesment. As a result, dam lake was classified as “high quality” in terms of Surface Water Quality Management Regulations of Turkey. Ikizdere Dam lake’s trophic state was determined as oligo-mesotrophic According to physical, chemical and biological findings.

**Keywords:** Aydın, Ikizdere Dam Lake, Phytoplankton, Water Quality



## ÖNSÖZ

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını benden esirgemeyen danışmanım, sayın hocam Prof. Dr. Sabri KILINÇ'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında önemli katkılarda bulunan ve yol gösteren Prof. Dr. Murat BİLECENOĞLU'na, bu araştırmayı Bilimsel Araştırma Projeleri Kapsamında FEF-14014 numaralı projeye destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü'ne, su örneklerinin kimyasal analizlerini gerçekleştiren DSİ 21. Bölge Müdürlüğü'ne, çalışmalarım boyunca yardımını gördüğüm arkadaşlarıma ve arazi çalışmalarım süresince yardımcı olan Yusuf ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar göstererek beni maddi ve manevi destekleyen babam Ömer AKAR'a en derin duygularıyla teşekkür ederim.

Ayşe AKAR

Aydın, 2017



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xix
1.GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	12
3. MATERYAL ve METOT .....	19
3.1. Çalışma Alanı.....	19
3.2. Fitoplankton Örneklerinin Alınması, Sayım ve Teşhisleri.....	20
3.3.Fiziksel Ölçümler.....	22
3.4.Kimyasal Analizler.....	22
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	23
4.1. Bulgular.....	23
4.1.1. Fiziksel Bulgular .....	23
4.1.1.1. Su sıcaklığı – çözülmüş oksijen .....	23
4.1.1.2. Işık geçirgenliği.....	24
4.1.1.3. Renk .....	24
4.1.2. Kimyasal Bulgular .....	25
4.1.2.1. pH.....	26
4.1.2.2. İletkenlik .....	27
4.1.2.3. Amonyum azotu (NH <sub>4</sub> +N).....	28
4.1.2.4. Nitrat azotu.....	29
4.1.2.5. Toplam fosfor.....	30
4.1.2.6. Alkalinite.....	31
4.1.2.7. Toplam çözülmüş madde .....	32
4.1.2.8. Askıda katı madde.....	33

4.1.2.9. Toplam azot .....	34
4.1.3.10. Ortofosfat (PO <sub>4</sub> -P) .....	35
4.1.3. Biyolojik Bulgular .....	36
4.1.3.1. Fitoplankton florası.....	36
4.1.3.2 Mevsimsel değişim.....	40
4.1.3.2.1. 1.istasyon .....	41
4.1.3.2.2. 2.istasyon .....	55
4.2. Tartışma.....	68
5. SONUÇ.....	81
KAYNAKLAR.....	82
ÖZGEÇMİŞ.....	95

## SİMGELER DİZİNİ

$\mu\text{g}$  : mikrogram

$\mu\text{mhos.cm}^{-1}$ : Mikromos

$^{\circ}\text{C}$  : Derece

AKM : Askıda katı madde

$\text{CaCO}_3$  : Kalsiyum Karbonat

$\text{CO}_3^{-2}$ : Karbonat

DSİ : Devlet Su İşleri

$\text{Fe}^{+3}$ : Ferrik

$\text{H}^{+}$ : Hidrojen

$\text{HCO}_3$  : Bikarbonat

HES : Hidroelektrik santralleri

HES: hidroelektrik santrali

ICOLD : International Commission on Large Dams

İst. : istasyon

km : Kilometre

$\text{km}^2$  : kilometre kare

L: Litre

m. : metre

M.Ö: Milattan önce

mg : miligram

ml : mililitre

$\text{NH}_4^{+}\text{-N}$  : Amonyum Azotu

$\text{NO}_2\text{-N}$  : Nitrit Azotu

$\text{NO}_3^{-}\text{-N}$  : Nitrat Azotu

Org/ml : mililitredeki organizma

Ort. : Ortalama

$\text{PO}_4\text{-P}$  : Ortofasfat

SKKY : Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

SKKY: Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği

TÇM : Toplam çözünmüş madde

TF : Toplam Fosfor

TN : Toplam Azot

yy.: yüzyıl

$\pi$ : pi sayısı



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Nehir üzerine set çekilmesiyle oluşan baraj göllerinin su kalitesi ve diğer değişkenlere ilişkin boylamsal belgelendirmesi.....	6
Şekil 3.1. İkizdere Barajı.....	19
Şekil 3.2. İkizdere barajı. 1. ve 2.istasyon.....	20
Şekil 4.1. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı su sıcaklığının- çözünmüş oksijen değişimi .....	23
Şekil 4.2. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı secchi diski değişimi .....	24
Şekil 4.3. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı pH değişimi.....	26
Şekil 4.4. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı iletkenlik değişimi.....	27
Şekil 4.5. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı amonyum azotu değişimi .....	28
Şekil 4.6. İkizdere baraj gölünün zamana bağlı nitrat azotu değişimi .....	29
Şekil 4.7. İkizdere baraj gölünün zamana bağlı toplam fosfor değişimi .....	30
Şekil 4.8. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı alkalinite değişimi.....	31
Şekil 4.9. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı toplam çözünmüş madde değişimi .....	32
Şekil 4.10. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı askıda katı madde değişimi ....	33
Şekil 4.11. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı toplam azot değişimi .....	34
Şekil 4.12. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı ortofosfat değişimi .....	35
Şekil 4.13. 1.istasyon için toplam org/ml'nin aylara göre değişimi .....	42
Şekil 4.14. 1.istasyon için toplam organizmanın mevsimsel değişimi .....	43
Şekil 4.15.1. İstasyon için kış mevsiminde grupların dağılımı .....	44
Şekil 4.16. 1. İstasyon için ilkbahar mevsiminde grupların dağılımı .....	45
Şekil 4.17. 1. İstasyon için yaz mevsiminde grupların dağılımı .....	46
Şekil 4.18. 1. İstasyon için sonbahar mevsiminde grupların dağılımı .....	47
Şekil 4.19. Cyanobacteria'nın mevsimsel değişimi .....	48
Şekil 4.20. Chlorophyta'nın mevsimsel değişimi .....	49
Şekil 4.21. Euglenophyta'nın mevsimsel değişimi .....	50
Şekil 4.22. Dinophyta'nın mevsimsel değişimi .....	51
Şekil 4.23. Cryptophyta'nın mevsimsel değişimi .....	52
Şekil 4.24. Charophyta'nın mevsimsel değişimi.....	53
Şekil 4.25. Ochrophyta'nın mevsimsel değişimi .....	54

Şekil 4.26. 2.istasyon için toplam org/ml'nin aylara göre değişimi .....	55
Şekil 4.27. 2. İstasyon için toplam organizmanın mevsimsel değişimi .....	56
Şekil 4.28. 2. istasyon için kış mevsiminde grupların dağılımı .....	57
Şekil 4.29. 2. istasyon için ilkbahar mevsiminde grupların dağılımı .....	58
Şekil 4.30. 2. istasyon için yaz mevsiminde grupların dağılımı .....	59
Şekil 4.31. 2. istasyon için yaz mevsiminde grupların dağılımı .....	60
Şekil 4.32. Cyanobacteria'nın 2.istasyonda mevsimsel değişimi .....	61
Şekil 4.33. Chlorophyta'nın 2.istasyonda mevsimsel değişimi .....	62
Şekil 4.34. Euglenophyta'nın 2.istasyonda mevsimsel değişimi .....	63
Şekil 4.35. Miozoa (Dinophyta)'nın 2. İstasyonda mevsimsel değişimi .....	64
Şekil 4.36. Cryptophyta'nın 2. istasyonda mevsimsel değişimi .....	65
Şekil 4.37. Charophyta'nın 2.istasyonda mevsimsel değişimi .....	66
Şekil 4.38. Ocrophyta'nın 2. İstasyonda mevsimsel değişimi .....	67

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Doğal göl ve baraj göllerinin nitel ve nicel olarak karşılaştırılması	5
Çizelge 1.2.Baraj göllerinde 3 belirgin bölgenin karşılaştırılması .....	7
Çizelge 1.3 Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre bazı kalite kriterleri .....	8
Çizelge 4.1. İkizdere Baraj Gölü'nde kimyasal parametreler .....	25



## 1.GİRİŞ

Göller karalarda gerek doğal gerekse yapay olarak oluşmuş çukurluklara suların dolması ve/veya vadilerin bir noktasında doğal veya yapay olarak bir noktasında set ile kapanması ve set arkasında suyun birikmesi ile oluşan, normal koşullarda kurumayan, suları tamamen deşarj olmayan su kütleleridirler.

Gezegelimizin üçte ikisi sularla kaplıdır. Gezegimizdeki suyun yaklaşık % 97'sini okyanuslar ve denizlerde bulunan tuzlu su, % 3'ü tatlı sulardan oluşmaktadır. İç suların %68.7'sini buzullar ve donmuş sular, %30.1 ini yeraltı suları, % 0.3 ünü yüzey suları ve %0.9'unu diğerleri oluşturmaktadır. Yüzey sularının da %87 sini göller, %11 ini bataklıklar ve %2'sini nehirler oluşturmaktadır (Wetzel, 2001). MÖ 4. yüzyılda Aristo'nun (MÖ 384-322) doğadaki farklılıkları kayıt altına alarak tanımlamaya başlaması ile oluşturduğu *Historia Animalium* kitabında sadece hayvanların benzer ve farklı özelliklerini sunmamıştır. Aynı zamanda örneğin; Lesbos adası civarında deniz biyolojisi üzerine yapılan gözlemlerde ahtopotların renk değiştirme özellikleri ve sperm nakletme tentaküllerinin bulunması gibi özellikleri verirken yeryüzünde sadece tuzlu deniz sularının değil tatlı iç suların bulunduğu da bahsetmiştir. Aynı kitapta canlıları gölde, nehirde ve bataklıkta yaşayanlar olarak ayırmıştır. Böylelikle suların ilk sınıflandırılmaları tuzlu ve tatlı olmak üzere daha 4. yy da başlamıştır. Canlı yapıların büyük bir kısmı veya tamamına yakınının sıvı bileşen olması, metabolik olaylarda gerekli olması, iyi bir çözücü olması, barınma, beslenme, çözülmüş gazları biriktirme özellikleri ile aynı zamanda habitat oluşturması nedeni ile doğadaki canlıların büyük oranda ve/veya tamamen suya bağımlı olarak yaşamaları karasal olanların da ya su kaynaklarının hemen kenarında ya da ulaşılabilir mesafede yerleşmeleri sonucunu doğurmuştur. Dolayısı ile su kaynakları canlılar için hem paylaştıkları hem de uğrunda rekabete girdikleri en önemli doğal kaynaklardan biri olagelmıştır.

Yeryüzünde 1 km<sup>2</sup>'den küçük on binlerce su kütlesi bulunurken, 424 000 km<sup>2</sup> büyüklükte yüzey alana sahip Hazar Gölü gibi göller de bulunmaktadır. Göller büyüklüklerinin yanında derinlik olarak da bir o kadar çeşitlilik göstermektedirler. Derinliği 0.5 metre olanından Afrika'da bulunan Tanganika Gölü gibi 1435 metre derinlikte olanları da vardır (Tunçel, 1975).

Yeryüzündeki temiz ve kullanılabilir su miktarı, insan nüfusunun artışına ters orantılı olarak hızla azalmaktadır. Günlük biyolojik su gereksinimi dışında, evsel kullanım, endüstriyel kullanım, tarımsal alanlarda kullanım miktarları hesaba katıldığında zaten oldukça sınırlı olan su kaynaklarının niçin en iyi koşullarda korunması gerekliliği kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Su yalnızca yaşamımızı sürdürmek için gerçekleştirdiğimiz birçok faaliyetimiz yanında (Evsel, Endüstriyel, tarımsal vs.) temel ihtiyaçlar dışında çok sayıda canlı türünün de yaşam alanı olan ekosistemlerdir. Göller ve sulak alanlar hem tür çeşitliliği hem de ekosistem çeşitliliklerinin korunması açısından da ayrı bir öneme sahiptirler.

Doğal göller dışında olan nehirlerden yararlanma ve onların kullanım şekilleri, insanlık ve teknolojik gereksinimler doğrultusunda zamanla değişim göstermiş ve halen göstermektedir. Özellikle nehirlerin kaynaktan mansaba kadar olan kısımlarında farklı amaçlarla kullanım şekli insanlarca her geçen gün artan oranda değişim göstermektedir. Nehirlerin aktıkları yatakların derin vadi kısımlarının önleri ilksel dönemlerde doğal olaylarla kapanarak barajları oluştururken, günümüzde insanoğlunun farklı gereksinimleri doğrultusunda baraj gölleri oluşturulmaktadır.

Su kaynaklarından sulama, kentlerde ve sanayide kullanım, tarımsal ve evsel atıkların su sistemlerine karışmaları sonucunda yüzey ve yeraltı suları doğal özelliklerinden uzaklaşmakta, fiziksel ve kimyasal yapıları değişime uğramakta ve kirlenmektedirler. Su kaynaklarının organik ve inorganik kirlenmeye karşı korunması için öncelikle mevcut durumunun ve minimum insan etkisi olan referans koşullara sahip alanlara olan benzerlik ve farklılıklarının saptanması gerekmektedir. Su kalitesi belirlenirken yalnızca kimyasal özellikleri değil, su kütlesinin barındırdığı canlı türlerinin bolluk ve kompozisyonunun bilinmesi ve kayıt altına alınması da önemlidir.

Günümüzde doğal sistemlerin korunma ve sürdürülebilir kullanımda olması gereken bütüncül yaklaşımlardır. Bunun anlamı, korunması gereken ekosistem bütün öğelerinin yararına olacak şekilde yönetim metotlarının kullanılmasıdır. Bu bağlamda, sulak alanların korunma ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için doğal dengenin gözetilmesi yanı sıra protein kapasitesi, oksijen üretimi, su rejimlerinin dengelenmesi, havza kullanım modellerinin sıkı bir şekilde kontrol altında tutulması önemlidir.

Sulak alanların bir diğeri özelliği de su rejimlerinin dengelenmesinde rol almalarıdır. Yağışlı dönemlerde fazla suyu bünyesinde toplayan sulak alanlar, özellikle kurak bölgelerde su deposu görevi yaparken aynı zamanda su bitkileri, algler, zooplanktonlar, kuş, balık, kurbağa, ıstakoz, omurgasızlar ve bazı omurgalılarından oluşan ekolojik ve/veya ekonomik değeri taşıyan canlı gruplarının beslenme, büyüme, üreme ve barınma alanlarını oluştururlar.

İnsanoğlu nüfusunun artması, buna bağlı olarak endüstriyel tarımın ve sanayinin gelişmesi nedeniyle her geçen gün çok daha fazla alanda daha fazla suya ihtiyaç duymaya başlamıştır. Tarım alanlarının zamanında ve yeterince sulanabilmesi, içme-kullanma suyunun temini ve enerji üretimi için nehirler üzerine barajlar kurmuştur. Bu sayede akarsuların akışını kontrol altında tutarak suyu depolamış ve en etkili şekilde kullanmaya çalışmıştır. Bilinen en eski baraj, M.Ö. 3000 civarında Ürdün'de yapılan ve 1970'te ortaya çıkartılan Jawa Barajı'dır. Mısır'da M.Ö. 2650'de yapılan Sadd el-Kafara Barajı (Kafir Barajı), Mısır'ın kuzeyinde Nil kıyısındadır. Dünyanın en eski ve aktif barajlarından 3200 yıllık Hitit Barajı (Alaca Höyük) Anadolu'da Hititler tarafından kurulmuştur (Üzen ve Çetin, 2012). Anadolu'nun ilk barajı olan Hitit barajı arkeolojik kazılar sayesinde yeniden işlev kazanmıştır.

İlk yapılan barajlar daha çok su kaynağı ve sulama amaçlı yapılmıştır. Hidroelektrik enerjisi elde edilmesi ise 1890 lı yıllarda başlamıştır. Bugün kısa adı ICOLD (International Commission on Large Dams) olan Uluslararası Büyük Barajlar Komisyonu, büyük barajları 15 m üzeri derinliğe ve  $2 \times 10^6$  m<sup>3</sup> üzeri hacme sahip barajlar olarak tanımlamıştır. Bu kıstas dikkate alındığında 140'tan fazla ülkede yaklaşık 45.000 büyük baraj olduğu bilinmekte olup, bölgesel dağılımına göre çoğunluğu Amerika ve Asya kıtalarında (sadece Çin'de 22.000 baraj) yer almaktadır. ICOLD kıstası dışında kalanlar ile birlikte dünyadaki baraj sayısı yaklaşık 800.000 civarındadır (ICOLD, 1998). Türkiye'de 960 adet baraj gölü bulunmaktadır (Anonim, 2014). Artvin'de inşa edilen Deriner Barajı ve HES kendi kategorisinde dünyanın en yüksek üçüncü, Aydın'da tamamlanan Çine Adnan Menderes Barajı ve HES ise kendi kategorisinde Avrupa'nın en yüksek barajı niteliğindedir. Mühendislik harikası olarak değerlendirilen Ermenek Barajı ve HES ise sınıfında dünyanın en yüksek altıncı barajı konumunda bulunmaktadır. Hâlihazırda inşa halinde olan Yusufeli Barajı ve HES ise tamamlandığında dünyada sınıfının en yüksek ikinci barajı olacaktır. Yine yapım aşaması süren Ilısu

Barajı ve HES devreye girdiğinde dolgu hacmi bakımından ülkemizin en büyük ikinci, kurulu güç bakımından da dördüncü büyük barajı olacaktır (Anonim 2014).

Limnoloji terminolojisinde baraj gölleri (=Rezervuarlar) bir nehrin aktığı vadiler üzerine insan eliyle bir set yapılandırılarak elde edilen durgun su yapıları veya yapay göller olarak tanımlanmışlardır. Barajlar, akarsuların hidrolojik rejimleri üzerinde insanoğlunun geliştirdiği en önemli etkilerden biridir (Perez vd., 1999).

Genellikle kararsız ortamlar olarak da tanımlanan baraj gölleri, doğal göl sistemleri ile benzer özellikler taşısalar da mevsimsel veya periyodik gerçekleşen dolunlar, insan kaynaklı boşaltımlar ve bunlara bağlı yüzey seviyesindeki iniş çıkışlar nedeniyle, fizikokimyasal ve biyolojik özellikleri kendine özgü olan sucul ekosistemlerdir (Geraldés and Boavida, 1999).

Baraj göllerinin doğal göllere göre daha geniş alanlı bir havzadan etkilenmeleri, su tutma sürelerinin daha kısa olmasına neden olur. Böylece, baraj göllerinde su seviyesindeki düzensizlikler doğal göllere göre daha fazla ve daha sık görülür (Tundisi, J.G, 2003; Straskraba, M., 1999). Besin alımı, karışım, av-avcı ilişkileri, rekabet, birincil üretim, hava su gaz alışverişi, sıcaklık tabakalaşması gibi fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçler doğal göllerde ve baraj göllerinde benzerse de (Kimmel, B.L. vd., 1990), Cizelge 1.1’de özetlenen nitel ve nicel farklılıklar, bu sistemleri işleyiş ve bu işleyişi kontrol eden faktörler bakımından oldukça farklı kılmaktadır.



Çizelge 1.1. Doğal göl ve baraj göllerinin nitel ve nicel olarak karşılaştırılması (Tundisi, J.G, 2003; Straskraba, M., 1999).

<b>Nitel farklılıklar</b>	<b>Doğal Göller</b>	<b>Baraj Gölleri</b>
Doğa	Doğal	İnsan yapımı
Jeolojik yaş	Eski	Genç (50-100 yıl)
Yaşlanma	Yavaş	Hızlı (ilk birkaç yıl)
Dolgu şekli	Doğal	Nehir Vadisi
Göl şekli	Düzenli	Dendritik
Kıyı gelişim oranı	Düşük	Yüksek
Maksimum derinlik	Merkeze yakın	Sette
Dip sedimanları	Otokton	Allokton
Uzunlamasına değişim	Rüzgarla	Akıştta
Su çıkış derinliği	Yüzey	Derin
<b>Nicel farklılıklar</b>	<b>Doğal Göller</b>	<b>Baraj Gölleri</b>
Havza/Göl alanı	Daha düşük	Daha yüksek
Su bekleme süresi	Daha uzun	Daha kısa
Havza ile etkileşim	Daha az	Daha fazla
Göl çanak şekli	“U” şekilli	“V” şekilli
Düzensiz değişim seviyeleri	Daha küçük	Daha büyük
Hidrolojik değişkenler	Oldukça düzenli	Yüksek oranda değişken
Değişim sebepleri	Doğal	İnsan kaynaklı

Barajlarda boylamsal değişim özellikleri ekosistem ve ilişkilerin anlaşılmasında odak noktasını oluşturur (Kennedy, R.H. et.al., 1982; Kennedy, R.H. et. al., 1985). Bu boylamsal özellikler göz önünde bulundurulduğunda, barajlar, giriş noktasından setin ayağına kadar genellikle farklı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerdeki üç belirgin zona ayrılır (Thornton, K.W., 1981) (Çizelge 2). Bu üç bölge; nehir (riverine) bölgesi, geçiş bölgesi (transition) ve göl (lacustrine) bölgesi olarak adlandırılır. Nehir bölgesi girdiyi karşılayan, nispeten sığ ve yüksek miktarda askıdaki katı maddenin bulunduğu kısımdır (Gordon, J. A., Bekel, R.M., 1985). Işık geçirgenliği nispeten düşüktür, fakat yüksek besin tuzu girdisi ile

önemli miktarlardaki alg biyokütlesini barındırabilir (Geddes, M.C., 1984). Geçiş bölgesindeki belirgin sedimantasyon, ışık geçirgenliğinin artmasını sağlar (Kennedy, R.H. et. al., 1982) ve organik maddelerin üretimi ve kullanımı arasında bir geçiş noktası vardır. Göl bölgesi, barajın doğal bir göle benzeyen kısmıdır. Askıdaki katı madde miktarı azalırken, ışık geçirgenliği, potansiyel besin tuzu limitasyonu ile birincil üretim elemanlarının gelişimini destekleyecek yeterli düzeye çıkar, otokton üretimi baskın hale gelir (Kimmel B.L. et.al., 1990). Dikey değişimlerin gözlemlendiği doğal göllerin aksine, barajın girişinden sete doğru ilerledikçe, bulanıklıkta görülen azalmaya ek olarak, besin tuzları, özellikle fosfor konsantrasyonlarında da benzer bir azalma gözlenir (Kennedy, R.H. et. al., 1982; Walker, W.W., 1982; Kennedy, R.H. et. al., 1981). Sete doğru ilerledikçe çöken askıdaki katı madde miktarına paralel olarak bu maddelerle bağlantılı olan fosfor konsantrasyonları da düşer (Canfield, D.E., Bachmann, R.W., 1981). Bu durum ayrıca barajların fosfor tutma kapasitesinin doğal göllerden daha fazla olduğunu göstermektedir (Straskraba, M., 1996). Azalan besin tuzları ve artan ışık geçirgenliğine bağlı olarak artan zooplankton otlaması, barajın ayağına doğru ilerledikçe fitoplankton gelişiminin azalabileceğini göstermektedir. Baraj gollerinde fitoplankton gelişimi, doğal göllerden daha değişken olabilir. Çünkü, fitoplankton gelişiminin tahmin edilmesi, su değişim oranlarının daha yüksek olması nedeniyle, baraj gollerinde, doğal göllere oranla daha zordur (Kimmel B.L., 1990).



Şekil 1.1. Nehir üzerine set çekilmesiyle oluşan baraj gollerinin su kalitesi ve diğer değişkenlere ilişkin boylamsal belgelendirmesi.

Çizelge 1.2. Baraj göllerinde 3 belirgin bölgenin karşılaştırılması (Thornton, K.W., 1981)

<b>Karakter</b>	<b>Nehir Bölgesi</b>	<b>Geçiş Bölgesi</b>	<b>Göl Bölgesi</b>
Havza	Dar, kanal şeklinde	Daha geniş ve derin	Geniş, derin göl gibi
Akış hızı	Nispeten yüksek	Azalan akış	Az akış
Askıda katı madde	Yüksek	Daha az	Nispeten berrak
Derinde ışık miktarı	Düşük	Daha yüksek	Oldukça yüksek
Birincil üretim	Işıkla sınırlı	Nispeten yüksek	Besin sınırlı
Organik madde kaynağı	Birincil-alloktan	Alloktan ve otokton	Birincil-otokton
Trofik durum	Daha ötrofik	Arada	Daha oligotrofik

Algler zengin biyolojik çeşitliliğe sahip sucul ekosistemlerin üyeleri içerisinde en önemli grubu temsil etmektedirler. Bunun nedeni, alglerin mikroskobik canlılardan balıklara ve oradan da insana kadar uzanan besin zincirinde, başta klorofil olmak üzere sahip oldukları fotosentetik pigmentler yoluyla birincil üretimi gerçekleştirmeleri ve besin zincirinin ilk halkasını oluşturmalarıdır. Dünya üzerinde suların kapladığı alan dikkate alınacak olursa, belki de bu özellikleri ile algler dünya çapındaki toplam birincil üretimin yarısından fazlasını karşılamakta olduğundan, sucul organizmaların hemen hemen tamamının varlığı birincil üretime bağımlıdır (Hoek vd., 1995). Fitoplankton kompozisyonu su karışımları, ışık, sıcaklık, besleyici elementler ve herbivorlar gibi birçok abiyotik ve biyotik faktörler tarafından kontrol edilmektedir. Bununla birlikte, fitoplankton dinamiği üzerine çalışan araştırmacıların bazıları su kolonundaki fiziksel kararsızlığın da tür kompozisyonlarındaki değişimlerin başlıca etkeni olduğunu ön görmektedirler (Calijuri vd., 2002).

Fitoplanktonun ekolojik olarak kategorilere ayrılması fikri ve doğal göllerdeki kompozisyon farklılıklarını tanımlama çalışmalarının uzun bir geçmişi vardır (Hutchinson, 1967). Artan nüfus ve değişen yaşam tarzının beraberinde getirdiği sulak alanların çevresindeki havzaların kullanım şekli ve uygulamalardaki değişimlerle birlikte su kaynaklarına doğrudan ya da dolaylı olarak gelen kirletici

kaynakların artışı ile birlikte yaşantımıza giren ötrofikasyon terimi ile birlikte araştırmalar bu yönde yoğunlaşmaya başlamıştır.

2012 yılı Resmi Gazetesinde (28483 nolu) Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre (Anonim,2012) sular; yüksek kaliteli, az kirlenmiş, kirliliği ve çok kirlenmiş su olmak üzere dört sınıfta değerlendirilmektedir. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre bazı kalite kriterleri Çizelge 1.3'de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre bazı kalite kriterleri

Su Kalite Parametreleri	Su Kalite Sınıfları			
	I	II	III	IV
<b>Genel Şartlar</b>				
Sıcaklık (°C)	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	6,0-9,0 dışında
İletkenlik (µS/cm)	< 400	400-1000	1001-3000	> 3000
Renk	<b>RES 436 nm:</b> 1.5 <b>RES 525 nm:</b> 1.2 <b>RES 620 nm:</b> 0.8	<b>RES 436 nm:</b> 3 <b>RES 525 nm:</b> 2.4 <b>RES 620 nm:</b> 1.7	<b>RES 436 nm:</b> 4.3 <b>RES 525 nm:</b> 3.7 <b>RES 620 nm:</b> 2.5	<b>RES 436 nm:</b> 5 <b>RES 525 nm:</b> 4.2 <b>RES 620 nm:</b> 2.8
<b>(A) Oksijenlendirme Parametreleri</b>				
Çözünmüş oksijen (mg O <sub>2</sub> /L) <sup>a</sup>	> 8	6-8	3-6	< 3
Oksijen doygunluğu (%) <sup>a</sup>	90	70-90	40-70	< 40
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	< 25	25-50	50-70	> 70
Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ <sub>5</sub> ) (mg/L)	< 4	4-8	8-20	> 20
<b>(B) Nutrient (Besin Elementleri) Parametreleri</b>				
Amonyum azotu (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N/L)	< 0,2 <sup>b</sup>	0,2-1 <sup>b</sup>	1-2 <sup>b</sup>	> 2
Nitrit azotu (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N/L)	< 0,002	0,002-0,01	0,01-0,05	> 0,05
Nitrat azotu (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N/L)	< 5	5-10	10-20	> 20
Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	> 5
Toplam fosfor (mg P/L)	< 0,03	0,03-0,16	0,16-0,65	> 0,65

Çizelge 1.3. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre bazı kalite kriterleri  
(Devamı)

Su Kalite Parametreleri	Su Kalite Sınıfları			
	I	II	III	IV
<b>C) İz Elementler (Metaller)</b>				
Cıva ( $\mu\text{g Hg/L}$ )	< 0,1	0,1-0,5	0,5-2	> 2
Kadmiyum ( $\mu\text{g Cd/L}$ )	$\leq 2$	2-5	5-7	> 7
Kurşun ( $\mu\text{g Pb/L}$ )	$\leq 10$	10-20	20-50	> 50
Bakır ( $\mu\text{g Cu/L}$ )	$\leq 20$	20-50	50-200	> 200
Nikel ( $\mu\text{g Ni/L}$ )	$\leq 20$	20-50	50-200	> 200
Çinko ( $\mu\text{g Zn/L}$ )	$\leq 200$	200-500	500-2000	> 2000
<b>D) Bakteriyolojik Parametreler</b>				
Fekal koliform (EMS/100 mL)	$\leq 10$	10-200	200-2000	> 2000
Toplam koliform (EMS/100 mL)	$\leq 100$	100-20000	20000-100000	> 100000

**a) Sınıf I - Yüksek kaliteli su;**

- 1) İçme suyu olma potansiyeli yüksek olan yüzeysel sular,
- 2) Rekreatiyonel amaçlar (yüzme gibi vücut teması gerektirenler dahil),
- 3) Alabalık üretimi,
- 4) Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı,
- 5) Diğer amaçlar

**b) Sınıf II - Az kirlenmiş su;**

- 1) İçme suyu olma potansiyeli olan yüzeysel sular,
- 2) Rekreatiyonel amaçlar,
- 3) Alabalık dışında balık üretimi,
- 4) Teknik Usuller Tebliği'nde verilmiş olan sulama suyu kalite kriterlerini sağlamak şartıyla sulama suyu olarak,
- 5) Sınıf I dışındaki diğer bütün kullanımlar.

**c) Sınıf III - Kirlenmiş su;**

Gıda, tekstil gibi kaliteli su gerektiren endüstriler hariç olmak üzere uygun bir arıtmadan sonra endüstriyel su temininde kullanılabilen sular.

**d) Sınıf IV - Çok kirlenmiş su;**

Sınıf III için verilen kalite parametrelerinden daha düşük kalitede olan ve üst kalite sınıfına iyileştirilerek kullanılacak yüzeysel sulardır.

Türkiye iç sularında yapılan çalışmalar başlıca iki grupta toplanmaktadır. Devlet kurumlarının yürüttükleri tarım alanlarında kullanılabilir nitelikte sulama suyu ve içme suyu potansiyelini belirlemek ve bazen de balık stoklarının saptanmasında yoğunlaşmaktadır. İkinci grup çalışma ise temelde üniversiteler tarafında yürütülen bilimsel amaçlı çalışmalar oluşturmaktadır.

Türkiye iç sularında yapılan ve bilimsel temele dayanan çalışmaların Geldiay'ın (1949) çalışmalarıyla başlamıştır. Geldiay, Çubuk Barajı ve Emir Gölü'nün makro ve mikro faunasının yanında fitoplanktona da değinmiştir.

Türkiye iç sularında yapılan araştırmalarda, su kirliliğini konu alan çalışmaların Yıldız (1984) ile başlayıp daha sonraki yıllarda yavaş yavaş artması dikkat çekici düzeydedir. Bunun sebebi gerek sanayi, gerek tarım sektörü, gerekse evsel kullanıma sunulan ve sınırlı ölçüler içinde bulunan iç suların kirletildikten sonra alıcı ortamlara verilmesi (göl, ırmak vb.) ile sucul sistemlerde meydana gelen kirlenmeler, geri dönüşümlü veya dönüşümsüz kirlenmeler olabilir.

Biyolojik ve hidrolojik özelliklerin araştırılması ilk olarak Ankara Mogan Gölü'nde Tanyolaç ve Karabatak (1974) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada gölün balık yönünden ekonomik değerini arttırmak için gölde yetiştirilmesi en uygun olan, ekonomik değere sahip balık türleri için gerekli bilgileri sağlamaya yönelik, gölün biyolojik ve hidrolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Devlet Su İşleri (DSİ) verilerine göre, ülkemizdeki toplam baraj sayısı 960'dır. Ülkemizde, araştırma konumuz olan baraj gölleri üzerine ilk detaylı çalışma Kurtboğazı Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiştir (Aykulu ve Obalı, 1981). Bu bilimsel çalışmayı izleyen yıllardan günümüze değin baraj göllerinin limnolojisi, fitoplankton kompozisyonu ve mevsimsel değişimleri üzerine birçok ayrıntılı bilimsel çalışma gerçekleştirilmiştir.

Göllerin ve barajların ekolojik yapılarının belirlenebilmesi veya su kalitesine ait tespitlerin yapılabilmesi, hidrodinamik özelliklerine ek olarak (Cooke *vd.* 1986, Jeppesen *vd.* 1991), genel itibariyle fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerin iç içe geçmiş ilişkilerinin doğru bir şekilde tanımlanmasıyla yakından ilgilidir (Straskraba veTundisi 1999, Straskraba *vd.* 1993, Mason 1991). Aynı zamanda temel olan bu çalışmalar baraj yönetiminde havzanın kullanımı ve rezervuarın

yaşının tahmin edilmesinde önemli bir araç haline gelmektedir (Tundisi vd., 1999). Özellikle içme suyu temini amacıyla kullanılan barajlarda su kalitesinin belirlenmesi ve takibi, istenmeyen mikroorganizmalar yoluyla ortaya çıkacak olan bir kirliliğin (Reynolds ve Walsby 1975), insan popülasyonunu ilgilendiren sağlık sorunu haline dönüşebilme ihtimali nedeniyle oldukça önemlidir. Su kalitesiyle ilgili problemler farklı ve değişik kaynaklı olabilir. Temel problemler, evsel atıklardan kaynaklanan organik kirlilik, bakteriyel kirlilik, kanalizasyon atıklarının ve/veya tarımsal gübrelerin sebep olduğu besin artışları, sedimandan fosfor ve bağlı bileşiklerin salınmasını arttıran hipolimniondaki oksijensizlik (anoksiya), siltleşmeden kaynaklanan bulanıklık, ağır metal ve tarımla ilgili kimyasalların oluşturacağı kirlilik olarak sayılabilir (Straskraba, 1996).

Araştırma sahamız olan İkizdere Baraj Gölü'nden elde edilen biyolojik ve fizikokimyasal veri değerlendirilerek verimlilik ve su kalitesi sınıfının belirlenmesi ayrıca baraj gölü limnolojisi çalışmalarına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde fitoplankton ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Çalışmaların çok fazla sayıda olması nedeniyle burada sadece iç sulardaki doğal göller ve baraj gölleri üzerinde gerçekleştirilmiş çalışmalar alınmış ve aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Gessner (1957) Van Gölü'nde gerçekleştirdiği ayrıntılı limnolojik çalışmasında, fitoplanktona tür bazında yer vermiştir. Daha sonra Öztığ (1961) Türkiye tatlı sularında yaşayan iki *Cladophora* türü üzerine bir çalışma yapmıştır. Güner (1966) Pamukkale (Denizli) termal suyunun mikroflorasını belirlemiştir. Güner (1969) Karagöl'ün makro ve mikro vejetasyonu hakkında bir ön çalışma gerçekleştirmiştir. Güner (1970) 26 ayrı istasyonu kapsayan araştırmasında Ege Bölgesi (İzmir, Aydın, Manisa, Muğla, Denizli) kaplıcaları ve maden sularının Alg vejetasyonunu ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. Ongan (1970) Eğirdir Gölü *Spirogyra* türleri ve aşırı çoğalmalarının nedenlerini incelemiştir. Güner (1972) Manavgat Şelalesi'nde bulunan bazı Alg'leri tespit etmiştir. Geldiay ve Tareen (1972) Gölcük (Bozdağ-İzmir) Gölü'nde gerçekleştirmiş oldukları bir ön çalışmada, ötrofik karakterleri tanımlayan fitoplankton türlerine değinmişlerdir. Demirhindi (1972) Türkiye'nin bazı lagün ve acısu göllerindeki (Meriç, Gala, Bafa, Güllük, Köyceğiz, Apolyont, Manyas, Salda ve Yarışlı) planktonik organizmalar üzerine yaptığı çalışmada, fitoplanktona sadece cins düzeyinde değinmiştir. Tanyolaç ve Karabatak (1974) Mogan Gölü'nde fitoplankton kompozisyonunu cins düzeyinde ortaya koymuşlardır. Türkiye içsularında yapılan ve ilk çalışmalar niteliğindeki bu araştırmalardan sonra, özellikle 1978'li yıllardan itibaren Alg'ler üzerine yapılan araştırmalar hız kazanmıştır. Bu yıllardan itibaren doğal göllerimizde yapılan çalışmalara bakıldığında; Cirik vd. (1982, 1983a ve 1984) Manisa-Marmara Gölü'nde yaptığı çalışmada Cyanophyta bölümünden 47, Euglenophyta bölümünden 43, Chlorophyta bölümünden 117 tür ve varyete tespit etmiş, türlerin tanımını kolaylaştırmak için tayin anahtarları hazırlamış ve çizimlerini vermiştir. Cirik vd. (1983b) Marmara Gölü'ndeki Alg gruplarının mevsimsel belirişleri üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Aykulu vd. (1983) Ankara çevresinde bulunan bazı göllerin fitoplankton yayılışını belirlemiştir. Altuner (1984) Tortum Gölü'ndeki bir istasyondan alınan fitoplankton örneğinin kalitatif ve kantitatif olarak incelemesini yapmıştır. Obalı (1984) Mogan gölü fitoplanktonunun mevsimsel değişimini belirlemiştir. Ünal (1984) Beytepe ve Alap göletlerinde fitoplanktonun mevsimsel değişimini tespit etmiştir. Gönülol ve



Obalı (1986) Karamık Gölü (Afyon) fitoplanktonu üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Altuner ve Aykulu (1987) Tortum Gölü epipelik Alg florası hakkında bir çalışma yayınlamışlardır. Güner vd. (1987) Bandırma Kuş Gölü makro ve mikro Alg florası hakkında yaptıkları bir ön çalışmada, toplam 77 Alg taksonu bildirmişlerdir. Şen (1988) Hazar Gölü (Elazığ) Alg florası ve mevsimsel değişimleri üzerine yaptığı gözlemleri yayınlamıştır. Cirik vd. (1989) Bafa Gölü planktonik Alg'leri ve mevsimsel değişimlerini bildirmişlerdir. Cirik ve Cirik (1989a) Gölcük'ün (Bozdağ-İzmir) planktonik Alg'lerini incelemişler ve büyük bir çoğunluğu Chlorophyceae ve Diatomophyceae sınıflarına ait 48 türü rapor etmişlerdir. Obalı vd. (1989) Mogan Gölü littoral bölgesinin Alg florasını yayınlamışlardır. Cirik vd. (1991) Beyşehir Gölü su florası ve mevsimsel değişimlerini bildirmişlerdir. Cirik vd. (1992) Bafa Gölü'nün bazı az rastlanan Cyanophyceae grubu Alg'lerini incelemişlerdir. Elmacı ve Obalı (1992) Seyfe Gölü bentik Alg florasını incelemişlerdir. Gönüloğlu ve Çomak (1992a ve 1992b; 1993a ve 1993b) Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerine yaptıkları araştırmalarda Bacillariophyta, Dinophyta, Xanthophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Chlorophyta bölümlerine dahil olan 170 takson teşhis etmişler ve tayin edilen taksonlara ait ayrıntılı çizimler ve tayin anahtarları vermişlerdir. Temel (1992) Sapanca Gölü fitoplanktonunu belirlemiştir. Cirik vd. (1993) Eber Gölü su özellikleri ve fitoplanktonu üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Gönüloğlu (1993) Bafa Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) bentik Alg florası hakkında bir çalışma yayınlamıştır. Cirik (1994) Marmara Gölü (Salihli) fitoplanktonundan Bacillariophyceae sınıfı Alg'lerini yayınlamıştır. Öztürk (1994) bir doğal koruma alanı olan Sarıkum Gölü (Sinop)'nün makroskobik ve mikroskobik Alg'lerini incelemiştir. Şen vd. (1994) Karamık Gölü planktonundaki Bacillariophyta üyeleri ve su kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yıldız vd. (1994) Akşehir Gölü (Konya) fitoplanktonundaki Diyatome'leri bildirmişlerdir. Gezerler (Şipal) vd. (1996) İkizgöl'ün (İzmir) mikro ve makro Alg florasını incelemişler ve bu çalışmada Cyanophyta (17 takson), Euglenophyta (8 takson), Chlorophyta (34 takson), Xanthophyta (1 takson), Dinophyta (2 takson), Bacillariophyta (46 takson) ve Chrysophyta (2 takson) sınıflarına ait toplam 110 takson tayin etmişlerdir. Gönüloğlu vd. (1996) literatür kayıtlarını temel alarak Türkiye Tatlısu Alg'lerinin bir listesini yayınladıkları çalışmalarında, 1293 takson bildirmişlerdir. Cirik (1997) orman içi sulardan Yedigöller'in (Bolu) planktonik Alg'leri üzerine ilk gözlemlerini yayınlamıştır. Savaş ve Cirik (1997) Eğirdir Gölü fitoplanktonu üzerine bir araştırma

gerçekleştirmişlerdir. Şahin ve Gönüloğlu (1997) Uzungöl'ün littoral bölge fitoplanktonu üzerine taksonomik bir araştırma yapmışlardır. Akköz ve Obalı (1998) Beşgöz Gölü (Sarayönü, Konya) Diyatomelerini yayınlamışlardır. Aysel vd. (1998a ve 1998b) Oğlananası Gölü'nün (Menderes İzmir) ve Kazan Gölü (Selçuk-İzmir) Alg florasını bildirmişlerdir. Kazan Göl'ünden tayin edilen 137 taksonun 20'si Türkiye tatlısu Alg'leri için ilk kez verilmiştir. İşbakan vd. (1998) Çernek Gölü (Bafra-Samsun) fitoplanktonunu yayınlamışlardır. Kılınç (1998), Hafik Gölü'nün fitoplankton kompozisyonundaki mevsimsel değişimlerini çalışmıştır. 173 taksonun tespit edildiği gölde Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta üyelerinin; Chrysophyta, Cryptophyta, Dinophyta ve Euglenophyta üyelerine nazaran fazla sayılarda bulunduğunu ve gölün kıyı vejantasyonu, morfolojik yapısı ve alg florası bakımından ötrofik göl karakterini gösterdiğini açıklamıştır. Gönüloğlu ve Obalı (1998), Hasan Uğurlu Baraj Gölü fitoplankton topluluğu ve mevsimsel değişimi araştırılmıştır. Fitoplanktonda Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta'ya ait 57 takson tespit edilmiştir. Fitoplanktonda *Asterionella formosa*, *Cyclotella planctonica*, *Pediastrum simplex* ve *Ceratium hirundinella* belirli aylarda aşırı çoğalmalar yapmıştır. Fitoplankton topluluğunda ve mevsimsel değişiminde ışık ve sıcaklık etkili olmuş, göldeki besin tuzları miktarı ise sınırlayıcı olmamıştır. Hasan Uğurlu Baraj Gölü; morfolojik yapısı, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri ve farklı taksonların belirli aylarda aşırı çoğalmalar yaptığı bir fitoplankton tipi içermesi nedeni ile mezotrof karakter taşımaktadır. Şahin (1998) Uzungöl'ün (Trabzon) bentik Alg komunitelerinin kompozisyonunu ve epipelik Alg'lerin mevsimsel değişimini yayınlamıştır. Şahin (2000) Aygır ve Balıklı (Kars) göllerinin Alg florasını incelemiştir. Kılınç ve Sivacı (2001), Hafik ve Tödürge Gölleri'nin geçmiş (1987-1987) ve (1999-2000) diyatom floralarını karşılaştırmalı olarak inceleyerek, Hafik Gölü'nde 94 ve Tödürge Gölü'nde 53 diyatom türü belirlemişlerdir.

Şahin (2001) Dağbaşı Gölü'nün (Rize-Türkiye) epipelik ve epifitik Alg'lerini kalitatif olarak incelemiştir. Yüce ve Ertan (2001) Kovada Gölü'nün epifitik Alg florasını incelemişler ve 37 takson tespit etmişlerdir. Obalı vd. (2002) Abant Gölü (Bolu) fitoplanktonu üzerine gerçekleştirdikleri bir çalışmada, 83 Alg taksonu belirlemişler ve bunlardan 10 tanesini Türkiye tatlısu Alg florası için yeni kayıt olarak vermişlerdir. Çetin ve Şen (2004), Orduzu Baraj Gölü'nde fitoplanktonunun tür kompozisyonu ve mevsimsel değişimi bir yıl süreyle incelenmiştir.

Fitoplankton içerisinde diyatomeler tür çeşitliliği bakımından en zengin grubu oluştururken onları Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Dinophyta üyeleri izlemiştir. Fitoplanktonda toplam 117 taxa kaydedilmiştir. Diyatomeler araştırma süresince fitoplanktonda baskın alg grubunu oluşturmuşlardır.

Atıcı (2004), Sarıyar Baraj Gölü'nde belirlenen yedi istasyondan Mart 1996 ve Haziran 1997 tarihleri arasında aylık olarak plankton örnekleri alınmış ve 15 cinse ait 35 Cyanophyta taksonu tespit edilmiştir. Baraj Gölü'nde en çok gözlenen organizmalar *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Phormidium* ve *Chroococcus* cinsleri olmuştur. Araştırma sonucunda Sarıyar Baraj Gölü' nün planktonik Cyanophyta tür kompozisyonu ortaya konularak, bunların fiziksel ve kimyasal değişikliklere ve aylara bağlı olarak yıl içerisindeki dağılımları saptanmıştır. Baysal vd. (2004), Devegeçidi Baraj Gölü'nde Cyanophyta (29), Euglenophyta (5), Chlorophyta (45), Pyrrophyta (5), Bacillariophyta (28), bölümlerine ait toplam 112 takson teşhis edilmiştir. Devegeçidi Baraj Gölü'nde, morfometrik yapı, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri, algal kompozisyonu ve bazı türlerin belirli aylardaki çoğalmaları ile mezotrofik karakterli olduğu rapor edilmiştir. Sıcaklığa ve fosfor girdisine bağlı olarak ötrofikasyonun arttığı gözlenmiştir. Baykal ve Açıkgöz (2004), Hirfanlı Baraj Gölü fitoplanktonik alg florası incelenmiştir. Türlerin dağılımı Bacillariophyta (208), Chlorophyta (65), Cyanophyta (39), Euglenophyta (10), Dinophyta (5) ve Chrysophyta (2) olmak üzere toplam 329 alg türü teşhis edilmiştir. Göl suyu alkali karakterli olup, pelajik bölge oksidasyonu yeterlidir ancak algal patlamaların olduğu kıyı bölgelerinde zaman zaman kokuşmalar olmaktadır. Sömek vd. (2005), Aydın Çine Topçam Baraj Gölü'nün fitoplankton kompozisyonunu ve mevsimsel değişimlerini incelemişler, 15'i Cyanophyta, 26'sı Chlorophyta, 15'i Bacillariophyta, 3'ü Dinophyta ve 4'ü Euglenophyta'dan toplam 63 takson tespit etmişlerdir. Fitoplankton kompozisyonu ve Nygaard (1949) bileşik indeksi değerlerine göre Topçam Baraj Gölü'nün mezotrofikten ötrofik duruma yöneldiğini belirlemişlerdir. *Botryococcus braunii*, *Pediastrum boryanum*, *Staurastrum paradoxum*, *Aulacoseira granulata*, *Fragilaria crotonensis*, *Surirella robusta*, *Synedra acus*, *Anabaena solitaria*, *Aphanizomenon gracile*, *Aphanizomenon issatschenkai*, *Gomphosphaeria aponina* ve *Ceratium hirundinella* örnekleme periyodu boyunca en sık gözlenen taksonlardır. Taş (2006), Derbent Baraj Gölü suyunun 16 parametresini incelemiş, göl suyunun fiziksel ve kimyasal analiz verilerine göre su kalitesi ve su ürünleri üretimi açısından verimli olduğunu,

oligotrof-mezotrof göllerin özelliğini taşıdığını bildirmiştir. Pala (2007), Keban Baraj Gölü'nün Gülüşkür kesimindeki algler ve mevsimsel değişimleri incelemiş, Bacillariophyta'ya ait 182, Chlorophyta'ya ait 97, Cyanophyta'ya ait 50, Dinophyta'ya ait 1, Euglenophyta'ya ait 2 ve Xanthophyta'ya ait 2 takson olmak üzere toplam 334 alg taksonu belirlemiştir. Diyatomeleler (Bacillariophyta), takson ve birey sayıları açısından dominant olarak açıklamıştır. Özyalın ve Ustaoglu (2008), Kemer Baraj Gölü (Aydın)'nde yapılan bu çalışmada, 33'ü Chlorophyta, 22'si Bacillariophyta, 10'u Cyanophyta, 7'si Euglenophyta, 4'ü Dinophyta ve 1'i Chrysophyta bölümlerine ait olmak üzere toplam 77 fitoplankton taksonu tespit edilmiştir. Chlorophyta bölümünden *Pediastrum simplex* var. *duodenarium* çalışma boyunca dominant olan taksondur. Sonbahar aylarında fitoplankton takson sayısı ve yoğunluğunda belirgin bir artış gözlenmiştir. Özellikle Eylül ve Ekim aylarında *Pediastrum simplex* var. *duodenarium* aşırı derecede çoğalarak suyun yeşil bir renge bürünmesine neden olmuştur. Mert vd. (2008), Konya ilinde bulunan Apa Baraj Gölü'nün su kalitesini belirlemek amacıyla, hava sıcaklığı, su sıcaklığı, çözülmüş oksijen, ışık geçirgenliği, pH, sertlik, nitrit, nitrat, amonyum, elektriksel iletkenlik, sülfat, klorür, potasyum, sodyum, magnezyum, bikarbonat, organik madde ve orto fosfat, gibi parametreler bir yıl boyunca aylık olarak ölçülmüştür. Çalışma sonuçları Apa Baraj Gölü'nde önemli bir kirlilik olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, tarım alanlarının sulanması nedeniyle yaz aylarında su seviyesindeki bir azalma kirlilik parametreleri seviyesinde bir artışa neden olmuştur. Ongun Sevindik vd. (2010), Çaygören Barajı'nda (Balıkesir, Türkiye) yapılan çalışmada Türkiye tatlı su algleri için 24 yeni kayıt olan fitoplanktonik tür belirlenmiştir. Teşhis edilen alglerden 3 tanesi Cyanobacteria, 3 tanesi Euglenophyta, 15 tanesi Chlorophyta, 1 tanesi Charophyta, 1 tanesi Heterokontophyta, 1 tanesi de Dinophyta bölümüne aittir. Ustaoglu vd. (2010), Buldan Baraj Gölü'nün plankton kompozisyonu ve göl suyunun fiziko-kimyasal özelliklerinden sıcaklık, ışık geçirgenliği, pH, çözülmüş oksijen, oksijen doygunluğu ve elektriksel iletkenlik tayinleri yerinde gerçekleştirilmiştir. Planktonik çalışmalar sonucunda, fitoplanktonda 76 (Cyanobacteria'ya ait 18, Heterokontophyta'ya ait 1, Ochrophyta'ya ait 26, Dinoflagellata'ya ait 3, Euglenozoa'ya ait 7, Chlorophyta'ya ait 17 takson ve Charophyta'ya ait 4 takson), zooplanktonda ise 30 (Rotifera'ya ait 23, Cladocera'ya ait 5, Copepoda'ya ait 1 ve Argulidea'ya ait 1 takson) olmak üzere toplam 106 takson tespit edilmiştir. Fitoplanktonda Chlorophyta ve Ochrophyta, zooplanktonda ise Rotifera gruplarının baskın olduğu bulunmuştur. Bulut vd. (2011), Afyonkarahisar'da

bulunan Selevir Baraj Gölü suyunun bazı limnolojik özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre Selevir Baraj Gölü'nün nitrit ve fosfat değerleri ötrofikasyon kontrolü sınır değerlerindedir. Bu nedenle gelecek yıllarda bu alana özgü koruma ve kullanma stratejilerinin yeniden geliştirilmesi ve gölde sürekli bir izleme programının uygulanması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Dere vd. (2012), Tunceli ilinde bulunan Uzunçayır Baraj Gölü'nün, fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Çalışma süresince tespit edilen on istasyondan iki ayda bir su örnekleri alınmış ve elde edilen sekiz aylık ortalama değerler (minimum, ortalama, maksimum) şu şekilde bulunmuştur: Su sıcaklığı (1,1-12,8- 29,4°C), pH (7,7-8,1-8,6), çözünmüş oksijen (5,5-9,7-14,7 mg/L), BOİ5 (1-1,5-2 mg/L), asidite (101-154,3-285 mg/L), toplam sertlik (12,5-26,4-67,6 mg/L), toplam alkanite (66-132,1-198 mg/l), iletkenlik (148-276,9-381 µS/cm), askıda katı madde (0,03-1,04-3,03 mg/L). Küçükşaymaz vd. (2014), Işıktepe Baraj Gölü'nde su kalitesi izleme araştırma süresince sıcaklık, çözünmüş oksijen, doyunluk, pH, elektriksel iletkenlik, toplam sertlik, toplam alkalinite, kimyasal oksijen ihtiyacı, çözünmüş anyon ve katyonlar (lityum, sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, amonyum, nitrat, florür, fosfat, klorür, bromür ve sülfat) ile toplam fosfor izlenmiştir. Işıktepe Baraj Gölü düşük çözünmüş iyonik madde içeriğine nedeniyle düşük elektriksel iletkenlik ve çözünmüş katı madde içeriğine sahip orta sert sulu alkali bir göl olarak karakterize olmuştur. Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği A ve B grubu parametreleri bakımından baraj gölü “yüksek kaliteli” ve “az kirlenmiş” sınıflarına dâhil olmuştur. Baraj gölünün inşa amacı olan tarımsal sulama yanı sıra içme suyu temini, alabalık ve diğer balıkların yetiştiriciliği ile hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı için de kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Bacanlı ve Tuğrul (2016), Vali Recep Yazıcıoğlu Gökpınar Baraj Gölü'nün Denizli ilin iklimine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada Denizli ili meteoroloji istasyonundan alınmış maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık, rüzgâr hızı, yağış ve buharlaşma verileri kullanılmıştır. Baraj yapılmadan önceki ve sonraki verilerdeki mutlak değişimler incelenmiştir. Baraj yapımından sonra maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklarda tüm aylarda artış gözlenmiştir. Yağış miktarlarında baraj yapıldıktan sonra, önceki döneme göre Ocak, Şubat ve Ekim aylarında artış olduğu halde, diğer aylarda azalma olduğu gözlenmiştir. Buharlaşma ve rüzgâr hızı parametrelerinde çok az değişim olmuştur. Trend analizi için Lineer Regresyon, Mann-Kendall ve Sen yöntemleri kullanılmıştır. Tüm yöntemlerde maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklar ve rüzgâr hızında artan yönde bir eğilim olduğu,

buharlaşma ve yağışta önemli bir eğilim olmadığı görülmüştür. Sömek ve Ustaoglu (2016), Batı Anadolu'nun dağlık alanlarında yer alan Saklıgöl, Karagöl, Gökçeova Göleti, Kartal Gölü olmak üzere 4 gölden fitoplankton ve yüzey suyu örneklemeleeri yapılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda, Cyanobacteria (5), Bacillariophyta (22), Ochrophyta (3), Chlorophyta (16), Charophyta (6), Miozoa (3) ve Euglenophyta (4) divizyolarına dahil 59 takson teşhis edilmiştir. Saklıgöl'den 23, Gökçeova Göleti'nden 26, Kartal Göl'ünden 21 ve Karagöl'den 24 fitoplankton taksonu saptanmıştır. Sonuç olarak, göllerin fitoplankton kompozisyonu ve diğer bazı ekolojik değerleri, inceleme yapılan göllerin verimlilik durumunun oligotrofik olduğunu göstermektedir.

### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı olarak seçilen İkizdere Baraj Gölü, Güney Batı Ege’de, Aydın İli’nin 15 km batısında yer alan İncirliova ilçesine yaklaşık 5 km mesafededir. Baraj gövdesi toprak ve kaya dolgu tipinde olup yapımı 2009 da tamamlanmıştır (Anonim, 2016a). Baraj gölünün akarsuyu İkizdere çayıdır ve baraj içme ve sulama suyu olarak kurulmuştur. Baraj gölünün en derin yeri 67 m. olarak belirlenmiştir. Baraj gölünün Kuzey yamacında 3 tane köy bulunmaktadır.

İKİZDERE BARAJI	
Adı	İKİZDERE
Yeri	Aydın
Akarsu	İkizdere Çayı
Amaç	Sulama+İçmesuyu
İnşaatın Başlama-Bitiş Yılı	1999 - 2009
Gövde Dolgu Tipi	Toprak/Kaya
Gövde Hacmi	5710 dam <sup>3</sup>
Yükseklik (Talvegden)	101 m
Normal Su Kotunda Göl Hacmi	196 hm <sup>3</sup>
Normal Su Kotunda Göl Alanı	5.645 km <sup>2</sup>
Sulama Alanı	6884 ha
Güç	MW
Yıllık Üretim	GWh



Şekil 3.1 İkizdere Barajı

Araştırma alanında Akdeniz iklimi hakimdir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Son kırk yıllık yağış ortalaması 680 mm olup, son beş yılın ortalaması 519 mm dir. En çok yağış Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında düşer. Yıllık hava sıcaklık ortalaması 17,7°C, en düşük ortalama sıcaklık 7,3°C, en yüksek sıcaklık ortalaması Temmuz ayında 26,9 °C’ dir. Meteorolojik verilere göre en yüksek hava sıcaklık 44 °C, en düşük sıcaklık -11°C olarak tespit

edilmiştir. Sıfır derecenin altındaki gün sayısı 7 günü geçmez. Yıllık ortalama nispi nem % 63 dolayındadır. Yıllık gözlemlere göre en düşük nispi nem % 11 ile Temmuz-Ağustos aylarında en yüksek nispi nem % 79 ile Ocak ayında kaydedilmiştir. Araştırma alanı çevresindeki jeolojik yapılar genel olarak azot, fosfor ve organik maddece fakir, potasyum ve kireç bakımından da zengindir. Topraklar yapı olarak kumlu-tınlı bir karakter sergiler. İlçenin kuzey kesimleri dağlık arazi olup, eğim % 10 ile %60 oranında değişmektedir. Güney kesimi ise düz bir yapısı arz eder (Anonim, 2016b) .



Şekil 3.2. İkizdere Barajı 1. ve 2..istasyon

### 3.2. Fitoplankton Örneklerinin Alınması, Sayım ve Teşhisleri

Su ve fitoplankton örnekleri 06.11.2013 ile 24.11.2014 tarihleri arasında bir yıl süreyle aylık periyotlarda seçilen iki istasyondan alınmıştır. Fitoplankton örnekleri istasyonlardan kolon örnekleme şeklinde göl yüzeyinden tabanına doğru 3 cm çapında ve 5 metre uzunluğunda bir ucunda ağırlık olan bir plastik hortum vasıtası ile alınıp dikey su kolonu örnekleme şeklinde yapılmıştır. Hortum içine alınan su ve fitoplankton örnekleri göl suyu ile çalkalanmış bir kovaya boşaltılarak homojen



karışımı sağlandıktan sonra alt örnekleme yöntemi ile 100 ml hacimli etiketli örnek kaplarına alınmıştır.

Fitoplankton sayımında kullanılacak olan örnek suyu arazide alındığı anda asidik lugol çözeltisi (Lund vd. 1958) ile fikse edilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler mikroskopik inceleme yapıncaya kadar +4 °C sıcaklıkta buzdolabında muhafaza edilmişlerdir. Örnekler, incelenmeden önce oda sıcaklığına getirilinceye kadar beklenmiş ve oda sıcaklığında, laboratuvarında 10 ml'lik Hydro-Bios marka özel fitoplankton çöktürme hücrelerinde 24 saat çöktürme işlemine tabi tutulduktan sonra invert mikroskopta x10, x20, x40 büyütmelemlerde sayım ve teşhisleri yapılmıştır. Sayımlarda tek hücreli algler için her hücre 1 organizma olarak sayılmıştır. Kolonial ve iplikli formlarda her bir koloni yada iplik, bir organizma olarak kabul edilmiştir. Sayımlarda Utermohl tekniği kullanılmıştır (Lund vd. 1958). Taksonlara ait sayım sonuçları kullanılarak, 1 mililitre küp içinde bulunan organizma sayısı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır .

Formül; 
$$\text{Organizma/ml} = \pi \cdot r^2 \cdot n / \text{Fd} \cdot \text{I} \cdot \text{V}$$

r: sayım yapılan alanın yarıçapı (cm)  
 Fd: Mikroskobun görüş alanı (cm<sup>2</sup>)  
 I: Sayım yapılan alanın çapı (cm)  
 V: Çöktürülen su örneğinin hacmi (ml)  
 n: sayılan organizma sayısı

Fitoplankton türlerinin teşhisinde Komárek (1998, 19/1–19/2), John vd. (2003), Prescott (1982), Wehr&Sheath (2003), Krammer & Lange Bertalot (Sübwasserflora Mitteleuropa 2/1, 2/2, 2/3, 2/4), Popovsky & Pfiester (Sübwasserflora Mitteleuropa 1990), Ettl (Sübwasserflora Mitteleuropa, 1983), Moore (1986), Lind ve Brook (1980), Komárek vd. (1983)' ün eserlerinden ve internetten özellikle algaebase sitesinden yararlanılmıştır. Örneklemelemlerde periyodik aralıkların olmasına dikkat edilmiştir. Ancak, 23.10.2014 ve 24.11.2014 tarihlerinde elverişsiz hava koşulları nedeniyle iş sağlığı ve güvenliği göz önünde bulundurularak, her zaman örneklemelemlerin yapıldığı noktalara ulaşamadığı için istasyonlara en yakın ulaşılabilen kısımlardan alınmıştır.

Sayımlar için alınan örneklerin haricinde plankton kepçesinin en düşük hızda su yüzeyinin 20 cm altında 100 metre sürüklenmesi ile elde edilen örnekler ayrı

kaplara konularak fitoplankton florasının belirlenmesi ve tür teşhislerinde kullanılmıştır.

### **3.3.Fiziksel Ölçümler**

Göldeki istasyonlarda örnekleme yapılırken hava durumu, hava sıcaklığı, su sıcaklığı, su rengi ve ışık geçirgenliği yerinde ölçülerek kaydedilmişlerdir. Görünürlük 25 cm çapında seki diski ile belirlenmiştir.

### **3.4.Kimyasal analizler**

Suyun kimyasal özelliklerini içeren ve içme suları için olan su kirliliği kontrol yönetmeliği gereği yapılması gereken standart ölçümleri oluşturan diğer parametreler DSİ 21. Bölge Müdürlüğü yüzey suları bölümünce aylık rutin olarak yapılmış olan analizlerin resmi kanallardan temin edilmesi yolu ile elde edilmiştir. Elde edilen verilerde su kalitesi değerlendirme esasında iletkenlik, pH, çözülmüş oksijen, amonyum azotu, nitrat azotu, toplam fosfor, toplam azot, alkalinite, toplam çözülmüş madde, askıda katı madde ve ortofosfat değerlerini içeren kimyasal parametreler bulunmaktadır (Çizelge4.1).

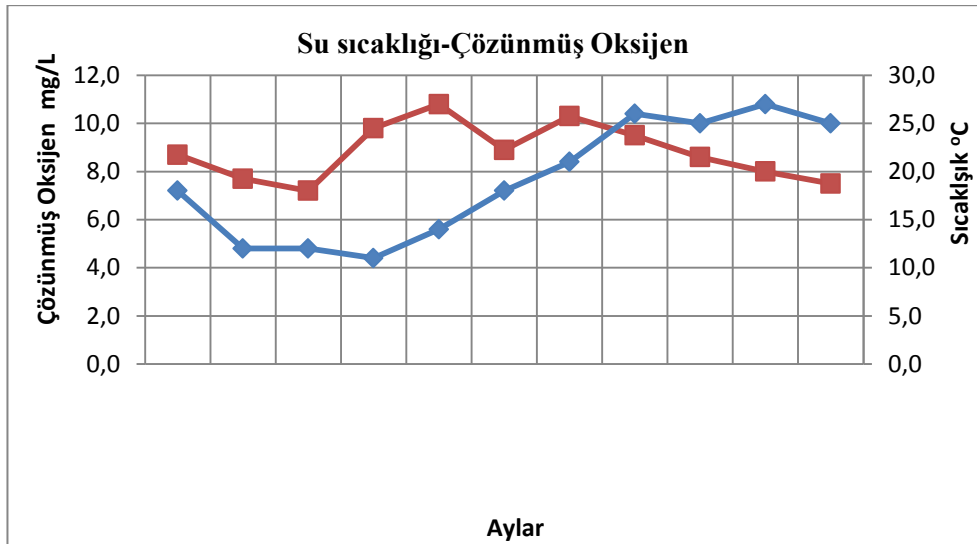
## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Bulgular

#### 4.1.1. Fiziksel Bulgular

##### 4.1.1.1. Su sıcaklığı – çözünmüş oksijen

İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı Su Sıcaklığının- Çözünmüş Oksijen değişimi Şekil 4.1'de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında  $18^{\circ}$  olarak ölçülen sıcaklık Şubat ayına kadar azalarak bu ayın sonunda tüm periyot boyunca en düşük sıcaklık değeri olan  $11^{\circ}$  olarak belirlenmiştir. İlkbahar aylarının başlarından itibaren yaz aylarına doğru devamlı artarak gelen sıcaklık, Haziran ayında  $26^{\circ}$  olarak belirlenmiştir. Temmuz ayında biraz düşüş göstermiş ve Ağustos ayında tekrar artış gösteren sıcaklık değeri, yıllık değişimi süresince en yüksek değeri  $27^{\circ}$  olarak belirlenmiştir. Eylül ayında ise biraz düşerek  $25^{\circ}$  olarak belirlenmiştir.



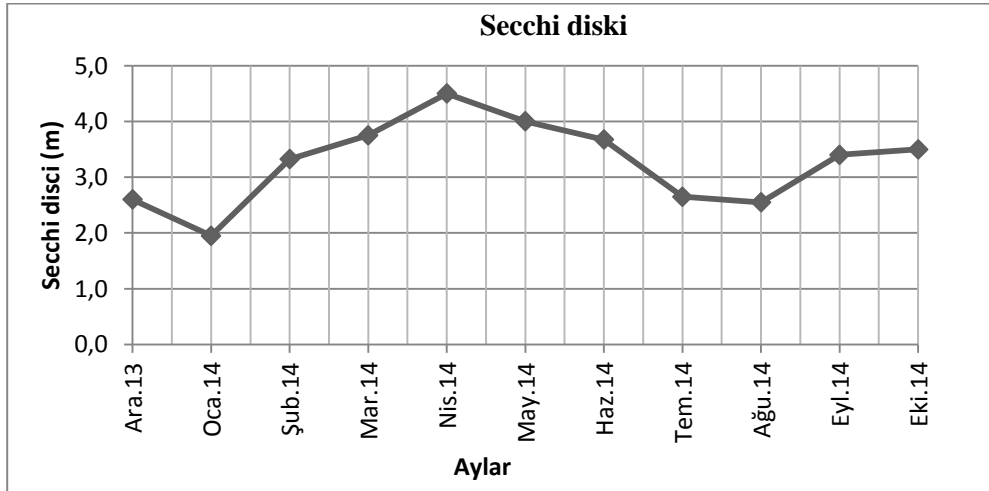
Şekil 4.1. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı su sıcaklığının ve çözünmüş oksijen değişimi

Çözünmüş oksijen 2013 yılı Kasım ayında 8,7 mg/L olarak, su sıcaklığında  $18^{\circ}$  C olarak belirlenmiştir. Bu değerler Ocak ayına kadar birbirine paralel olarak azalmıştır. Şubat ayından itibaren çözünmüş oksijen ve su sıcaklığı artış göstermiştir. Su sıcaklığı, Şubat ayından itibaren artış gösterirken, çözünmüş

oksijen değeri ise Mayıs ayından sonra azalmaya başlamıştır. Çözünmüş oksijenin en yüksek değeri Mart ayında, su sıcaklığının en yüksek değeri ise Haziran ayında tesbit edilmiştir.

#### 4.1.1.2. Işık geçirgenliği

Secchi diski'nin yıllık değişimi şekil 4.2'de sunulmuştur. Aralık ayında 2,6 m olarak ölçülen ışık geçirgenliği Ocak ayında 2,0 m ile en düşük değer olarak kaydedilmiştir. Bu tarihten itibaren giderek artmaya başlayan Secchi diski derinliği Şubat ayında 3,3 m, Mart ayında 3,8 m ve Nisan ayında 4,5 m olarak en yüksek değerde kaydedilmiştir. Mayıs ayında 4m'ye düşen ışık geçirgenliği, yaz mevsiminde düşmeye devam ederek Haziran ayında 3,7 m, Temmuz ayında 2,7 m ve Ağustos ayında da 2,6 m olarak kaydedilmiştir. Işık geçirgenliği, Eylül ayında tekrar küçük bir artış göstererek 3,4 m'ye ulaşmış ve sonbahar süresince az da olsa artışını araştırma sonuna kadar sürdürerek Ekim ayında 3,5 m olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.2. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı secchi diski değişimi

#### 4.1.1.3. Renk

Araştırma süreci boyunca göl suyunun rengi açık yeşil ve koyu yeşil arasında değişim göstermiştir.

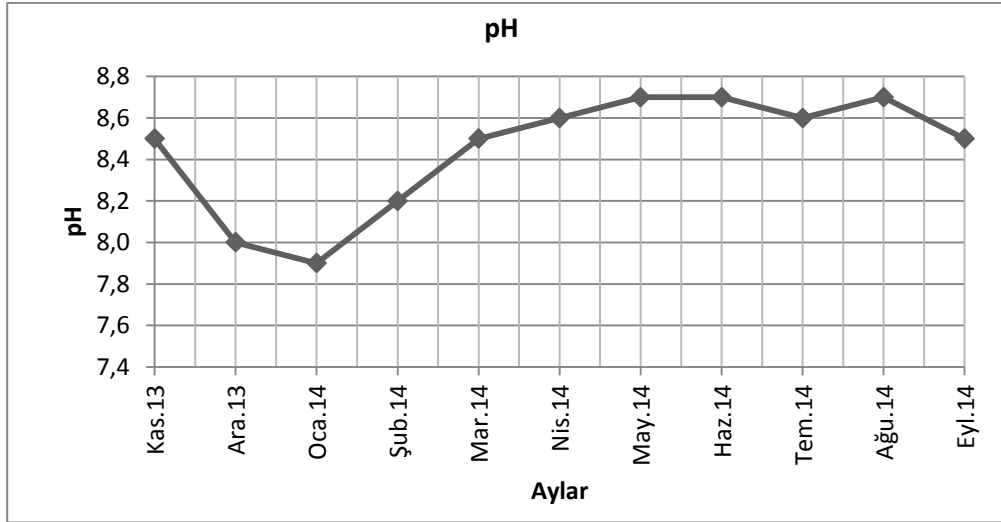
## 4.1.2. Kimyasal Bulgular

Çizelge 4.1. İkizdere Baraj Gölü'nde kimyasal parametreler

Harza Adı :	Büyük Menderes Havzası													Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Su Kalite Sınıfları						
	İzleme Noktası Koordinatları: 37° 53' 37,15"N - 27° 44' 41,4"E																			
	İl - İlçe / Baraj Adı : Aydın-İncirliova İkizdere Barajı																			
İl - İlçe / Baraj Adı :	Aydın-İncirliova İkizdere Barajı																			
	Ort. Linit	Birim	Kas.13	Ara.13	Oca.14	Şub.14	Mar.14	Nis.14	May.14	Haz.14	Tem.14	Ağu.14	Eyl.14	Ekl.14	Kas.14	ORTALAMA	I	II	III	IV
İluminan Alma Dönemi																				
Sıcaklık	--	°C	18,0	12,0	12,0	11,0	14,0	18,0	21,0	26,0	25,0	27,0	25,0	19,0	19,0	19,0	5,25	5,25	5,25	5,25
pH	--	Birimsiz	8,5	8,0	7,9	8,2	8,5	8,6	8,7	8,7	8,6	8,7	8,5	8,4	8,4	8,4	8,5-8,5	8,5-8,5	8,5-8,5	8,5-8,5
İletkenlik	--	µS/cm	325	319	310	313	306	314	317	362	365	377	390	336	336	336	< 400	400-1000	1001-3000	> 3000
Çözünmüş Oksijen	--	mg/L	8,7	7,7	7,2	9,8	10,8	8,9	10,3	9,5	8,6	8,0	7,5	8,8	8,8	8,8	> 8	8-8	3-6	< 3
Amonyum Azotu (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,01	mg/L	0,157	0,163	0,085	0,020	0,072	0,055	0,071	0,030	0,034	0,017	0,009	0,058	0,058	0,058	< 0,2	0,2-1	1-2	> 2
Nitrat Azotu (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N)	0,01	mg/L	0,024	0,070	0,191	0,025	0,080	0,034	0,004	0,042	0,030	0,046	0,044	0,054	0,054	0,054	< 5	5-10	10-20	> 20
Toplam Fosfor	0,01	mg/L	0,03	0,02	0,05	0,01	0,02	0,05	0,05	0,01	0,03	0,00	0,06	0,04	0,04	0,04	< 0,03	0,03-0,16	0,16-0,86	> 0,86
Alkalinite	--		142	171	169	163	159	166	159	165	164	172	162	162	162	162	-	-	-	-
Toplam Çözünmüş Ma	--		194	223	217	215	218	215	215	211	216	220	228	216	216	216	-	-	-	-
Aşındı Katı İlaçlar	5	mg/L	19	93	2	4	63	10	9	4	4	5	21	21	21	21	-	-	-	-
Toplam Azot	0,01	mg/L	1,40	0,49	0,29	0,05	0,70	0,33	0,45	0,64	0,26	0,23	0,35	0,47	0,47	0,47	-	-	-	-
Ortofosfat (PO <sub>4</sub> -P)	0,01	mg/L	0,010	0,060	0,020	0,190	0,190	0,087	0,054	0,011	0,030	0,019	0,001	0,081	0,081	0,081	-	-	-	-
Secchi Disk	--	m	2,6	2,0	2,0	3,3	3,8	4,5	4,0	3,7	2,7	2,6	3,4	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-
YSKY Trofik Durum Kriterleri																				
Harza Adı :	Büyük Menderes Havzası													YSKY Trofik Durum Kriterleri						
İl - İlçe / Baraj Adı :	Aydın-İncirliova İkizdere Barajı																			
Parametre	Birim	6.11.2013	Kas.13	Ara.13	Oca.14	Şub.14	Mar.14	Nis.14	May.14	Haz.14	Tem.14	Ağu.14	Eyl.14	Ekl.14	Kas.14	Oligotrofik	Mesotrofik	Otrofik	Hipetrofik	
Toplam Azot (TN)	µg/L		1400	480	280	51	700	330	450	640	260	230	350	350	350	≤50	50>TN≤650	650>TN≤2000	>2000	
Toplam Fosfor (TP)	µg/L		30	20	50	10	20	60	50	10	80	0	60	60	60	≤10	10>TP≤20	20>TP≤100	>100	
Secchi Disk	m		2,6	2,0	2,0	3,3	3,8	4,5	4,0	3,7	2,7	2,6	3,4	3,5	3,5	≥4	4-4,2	1,9-4	<1	

#### 4.1.2.1. pH

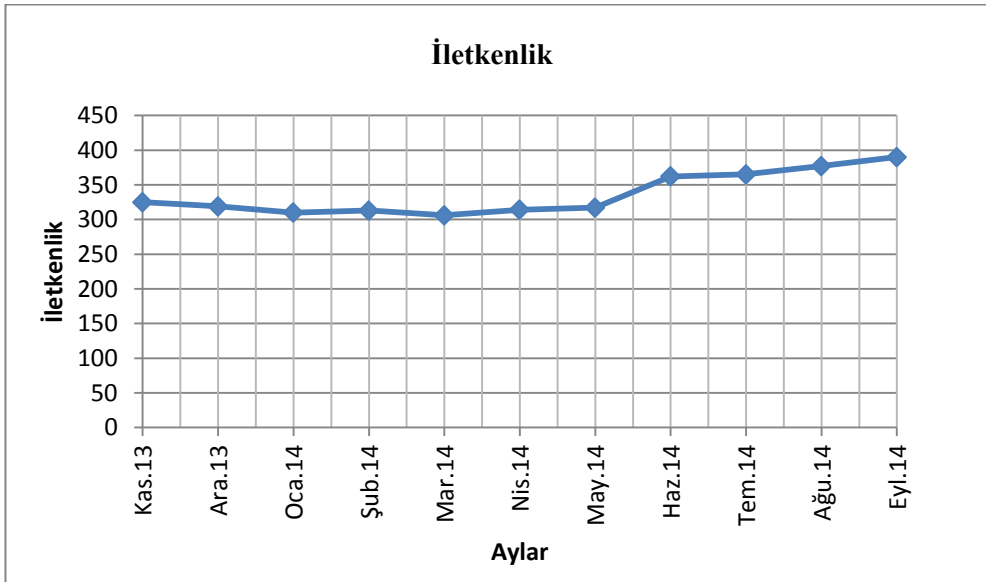
pH ölçümlerinin yıllık değişimi şekil 4.3’de sunulmuştur. Baraj gölünde yapılan araştırmada pH ölçümlerinde en yüksek değer 2014 yılı içinde Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarında 8,7 olarak, en düşük değer Ocak ayında 7,9 olarak tespit edilmiştir. 2013 yılı Kasım ayında pH değeri 8,5 iken Aralık ayında 8,0 ve Ocak ayında 7,9 tespit edilmiştir. Şubat 2014 de ise bu değer 8,2’ye yükselmiştir. Bu yükselme Nisan ayında da devam etmiş ve 8,6 ya ulaşmıştır. İzleyen periyotta Mayıs ayında ise pH değeri 8,7 ye ulaşmıştır. Yaz mevsiminin ilk ayında pH değeri 8,7 iken Temmuz ayında 8,6 olarak ölçülmüştür. Ağustos 2014 te 8,7 olarak ölçülen pH değeri sonbaharın ilk ayında 8,5 değerine gerilemiştir.



Şekil 4.3. İkizdere Baraj Gölü’nün zamana bağlı pH değişimi

#### 4.1.2.2. İletkenlik

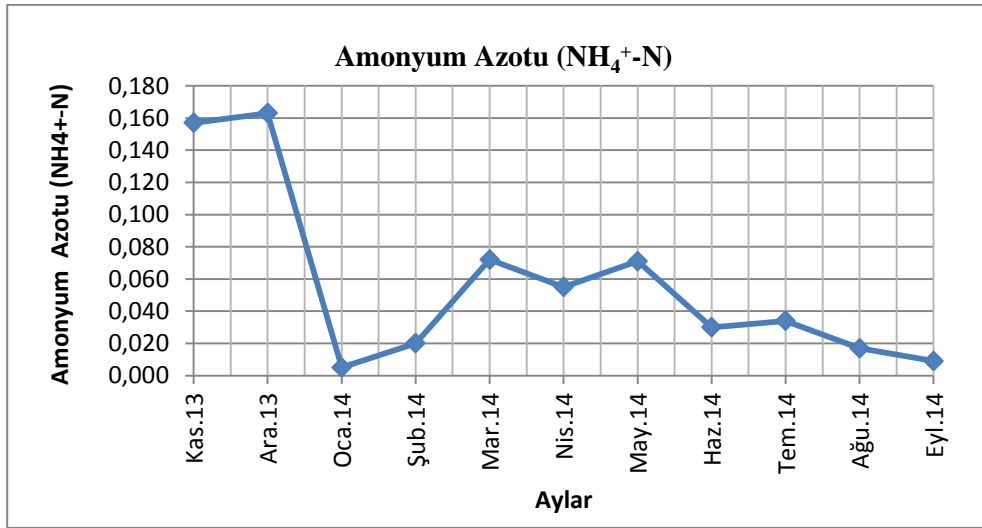
İletkenlik değerinin yıllık değişimi şekil 4.4’de sunulmuştur. Kasım 2013’de ölçülen iletkenlik  $325 \mu\text{mhos cm}^{-1}$  iken bu değer kış aylarına doğru düşerek Aralık 2013’de  $319 \mu\text{mhos cm}^{-1}$  a düşmüştür. Azalmaya devam eden iletkenlik Ocak ayında  $310 \mu\text{mhos cm}^{-1}$  ölçülmüştür. Bütün ilkbahar mevsimi boyunca iletkenlik değeri sürekli artmıştır. Mart ayında iletkenlik değeri  $306 \mu\text{mhos cm}^{-1}$ , Nisan ayında  $314 \mu\text{mhos cm}^{-1}$  ve Mayıs ayında  $317 \mu\text{mhos cm}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında da artmaya devam eden iletkenlik Haziran ayında  $362 \mu\text{mhos cm}^{-1}$ , Temmuz ayında  $365 \mu\text{mhos cm}^{-1}$  ve Ağustos ayında  $377 \mu\text{mhos cm}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. İletkenlik en yüksek değeri Eylül ayında  $390 \mu\text{mhos cm}^{-1}$  olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.4. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı iletkenlik değişimi

#### 4.1.2.3. Amonyum azotu ( $\text{NH}_4^{+-\text{N}}$ )

Amonyak-azotunun yıllık değişimi Şekil 4.5’de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında 0,157 mg/L olarak ölçülen amonyak-azotu Aralık ayında 0,163 mg/L olarak belirlenmiştir. İkizdere Baraj Gölü’nde en yüksek Amonyum Azotu değeri 0,163 mg/L olarak 2013 yılı Aralık ayında, en düşük değeri 0,005 mg/L olarak 2014 yılı Ocak ayında ölçülmüştür. Şubat ayındaki değeri 0,020 mg/L olan amonyak artmaya devam ederek ilkbahar mevsiminin Mart ayında 0,072 mg/L değerine ulaşmıştır. Amonyum Azotu, Nisan ayında 0,055 mg/L seviyesine gerilemiş, Mayıs ayında bir miktar artış ile 0,071 mg/L ‘e yükselmiştir. Amonyak değeri, Yaz mevsiminin ilk ayında gerilemeye başlamış ve Haziran ayında 0,030 mg/L olarak belirlenmiştir. Temmuz ayındaki değeri 0,034 mg/L olup Ağustos ayında ise 0,017 mg/L’e düşmüştür. Amonyum Azotu azalmaya devam ederek Eylül ayında 0,009 mg/L olarak belirlenmiştir.

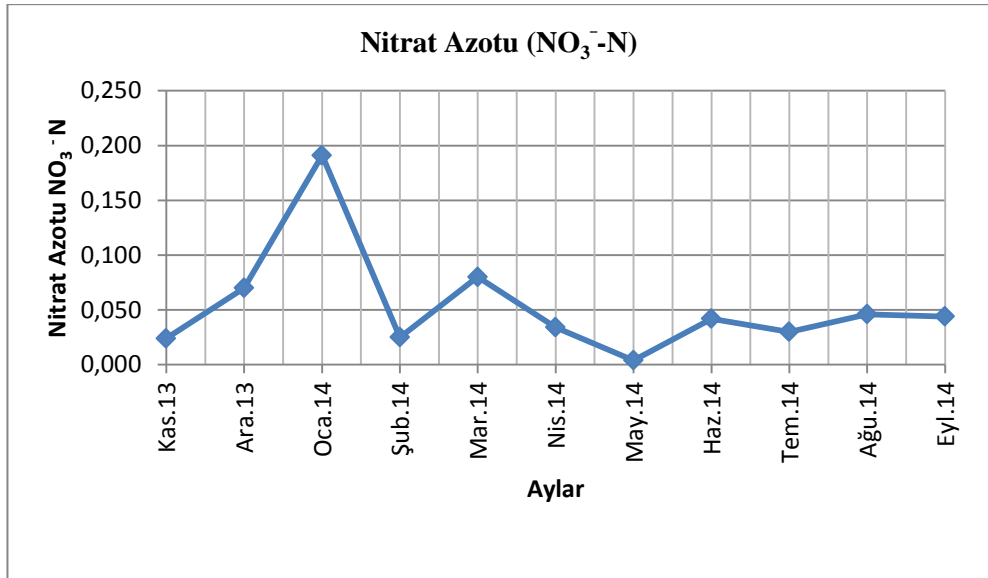


Şekil 4.5. İkizdere Baraj Gölü’nün zamana bağlı amonyum azotu değişimi



#### 4.1.2.4. Nitrat azotu

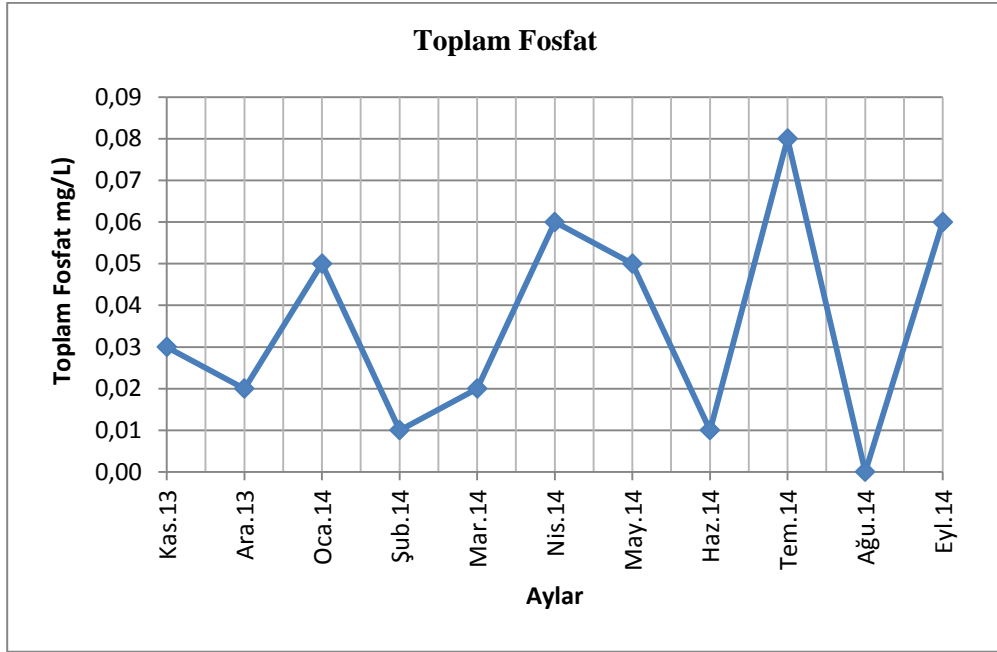
Nitrat-azotunun yıllık değişimi Şekil 4.6'de sunulmuştur. Kasım (2013) ayında 0,024 mg/L olan nitrat konsantrasyonu Aralık ayında bir miktar yükselerek 0,70 mg/L'e ulaşmıştır. Nitrat-azotu konsantrasyonu tüm periyot boyunca en yüksek değerine Ocak ayında ulaşmıştır (0,0191 mg/L). Kış Şubat ayında 0,025 mg/L e gerileyen Nitrat –azotu konsantrasyonu Mart ayında 0,080 mg/L 'e yükselmiştir. Nitrat azotu İlkbahar mevsimi boyunca değeri düşmeye başlamış olup Nisan ayında ise 0,034 mg/L olarak belirlenmiştir. En düşük değerine Mayıs ayında ulaşmış ve 0,004 mg/L olarak saptanmıştır. Nitrat azotu Yaz mevsimi boyunca çok değişiklik göstermemiş olup, Haziran ayında 0,042 mg/L'e yükselmiş, Temmuz ayında 0,030 mg/L'e düşmüş ve Ağustos ayında 0,046 mg/L'e yükselmiştir. Sonbaharda çok az bir azalma ile Eylül ayında 0,044 mg/L dolaylarında olmuştur.



Şekil 4.6. İkizdere baraj gölünün zamana bağlı nitrat azotu değişimi

#### 4.1.2.5. Toplam fosfor

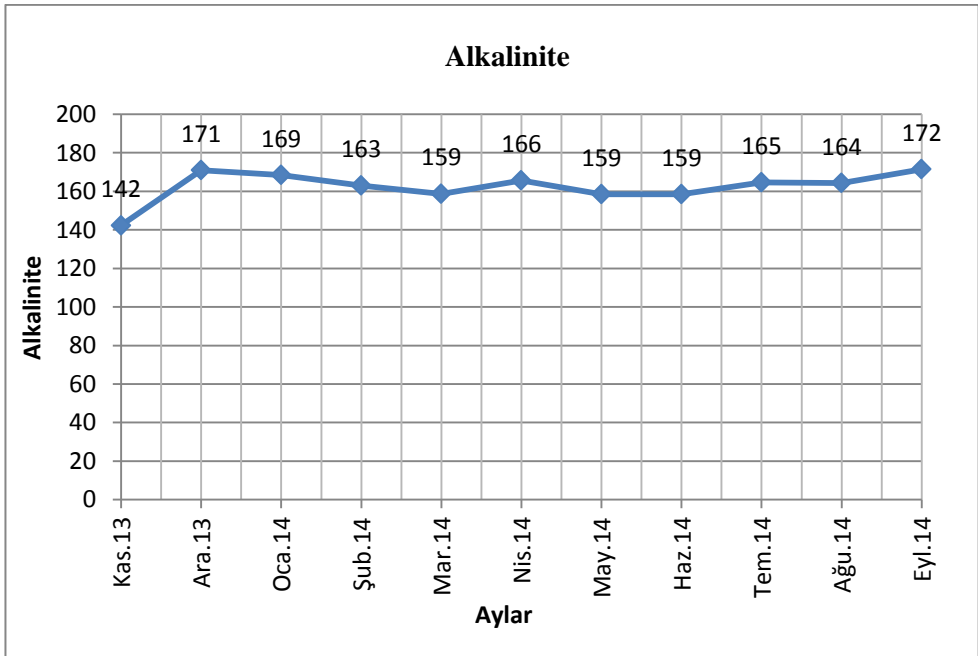
Toplam fosfatın (TF) yıllık deęişimi Őekil 4.7’de verilmiřtir. TF deęeri Kasım (2013) ayında 0,03 olarak belirlenmiř ve Aralık ayında 0,02 mg/L’e dūřmüřtür. TF deęeri, Ocak ayında 0,05 mg/L’e kadar artıř gōstermiř, Őubat ayında ise 0,01 mg/L e dūřmüřtür. İlkbahar bařlarında artıř eęiliminde olan TF, Mart ayında 0,02 mg/L e yūkselmiř ve artıřına devam ederek Nisan ayında 0,06 mg/L e ulařmıřtır. Mayıs ayında ise bu deęer 0,05 mg/L e dūřüř gōstermiřtir ve Haziran ayında 0,01 mg/L olarak kaydedilmiřtir. Toplam Fosfat’ın en yūksel deęeri 0,08 mg/L olarak Temmuz ayında, en dūřük deęeri ise 0 mg/L olarak Aęustos ayında ölçūlmüřtür. Sonbahar mevsiminin Eylūl ayında ise 0,06 mg/L olarak belirlenmiřtir.



Şekil 4.7. İıkizdere baraj gōlünün zamana bağlı toplam fosfor değişimi

#### 4.1.2.6. Alkalinite

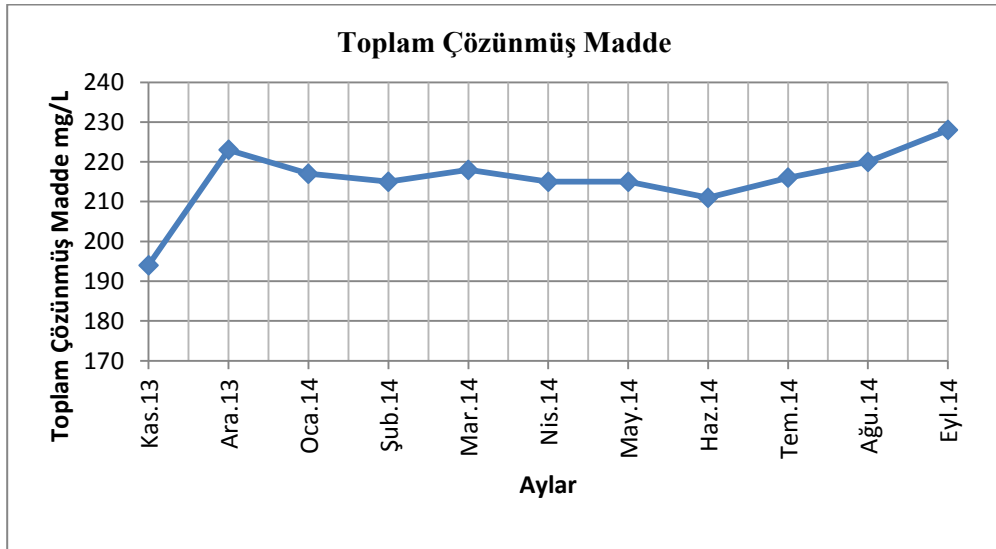
İkizdere Baraj Gölü'nde ölçülen Alkalinite değerleri araştırmanın başladığı 2013 yılı Kasım ayı haricinde araştırma süresince pek fazla değişiklikler göstermemiş ve yaklaşık 160-180 mg/L seviyelerinde seyretmiştir. Alkalinite'nin yıllık değişimleri şekil 4.8'de sunulmuştur. Alkalinite'nin en düşük değeri Kasım (2013) ayında 142 mg/L olarak ölçülmüştür. Aralık ayında yükselerek 171 mg/L olarak belirlenmiştir. Kış mevsimi boyunca azalma göstererek Ocak ayında 169 mg/L, Şubat ayında ise 163 mg/L olarak kaydedilmiştir. Alkalinite azalmaya devam ederek Mart ayında 159 mg/L olarak belirlenmiştir. Nisan ayında 166 mg/L ye yükselmiş ve Mayıs ayında 159 mg/L e düşmüştür. Haziran ayında bu değer sabit kalarak 159mg/L olarak kaydedilmiştir. Temmuz ayında 165 mg/L e yükselip Ağustos ayında 164 mg/L ye düşmüştür. Sonbahar mevsiminin Eylül ayında tüm periyot boyunca en yüksek değeri olan 172 mg/L olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.8. İkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı alkalinite değişimi

#### 4.1.2.7. Toplam çözünmüş madde

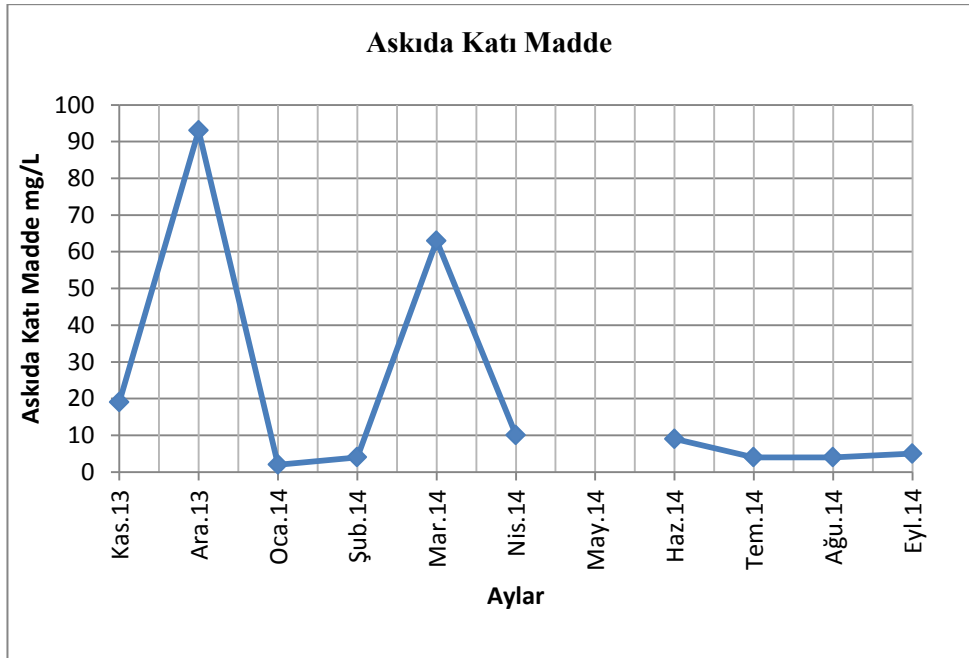
Toplam çözünmüş maddenin (TÇM) yıllık değişimi şekil 4.9’da sunulmuştur ve TÇM ‘nin en düşük değeri Kasım (2013) yılında 194 mg/L olarak belirlenmiştir. Kış mevsiminin Aralık ayında 223 mg/L’e yükselmiştir. TÇM değeri Ocak ayında 217 mg/L iken Şubat ayında 215 mg/L’e gerilemiştir. İlkbahar mevsiminin Mart ayında 218 mg/L’e yükselmiştir. TÇM, Nisan ayında 215 mg/L’e düşmüştür. Mayıs ayında bu değer sabit kalıp 2015 mg/L olarak kaydedilmiş olup yaz mevsiminin Haziran ayında 211 mg/L’e düşmüştür. Yaz boyunca artışa devam eden TÇM miktarı Temmuz ayında 216 mg/L, Ağustos ayında 220 mg/L olarak kaydedilmiştir. TÇM, sonbahar mevsiminin Eylül ayında 228 mg/L’e çıkarak en yüksek değer olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.9. İkizdere Baraj Gölü’nün zamana bağlı toplam çözünmüş madde değişimi

#### 4.1.2.8. Askıda katı madde

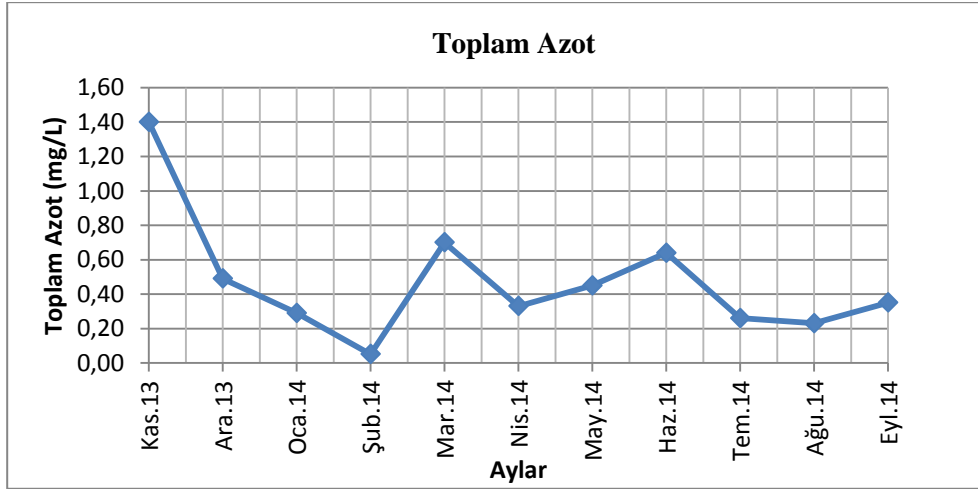
Askıda Katı Madde (AKM) miktarının yıllık değişimi şekil 4.10'da sunulmuştur ve Kasım (2013) ayında 19 mg/L olarak olülen AKM, Aralık ayında 93 mg/L olarak kaydedilmiştir. Bu değer çalışma dönemi boyunca yapılan AKM olümlerinin en yüksek değeri olmuştur. Ocak ayında bu değer hızlı bir dūřuř göstererek 2 mg/L olarak kaydedilmiştir. Bu değer yıllık değişimi boyunca olülen en küçük değeridir. şubat ayında küçük bir artış göstererek 4 mg/L'e yükselmiştir. Bu artış devam ederek Mart ayında 63 mg/L olarak kaydedilmiştir. Nisan ayında bu değer dūřerek 10 mg/L olarak belirlenmiştir. Mayıs ayında AKM olümü yapılamamıştır. Haziran ayında 9 mg/L olarak kaydedilen AKM miktarı Temmuz ayında 4 mg/L'e gerilemiştir. Aęustos ayında sabit kalan bu değer Eylül ayında 5mg/L olarak belirlenmiştir.



şekil 4.10. İikzdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı askıda katı madde değişimi

#### 4.1.2.9. Toplam azot

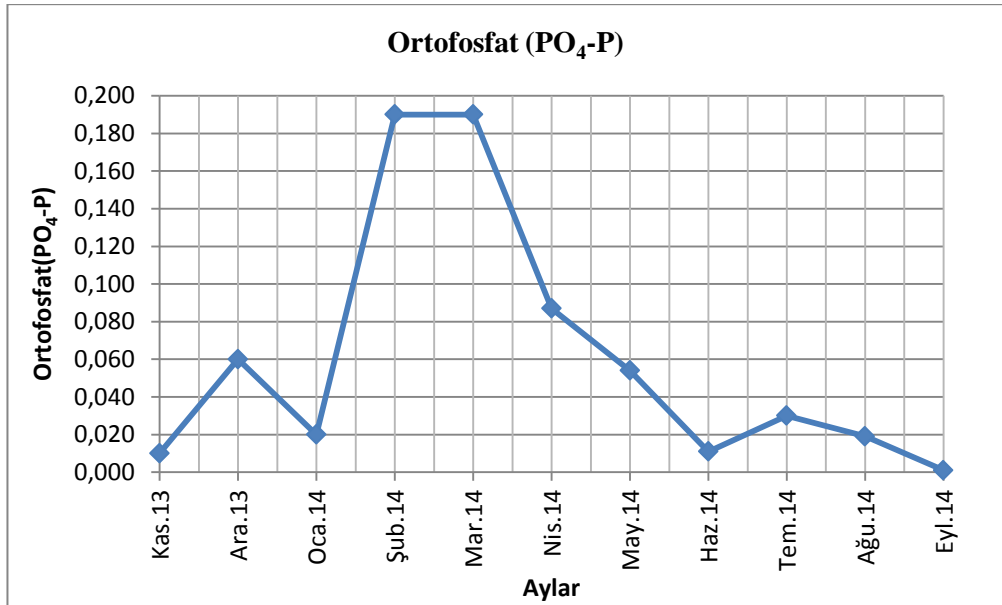
Toplam azot'un (TN) yıllık değişimi şekil 4.11'de sunulmuştur ve Kasım ayında 1,40 mg/L değeri kaydedilmiştir. Bu değer çalışma periyodu boyunca TN için kaydedilen en yüksek değerdir. TN konsantrasyonu Kış mevsiminde dş göstererek Aralık ayında 0,49 mg/L, Ocak ayında 0,29 mg/L ve şubat ayında en düşük değeri 0,05 mg/L olarak kaydedilmiştir. TN konsantrasyonu ilkbahar mevsiminde artış göstererek Mart ayında 0,70 mg/L'e yükselmiştir. Nisan ayında 0,33 pmm 'e düşen değeri, Mayıs ayında 0,45 mg/L'e yükselmiştir. TN konsantrasyonu yaz mevsiminde Haziran ayında 0,64 mg/L'e artmış, Temmuz ayında ise 0,26 mg/L'e düşmüştür. TN konsantrasyonu düşmeye devam ederek Ağustos ayında 0,23 mg/L olarak kaydedilmiştir. Sonbahar mevsiminde Eylül ayında 0,35 mg/L'e yükselmiştir.



şekil 4.11. İıkizdere Baraj Gölü'nün zamana bağlı toplam azot değişimi

#### 4.1.3.10.Ortofosfat (PO<sub>4</sub>-P)

Ortofosfat'ın yıllık deęiřimi řekil 4.12'de sunulmuřtur. Kasım ayında 0,010 mg/L olarak belirlenen ortofosfat, kiř mevsiminin Aralık ayında 0,060 mg/L'e yukselmiř ve Ocak ayında 0,020 mg/L'e dūřuř gōstermiřtir. Ortofosfat deęeri řubat ve Mart ayında 0,190 mg/L olarak kaydedilmiř olup, çalıřma boyunca sūren Őlūmlerin en yūksel deęerine ulařmıřtır. Ortofosfat deęeri İlkbahar mevsiminde dūřuř gōstermiř olup Nisan ayında 0,087 mg/L'e, Mayıs ayında da 0,054 mg/L'e dūřmūřtur. Bu deęer Haziran ayında 0,011 mg/L'edūřerken Temmuz ayında ise 0,030 mg/L'e yukselmiřtir. Ortofosfat deęeri, devam eden periyotta tekrar dūřuř gōstererek Aęustos ayında 0,019 mg/L olarak kaydedilmiřtir. Sonbahar mevsiminde Eylūl ayında 0,001 mg/L ile çalıřma boyunca sūren Őlūmlerin en dūřuk deęeri olarak belirlenmiřtir.



řekil 4.12. İkidere Baraj Gōlū'nūn zamana baęlı ortofosfat deęiřimi

### 4.1.3. Biyolojik Bulgular

#### 4.1.3.1. Fitoplankton florası

İkizdere Baraj Gölü fitoplanktonunu çoğunlukla Chlorophyta ve Ocrophyta üyeleri oluşturmaktadır. Yedi divizyoya ait toplam 157 takson tespit edilmiştir. Teşhis edilen taksonların sistematik hiyerarşideki güncel konumları algaebase.org internet sitesinden kontrol edilmiştir (Guiry ve Guiry, 2016). Çalışma süresince bulunan alglerin tür listesi aşağıda verilmiştir.

\* İşareti olan türler, teşhisinden emin olunamayıp en yakın türü göstermektedir.

#### Cyanobacteria

*Aphanizomenon sp.* A.Morren ex Bornet & Flahault, 1888

\**Chroococcus minutus* (Kützing) Nägeli, 1849

\**Cylindrospermum sp.* Kützing ex Bornet & Flahault, 1886

\**Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing, 1846

\**Microcystis natans* Lemmermann ex Skuja, 1934

\**Nostoc caeruleum* Lyngbye ex Bornet & Flahault, 1886

\**Oscillatoria limosa* C.Agardh ex Gomont, 1892

\**Trichormus variabilis* (Kützing ex Bornet & Flahault) Komárek & Anagnostidis, 1989

*Anabaena sp.* Bory de Saint-Vincent ex Bornet & Flahault, 1886

*Aphanizomenon flosaquae* Ralfs ex Bornet & Flahault, 1886

*Aphanizomenon gracile* (Lemmermann) Lemmermann, 1907

*Aphanocapsa sp.* Nägeli, 1849

*Cuspidothrix issatschenkoi* (Usachev) P. Rajaniemi, Komárek, R. Willame, P. Hrouzek, K. Kastovská, L. Hoffmann & K. Sivonen, 2005

*Gloeocapsa sp.* Kützing, 1843

*Merismopedia punctata* Meyen, 1839

*Microcystis flos-aquae* (Wittrock in Wittrock & Nordstedt) Kirchner, 1898

*Nostoc sp.* Vaucher ex Bornet & Flahault, 1886

*Phormidium sp.* Kützing ex Gomont, 1892

*Pseudanabaena redeckeii* (Goor) B.A. Whitton, 2011

#### Chlorophyta

*Chlorella vulgaris* Beyerinck [Beijerinck], 1890

\**Gloeotila protogenita* Kützing, 1849

\**Lagerheimia longiseta* (Lemmermann) Printz, 1914



- \**Lanceola spatulifera* (Korshikov) Hindák, 1988  
 \**Sphaerocystis planctonica* (Korshikov) Bourrelly, 1974  
*Botryococcus braunii* Kützing, 1849  
*Chlamydomonas globosa* J.W.Snow, 1903  
*Chlorella minutissima* Fott & Nováková, 1969  
*Chlorella* sp. M.Beijerinck, 1890  
*Chlorococcum infusionum* (Schrank) Meneghini, 1842  
*Chlorococcum minimum* Ettl & Gärtner, 1987  
*Chlorococcum* sp. Meneghini, 1842  
*Chlorolobion braunii* (Nägeli) Komárek, 1979  
*Closteriopsis acicularis* (Chodat) J.H.Belcher & Swale, 1962  
*Closteriopsis longissima* (Lemmermann) Lemmermann, 1899  
*Coelastrum astroideum* De Notaris, 1867  
*Coelastrum microporum* Nägeli, 1855  
*Coenococcus planctonicus* Korshikov, 1953  
*Willea crucifera* (Wolle) D.M.John, M.J.Wynne & P.M.Tsarenko, 2014  
*Crucigeniella irregularis* (Wille) P.M.Tsarenko & D.M.John, 2002  
*Dictyosphaerium* sp. Nägeli, 1849  
*Dictyosphaerium granulatum* Hindák, 1977  
*Enallax costatus* (Schmidle) Pascher, 1943  
*Eudorina elegans* Ehrenberg, 1832  
*Golenkinia paucispina* West & G.S.West, 1902  
*Golenkinia radiata* Chodat, 1894  
*Gregiochloris lacustris* (Chodat) Marvan, Komárek & Comas, 1984  
*Lagerheimia ciliata* (Lagerheim) Chodat, 1895  
*Lagerheimia citriformis* (J.W.Snow) Collins, 1909  
*Lagerheimia* sp. R.Chodat, 1895  
*Lagerheimia subsalsa* Lemmermann, 1898  
*Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindák, 1970  
*Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová, 1969  
*Monoraphidium tortile* (West & G.S.West) Komárková-Legnerová, 1969  
*Oocystis borgei* J.W.Snow, 1903  
*Oocystis lacustris* Chodat, 1897  
*Oocystis marssonii* Lemmermann, 1898  
*Oocystis naegelii* A.Braun, 1855  
*Oocystis natans* var. *major* G.M.Smith, 1918

- Oocystis parva* West & G.S.West, 1898  
*Oocystis solitaria* Wittrock, 1879  
*Ooplanctella planoconvexa* (Hindák) Pazoutová, Skaloud & Nemjová, 2010  
*Pandorina morum* (O.F.Müller) Bory de Saint-Vincent, 1824  
*Pediastrum angulosum* Ehrenberg ex Meneghini, 1840  
*Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E.Hegewald, 2005  
*Pediastrum boryanum* var. *longicorne* Reinsch, 1867  
*Pediastrum duplex* Meyen, 1829  
*Planktosphaeria gelatinosa* G.M.Smith, 1918  
*Scenedesmus bijuga* (Turpin) Lagerheim, 1893  
*Scenedesmus bijuga* var. *alternans* (Reinsch) Hansgirg  
*Selenastrum* sp. Reinsch, 1867  
*Tetraedron minimum* (A.Braun) Hansgirg, 1888

### **Euglenophyta**

- \**Euglena adhaerens* Matvienko, 1938  
*Euglenaformis proxima* (Dangeard) M.S.Bennett & Triemer, 2014  
 \**Lepocinclis acus* (O.F.Müller) Marin & Melkonian, 2003  
*Euglena* sp. Ehrenberg, 1830  
*Euglena variabilis* Klebs, 1883  
*Trachelomonas armata* (Ehrenberg) F.Stein, 1878  
*Trachelomonas granulata* Svirenko, 1914  
*Trachelomonas hispida* (Perty) F.Stein, 1878  
*Trachelomonas intermedia* P.A.Dangeard, 1902  
*Trachelomonas margaritifera* Conrad, 1916  
*Trachelomonas rugulosa* F.Stein, 1878  
*Trachelomonas robusta* Svirenko, 1914  
*Trachelomonas rotunda* Svirenko, 1914  
*Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg, 1834  
*Trachelomonas volvocina* var. *derephora* Conrad, 1916  
*Trachelomonas volvocina* var. *subglobosa* Lemmermann, 1913  
*Trachelomonas volvocinopsis* Svirenko, 1914

### **Miozoa(Dinophyta)**

- Ceratium furcoides* (Levander) Langhans, 1925  
*Ceratium hirundinella* (O.F.Müller) Dujardin, 1841  
*Peridiniopsis cunningtonii* Lemmermann, 1907  
*Peridiniopsis quadridens* (Stein) Bourrelly, 1968

*Peridinium aciculiferum* Lemmermann, 1900

*Peridinium cinctum* (O.F.Müller) Ehrenberg, 1832

*Peridinium sp.* Ehrenberg, 1832

### **Cryptophyta**

*Chroomonas coerulea* (Geitler) Skuja, 1948

*Cryptomonas erosa* Ehrenberg, 1832

*Cryptomonas marssonii* Skuja, 1948

*Cryptomonas ovata* Ehrenberg, 1832

*Cryptomonas platyuris* Skuja, 1948

*Plagioselmis nannoplantica* (H.Skuja) G.Novarino, I.A.N.Lucas & S.Morrall, 1994

*Rhodomonas lacustris* Pascher & Ruttner, 1913

### **Charophyta**

\**Cosmarium depressum* var. *planctonicum* Reverdin, 1919

*Closterium aciculare* T.West, 1860

*Closterium acutum* Brébisson, 1848

*Closterium acutum* var. *variabile* (Lemmermann) Willi Kreiger, 1935

*Closterium jenneri* var. *cynthia* (De Notaris) O.V.Petlovany, 2015

*Cosmarium bioculatum* Brébisson ex Ralfs, 1848

*Cosmarium galeritum* Nordstedt, 1870

*Cosmarium granatum* Brébisson ex Ralfs, 1848

*Cosmarium punctulatum* Brébisson, 1856

*Elakatothrix gelatinosa* Wille, 1898

*Mougeotia sp.* C.Agardh, 1824

*Staurastrum bioculatum* W.R.Taylor

*Staurastrum cingulum* (West & G.S.West) G.M.Smith, 1922

### **Ochrophyta**

\**Cymbella neoleptoceros* Krammer, 2002

\**Cymbellonitzschia diluviana* Hustedt, 1950

\**Delicata delicatula* (Kützing) Krammer, 2003

\**Encyonopsis cesatii* (Rabenhorst) Krammer, 1997

*Eunotia sp.* Ehrenberg, 1837

\**Hippodonta hungarica* (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski, 1996

\**Mallomonas ploesslii* Perty, 1852

\**Navicula reinhardtii* (Grunow) Grunow, 1880

\**Navicula slesvicensis* Grunow, 1880

\**Monoraphidium nanum* (Ettl) Hindák, 1980

- \**Nitzschia diversa* Hustedt, 1959  
 \**Nitzschia heufleriana* Grunow, 1862  
 \**Tabellaria* sp. Ehrenberg ex Kützing, 1844  
*Amphora* sp. Ehrenberg ex Kützing, 1844  
*Anomoeoneis* sp. E.Pfitzer, 1871  
*Asterionella formosa* Hassall, 1850  
*Aulacoseira granulata* var. *angustissima*( O.F.Müller) Simonsen, 1979  
*Characiopsis cylindrica* (F.D.Lambert) Lemmermann, 1914  
*Characiopsis* sp. Borzi, 1895  
*Cyclotella meneghiniana* Kützing, 1844  
*Cyclotella ocellata* Pantocsek, 1901  
*Cyclotella stelligera* Cleve & Grunow, 1882  
*Cyclotella striata* (Kützing) Grunow, 1880  
*Cymbella cymbiformis* C.Agardh, 1830  
*Cymbella* sp. C.Agardh, 1830  
*Dinobryon* sp. Ehrenberg, 1834  
*Dinobryon sertularia* Ehrenberg, 1834  
*Epipyxis tabellariae* (Lemmermann) G.M.Smith, 1950  
*Eunotia monodon* Ehrenberg, 1843  
*Mallomonas* sp. Perty, 1852  
*Navicula oblonga* (Kützing) Kützing, 1844  
*Nitzschia acicularis* (Kützing) W.Smith, 1853  
*Nitzschia communis* Rabenhorst, 1860  
*Nitzschia gracilis* Hantzsch, 1860  
*Nitzschia hantzschiana* Rabenhorst, 1860  
*Nitzschia paleacea* Grunow in Van Heurck, 1881  
*Nitzschia solita* Hustedt, 1953  
*Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) Otto Müller, 1895  
*Rhopalodia gibberula* ( Ehrenberg) Otto Müller, 1895  
*Surirella* sp. Turpin, 1828  
*Fragilaria acus* (Kützing) Lange-Bertalot, 2000  
*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg, 1832

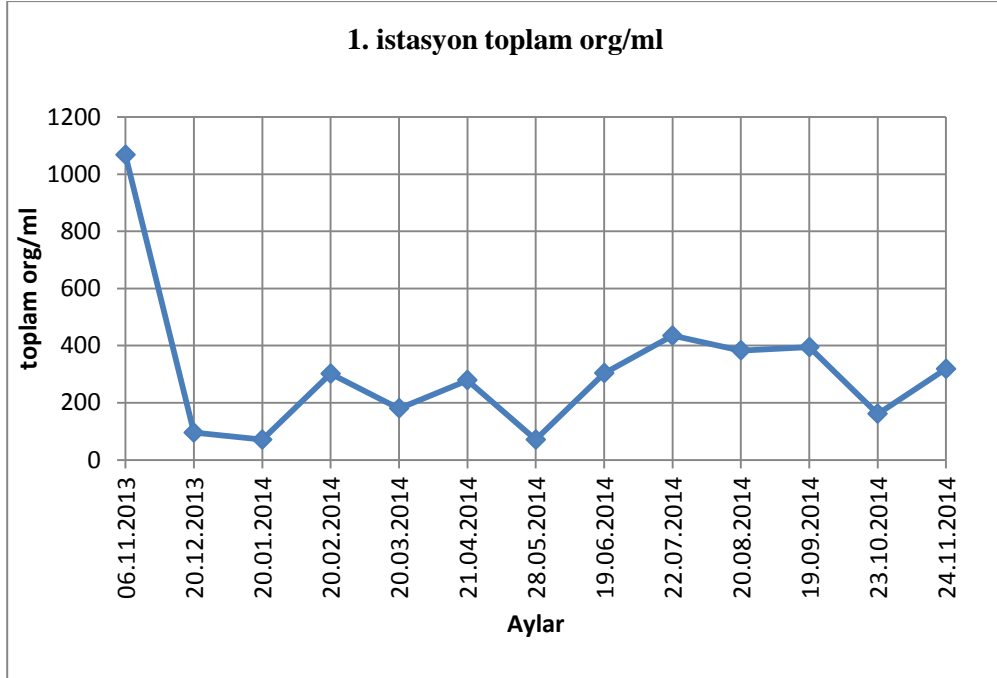
#### 4.1.3.2. Mevsimsel değişim

İkizdere Baraj Gölü'nde bir yıl süresince alınan örneklerde incelenen fitoplanktonun tür ve kompozisyonu belirlenen iki istasyondan alınan örneklerde

mevsimsel olarak değerlendirilmiş ve tezde sunulmuştur. Grupların mevsimsel değişimi sunulurken sıklıkla toplam organizma terimi kullanılmıştır. Toplam organizma; incelenen su örneklerinde ilgili tarihe karşılık gelen örnekte tespit edilerek sayımı yapılan bütün alg gruplarının 1 ml'deki birey sayısının toplamıdır.

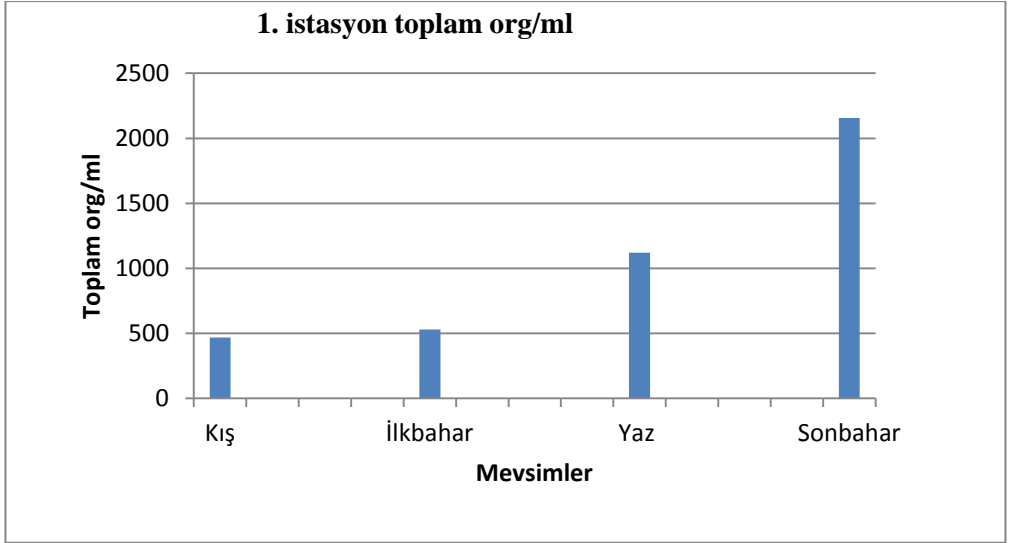
#### **4.1.3.2.1. 1. istasyon**

1. İstasyonda, toplam org/ml 'nın yıllık değişimi şekil 4.13'de verilmiştir ve Kasım 2013'de 1066,84 org/ml olarak en yüksek değere sahiptir. Bu değer 1003,99 org/ml'ini Ocrophyta üyeleri oluşturmaktadır. Kış mevsiminde Aralık ayında ml'deki toplam organizma hızlı bir düşüş göstererek 95,47 org/ml olarak belirlenmiştir. Toplam org/ml değeri azalmaya devam ederek, Ocak ayında 71,21 org/ml olarak belirlenmiştir. Şubat ayında bu değer 301,67 org/ml ye yükselmiştir. İlkbahar mevsiminde toplam org/ml değerleri Mart ayında 179,90 org/ml, Nisan ayında artış göstererek 278,69 org/ml ve Mayıs ayında 70,73 org/ml'e düşmüştür. Mayıs ayındaki bu değer yıllık değişimi süresince tespit edilen en düşük değeridir. ml'deki toplam organizma değeri Yaz mevsimi başlangıcında artış göstererek Haziran ayında 303,46 org/ml olarak belirlenmiş ve Temmuz ayında 434,83 org/ml'e yükselmiştir. Bu değer Ağustos ayında 382,63 org/ml 'e düşmüştür. Sonbahar mevsiminde Eylül ayında 394,37 org/ml olarak belirlenmiştir. Devam eden periyotta bu değer Ekim ayında 161,41 org/ml'e düşmüştür. Kasım ayında ise artış göstererek 318,56 org/ml'e çıkmıştır.



Şekil 4.13. 1.istasyon için toplam org/ml'nin aylara göre değişimi

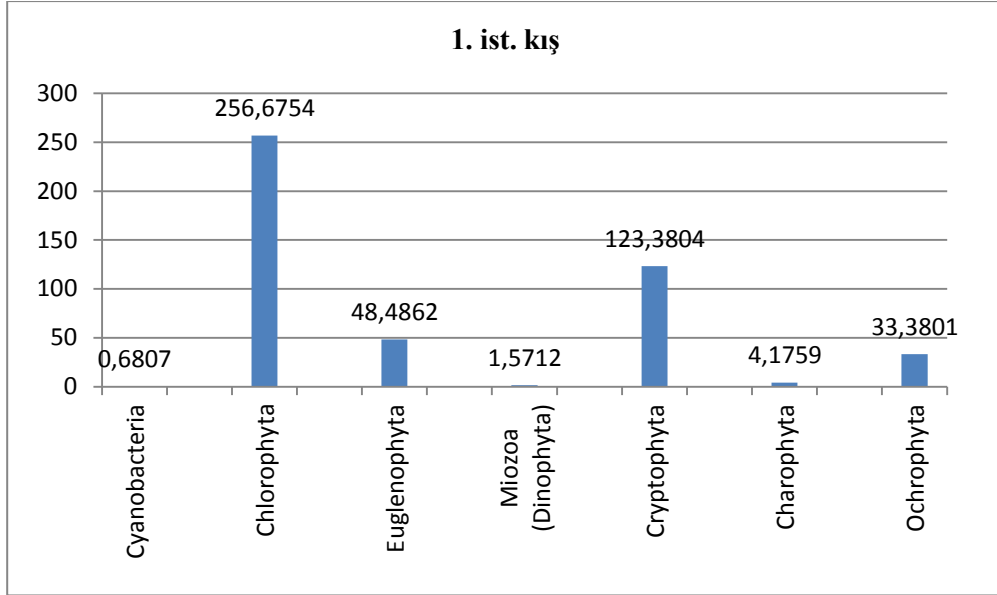
Kış aylarında (Aralık 2013, Ocak 2014, Şubat 2014) ml'deki toplam organizma sayısının düşük (468,3499 org/ml) olduğu belirlenmiştir. İlkbahar aylarında ( Mart 2014, Nisan 2014, Mayıs 2014) ml'deki organizma sayısı (529,3302 org/ml) kış aylarına göre daha fazla bulunmuştur. Yaz aylarında (Haziran 2014, Temmuz 2014, Ağustos 2014) ml'deki organizma artış göstermiş (1120,9142 org/ml). Sonbahar aylarına (Kasım 2013, Eylül 2014 Ekim 2014, Kasım 2014) gelindiğinde ise artış eğilimi (2156,68 org/ml) göstermiştir. Sonbahar mevsiminde yıllık değişimi süresince en yüksek değere sahip olmuştur. Şekil 4.14'de toplam organizmanın 1. İstasyonda zamana bağlı değişimi verilmiştir.



Şekil 4.14. 1.istasyon için toplam organizmanın mevsimsel değişimi

Çalışma alanındaki istasyonlardan alınan fitoplankton örneklerinde belirlenen başlıca alg gruplarının mevsimsel değişim grafikleri sırası ile şekil 4.15., 4.16., 4.17. ve 4.18'de verilmiştir.

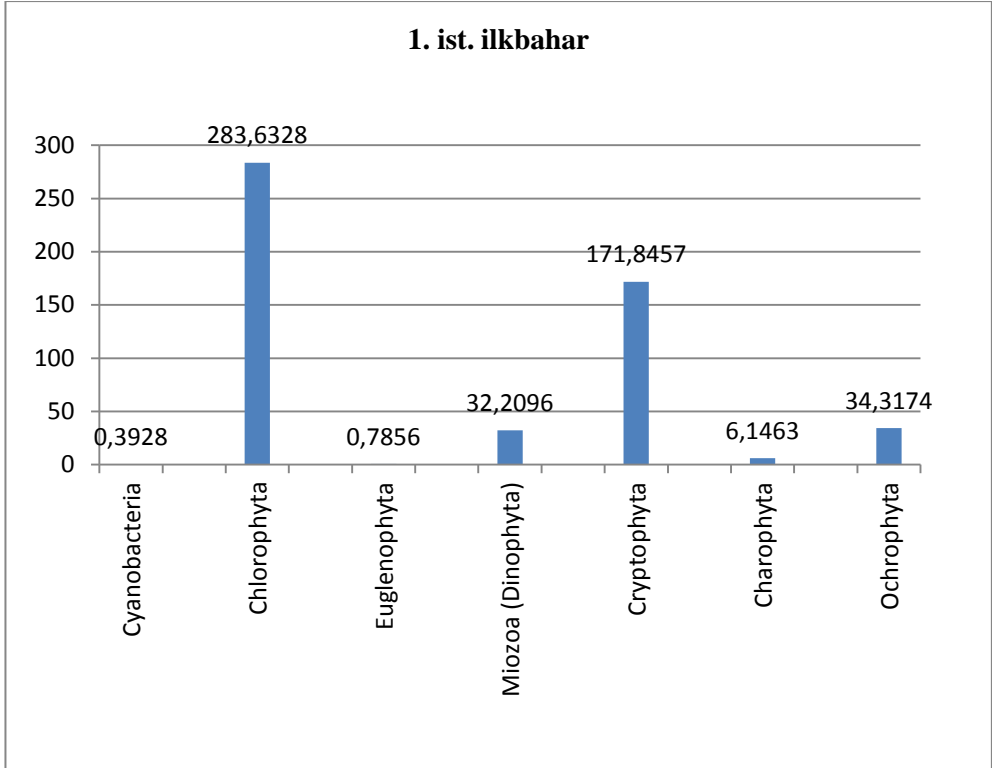
1. İstasyonda, fitoplankton gruplarının kış mevsimindeki yıllık değişimi şekil 4.15'de verilmiştir. Chlorophyta, kış mevsiminde toplam org/ml'ye en fazla katkı sağlayan divizyo olmuştur. Cryptophyta üyeleri toplam 123,38 org/ml değeriyle ikinci sırayı almıştır. Sonrasında toplam org/ml'e kış mevsiminde, en fazla katkıyı sağlayan Euglenopyta ve Ochrophyta divizyoları olmuştur. Cyanobakteria, Dinophyta ve Charophyta üyeleri ml'deki toplam organizmaya az katkı sağlamıştır.



Şekil 4.15.1. istasyon için kış mevsiminde grupların dağılımı

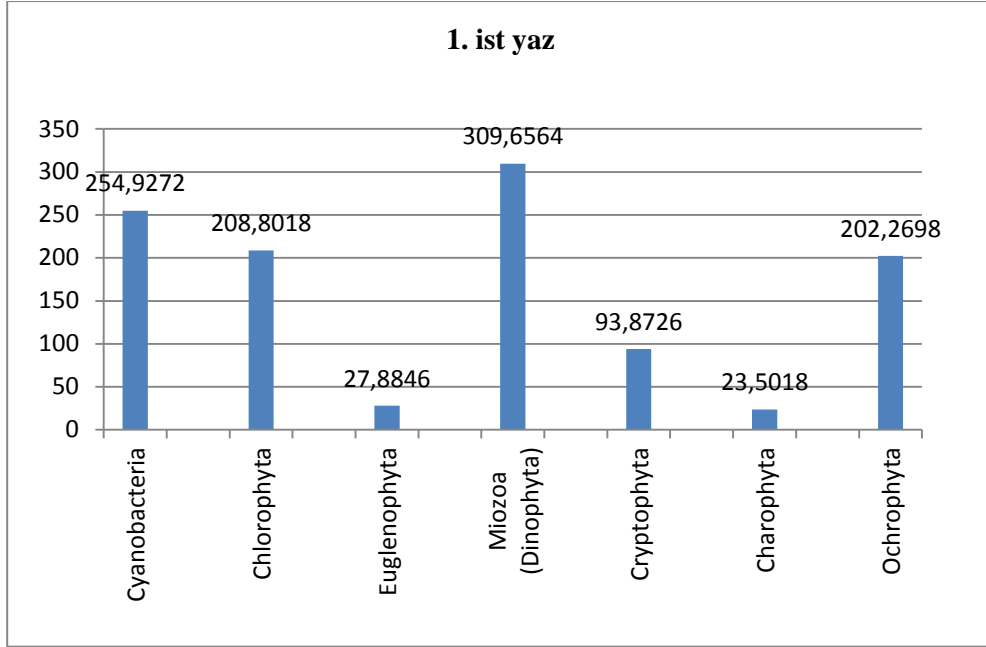
1. İstasyonda, fitoplankton gruplarının ilkbahar mevsimindeki yıllık değişimi şekil 4.16'da verilmiştir. İlkbaharda toplam organizmaya en fazla katkı sağlayan grup Chlorophyta olmuştur. Daha sonra 171,84 org/ml değeriyle Cryptophyta grubu yer almaktadır. Ochrophyta ve Dinophyta'nın toplam organizmaya katkısı birbirlerine yakın değerdedir. Sonrasında 6,14 org/ml değeriyle Charophyta grubu yer almaktadır. Euglenophyta ve Cyanobacteria'nın katkısı düşüktür.





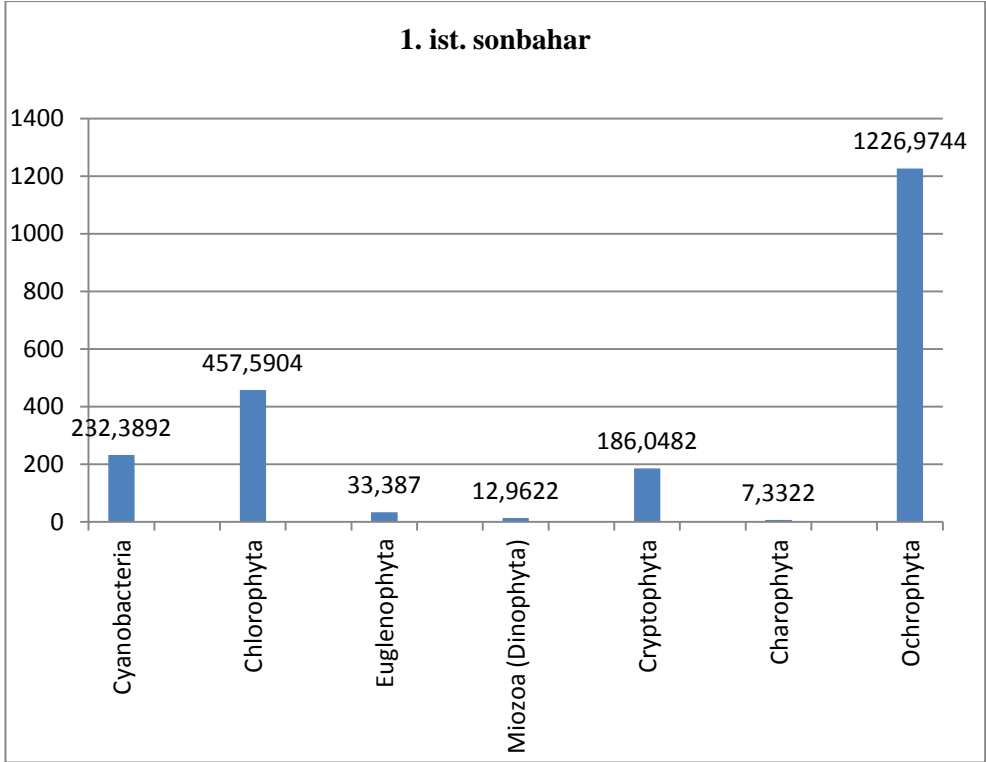
Şekil 4.16. 1. istasyon için ilkbahar mevsiminde grupların dağılımı

1. İstasyonda, fitoplankton gruplarının yaz mevsimindeki yıllık değişimi şekil 4.17’de verilmiştir. Yaz mevsiminde toplam 309,65 org/ml değeriyle toplam organizmaya en fazla katkı sağlayan divizyo Dinophyta olmuştur. Sonrasında 254,9 org/ml değeriyle Cyanobacteria yer almaktadır. Chlorophyta ve Ochrophyta divizyosu birbirine yakın değerlerde ml’deki toplam organizmaya katkı sağlamışlardır. Devamında 93,84 org/ml değeriyle Cryptophyta yer almaktadır. Yaz mevsiminde, Euglenophyta’nın toplam organizmaya katkısı 27,88 org/ml olmuştur. Charophyta’nın ml’deki toplam organizmaya olan katkısı 23,50 org/ml olup yaz mevsiminde en katkı sağlayan organizma olmuştur.



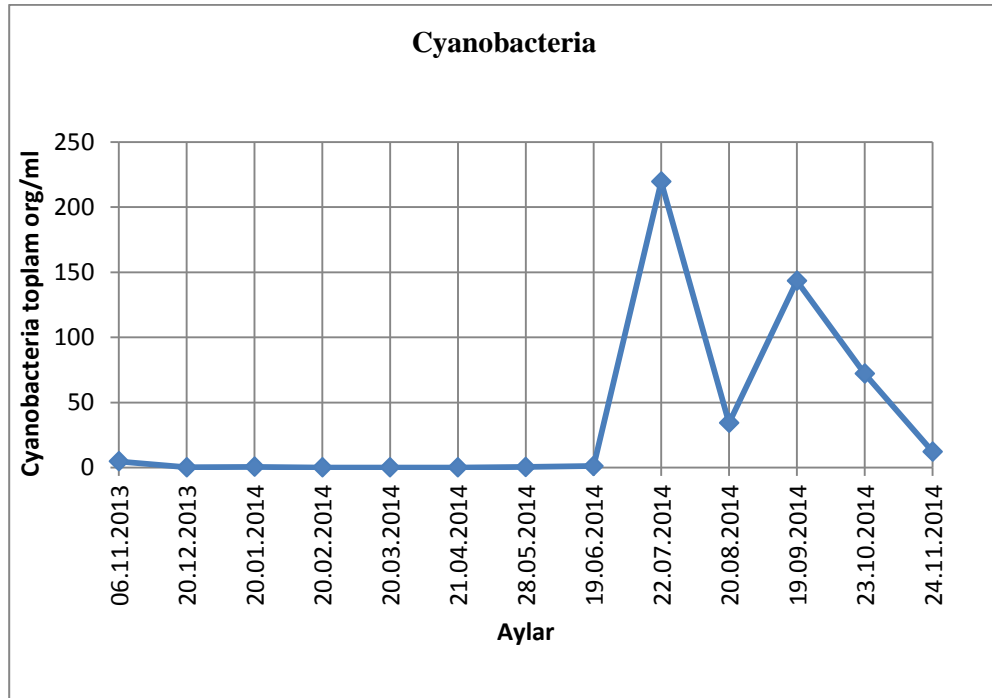
Şekil 4.17. 1. istasyon için yaz mevsiminde grupların dağılımı

1. istasyonda, fitoplankton gruplarının sonbahar mevsimindeki yıllık değişimi şekil 4.18'de verilmiştir. Sonbahar mevsiminde Ochrophyta, 1223,97 org/ml değeriyle toplam organizmaya en fazla katkı sağlayan grup olmuştur. 457,59 org/ml değeriyle Chlorophyta divizyonu ikinci sırayı almıştır. Toplam organizmaya katkısı 232,38org/ml değeriyle Cyanobacteria üyeleri üçüncü sırada katkı sağlamıştır. Sonbahar mevsiminde Cryptophyta, 186,04 org/ml değeriyle toplam oplam organizmaya katkıda bulunmuştur. Euglenophyta üyeleri 33,38 org/ml ile Dinophyta üyeleri ise 12,96 org/ml ile katkı sağlamıştır. Sonbahar da en az katkı sağlayan ivizyo Charophyta üyeleri olmuştur.



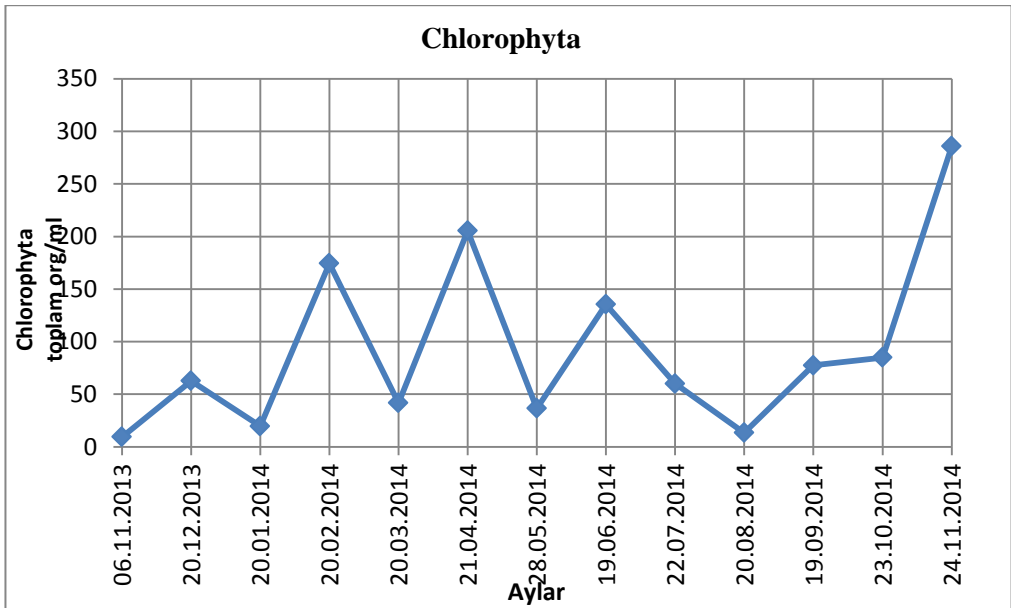
Şekil 4.18. 1. istasyon için sonbahar mevsiminde grupların dağılımı

Cyanobacteria'nın mevsimsel deęiřimi Őekil 19'da sunulmuřtur ve 2013 yılı Kasım ayında 4,71 org/ml olarak kaydedilmiřtir. Aralık ayında bu deęer 0,15 org/ml'e gerilemiřtir. Devam eden periyotda dūřuř gōstermeye devam ederek, Őubat ayında 0,52 org/ml olarak kaydedilmiřtir. Őubat, Mart ve Nisan aylarında Cyanobacteria gōzlemlenmemiřtir. Mayıs ayında 0,39 org/ml olarak belirlenmiřtir. Temmuz ayında 219,57 org/ml ile en yūksek deęerine ulařmıřtır. Temmuz ayında en fazla rastlanan tūr *Spirulina laxa* olmuřtur. 986 organizma iēerisinde 376 birey gōzlemlenmiřtir. *Cuspidothrix issatschenkoi* , *Spirulina laxa*'dan sonra en fazla rastlanan ikinci tūr olurken 83 organizma gōzlemlenmiřtir. Aęustos ayında toplam org/ml 34,17 org/ml ye dūřmūřtur. Bu deęer Eylūl ayında artarak 143,37 org/ml'ye ulařmıřtır. Devam eden periyotlar da bu deęerler azalmaya bařlamıřtır. Ekim ayında 72,13 org/ml ve Kasım ayında 12,18 org/ml olarak belirlenmiřtir.



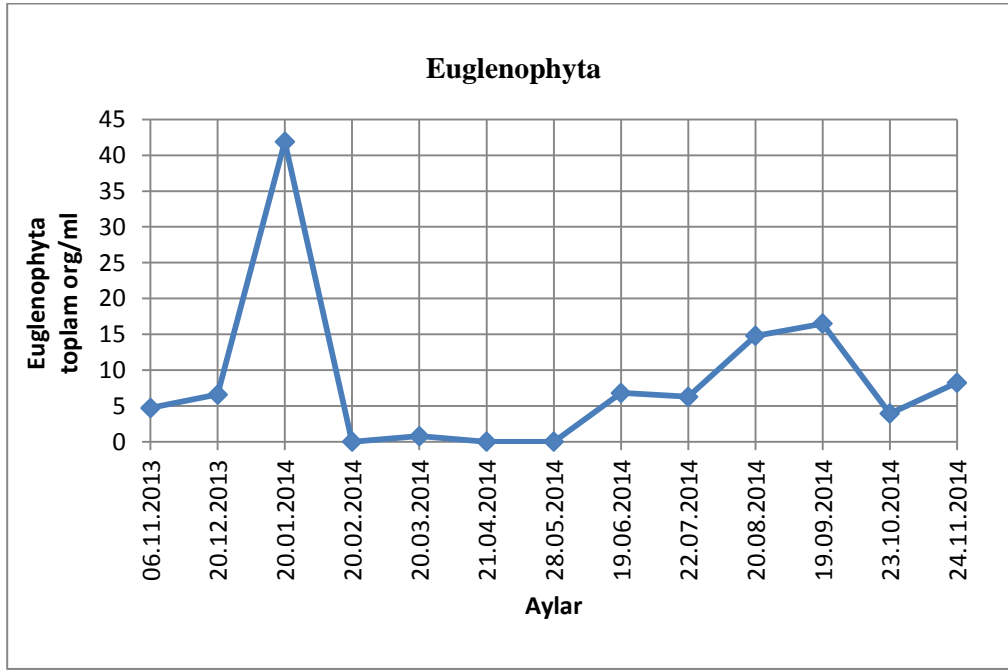
Şekil 4.19. Cyanobacteria'nın mevsimsel değişimi

Chlorophyta'nın mevsimsel değişimi Şekil 4.20'de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında 9,42 org/ml olarak kaydedilmiştir. Bu değer yıllık değişimi boyunca gözlemlenen en düşük değeridir. Aralık ayında bu değer 62,63 org/ml'e yükselmiştir. Ocak ayında ise düşüş göstermiş ve 19,63 org/ml olarak belirlenmiştir. Devam eden periyotta Şubat ayında 174, 40 org/ml'e artış göstererek, Mart ayında 41,63 org/ml'e düşüş göstermiştir. Nisan ayına gelindiğinde Chlorophyta grubunun toplam organizmaya olan katkı oranı artış ve 205,43 org/ml olarak belirlenmiştir. Nisan ayında toplam 988 birey içerisinde, 711 bireyi Chlorophyta üyeleri oluşturmuştur. 362 bireyle *Oocystis natans var. majör* türü çoğunluğu oluşturmuştur. Mayıs ayında toplam org/ml değeri 36,56 org/ml'ye düşmüştür. Haziran ayında bu değer 135,35 org/ml'e yükselmiştir. Yaz mevsiminin sonuna doğru değerler düşerek Temmuz ayında 60,09 org/ml, Ağustos ayında 13,35 org/ml'e düşmüştür. Sonbahar mevsiminde artış gösteren Chlorophyta üyeleri Eylül ayında 77,38 org/ml'e , Ekim ayında 84,82 org/ml'e yükselmiştir. Kasım ayında 285,95 org/ml olarak belirlenmiştir. Bu değer Chlorophyta'nın yıllık değişimi süresince en yüksek değeridir. 484 birey içerisinde 427 bireyini Chlorophyta üyeleri oluşturmaktadır. Kasım ayında en fazla 411 birey ile *Monoraphidium tortile* önemli yer tutmuştur.



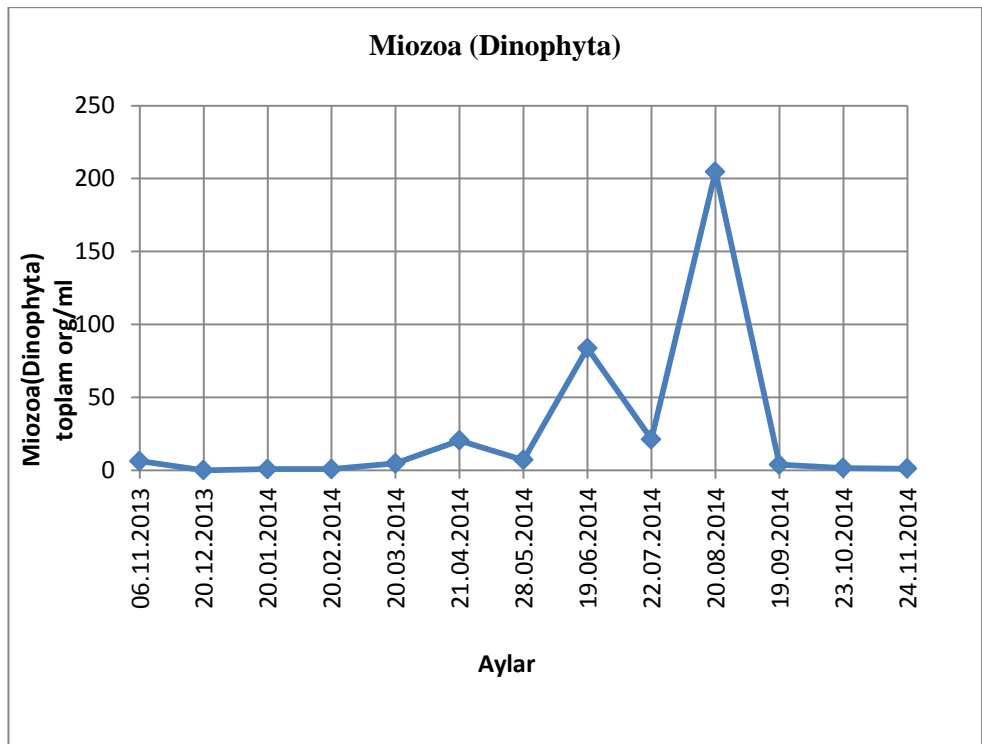
Şekil 4.20. Chlorophyta'nın mevsimsel değişimi

Euglenophyta'nın mevsimsel değişimi Őekil 4.21'de verilmiştir. 2013 yılı Kasım ayında 4,71 org/ml olarak kaydedilmiştir. Kış mevsiminde Aralık ayında bu değer biraz yükselerek 6,59 org/ml olarak belirlenmiştir. 2014 yılı Ocak ayında 41,88 org/ml'e yükselmiştir. Bu değer yıllık değişimi boyunca belirlenen en yüksek değeridir. Ocak ayında toplam 269 birey iğerisinde, 160 bireyi Euglenophyta üyeleri oluşturmuştur. Bu oran iğerisinde 157 bireyi *Trachelomonas volvocina* oluşturmuştur. Őubat ayında Euglenophyta üyeleri toplam organizmaya katkısı gözlemlenmemiştir. İlkbahar mevsiminde Mart ayında 0,78 org/ml'e olarak belirlenmiş, Euglenophyta üyeleri Nisan ve Mayıs ayında gözlemlenmemiştir. Yaz mevsiminde Haziran ayında bu değer 6,80 org/ml'e yükselmiştir. Temmuz ayında ise 6,28 org/ml'e dūřuř göstermiştir. Aęustos ayında bu değer artarak 14,79 org/ml olarak belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminde ise Eylöl ayında 16,49 org/ml'e çıkan değer Ekim ayında dūřuř göstermiş ve 3,9 org/ml olarak belirlenmiştir. Kasım ayında ise 8,24 org/ml'e yükselmiştir.



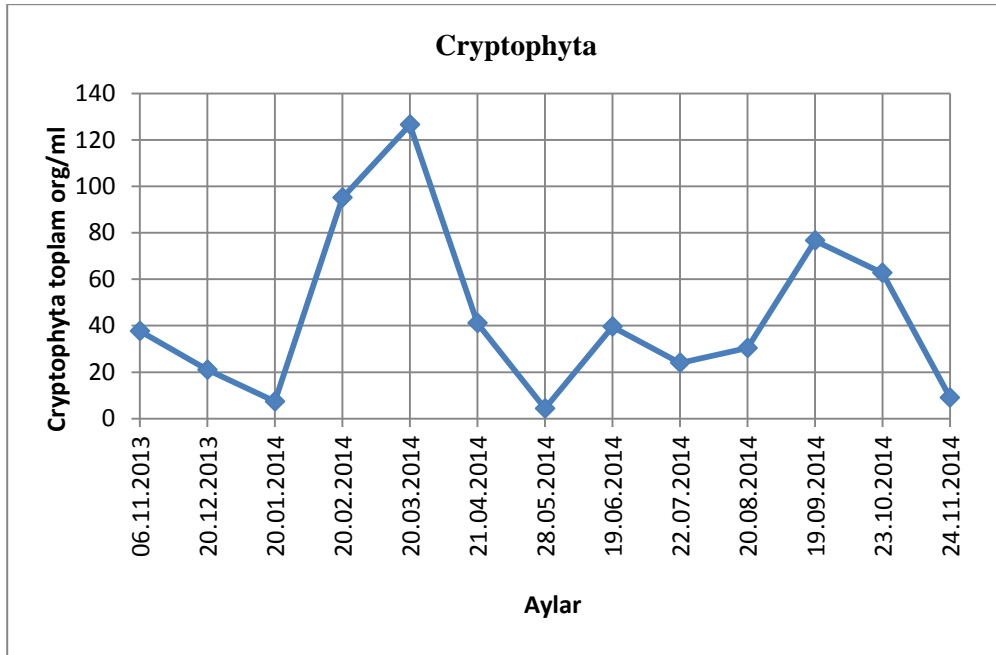
Şekil 4.21. Euglenophyta'nın mevsimsel değişimi

Dinophyta'nın mevsimsel değişimi Şekil 4.22'de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında 6,28 org/ml olarak kaydedilen Dinophyta üyeleri, Aralık ayında toplam organizmaya katkısı görülmemiştir. 2014 yılı Ocak ayında bu değer 0,78 org/ml olarak belirlenmiş Şubat ayında da bu değer sabit kalmıştır. Mart ayında bu değer 4,71 org/ml olarak belirlenmiş Nisan ayında yükselmeye devam ederek 20,42 org/ml olarak kaydedilmiştir. Mayıs ayında bu değer düşerek 7,07 org/ml olarak belirlenmiştir. Yaz mevsiminde, Haziran ayında artış göstererek 83,79 org/ml olarak belirlenmiş ve Temmuz ayında 21,21 org/ml'e düşmüştür. Dinophyta'nın yıllık değişimi süresince en yüksek değer Ağustos ayında 204,64 org/ml olarak belirlenmiştir. Ağustos ayında, toplam 917 birey arasında 264 bireyi Dinophyta üyeleri oluşturmuştur. *Ceratium hirundinella* türü toplam organizmaya büyük katkı gösterip 256 birey gözlenmiştir. Sonbahar mevsiminde bu değer düşme eğilimi göstermiştir. Eylül ayında bu değer 3,92 org/ml olarak, Ekim ayında ise 1,57 org/ml olarak belirlenmiştir. Kasım ayında düşmeye devam ederek 1,17 org/ml olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.22. Dinophyta'nın mevsimsel değişimi

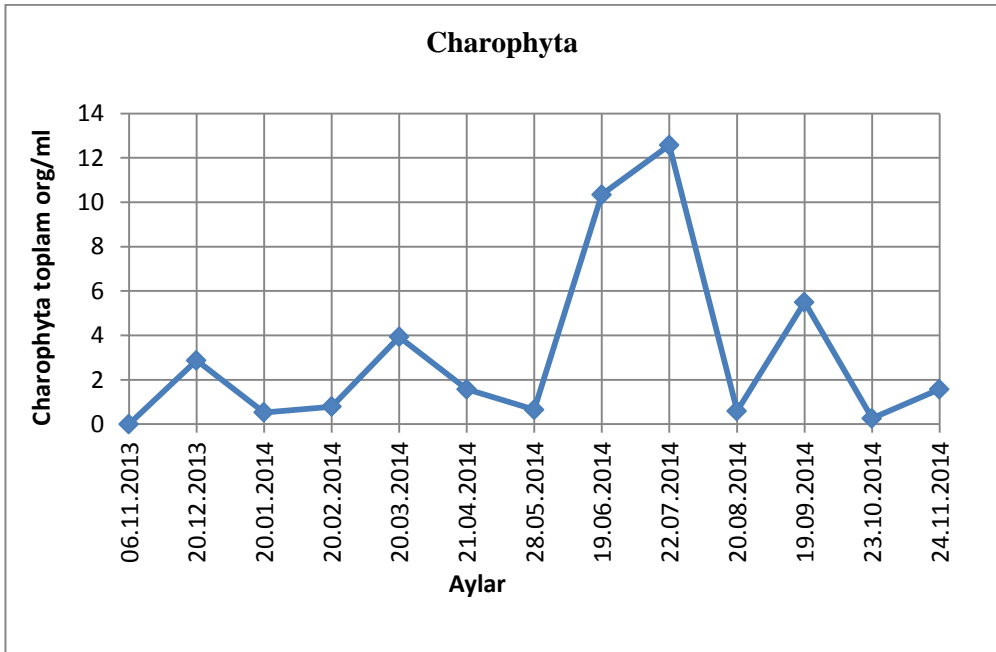
Cryptophyta'nın mevsimsel değişimi Şekil 4.23'de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında 37,70 org/ml değer olarak belirlenen Cryptophyta üyeleri kış mevsimi başlarında düşüş göstermiş ve Aralık ayında 20,99 org/ml, Ocak ayında 7,33 org/ml olarak belirlenmiştir. Şubat ayında ise bu değer artmış 95,05 org/ml olarak belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminde, Mart ayında ise yıllık değişimi süresince en yüksek değer olarak 126,5 org/ml olarak belirlenmiştir. Mart ayında ml'de toplam 251 organizmanın 183 bireyini Cryptophyta üyeleri oluşturmaktadır. Toplam organizmaya 113 birey *Rhodomonas lacustris* türü katkıda bulunmuştur. Nisan ayında 41,04 org/ml olarak belirlenen değer Mayıs ayında 4,31 org/ml ye düşmüştür. Bu değer yıllık değişimi süresince gözlemlenen en düşük değerdir. Yaz mevsiminde ise Haziran ayında 39,96 org/ml ye yükselmiş, Temmuz ayında ise 23,96 org/ml'ye düşmüştür. Ağustos ayında ise biraz yükselerek 30,37 org/ml olarak belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminde, Eylül ayında 76,6 org/ml'ye ulaşmıştır. Sonraki periyotta düşmeye başlamış ve Ekim ayında 62,71 org/ml ve Kasım ayında 9,03 org/ml'e düşmüştür.



Şekil 4.23. Cryptophyta'nın mevsimsel değişimi

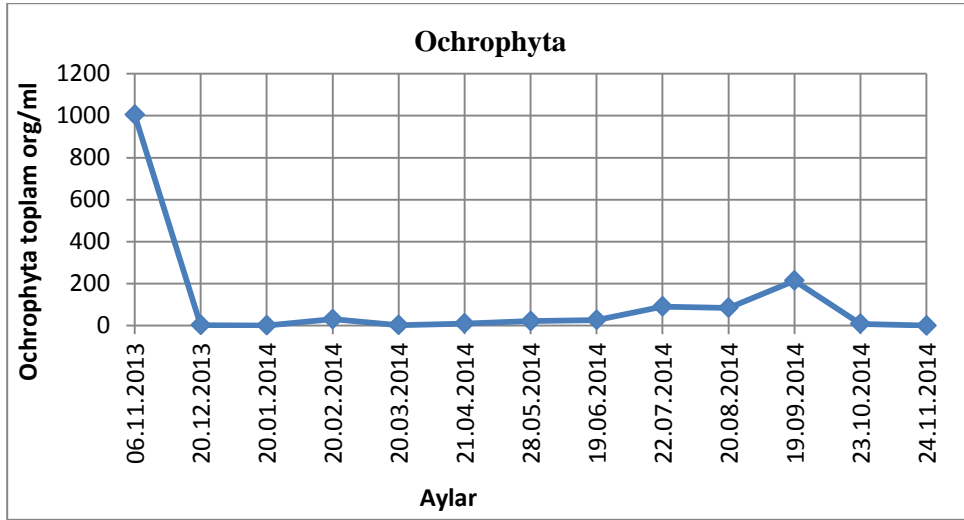


Charophyta'nın mevsimsel değişimi Őekil 4.24'de sunulmuştur ve 2013 yılı Kasım ayında Charophyta'nın toplam organizmaya katkısı yoktur. Kış mevsiminde ise Aralık ayında 2,86 org/ml, Ocak ayında 0,52 org/ml ve Őubat ayında 0,78 org/ml olarak belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminde Mart ayında bu değer 3,98 org/ml'e yukselmiştir. Devam eden periyotta, Charophyta'nın toplam organizmaya katkısı dūřmüřtür. Nisan ayında 1,57 org/ml ve Mayıs ayında 0,64 org/ml olarak belirlenmiştir. Yaz mevsiminde Haziran ayında 10,34 org/ml'ye yukselmiştir. Yıllık değişimi süresince en yüksek değerini, Temmuz ayında 12,56 org/ml olarak belirlenmiştir. Temmuz ayında toplam 986 bireyin 32 bireyini Charophyta üyeleri oluşturmaktadır. Bunlardan 31 bireyi *Mougeotia sp.* cinsine aittir. Aęustos ayında toplam organizmaya katkısı dūřmüř ve 0,58 org/ml olarak belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminde Eylül ayında bu değer 5,49 org/ml'e yukselmiştir. Ekim ayında 0,26 org/ml'e dūřmüř ve Kasım ayında ise 1,57 org/ml'e yukselmiştir.



Şekil 4.24. Charophyta'nın mevsimsel değişimi

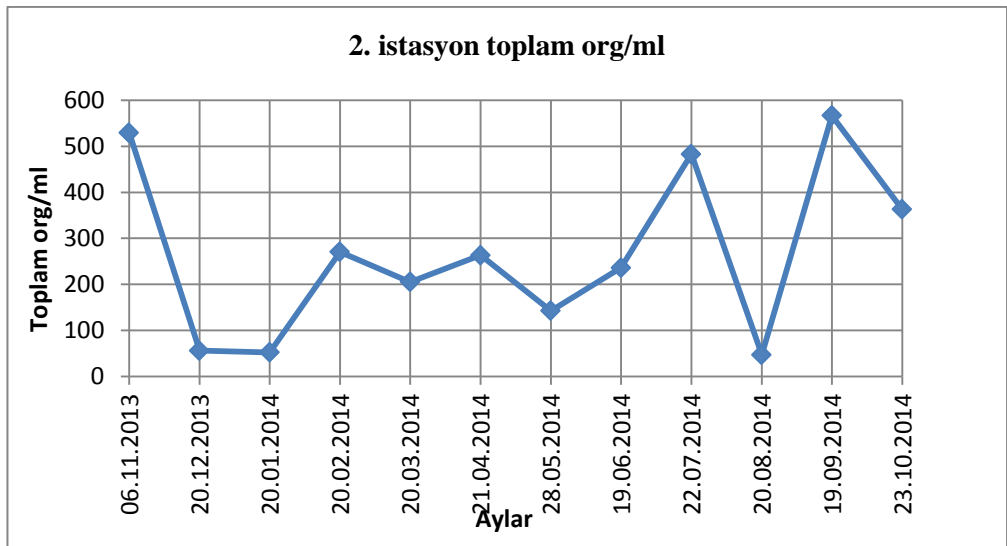
Ochrophyta'nın mevsimsel değişimi Şekil 4.25'de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında 1004 org/ml değeri ile çalışma periyodu sũresince en yũksek değeri olarak belirlenmiştir. Kasım 2013'de ml'de toplam 684 bireyin 639'unu Ocrophyta ũyeleri oluşturmaktadır. Toplam organizmaya 632 birey ile *Nitzschia acicularis* tũrũ katkıda bulunmuştur. Aralık ayında bu değer 2,21 org/ml'e dũřmũřtũr. Ocak ayında 0,52 org/ml olarak belirlenmiştir. Bu değer yıllık değişimi sũresince belirlenen en dũřũk değeridir. Şubat ayında ise 30,64 org/ml'e yũkselmiřtir. İlkbahar mevsiminde ise Mart ayında 2,35 org/ml 'e dũřũř gũstermiř ve sonraki periyotta Nisan ayında 10,21 org/ml'e ve Mayıs ayında ise 21,75 org/ml'e yũkselmiřtir. Yaz mevsiminde, Haziran ayında biraz artarak 26,44 org/ml'e ulaşmıştır. Temmuz ayında toplam organizmaya katkısı artmış ve 91,132 org/ml olarak belirlenmiştir. Ağustos ayında bu değer biraz dũřerek 84,7 org/ml olarak belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminin başlangıcında, Eylũl ayında toplam organizmaya katkısı artarak 214,5 org/ml olarak belirlenmiştir. Eylũl ayında toplam 1364 bireyin 546 bireyini Ochrophyta ũyeleri oluşturmaktadır. *Epipyxis tabellariae* tũrũ, 447 birey ile toplam organizmaya katkıda bulunmuştur. Sonraki periyot da bu değer azalma eğilimi gũstermiř ve Ekim ayında 8,11 org/ml, Kasım ayında ise 0,93 org/ml olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.25. Ochrophyta'nın mevsimsel değişimi

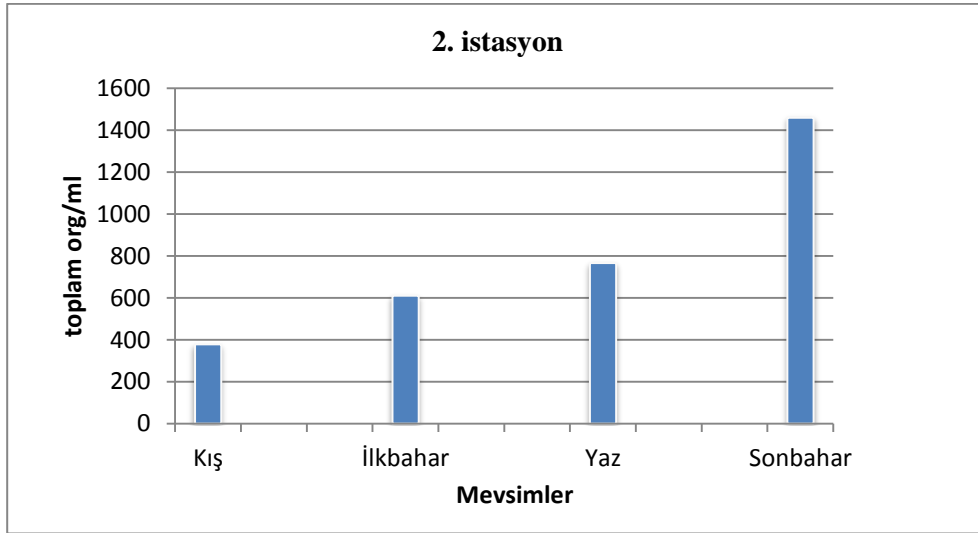
#### 4.1.3.2.2. 2. istasyon

2.istasyon için toplam org/ml'nin aylara göre değişimi şekil 4.26'de verilmiştir. 2013 yılı Kasım ayında ml'deki toplam organizma 529,49 org/ml olarak belirlenmiştir. Bu değer 490,21 org/ml'ini Ochrophyta üyeleri oluşturmaktadır. Aralık ayında 55,90 org/ml'e düşmüştür. 2014 yılı Ocak ayında biraz düşüş göstererek 52,24 org/ml olarak belirlenmiştir. Şubat ayında ise artış gösterip 270,64 org/ml'e ulaşmıştır. Devam eden dönem de düşüş eğilimi göstermiş ve Mart ayında 205,04 org/ml'e olarak belirlenmiştir. Nisan ayında artış göstererek 263,18 org/ml'e ulaşmıştır. Mayıs ayında ise azalarak 142,74 org/ml olarak belirlenmiştir. Yaz mevsiminde artış göstererek Haziran ayında 236,24 org/ml ve Temmuz ayında ise 483,14 oprg/ml olarak belirlenmiştir. Ağustos ayında ise ml'deki toplam organizma değeri 47,13 org/ml ile yıllık değişimi süresince en düşük değeri olarak belirlenmiştir. Eylül ayında hızlı bir artış göstererek 566,81 org/ml'ye ulaşmıştır. Bu değer, yıllık değişimi boyunca belirlenen en yüksek değeridir. Bu değer 454,86 org/ml 'ini Ochrophyta üyeleri oluşturmaktadır. Toplam organizmanın ml'deki değeri, Ekim ayında ise düşüş göstermiş ve 362,95 org/ml olarak belirlenmiştir. Kasım 2014'de2. istasyondan örnek alınamamıştır. Bunun nedeni, örnekleme yaparken kullandığımız şişme botun hasar görmesinden dolayı 2. İstasyona ulaşamamıştır.



Şekil 4.26. 2. istasyon için toplam organizma'nın aylara göre değişimi

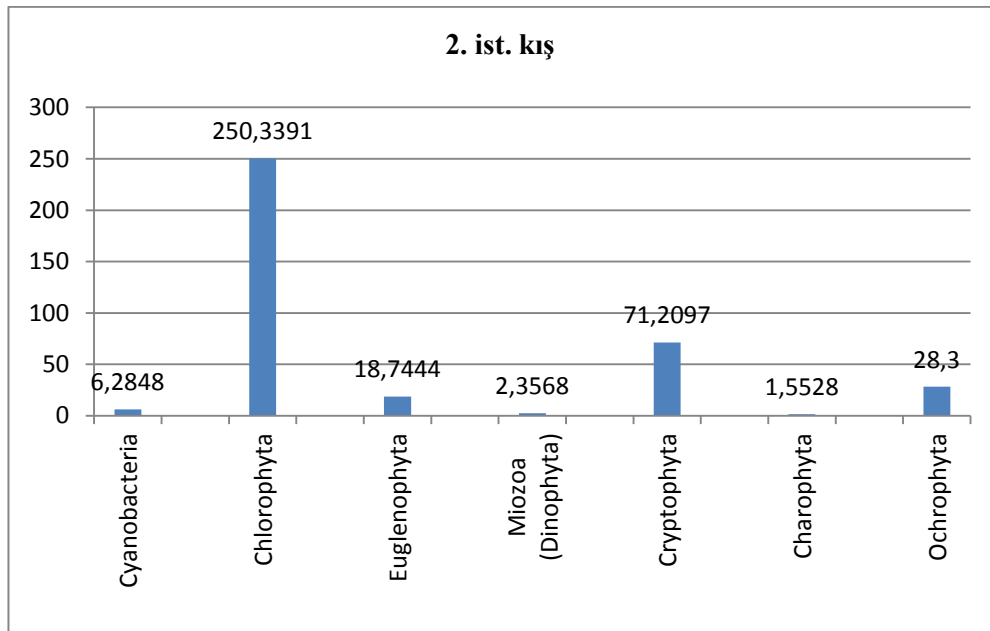
2. İstasyon için toplam organizmanın mevsimsel değişimi şekil 2.27’de sunulmuştur. Kış aylarında (Aralık 2013, Ocak 2014, Şubat 2014) ml’deki toplam organizma sayısının düşük (378,78 org/ml) olduğu belirlenmiştir. İlkbahar aylarında ( Mart 2014, Nisan 2014, Mayıs 2014) ml’deki organizma sayısı (610,96 org/ml) kış aylarına göre daha fazla bulunmuştur. Yaz aylarında ise (Haziran 2014, Temmuz 2014, Ağustos 2014) ml’deki organizma artış göstermiştir (766,52org/ml). Sonbahar aylarına (Kasım 2013, Eylül 2014 Ekim 2014) gelindiğinde artış eğilimi göstermeye devam etmiştir (1459,25 org/ml). Toplam organizmanın, mevsimsel değişimi süresince en yüksek değeri ise sonbahar mevsiminde belirlenmiştir.



Şekil 4.27. 2. İstasyon için toplam organizmanın mevsimsel değişimi

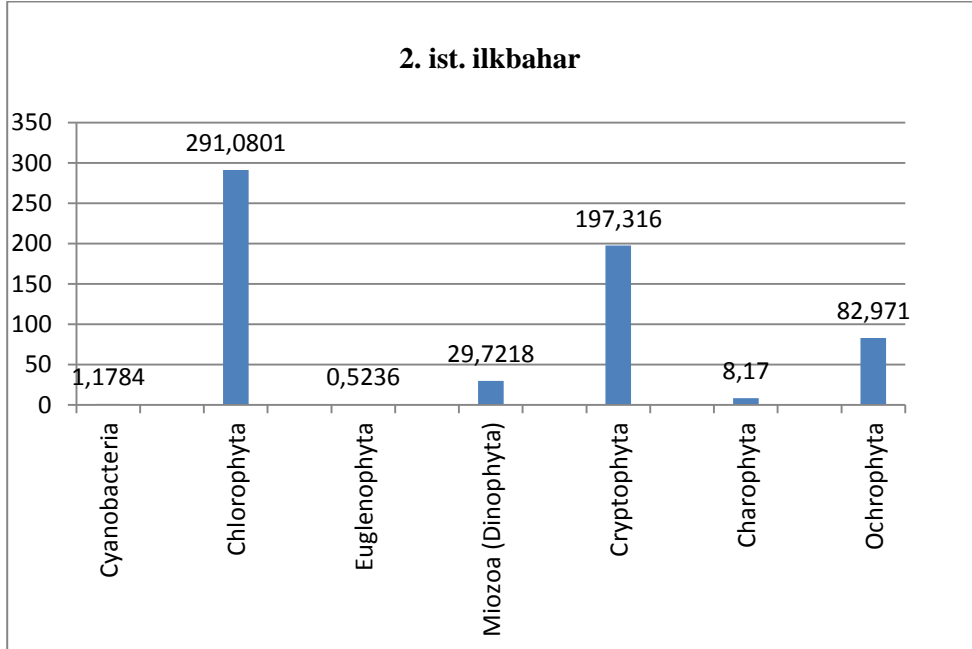
Çalışma alanındaki istasyonlardan alınan örneklerde, teşhisi yapılan fitoplankton örneklerinde belirlenen başlıca alg gruplarının mevsimsel değişim grafikleri sırası ile Şekil 28, 29, 30 ve 31’de verilmiştir.

2. İstasyonda, fitoplankton gruplarının kış mevsimindeki yıllık değişimi şekil 4.28’de verilmiştir. Kış mevsiminde 250,33 org/ml değeriyle toplam organizmaya en fazla katkı sağlayan grup Chlorophyta olmuştur. İkinci sırayı 71, 20 org/ml değeriyle Cryptophyta üyeleri yer almaktadır. Kış mevsiminde Ochrophyta 28,3 org/ml değeriyle, Euglenophyta ise 18, 74 org/ml değeriyle toplam organizmaya katkı sağlamıştır. Cyanobacteria’nın katkısı 6,28 org/ml olurken Charophyta grubu 1,55 org/ml ile kış mevsiminde en az katkı sağlayan grup olmuştur.



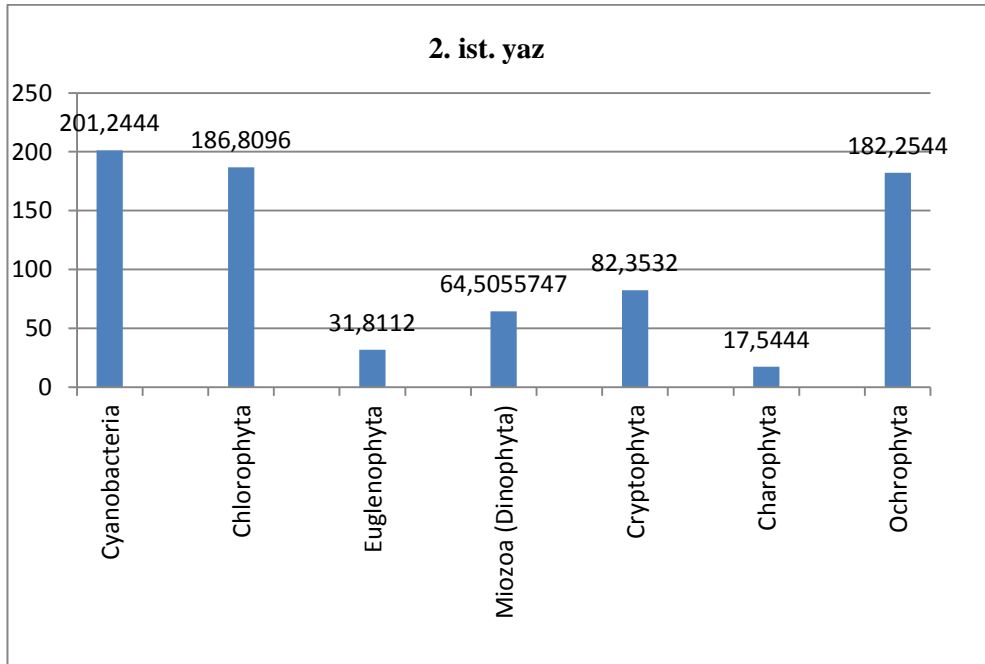
Şekil 4.28. 2. istasyon için kış mevsiminde grupların dağılımı

2. İstasyonda, fitoplankton gruplarının ilkbahar mevsimindeki yıllık değişimi şekil 4.29'da verilmiştir. İlkbahar mevsiminde toplam organizmaya en fazla katkısı olan grup 291, 08 org/ml değeriyle Chlorophyta olmuştur. Devamında 197,31 org/ml değeriyle Cryptophyta üyeleri yer almaktadır. Ochrophyta ise 82,97 org/ml değeriyle ml'deki toplam organizmaya katkıda bulunmuştur. Dinophyta 29,72 org/ml olup, devamında Charophyta 8,17 org/ml değeriyle katkı sağlamıştır. Euglenophyta, İlkbahar mevsiminde ml'deki toplam organizmaya en az katkı sağlayan grup olmuştur.



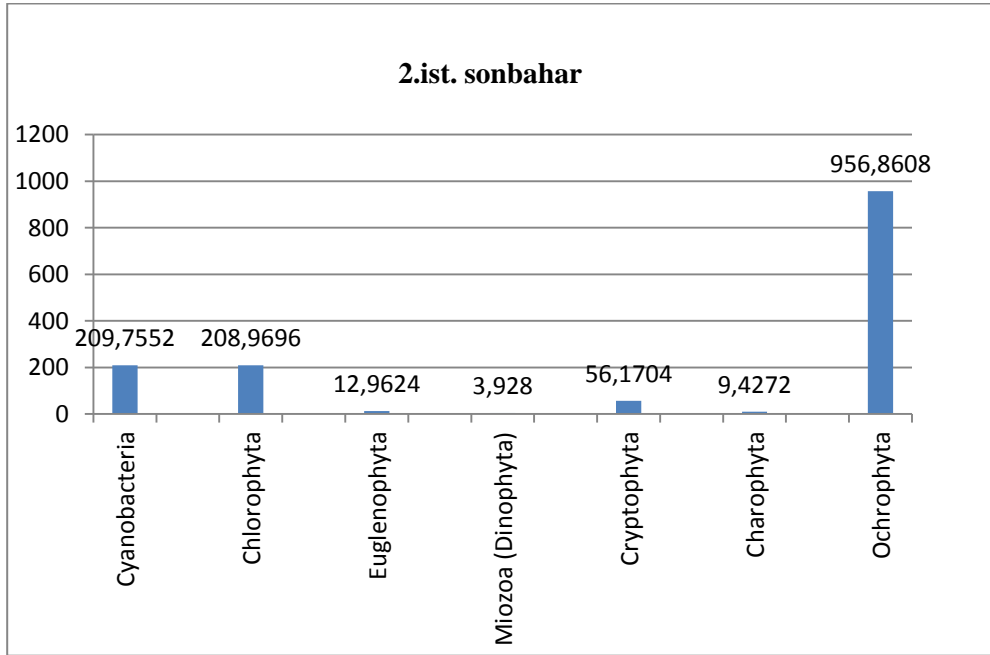
şekil 4.29. 2. istasyon için ilkbahar mevsiminde grupların dağılımı

2. İstasyonda, fitoplankton gruplarının yaz mevsimindeki yıllık değişimi Şekil 4.30'da verilmiştir. Cyanobacteria'nın ml'deki toplam organizmaya katkısı 201,24 org/ml olup, yaz mevsiminde en fazla katkısı sağlatan grup olmuştur. Chlorophyta 186,80 org/ml ile katkı sağlarken, Ochrophyta 182,25 org/ml ile Dinophyta ise 64,50 org/ml değeriyle katkı sağlamıştır. Yaz mevsiminde Euglenophyta'nın toplam organizmaya olan katkısı 31,81 org/ml olmuştur. Charophyta, yaz mevsiminde toplam organizmaya en az katkı sağlayan grup olmuştur.



Şekil 4.30. 2. istasyon için yaz mevsiminde grupların dağılımı

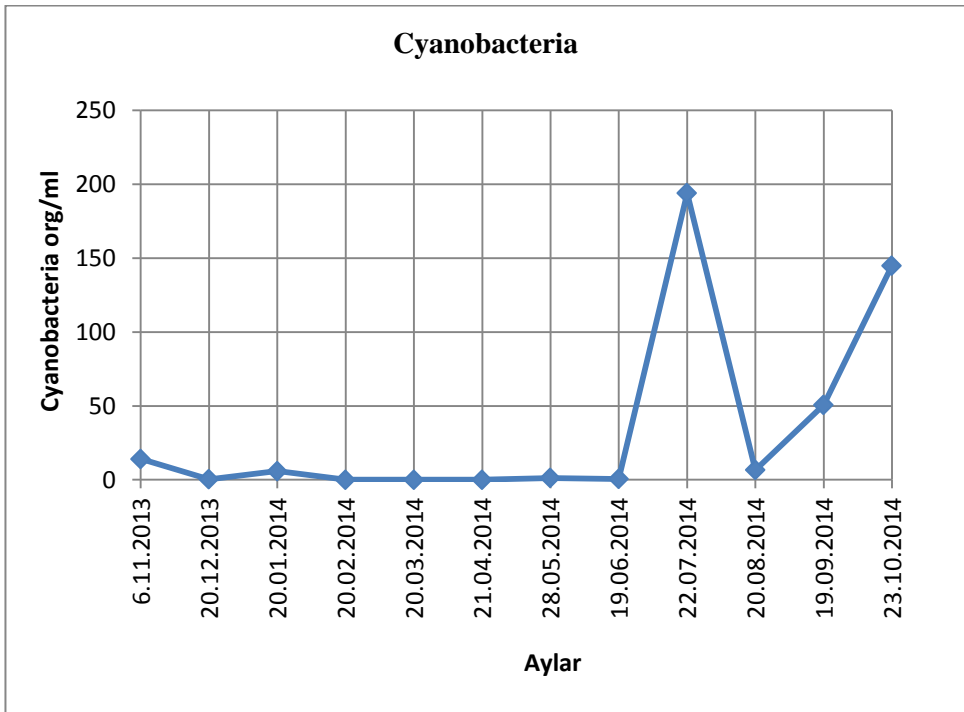
2. İstasyonda, fitoplankton gruplarının sonbahar mevsimindeki yıllık değişimi Şekil 4.31’de verilmiştir. Sonbahar mevsiminde 956,86 org/ml değeriyle toplam organizmaya en fazla katkı sağlayan grup Ocrophyta olmuştur. Daha sonra Cyanobacteria 209,75 org/ml değeriyle, Chlorophyta ise 208,97 org/ml gelmektedir. Euglenophyta’nın katkısı Sonbahar mevsiminde 12,96 org/ml olmuştur. Cryptophyta ise 56,17 org/ml ile Charophyta 9,42 org/ml değeriyle ml’deki toplam organizmaya katkı sağlamıştır. Sonbahar mevsiminde en az değeri Dinophyta üyeleri almıştır.



Şekil 4.31. 2. istasyon için yaz mevsiminde grupların dağılımı

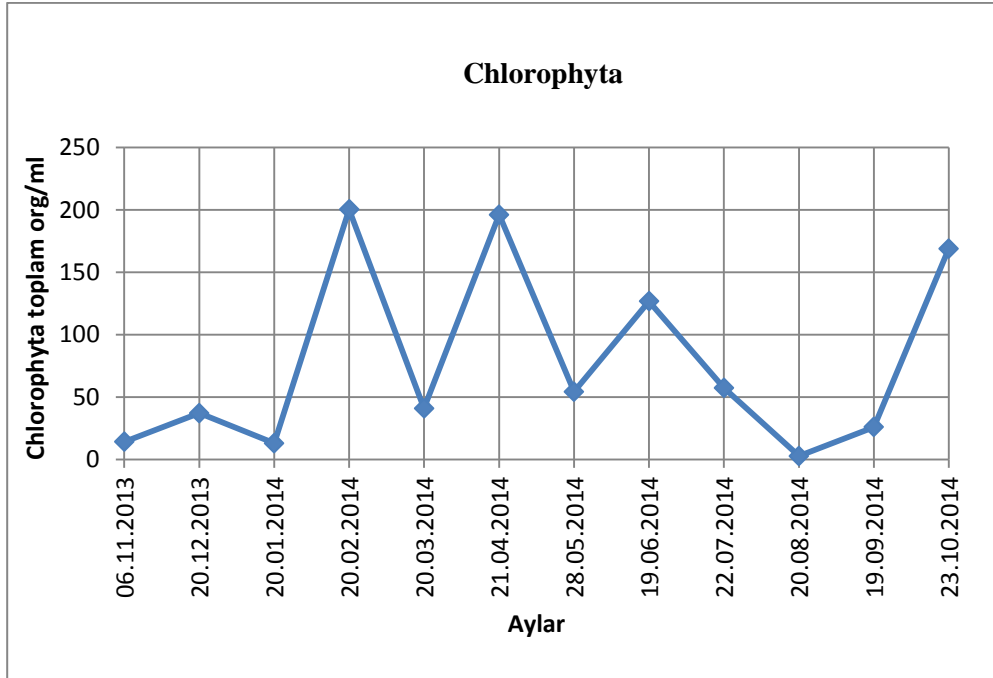


Cyanobacteria'nın mevsimsel deęiřimi Őekil 4.32'de sunulmuřtur. 2013 yılı Kasım ayında 14,14 org/ml olarak belirlenmiřtir. Aralık ayında bu deęer dūřuř gōstermiř ve 0,39 org/ml olarak belirlenmiřtir. Ocak ayında biraz artıř gōstererek 5,89 org/ml'e ulařmıřtır. Őubat, Mart ve Nisan aylarında Cyanobacteria'nın ml'deki toplam organizmaya katkısı gōzlemlenmemiřtir. Mayıs ayında ise 1,17 org/ml olarak belirlenmiřtir. Haziran ayında bu deęer biraz dūřerek 0,52 org/ml olarak belirlenmiřtir. Temmuz ayında 194,04 org/ml olarak, yıllık deęiřimi sūresince en yūksək deęeri olarak belirlenmiřtir. Temmuz ayında toplam 900 bireyin, 494 bireyi Cyanobacteria tūyeleri oluřturmaktadır. 312 birey ile *Spirulina laxa* toplam organizmaya katkıda bulunmuřtur. Aęustos ayında ml'deki organizma deęeri dūřuř gōstererek 6,67 org/ml olarak belirlenmiřtir. Bu deęer Eylūl ayında artıř gōstererek 50,67 org/ml olarak belirlenmiřtir. Ekim ayında Cyanobacteria'nın toplam organizmadaki deęeri artıř gōstermiř ve 144,94 org/ml olarak belirlenmiřtir.



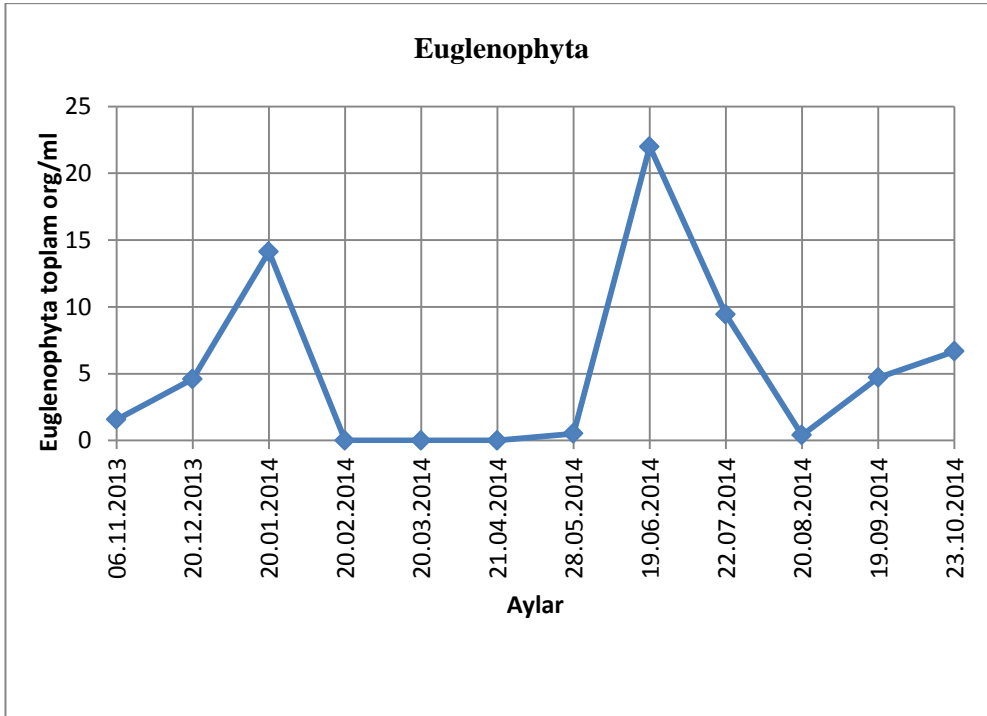
Şekil 4.32. Cyanobacteria'nın 2.istasyonda mevsimsel değişimi

Chlorophyta'nın mevsimsel deęiřimi Őekil 4.33'de sunulmuřtur. 2013 yılı Kasım ayında 14,14 org/ml olarak belirlenen deęeri, Aralık ayında artıř göstererek 37,04 org/ml'e ulařmıřtır. Ocak ayında bu deęer azalarak 12,96 org/ml'e dūřmüřtür. Őubat ayında 200,33 org/ml ile yıllık deęiřimi sūresince en yūksək deęeri olarak belirlenmiřtir. Őubat ayında toplam 359 bireyin, 255 bireyini Chlorophyta ūyeleri oluřturmaktadır. 204 birey ile *Chlamydomonas globosa* toplam organizmaya katkıda bulunmuřtur. Mart ayında Chlorophyta'nın toplam organizmaya katkısı azalmıř ve 40,85 org/ml olarak belirlenmiřtir. Nisan ayında bu deęer artıř göstererek 196,01 org/ml olarak belirlenmiřtir. Toplam 297 bireyin 52 bireyini Chlorophyta ūyeleri oluřturmuřtur. Mayıs ayında bu ml'deki toplam organizma deęeri 54,22 org/ml'e dūřmüřtür. Haziran ayında artıř göstererek 126,71 org/ml'e ulařmıřtır. Devam eden periyot da azalma eęilimi göstererek Temmuz ayında 57,34 org/ml, Aęustos ayında ise 2,74 org/ml'e dūřmüřtür. Bu deęer çalıřma sūresi boyunca Chlorophyta'nın ml'deki organizma deęeri en dūřūk olan deęeridir. Sonraki sūrete bu deęer artıř göstererek Eylūl ayında 25,92 org/ml 'e, Ekim ayında ise 168,90 org/ml'e yūkselmiřtir.



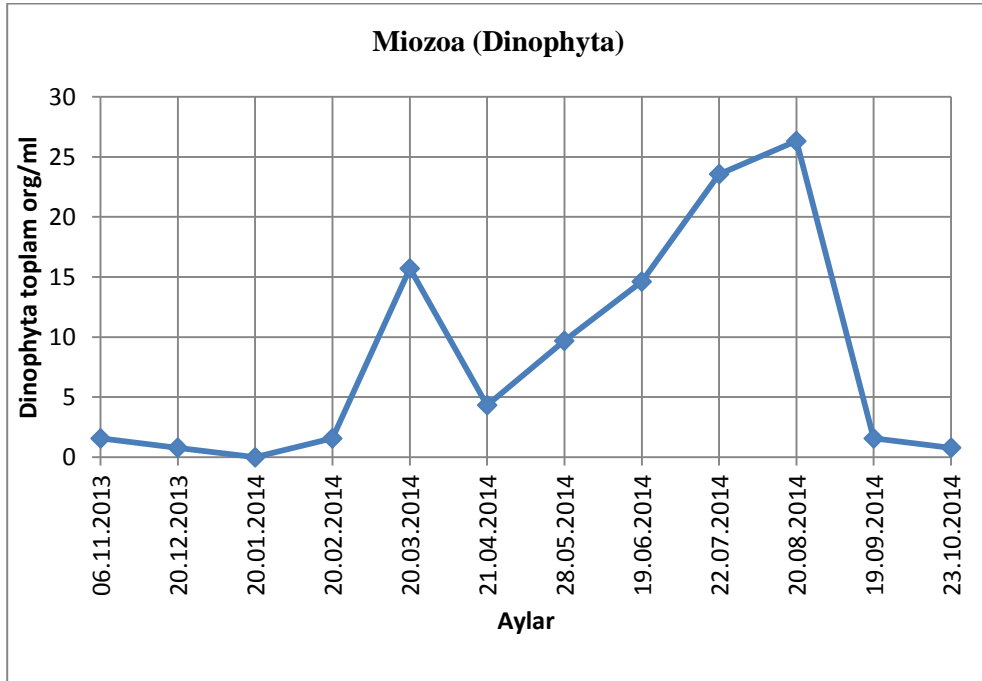
Şekil 4.33.Chlorophyta'nın 2.istasyonda mevsimsel değişimi

Euglenophyta'nın mevsimsel değişimi Şekil 4.34'de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında 1,57 org/ml olarak belirlenen değeri, Aralık ayında artış göstererek 4,60 org/ml'e ulaşmıştır. 2014 yılı Ocak ayında bu değer artarak 14,14 org/ml'e ulaşmıştır. Euglenophyta'nın Şubat, Mart ve Nisan aylarında ml'deki toplam organizmaya katkısı görülmemiştir. Mayıs ayında 0,52 org/ml olarak katkı sağlamıştır. Haziran ayında 21,99 org/ml ile yıllık değişimi süresince en yüksek değeri olarak belirlenmiştir. Haziran ayında toplam 831 bireyin 84 n Euglenophyta yeleri oluşturmaktadır. 68 birey ile *Trachelomonas volvocina* toplam organizmaya katkıda bulunmuştur. Temmuz ve Ağustos ayında Euglenophyta'nın toplam organizmaya katkısı azalmış ve Temmuz ayında 9,42 org/ml, Ağustos ayında ise 0,39 org/ml olarak belirlenmiştir. Eylül ayında bu değer biraz artarak 4,71 org/ml, Ekim ayında da 6,67 org/ml olarak belirlenmiştir.



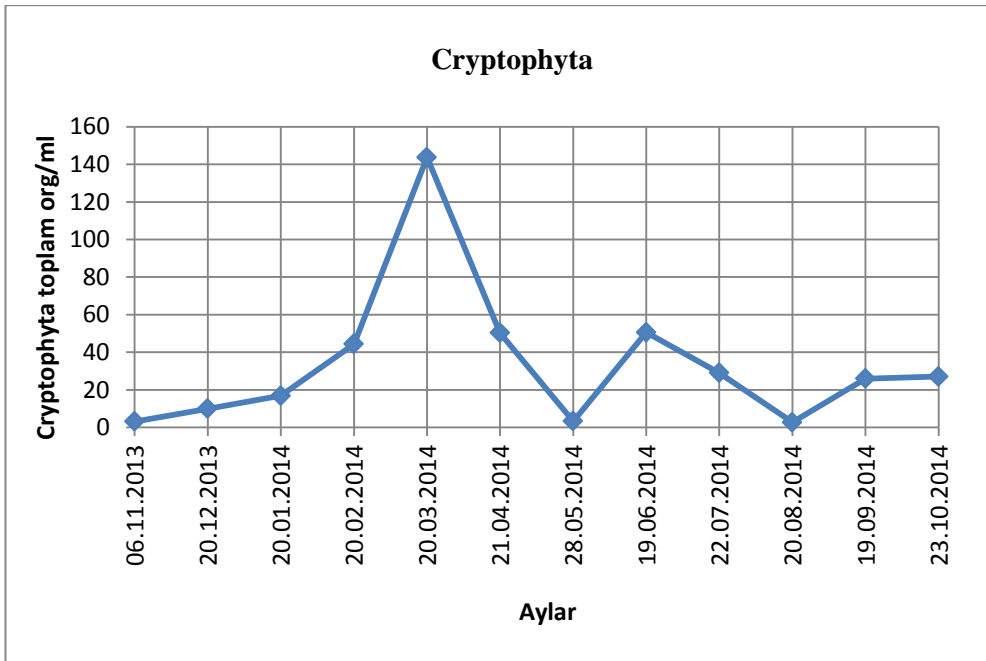
Şekil 4.34. Euglenophyta'nın 2.istasyonda mevsimsel değişimi

Dinophyta'nın mevsimsel deęiřimi Őekil 4.35'de sunulmuřtur. 2013 yılı Kasım ayında 1,57 org/ml olarak belirlenen deęeri, Aralık ayında 0,78 org/ml'e dūřmūřtur. Ocak ayında ise ml'deki toplam organizmaya katkısı gōzlenmemiřtir. Őubat ayında ise 1,57 org/ml olarak belirlenmiřtir. Mart ayında artıř gōstererek 15,71 org/ml'e ulařmıřtır. Mart ayında ise bu deęer azalarak 4,32 org/ml'e dūřmūřtur. Devam eden periyot da bu deęerler artıř gōstermeye bařlamıřtır. Mayıs ayında 9,68 org/ml olarak belirlenen deęer, yaz mevsiminde de artıř gōstermiřtir. Haziran ayında 14,61 org/ml Temmuz ayında 23,57 org/ml ve Aęustos ayında ise 26,32 org/ml olarak belirlenmiřtir. Aęustos ayındaki bu deęeri Dinophyta'nın ml'deki toplam organizmaya katkısının en yūksok olduęu deęerdir ve toplam 120 bireyin, 67 sini Dinophyta ūyeleri oluřturmaktadır. 64 birey ile *Ceratium hirundinella* toplam organizmaya katkıda bulunmuřtur. Eylūl ayında Dinophyta'nın toplam organizmaya katkısı azalmıř 1,57 org/ml olarak belirlenmiřtir. Ekim ayında ise bu deęer dūřerek 0,78 org/ml olarak belirlenmiřtir.



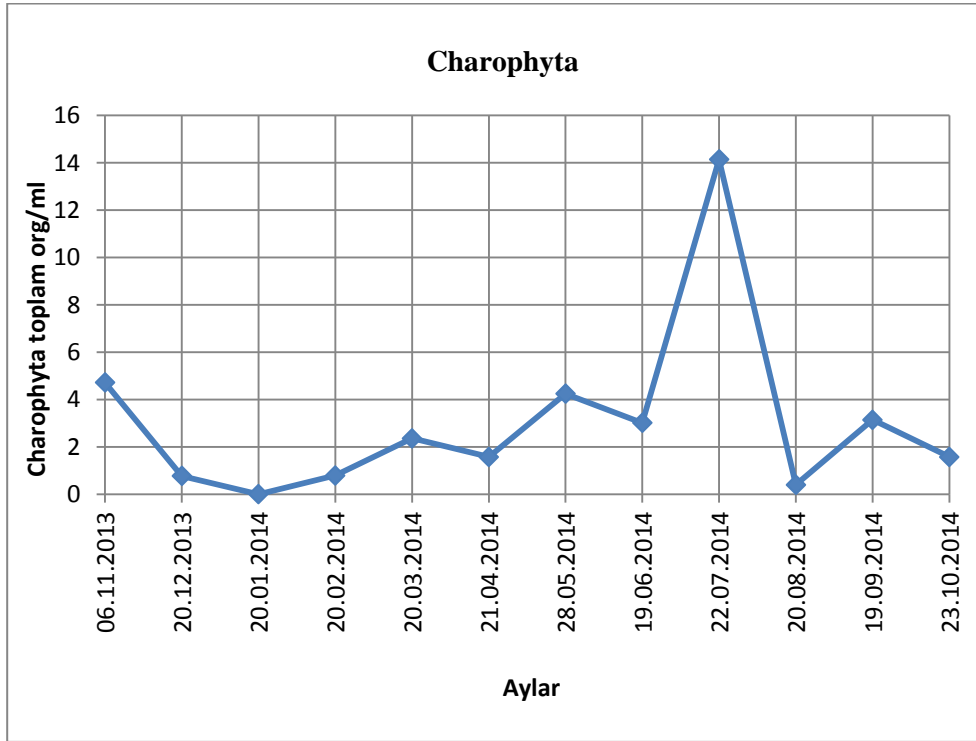
Şekil 4.35. Miozoa (Dinophyta)'nın 2. istasyonda mevsimsel değişimi

Cryptophyta'nın mevsimsel değişimi şekil 4.36'da sunulmuştur ve 2013 yılı Kasım ayında 3,14 org/ml olarak belirlenen Cryptophyta üyeleri'nin ml'deki toplam organizmaya katkısı giderek artmıştır. Kış mevsiminde bu değerler Aralık ayında 9,93 org/ml Ocak ayında 16,89 org/ml ve şubat ayında 44,38 org/ml olarak belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminde, Mart ayında 143,76 org/ml olarak belirlenmiştir. Mart ayındaki bu değeri yıllık değişimi süresince belirlenen en yüksek değeridir. Mart ayında toplam 297 bireyin 219'unu Cryptophyta üyeleri oluşturmaktadır. 110 birey ile *Rhodomonas lacustris*, 62 birey ile de *Cryptomonas ovata* toplam organizmaya katkıda bulunmuştur. İlkbahar mevsiminin sonlarına doğru bu değer düşerek Nisan ayında 50,27 org/ml, Mayıs ayında ise 3,27 org/ml olarak belirlenmiştir. Yaz mevsiminde bu değer artmış ve 50,53 org/ml olarak belirlenmiştir. Yaz mevsiminin sonlarına doğru bu değer düşerek Temmuz ayında 29,06 org/ml, Ağustos ayında ise 2,74 org/ml olarak belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminde Cryptophyta'nın ml'deki toplam organizmaya katkısı biraz artarak Eylöl ayında 25,92 Org/ml ve Ekim ayında 27,10 org/ml olarak belirlenmiştir.



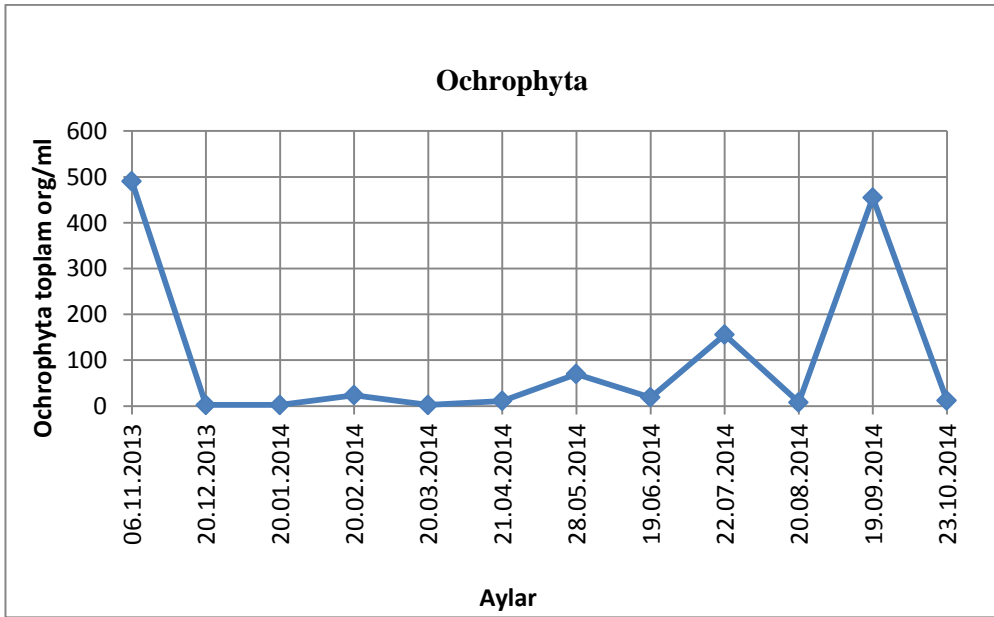
şekil 4.36. Cryptophyta'nın 2. istasyonda mevsimsel değişimi

Charophyta'nın mevsimsel değişimi şekil 4.37'de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında 4,71 org/ml olarak belirlenen değeri Aralık ayında dūřuř gōstererek 0,76 org/ml olarak belirlenmiştir. Ocak ayında Charophyta'nın ml'deki toplam organizmaya katkısı gōzlemlenmemiřtir. şubat ayında ise 0,78 org/ml olarak katkı sağlamıştır. İlkbahar mevsiminde ise bu değerler Mart ayında 2,35 org/ml, Nisan ayında 1,57 org/ml ve Mayıs ayında ise 4,24 org/ml olarak belirlenmiştir. Yaz mevsiminde ise Haziran ayında 3,01 org/ml olarak belirlenen değer Temmuz ayında artış gōstererek 14,14 org/ml'e ulaşmıştır. Temmuz ayındaki bu değeri, Charophyta'nın toplam organizmaya katkısının en yūksek olduğu değeridir. Temmuz ayındaki toplam 900 bireyin 35'ini Charophyta ūyeleri oluşturmaktadır. Aęustos ayında bu değer dūřerek 0,39 org/ml olarak belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminde ise biraz artış gōstermiř ve Eylūl ayında 3,14 org/ml olarak belirlenmiştir. Ekim ayında Charopjyta'nın ml'deki toplam organizmaya olan katkısı azalmış ve 1,57 org/ml olarak belirlenmiştir.



şekil 4.37. Charophyta'nın 2.istasyonda mevsimsel değişimi

Ochrophyta'nın mevsimsel değişimi Őekil 4.38'de sunulmuştur. 2013 yılı Kasım ayında ml'deki toplam organizmaya olan katkısı 490,21 org/ml olarak belirlenmiştir. Bu değer yıllık değişimi suresince ml'deki organizmaya katkısının en yuğek olduğu değeridir. Kasım ayında toplam 347 bireyin 312'sini Ochrophyta uğeleri oluşturmaktadır. 272 birey ile *Nitzschia acicularis* ml'deki toplam organizmaya katkı sağlamıştır. Kış mevsiminde ise bu değer dūřuř gōstermiř ve Ocak ayında 2,37 org/ml, Őubat ayında 2,35 org/ml ve Őubat ayında ise biraz artış gōstererek 23,57 org/ml olarak belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminde Mart ayında azalarak 2,35 org/ml olarak belirlenmiştir. Devam eden periyotta ise artış gōstermiř Nisan ayında 10,99 org/ml Mayıs ayında ise 69,61 org/ml olarak belirlenmiştir. Yaz mevsiminin başında ise Ochrophyta'nın ml'deki toplam organizmaya katkısı azalmış ve Haziran ayında 18,85 org/ml'e dūřmüřtur. Temmuz ayında ise bu değer artış gōstermiř ve 155,55 org/ml olarak belirlenmiştir. Aęustos ayında dūřuř gōstererek 7,85 org/ml olarak belirlenmiştir. Ochrophyta'nın yıllık değişimi suresince ml'deki toplam organizmaya olan katkısının en yuğek ikinci değeri ise Eylul ayında 454,86 org/ml olarak belirlenmiştir. Eylul ayında toplam 752 bireyin 579'unu Ochrophyta uğeleri oluşturmaktadır. Ekim ayında ise Ochrophyta'nın ml'deki toplam organizmaya olan katkısı dūřerek 11,78 org/ml olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.38. Ochrophyta'nın 2. istasyonda mevsimsel değişimi

## 4.2. Tartışma

Bütün karasal bitkilerde olduğu gibi sucul sistemlerde de bitkilerin büyüme ve üremeleri büyük oranda suda elverişli Azot ve fosfat tarafından kontrol edilmektedir.

Su ekosisteminde fosfor, çok yönlü ve karmaşık biyokimyasal ve kimyasal dengenin anahtar elemanlarından biridir. Göllerin trofi ve verimlilik durumların belirlemek için hem toplam fosfor hem de toplam filtre edilebilir ortofosfat ölçüm metotlarında bazı ihtilaflar olmasına rağmen yaygın bir şekilde indikatör olarak kullanılmaktadırlar. Toplam filtre edilebilir ortofosfat alg üretiminde sudan çabuk alınabilirlik özelliğinden dolayı toplam fosfora göre genellikle en iyi indikatör olduğu düşünülmektedir (Allan and Castillo 2007). Fosforun göllerde miktarı sınırlıdır. Birçok mineralin yapısında bulunmasına rağmen, alkali topraklardaki çözünürlüğünün az olması nedeniyle sudaki miktarı sınırlandırılmıştır. Suya kaya ve topraklardan geçebildiği gibi, yapay gübrelerden ve endüstriyel atıklardan da geçebilir (Güler ve Çobanoğlu 1997). Fosforun göllerdeki mevsimsel dağılımı havzanın yapısına, çevre toprağının kimyasal içeriğine ve yıllık döngüsüne bağlıdır (Harper 1992). Fosfor, oksijenli koşullarda derin göllerin bentiğinde birikirken, oksijensiz (anoksik) ortamlarda dip çamurundan ayrılarak suya geçer. Oksijenli ortamlarda ferrik ( $Fe^{+3}$ ) iyonu,  $PO_4^{-3}$  'tı bağlayacağı için verimlilik azalmasına neden olur. Sularda  $PO_4^{-3}$  iyonu  $Fe^{+3}$ ,  $CaCO_3$  ve çamur (silt) ile üç farklı yoldan tutulmaktadır. Bunlardan, özellikle üçüncüsü sığ göllerde çok daha etkilidir (Goldman ve Horne 1983, Harper 1992). İkizdere Baraj Gölü suyunda DSI'nin yaptığı analizler sonucunda göldeki toplam fosfat konsantrasyonu ortalama olarak 0,04 mg/L bulunmuştur. En yüksek değerini yaz mevsiminde Temmuz ayında 0,08 mg/L olarak almıştır. Thoman ve Mueller (1987)'e göre toplam fosfor <10 µg/L ise göl oligotrofik, 10-20 µg/L mezotrofik ve >20 µg/L ise ötrofiktir. Bu bilgiye göre İkizdere baraj gölü ötrofik özelliktedir. Çalışma alanımızda, İlkbahar mevsiminde toplam fosfat miktarı artış göstermiştir. Bunun nedeni İlkbahar karışımı sırasında dipte biriken fosforun yüzeye çıkmasından kaynaklanabilir. Göldeki fosfor miktarının Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ndeki ötrofikasyon sınır değerleri (0.005-1.0 mg/L) arasında bulunmuştur. Yüzeysel su kalitesi yönetimi yönetmeliğince göl, gölet ve baraj göllerinde trofik sınıflandırma sistemi sınır değerlerine bakıldığında İkizdere baraj gölü, Ortalama Toplam Azot (0,47 mg/L) değeri ile mezotrofik ve ortalama toplam fosfor (0,04 mg/L) değerleri ötrofik karakterde olduğu görülmektedir (Anonim, 2015).



Su toplama havzası, gölü besleyen akarsu, tarım, hayvancılık, evsel atıkların göle sızması nütrient miktarı üzerine etkilidir. İlkbahar aylarında toplam fosfat miktarının artış göstermesinin bir diğer nedeni, yağışlarla göle gelen fosforca zengin sulardan kaynaklanmış olabilir. Bu değer 0,15-0,30 mg/L, olması halinde alg gelişiminin oldukça artış gösterdiği bildirilmiştir (Akbulut ve Yıldız 2001). İkizdere Baraj Gölü'nün ötrofik sınıfa dahil olmasına neden olan yüksek toplam fosfat miktarı üzerinde havza jeolojisi ve toprak yapısının önemli olabileceği akla gelmektedir. Nütrient miktarı üzerine doğrudan etkisi olan insan faaliyetlerinin gözlenmediği alanlarda, fosforun ana kaynağı kayaç ve toprak yapısında bulunan fosforun yüzey akışlarıyla yıkanarak göle ulaşmasıdır (Wetzel, 2001). Bununla birlikte taban yapısının kararlı hale gelmediği genç baraj göllerinde su-sediment arasındaki ilişkilerle yönetilen fosfor gibi bileşenlerin çözünmüş veya partiküllere bağlı olarak su kolonunda yüksek miktarda bulunması beklenebilir (Cunha-Santino vd., 2013). Dahası baraj göllerinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri inşa amacı doğrultusunda kullanımın bir sonucu olarak su seviyesindeki düzensiz değişimlerden belirgin şekilde etkilenir (Wetzel, 1990). Hidrolojik çevre ( su giriş-çıkışı ve yenilenme süresi gibi), baraj göllerinin su kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilir (Nakashima vd. 2007). Bu nedenle toplam fosfora bağlı olarak gölün trofik durumunu yorumlamak için daha uzun süreli izleme verilerine dayanmak yararlı olacaktır.

Tatlısulara Azot, çözünmüş moleküler  $N_2$ , Amonyum ( $NH_4^+$ ), Nitrit ( $NO_2^-$ ), Nitrat ( $NO_3^-$ ), bir takım aminoasit bazlı organik bileşikler, protein gibi çok çeşitli formlarda bulunabilir. Sürekli çevrim halindeki bu bileşiklerden amonyum nitrifikasyon ile nitrit'e, nitrit de oksidasyon ile nitrate dönüşür (Wetzel, 1983). Fotosentez yapan canlıların çoğu Azotu nitrat ya da amonyak olarak absorbe etmektedir (Chapman and Reiss,1999). Bu yüzden ki, göllerdeki Azot konsantrasyonları sürekli değişim halindedir. İkizdere Baraj Gölü'nde amonyum Azotu miktarı örnekleme süresince 0,005 mg/L-0,163 mg/L arasında değişmektedir. "Kıtaçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri" (Egemen 1999) dikkate alındığında göl suyu I. Kalite su sınıfına girmektedir. Wetzel (1983) azotun göl içinde mevsimlere göre değişebileceğini bildirmiştir. Ötrofik göllerin dip sularının amonyum bakımından yüzey suyuna göre daha zengin olduğu bilinmektedir (Wetzel, 1983). Bu durumda Kasım ayında amonyum değeri (0,157 mg/L) ve Aralık ayında saptanan maksimum amonyum (0,163 mg/L) değerlerinin, sonbahar sirkülasyonu sırasında amonyum bakımından zengin

dip sularının yüzey sularına karışmasının sebep olduğu düşünülebilir. Çalışma alanımızda, amonyum azotunun en düşük değeri Ocak ayında, Nitrat azotunun en yüksek değeri de Ocak ayında ölçülmüştür. Bu dönemde su karışımının etkisiyle gölde nitrifikasyonun oluşmasına ve amonyumun kayda değer miktarının nitrata çevrilmesi olanak sağlamıştır (Strabaska, 1998). Ayrıca Çalışma alanımızda Toplam Azot değerine bakıldığında, YSKY 'e göre Kasım ayında hiperötrotfik, Mart ayında ötrofik, Aralık, Mayıs, Haziran ayında ise mezotrotfik özellik göstermiştir. Bunun nedeni sonbahar ml'deki organizma fazlalığından dolayı sonbahar sonunda organik maddelerin parçalanması sonucunda ortama azot verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı zamanda Azotun soğuk sularda eriyebilirliği daha fazladır. Baska bi yandan gölün kuzey kesiminde bulunan köylerden yeraltı sularına azot karıştığı ve baraj gölüne giriş yaptığı düşünülebilir.

Sularda asitlik ve alkalinite özelliklerinin göstergelerden birisi de pH'dir. Her bir plankton türünün yaşayabileceği pH aralığı vardır (Tanyolaç, 1993). İkizdere Baraj Gölü'nde ölçülen pH değerleri 7,9 ile 8,7 arasında değişmiş ve ortalama 8,4 bulunmuştur. Bu değerler göl suyunun alkali özellikte olduğunu göstermektedir. İkizdere Baraj Gölü'nde pH 7,9 ile 8,7 arasında değiştiği için, asidik sular için tipik olan Desmid türlerine çok az rastlanılmıştır. Birçok araştırma göstermiştir ki artan fotosentetik orana paralel olarak ortamdaki  $CO_2$ , suyun pH'sının artışına neden olmaktadır. pH ile oksijen arasında zıt bir ilişkinin olduğu, pH değerinin yükselmesi halinde ortamdaki amonyum ( $NH_4^+$ ) iyonunun amonyak ( $NH_3$ ) 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 (Gökmen 2007).

İkizdere Baraj Gölü'nde elektriksel iletkenlik değerleri 306-390  $\mu S/cm$  arasında olup ortalaması 336  $\mu S/cm$  olarak bulunmuştur. Elektriksel iletkenlik suyun elektrik akımına gösterdiği direncin ölçüsüdür. Sudaki iyon konsantrasyonunun artmasıyla suyun elektrik akımına gösterdiği direnç de azalır. Bu nedenle elektriksel iletkenlik göllerde iyon konsantrasyonunda meydana gelen değişimlerin bir göstergesidir. Su sıcaklığının artışı nedeniyle meydana gelen buharlaşma ve suda bulunan iyonların çözünürlüğünün artmasıyla elektriksel iletkenlik de artmaktadır (Wetzel, 1983). Tatlısularda elektriksel iletkenlik 10-1000  $\mu S/cm$  arasında değişiklik göstermektedir. Elektriksel iletkenlik değerlerinin yüksek olmaması suyun tuz içeriği bakımından normal olduğunun göstergesidir. İkizdere

Baraj Gölü'nde iletkenlik; su ürünleri standartları ve yüzeysel su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunması hakkındaki protokolde belirtilen değerler (150-500  $\mu\text{mhos/cm}$ ) arasındadır. İkizdere Baraj Gölü'nde yağışlı aylarda elektriksel iletkenlik değerleri az olmuştur. Sulama ile su miktarının azaldığı ve buharlaşmanın fazla olduğu yaz aylarında ise değerler kış aylarına göre yüksek çıkmıştır. Çünkü sıcaklık artışına paralel olarak hem buharlaşma artacak, hem de sıcaklığa bağlı olarak sudaki anyon ve katyonların çözünürlükleri artacaktır (Round vd. 1990). Çalışmamız sırasında iletkenlik yaz ve sonbahar mevsiminde artış göstermiştir. Bunun sebebi sıcaklığın arttığı yaz periyodundaki aşırı buharlaşmaya bağlı olarak sudaki konsantrasyonun artmasından kaynaklanmış olabilir.

Doğal sularda bulunan  $\text{CO}_3^{2-}$  ve  $\text{HCO}_3^-$  iyonlarını nötralize eden  $\text{H}^+$  iyonları miktarına alkalinite denilmekte olup, suyun asitleri nötralize edebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997). İkizdere Baraj Gölü'nde alkalinite değeri ( $\text{CaCO}_3$ ) 142-172 mg/L aralığında olup ortalama değeri 162 mg/L  $\text{CaCO}_3$ 'tür. Su ortamında olması arzu edilen alkalilik,  $\text{CaCO}_3$  olarak 20-300 mg/L arasındadır. Suların sertliği 100 mL (veya 1 L) suda kalsiyum oksit veya karbonatlarının miktarı ölçü alınarak miliekivalan veya sertlik derecesi (SD) birimi ile ifade edilir. Suların sertlik derecelerine göre içme sularının sınıflandırılmasına bakıldığında, İkizdere Baraj Gölü'ü orta sert su sınıfına girmektedir. Orta sert sular, İçmek için ideal sertlikte sulardır. Birçok hatalıktan koruyucu etkisi olduğu bilinmektedir. Sert su, özellikle kalsiyum ve magnezyum gibi günlük olarak alınması gereken mineralleri çoğunu içermektedir. Tüketilmesi gereken suyun orta sertlikte olması önerilir (Koçak vd. 2011).

Göllerde suyun şeffaflığını ve ışık geçirgenliğini etkileyen, plankton yoğunluğu, su içindeki çözünmüş organik ve inorganik maddeler, suyun kimyasal yapısı, ışığın gelme açısı ve dalga boyu, su yüzeyinin durumu, bulutluluk durumu gibi bir çok faktör vardır (Cirik ve Cirik 1991, Tanyolaç 1993). Bunlar İkizdere Baraj Gölü suyunun berraklığı ve rengi örnek alma süresi boyunca fitoplankton yoğunluğuna bağlı olarak çoğu zaman yeşil ve yeşilimsi renkte görülmüştür. Özellikle yağışlı mevsimlerde, şiddetli rüzgarlı günlerde ve planktonik organizmaların aşırı çoğaldığı dönemlerde bulanık olmuştur. Suyun renginin yalnızca fitoplankton yoğunluğundan değil aynı zamanda organik maddelerin ve toprağın çeşitli yollarla suya karışması ve rüzgarlarla suyun karıştırılmasın da etkili olduğu bildirilmiştir (Temponeras vd. 2000). Aynı zamanda sulardaki

bulanıklık ışık enerjisinin suda geçişini engelleyerek fitoplankton üretimini etkilemektedir. İkizdere Baraj Gölü'nde Secchi diski görünürliğünde aylara, fitoplankton yoğunluğuna bağlı olarak iniş ve çıkışlar olmuştur. Çalışma alanımızda Ocak ayından Nisan ayına kadar Secchi diski görünürlüğü artmıştır. Nisan ayından Ağustos ayına kadar azalmıştır. Işık yoğunluğu ve dalga boyu fotosentezde etkilidir. Işık yoğunluğu arttıkça fotosentez oranı da artar (Tanyolaç, 1993). İkizdere Baraj Gölü'nde yaz ve sonbahar aylarında organizma miktarının artışına bağlı olarak diski görünürliğünde azalma olması bundan kaynaklanmaktadır. Baraj gölünde artan fotosentez oranına paralel olarak çözünmüş oksijen değerinin düşmesi de bu görüşü desteklemiş olabilir. Işık ve sıcaklığın artışının yanında kış aylarında suyun az kullanılan besin tuzlarınca zenginleşmesi fitoplanktonun hızlı çoğalmasına sebep olabilir. İkizdere Baraj Gölü'nde Sonbahar sonu ve kış aylarında ışığın ve su sıcaklığının azalması fitoplankton topluluklarında azalmasına neden olabilir. Ayrıca tabakalaşmanın bozulmasıyla birlikte, fitoplanktonun öfotik seviyeden daha derinlere hareket etmesine olanak veren su karışımının ortaya çıkması, buna karşın daha derinlere giden fitoplanktonun güneş ışığını yeterince kullanamamaya, fotosentez yapamadığından dolayı o dönemde azalması gibi bir sonucu ortaya çıkarabilir (Straskraba, M. and Tundisi, J.G., 1999; Tundisi, J.G, 2003).

İkizdere Baraj Gölü'nde, toplam çözünmüş madde (TÇM) değeri ortalama 216 olarak bulunmuştur. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde, kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterlerine bakıldığında TÇM değeri I. Kalite su sınıfına girmektedir.. Askıda katı madde (AKM) 2 mg/L- 93 mg/L arasında değişmekte olup, ortalama 21 mg/L olarak bulunmuştur. AKM miktarı, Aralık ayında 93 mg/L, Mart ayında 63mg/L olarak belirlenmiştir. İkizdere Baraj Gölü'nde Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği göller, göletler, bataklıklar ve baraj haznelerinin ötrafikasyon kontrolü sınır değerinden AKM değeri fazla bulunmuştur. Elde edilen bu değerlerin Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilen ötrofikasyon kontrolü sınır değerlerinin (5- 15 mg/L) üzerinde olduğu görülmektedir Alıcı su ortamlarına evsel ve endüstriyel atık sularla taşınan askıda katı maddelerin) yanı sıra, erozyon nedeniyle toprak örtüsünün yok olması ile verimli toprak üst katmanları su ortamlarına taşınarak, bu ortamlarda AKM yükü olarak ortaya çıkmaktadır. AKM'ler suyun bulanıklığını artırırlar ve ışık geçirgenliğini azaltırlar. Güneş ışınlarının su bitkilerine ulaşmasını engelleyerek, fotosentezi olumsuz etkileyerek sudaki çözünmüş oksijenin azalmasına neden

olurlar. Ayrıca dibe çökerek tabanda yaşayan bentik canlıların yaşam ortamlarını olumsuz etkilerler (Tanyolaç 1993). İkizdere baraj gölünde, Aralık ayında azalan su sıcaklığına paralel olarak çözülmüş oksijeninde azalması AKM miktarının fazla olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca İkizdere Baraj Gölü'nde, arazi çalışmaları sırasında Mart ayında su seviyesinin yükseldiği görülmüştür. Mart ayında AKM'nin yüksek çıkması gölü besleyen akarsudan ve yağmur sularının göl çevresindeki yüzeyi yıkarak göle gelmesinden kaynaklanmış olabilir. AKM'nin yüksek çıktığı Mart ayında, görünürlükde 3,8 m. olarak belirlenmiştir. Mart ayında AKM miktarı yüksek iken görünürlüğünde yüksek çıkması, DSİ aldığı su numunelerini, belirlediğimiz istasyonlardan değil de su pompalarının ordan almasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca Arazi çalışmaları sırasında Mart ayında, baraj gölü çevresinde bulunan ağaçların polenleri baraj gölünün kıyı sularında görülmüştür.

Çözülmüş oksijen suya atmosferden difüzyonla veya fotosentez yapan bitkiler tarafından sağlanır. Çözülmüş oksijen konsantrasyonu suyun kirlenme derecesini, sudaki organik madde konsantrasyonunu ifade eder (Tanyolaç, 1993). İkizdere Baraj Gölü'nde ölçülen çözülmüş oksijen ortalama 8,8 mg/L'dir. Ocak ayında en düşük değerini (7,2 mg/L), en yüksek değerini Mart ayında (10,8 mg/L) belirlenmiştir. İkizdere Baraj Gölü çözülmüş oksijen konsantrasyonu bakımından değerlendirildiğinde, Su kirliliği kontrol yönetmeliğine göre I. Kalite su sınıfına girmektedir. Göl yüzeyinin dalgalı olması daha fazla oksijenin suya geçişini kolaylaştırır (Tanyolaç 1993). Oksijenin suda çözünebilirliği sıcaklıkla ters orantılı olarak değişir (Goldman and Horne 1983, Round 1984, Tanyolaç 1993, O'Sullivan and Reynolds 2004, Gökmen 2007). Bizim sınıçlarımızda da yaz aylarında, su sıcaklığının artmasıyla birlikte çözülmüş oksijen değeri azalmıştır. Kış aylarında ise su sıcaklığının azalmasına paralel olarak çözülmüş oksijen değeri de azalmıştır. Yaz aylarında Oksijenin azalmasının nedenlerinden biride, canlıların solunumu ve organik maddelerin parçalanması sonucu dipte oluşan oksidasyon olaylarına bağlayabiliriz. Gölde oksijenin dağılışı akıntı ve dalgalarla sağlanır. Göl akıntıları genellikle yüzeyde rüzgar etkisiyle veya yoğunluk (konveksiyon) farkından oluşur. Yazın epilimniondaki karışım oksijenin bu bölge içinde homojen dağılımını etkileyebilir. İlkbahar ve Sonbahar karışımları sırasında üstteki yoğun su kütlesi aşağı doğru batarken oksijeni de alt tabakalara doğru taşımış olabilir. İkizdere Baraj Gölü'nde kış aylarında sıcaklığın azalmasına paralel olarak oksijen değerinin azalmasının nedeni yaz ayları boyunca hipolimnionda oluşan bakteriyel

çözünme sonucu gelişmiş anoksik suların sonbahar sonlarında gerçekleşen sirkülasyonla göl suyunun oksijen konsantrasyonunu düşürmesinden kaynaklanmış olabilir.

Suda yaşayan organizmalar fosfat formlarından sadece ortofosfat'ı ( $PO_4\text{-P}$ ) kullanabilmektedir. Özellikle tatlı su ortamlarında kullanılabilir formda fosfat konsantrasyonunun fitoplankton popülasyon artış yada azalışında en etkili besin tuzlarından biri olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Wetzel 1983, Reynolds 1984, Moss 1967). İkizdere Baraj Gölü'nde DSI'nin yapmış olduğu analizler sonucunda ortofosfat konsantrasyonu ortalama olarak 0,061 mg/L bulunmuştur. En yüksek değerine Şubat ve Mart aylarında 0,190 mg/L, en düşük değerine de Eylül ayında 0,001 mg/L olarak bulunmuştur. Sonbaharda ortofosfat değeri düşmüştür. Sonbahar mevsiminde ml'deki toplam organizma miktarının fazla olmasından dolayı, fitoplanktonun ortofosfatı kullanmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca sıcak sularda sucul canlıların günlük besin gereksinimi, soğuk sulara göre daha fazladır (Tanyolaç, 1993). Çalışma alanımızda Mart ayından sonra, artan su sıcaklığına bağlı olarak aynı periyotta ortofosfat değerinin azalması bunu desteklemektedir.

Fosforun ortamda aşırı artışı bu besin tuzunun, inhibitör olmasına yol açar. *Dinobryon spp.* için 5 mg/L konsantrasyonu inhibitördür. *Scenedesmus quadricauda* türünün yasaması için 10-40  $\mu\text{g/L}$  fosfora ihtiyacı vardır. *Asterionella formosa* ise fosfor miktarı 50  $\mu\text{g/L}$  üzerine çıkınca gelişimini durdurur (Cirik ve Gökpinar 1993). *Dinobryon spp.* Türlerinin genellikle besin tuzu bakımından fakir veya orta derecede olan suları tercih ettiği bildirilmiştir (John vd. 2003). İkizdere Baraj Gölü'nde *Dinobryon spp.* Eylül ve Ekim ayında gözlemlenmiştir. Eylül ayında ortofosfat değeri 0,001 mg/L olarak belirlenmiştir. Çalışma alanımızda Eylül ayındaki bu değer, ortofosforun yıllık değişimi süresince en düşük değeridir.

Göllerde artan besin tuzu konsantrasyonlarına bağlı olarak değişen alg birlikleri ve karakteristikleri Hutchinson (1967) tarafından belirtilmiştir. İkizdere Baraj Gölü'nde, toplam 2 istasyonda ve 12 aylık örnekleme döneminde yapılan bu araştırmada fitoplankton içerisinde Chlorophyta'dan 52, ve Ocrophyta'dan 42, Cyanobacteria'dan 19, Euglena'dan 17, Charophyta'dan 13, Dinophyta'dan 7 ve Cryptophyta'dan 7 olmak üzere toplam 157 takson belirlenmiştir. Bu araştırmada belirlenen taksonlar Türkiye tatlısu alg listesi (Gönüloğlu vd. 1996) ile

karşılaştırıldığında, İkizdere Baraj Gölü'nde bulunan türlerin büyük bir çoğunluğunun, ülkemiz sucül ortamlarının genelinde yayılış gösterdiği görülmektedir.

Genellikle suyun daha sıcak olduğu periyotlarda yeşil ve mavi-yeşil algler, eğer çözülmüş organik madde miktarı belirgin bir şekilde yüksek ise Desmid'lerin bulunduğunu göstermiştir (Hutchinson, 1967) . İkizdere baraj gölü istasyonları içerisindeki arazi periyodları süresince toplam organizma düzeyleri mevsimsel değişim içerisinde kış periyodunda azalırken, ilkbahar ve yaz aylarında artma eğilimi göstermiş ve en yüksek düzeye sonbahar aylarında ulaşmıştır. Bu artışın en önemli etkeni ise sıcaklık artışına bağlı olarak besin tuzu konsantrasyonunun artışı ile ışık miktarının yeterli düzeye ulaşmasından ileri geldiğini düşünülmektedir. Ayrıca su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında suda canlı kalabilen organizma miktarı azaldığından ilkbaharda meydana gelecek çoğalmalar gecikebilir ve yoğunlukları düşük olabilir. Bu nedenle İkizdere Baraj Gölü fitoplankton miktarının artış dönemi yaz mevsimine kaydığı gözlemlenmiştir. İlkbahar aylarında yağmurun etkisi, Kış aylarında az ışıklanma ve düşük sıcaklığın etkisi alg florasının iyi gelişmesini engellemiştir. Yaz ve Sonbahar başında bu fiziksel faktörlerin olumlu yönde etkisiyle flora daha iyi gelişmiştir. Çalışma süresince ortalama olarak en sık rastlanılan taksonlar, **Ochrophyta** diviziyosunda sentrik diyatomlardan *Cyclotella ocellata*, *Cyclotella striata*, pennat diyatomlardan *Nitzschia acicularis*; **Chlorophyta** diviziyosundan *Chlamydomonas globosa*, *Oocystis natans var. majör.*, *Tetraedron minimum*, *Chlorella minutissima* türleri ve **Cyanophyta**'dan *Spirulina laxa* ve **Cryptophyta** diviziyosundan *Cryptomonas erosa*, *Rhodomonas lacustris* **Dinophyta**'dan *Ceratium hirundinella* en fazla rastlanılan belli başlı türler olmuşlardır.

Cyanobacteri üyeleri tür kompozisyonunda 19 taksonla temsil edilmekle birlikte, araştırma periyodu boyunca ml'deki toplam organizma miktarına en çok katkısını ilk önce yaz mevsiminde sonra sonbahar mevsiminde göstermiştir. Cyanobacteria üyeleri, her iki istasyonda da Şubat, Mart ve Nisan aylarında ml'de toplam organizma miktarına katkı sağlamamıştır. Özellikle su sıcaklığının arttığı aylarda ml'deki organizmaya katkısının arttığı saptanmıştır. Cyanobacteria üyelerinin Temmuz ayında çoğalmaya başlaması Round (1961)'e göre ışık şiddeti ve su sıcaklığının artma periyodu süresindedir. *Spirulina spp.*'nin ışığın yetersiz olduğu koşullarda, sığ, bulanık ve karışan tabakalarda bulunabileceği bildirilmiştir (Reynolds vd. 2002). Çalışma alanımızda her iki istasyonda da *Spirulina laxa* türü

ml'deki toplam organizmaya en fazla katkı sağlayan birey olmuştur. Işık geçirgenliğinin Temmuz ayında 2,7 m olarak belirlenmesi bunu desteklemektedir. İkizdere Baraj Gölü'nde yaz aylarında görülen diğer Cyanobacteri üyeleri *Cuspidothrix issatschenkoi*, *Aphanizomenon flosaquae*, *\*Dolichospermum affine* ve *Aphanizomenon spp.*'dir. Yaz aylarında toplam fosfat seviyesinde olan yükselmelerin havadan fosfat bağlayabilen Cyanobacteri üyelerinin artışından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir (Tepe ve Boyd 2001).

Chlorophyta divizyonu tür sayısı bakımından 52 taksonla temsil edilerek en zengin grubu oluşturmuştur ve her mevsim gözlemlenmiştir. Kış ve ilkbahar aylarında baskın grup olmuştur. Chlorophyta üyeleri sıcak suları tercih ederken Volvocales üyelerinin soğuk sulara yaygın olduğu bildirilmiştir (Hutchinson 1967). İkizdere Baraj Gölü'nde Şubat ayında Chlorophyta üyelerinden en fazla *Chlamydomonas globosa* türü gözlenmiştir. Su sıcaklığının Şubat ayında yıllık değişimi süresince en düşük değeri (11°C) göstermeside bunu desteklemektedir. Besin tuzlarının aşırı ve yoğun bulunduğu göllerde ve tatlı su habitatlarında Chlorococcales üyelerinin çoğunlukla bol olduğu bildirilmiştir (Van Den Hoek vd. 1995). Wehr and Sheath (2003), hareket etmeyen yeşil alglerin genellikle planktonik olduğunu ve sıcaklık ve güneş ışığının iyi olduğu yaz ve sonbaharda bol bulunduğunu ve besin tuzlarının çoğalmalarını sınırladığını bildirmiştir. Bu bulgular bizim çalışma alanımızda Nisan ve Ekim ayında Chlorophyta üyelerinin artış yapmış olmasını destekler görünmektedir. Her iki istasyonda da Haziran ayında *Tetraedron minimum* türü baskın tür olmuştur. *T. minimum* türlerinin yüksek TF oranlarına sahip baraj göllerinde ve yağışlı periyotlarda bol miktarda bulduklarını bildirmiştir (Reynolds 1997, Reynolds vd. 2002). Araştırmamızda, Haziran ayında bölgenin hava durumu kapalı ve yağışlı olması bunu desteklemektedir. TF değerleri Temmuz ayında en yüksek konsantrasyonda belirlenmiştir.

Chlorophyta üyelerinden *Oocystis natans var. major* Nisan ayında baskın olurken *Monoraphidium tortile* ise Ekim ayında baskın tür olmuştur. Monoraphidium türlerinin oligotrofik ve mezotrofik göllerde yayılım gösterdiği, Oocystis türlerinin ise oligotrofik özellik taşıdığı belirtilmiştir (Hutchinson 1967). Çubuk-I (Gönülo ve Aykulu 1984), Kurtbogazı (Aykulu ve Obalı 1981) ve Karacaören I (Gülle 2005) Baraj Gölleri ile Porsuk (Gürbüz vd. 2002a, b) ve Palandöken (Gürbüz ve Altuner 2000) Göletleri'nde Oocystis spp. türleri dominant organizma olmuştur. Wehr and Sheath (2003) iyi karışım gösteren ötrofik göllerde yazın Dictyosphaerium spp., Coelastrum spp. ve Pediasstrum spp. türlerinin yaz boyunca



dominat olduklarını, oligotrofik, mezotrofik ve ötrofik göllerde mevsimsel dağılımla ilgili olarak ışığı sınırlayan diğer algler ve suya sedimentten karışım sonucu oluşan askıda katı maddelerin hareketsiz yeşil alglerin yoğunluğunu sınırlayabildiğini bildirmiştir. Yaz aylarında derinliğin azalması ve şiddetli rüzgarlar sonucu sedimentten askıda katı maddeler suya karışmakta ve Cyanophyta türlerinin de aşırı çoğalmasıyla yeşil alglerin yoğunluğunu sınırlanabilmektedir. İkizdere Baraj Gölü'nde yaz aylarında Chlorophyta üyelerinin azalışında etken faktörlerden bazılarının Cyanophyta ve Dinophyta divizyoları üyelerinin artış göstermesi ve ortofosfat konsantrasyonundaki azalıştan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Wetzel (1983)'in daha çok organik maddelerce zengin ve sığ sularda bulunduğunu bildirdiği Euglenophyta bölümü üyeleri İkizdere Baraj Gölü'nün fitoplankton kompozisyonunda 17 taksonla temsil edilmiştir. John vd. (2003) *Euglena spp.*, *Trachelomonas spp.*, ve *Phacus spp.* türlerinin kozmopolit ve mezotrofik göllerde yaşadıkları bildirmiştir. Kemer Baraj gölü (Özyalın ve Ustaoglu 2008) ve Derbent (Tas 2006) Karacaören I (Gülle 2005), Yedikır (Maraslıoğlu 2007) Baraj Göllerinde bu grubun üyelerine az sayılarda rastlanırken, ötrofik özellik gösteren Abant (Atıcı ve Obalı 2002) ve Porsuk Göleti'nde (Gürbüz vd. 2002a, b), *Trachelomonas spp.* türlerine bol olarak rastlanmıştır. Çalışma alanımız olan İkizdere Baraj Gölü'nde her iki istasyonda Ocak ayında *Trachelomonas volvocina* türü baskın tür olmuştur. Fakıoğlu ve Demir (2011) sığ mesotrofik göllerde *Trachelomonas spp.*'nin dipten karışan türler olduğunu bildirmiştir. Kış mevsiminin ortasında (Ocak ayında) *Trachelomonas volvocina* türünün iki istasyonda da baskın tür olması, sonbahar mevsiminde su tabakasının karışmasından dolayı dipteki organizmanın üst tabakalara karışmış olduğunu düşünmekteyiz.

Dinophyta divizyonu İkizdere Baraj Gölü'nde 7 taksonla temsil edilmiştir. Her iki istasyonda da *Ceratium hirundinella* türü Ağustos ayında baskın tür olmuştur. Rawson (1956) *Ceratium spp.* türleri oligotrofikten mezotrofiğe kadar sularda, *Ceratium hirundinella*'nin mezotrofik suların belirleyicisi olduğunu, düşük oksijen durumlarında ve genelde yaz aylarında ortaya çıktıkları bildirilmiştir. Bu organizmaya, Hasanoğlu Baraj Gölü (Gönülol ve Obalı 1998) Devegeçidi Baraj Gölü (Baysal vd. 2004) ve Topçam Baraj Gölü'nde de (Sömek vd. 2005) gözlenmiştir. Yaz mevsiminde çözünmüş oksijen değerinin azalması bunu desteklemektedir. Araştırma alanımızda yaz mevsiminde Dinophyta üyelerinin

ml'deki toplam organizmaya katkısı artmıştır. Dinophyta üyeleri 1. istasyonda Haziran ayında toplam 303,45 org/ml'in 83,79 org/ml'ini, Temmuz ayında 434,83 org/ml'in 21,21 org/ml'ini ve Ağustos ayında toplam 382,63 org/ml'in 204,65 org/ml'ini oluşturmaktadır. 2. istasyonda Haziran ayında toplam 236,14,62 org/ml'in 14,62 org/ml'ini, Temmuz ayında 483,14 org/ml'in 23,57 org/ml'ini ve Ağustos ayında toplam 47,13 org/ml'in 26,31 org/ml'ini oluşturmaktadır.

Cryptophyta divizyonu çalışma alanımızda 7 taksonla temsil edilmiştir. Bunlardan *Rhodomonas lacustris*, *Cryptomonas ovata*, *Cryptomonas erosa* en fazla rastlanılan türlerdendir. *Cryptomonas* üyeleri ml'deki toplam organizma miktarına en fazla Mart ayında katkı sağlamıştır. *Rhodomonas lacustris* her iki istasyonda da Mart ayında baskın tür olmuştur. *Cryptomonas ovata* türüne çoğunlukla kış mevsiminde rastlanılmıştır. *Cryptomonas spp.*'nin az ışığa toleranslı, besince zengin göllerde olduğu belirtilmiştir (Reynolds vd 2002). Secchi diskinin Ocak ayında en düşük değerde olması ve bu dönemde toplam fosfat değerinin artmış olması bunu desteklemektedir. *Cryptomonas spp.*'ye yurdumuzda bazı göllerde de rastlanılmıştır. Poyrazlar gölü (Ongun-Sevindik vd. 2015), Küçük Lota Gölü (Kasaka, 2014), Büyük lota gölü (Kasaka 2015), Çakmak Baraj Gölü (Ersanlı vd. 2014).

Charophyta divizyonu İkizdere Baraj Gölü'nde 13 taksonla temsil edilmektedir. *Closterium acutum*, *Staurastrum spp.* *Cosmarium spp.* ve *Mougeotia spp.* belli başlı karşılaşılan türlerdir. Charophyta üyelerinin ml'deki toplam organizmaya katkısının en fazla olduğu dönem yaz mevsimidir. Temmuz ayında her iki istasyonda da *Mougeotia spp.* artış göstermiştir. *Mougeotia spp.*, *Tribonema spp.* ışığın az olduğu, derin ve iyi karışan epilimniyonda bulunan filamentli alglerdir (Reynolds vd. 2002). Çalışma alanımızda *Mougeotia spp.*'nin artış gösterdiği Temmuz ayında Secchi diski (2,7m) düşük çıkması bu durumu desteklemektedir.

Ochrophyta divizyonu, Chlorophyta divizyonunun ardından tür çeşitliliği bakımından en zengin grup olarak belirlenmiştir. Ochrophyta çalışma alanımızda 42 taksonla temsil edilmiştir. Ochrophyta üyeleri arasında en fazla görülen türler *Nitzschia acicularis*, *Epipyxis tabellariae*, *Cyclotella stelligera* ve *Cyclotella ocellata* türleridir. Centrales takımına dahil *Cyclotella* cinsi Orta Avrupa göllerinde oligotrofik göllerde daha çok görülen organizma olarak kabul edilmektedir (Hutchinson, 1967). Sentrik diyatomlar besleyici mineral maddelerce zengin olan, bulanık sistemlere en iyi uyum sağlayan alg gruplarıdır (Izaguirre

etal. 2001). Oligotrof karakterli olan bu organizma Altınapa Baraj gölünde (Yıldız,1985), oligotrof bir göl olan Tortum gölünde (Altuner,1984) Kurtboğazi ve Çubuk-I baraj gölünde (Aykulu ve Obalı 1981) baskın gruplar olup, Topçam Baraj Gölü'nde (Sömek vd. 2005) Kemer Baraj Gölü'nde (Özyalın ve Ustaoglu 2008) Çakmak Baraj Gölü'nde (Ersanlı vd. 2014) gözlenmiştir. Çalışma alanımız olan İkizdere Baraj Gölü'nde her iki istasyonda da sonbahar dışında her mevsim gözlenmiştir. *Cyclotella* spp.'nin ml'deki toplam organizmaya katkısı kış aylarının sonunda artmaya başlamış ve Mayıs ayında baskın tür olmuştur. Mayıs ayında 1. İstasyonda toplam 70,73 org/ml'de 21,74 org/ml'ini Ocrophyta üyeleri oluştururken, bu değer 14, 45 org/ml'i *Cyclotella* spp.ml'de toplam organizmaya katkı sağlamıştır. 2. istasyonda ise toplam 142,74 org/ml'de 64,61 org/ml'i Ocrophyta üyeleri oluştururken, bu değerinde 47,1 org/ml 'ini *Cyclotella* spp. oluşturmuştur. Kasım ayında Pennales takımına dahil olan *Nitzschia acicularis* türü, sayısal anlamda daha fazla temsil edilmiştir. İkizdere Baraj Gölü'nde 1. istasyonda toplam 684 bireyin 632'sini, 2. istasyonda 347 bireyin 272'sini *Nitzschia acicularis* oluşturmuştur. Round (1984), pennat diyatomelerin gerçekte bentik formlar olduklarını ve su karışımları ile fitoplanktona yükseldiklerini ileri sürmüştür. Patrik (1948)'e göre *Nitzschia* spp. epipelik formlardır. Kasım ayında baskın tür olmasının nedeni; uygunsuz arazi şartları nedeniyle Kasım ayı örneklerinin istasyondan değil de kıyı kesimden almış olmamızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Böylece alınan su örneklerin, sığ olmasına bağlı olarak bağımlı (epipelik, epifitik ve epilitik) algler olarak adlandırılan ve buldukları ortamlara müsilaaj ile tutunarak yaşayan organizmaların karışması olabilir.

Baraj göllerinde ve doğal göllerde fitoplanktonun mevsimsel değişimi ile ilgili olarak, diyatom türlerinin ilkbaharda ve sonbaharda iki aşırı çoğalma gösterdiği, yaz aylarında ise Chlorophyta ve Cyanocakteria üyelerinin oluşturduğu bir aşırı çoğalmanın bulunduğu bir model ileri sürülmüştür (USACE, 1987). İkizdere Baraj Gölü'nde ise fitoplanktonun mevsimsel değişimi bu modele tam uyum göstermemiştir. Bu modele göre İlkbaharda artış göstermesi gerekirken yaz aylarında artış göstermesinin nedeni bölgesel ve iklimsel koşulların getirdiği şartların ilkbahar aylarına yakın olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışma alanımızda Ochrophyta üyelerinin ml'deki toplam organizmaya katkısının her iki istasyonda da en fazla sonbahar mevsiminde sonra da yaz mevsiminde olduğu görülmüştür.

Ülkemizde göllerde yapılan araştırmalarda, toprak ve kaya yapısının genellikle kireçli olmasından dolayı, ölçülen pH değerleri göllerimizin genel olarak hafif alkali özellikte olduğunu göstermektedir (Anonim 2014). Alg hücrelerinin fotosentez için kullandıkları CO<sub>2</sub> hücre zarından difüzyon ile geçmesi pH 8-10 değerleri arasında daha kolay ve hızlı olmakta ve böylece alglerin fotosentez hızları artmaktadır (Bozniak and Kennedy 1968). pH 7-9 arasında olduğunda CO<sub>2</sub> suda HCO<sub>3</sub><sup>=</sup> ve pH 9,5'dan yüksek olduğunda ise CO<sub>3</sub><sup>=</sup> formundadır (Goldman and Horne 1983, Gökmen 2007). Göllerde yüksek pH diyatomelerin dağılımında etkili olabilmektedir. Nitekim İkizdere Baraj Gölü'nde rastlanan *Cyclotella spp.*, ve *Nitzschia spp.* gibi türlere, alkali özellik gösteren ülkemizdeki birçok gölde yaygın olarak rastlanmıştır (Gönüloğ 1985, Gönüloğ ve Obalı 1986, Kılınç 1998, Tas 2006, Atıcı ve Obalı 2006, Maraslıoğlu 2007).

## 5. SONUÇ

Ötrofik sularda yaygın olarak bulunan *Chlamydomonas spp.* ve *Microcystis spp.* gibi türler bazı aylarda baskın olarak görülmüştür. Rawson (1956)'ya göre bazı grupların tür sayıları, dominant türlerin fert sayılarından daha az ekolojik önem taşımaktadır. Ötrofik karakterli bir iki türün İkizdere Baraj Gölü'nde nadir bulunuşlarına bakılarak ötrofiye geçişi temsil eden bir göl olarak değerlendirilmemelidir.

Oligotrofik göllerde daha çok görülen *Cyclotella spp.*, İkizdere Baraj Gölü'nde sonbahar dışında her ay kayda değer bir şekilde gözlemlenmiştir. Bu araştırmada Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine göre göl suyu, Çözünmüş Oksijen, Amonyum Azotu, Nitrat Azotu, İletkenlik bakımından oligotrofik özelliindedir. Toplam Fosfor ve Toplam Azot bakımından bazı aylarda mezotrofik özellik göstermektedir. Gölün fiziksel, kimyasal ve biyolojik bulgularını değerlendirecek olursak İkizdere Baraj Gölü oligo-mezotrofik göl özelliindedir. İçme suyu elde edilen İkizdere Baraj Gölü'nde, insan sağlığı açısından su kalitesinin korunması büyük önem taşımaktadır. İkizdere Baraj Gölü'nün fizikokimyasal ve biyolojik parametreleri düzenli olarak izlenmelidir Çevresel değişimler ve bu değişimlerin göle etkileri kayıt altına alınmalı ve karasal kökenli azot ve fosfor yükü yıllara göre çalışmalarının yürütülmesi önem arz etmektedir. Ülkemizde baraj göllerinin sayısı oldukça fazla olup, özellikle günümüzde sulama, enerji üretimi ve içme suyu temini amacıyla hızla yenileri inşa edilmektedir. Son yıllarda bu tatlısu ortamlarının daha önce bahsedilen kurulum amaçları dışında akuakültür, balıkçılık ve rekreasyon amaçlı kullanımında söz konusudur. Kendine özgü anormal su seviyesi değişimleri sebebiyle doğal göllere kıyasla kararsız bir ekosistem yapısı gösteren baraj göllerinin limnolojisi ve fitoplankton dinamiğinin anlaşılabilmesi önem arz eder. Bu nedenle baraj göllerinde çok sayıda ve uzun süreli izleme çalışmanın yapılmasının önemi dahada artmaktadır. Gelecek yıllarda tüm baraj göllerimiz için izleme çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akbulut, A. ve Yıldız, K. 2001. Mogan gölü (Ankara) Bacillariophyta dışındaki planktonik algleri ve dağılımları. Gazi Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enst Dergisi**, 14(3): 723-739.
- Akköz, C. ve Obalı, O., 1998. Beşgöz Gölü (Sarayönü, Konya) Diyatomeleri. **XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi**. 7-10 Eylül 1998 Samsun, 2: 282-291.
- Allan, J.D. and Castillio, M.M. 2007. Stream Ecology: structure and function of running.
- Altuner, Z. ve Aykulu, G., 1987. Tortum Gölü Epipelik Alg Florası Üzerinde Araştırma. **İstanbul Üniv. Su Ürünleri Der.**, 1 (1) : 120-138.
- Altuner, Z., 1984. Tortum Gölü'nden Bir İstasyondan Alınan Fitoplanktonun Kalitatif ve Kantitatif Olarak İncelenmesi. **Doğa Bilim Der.**, 8(2): 162-182.
- Anonim 2012. Su Kirliliği Kontrolü yönetmeliği. Türkiye Cumhuriyeti Resmi Gazete 28483, Ankara.
- Anonim, 2014. Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü 2014 Yılı Faaliyet Raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim 2015. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskile/2015/04/20150415-18.htm>, Erişim tarihi:05.01.2016
- Anonim 2016a. <http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=288> DSİ Erişim tarihi:05.01.2016
- Anonim 2016b. [http://www.incirlioiva.gov.tr/default\\_B0.aspx?content=195](http://www.incirlioiva.gov.tr/default_B0.aspx?content=195) Erişim tarihi: 05.01.2016.
- Atıcı, T., 2004. Sarıyar Barajı Planktonik Algleri Kısım: I-*Cyanophyta*. **S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi**, 2 (12): 88-98.
- Atıcı, T., Obalı, O. 2002. Yedigöller ve Abant (Bolu) Fitoplankton'unun Mevsimsel Değişimi ve Klorofil-a Değerlerinin Karşılaştırılması. **E. Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 19(3-4): 281-289.
- Aykulu, G., Obalı, O. 1981. Phytoplankton biomass in the Kurtbogazi dam lake, **Commun. Fac. Sci. Univ.**, 24: 29-45.
- Aykulu, G., Obalı, O. ve Gönülo., A., 1983. Ankara Çevresindeki Bazı Göllerde Fitoplanktonun Yayılışı. **Doğa Bilim Der.**, 7 : 277-288.

- Aysel, V., Gönüz, A., Bakan, A. N. ve Gezerler-Şipal, U., 1998a. Oğlananası Gölü'nün (Menderes, İzmir, Türkiye) Makro ve Mikro Algleri, **XIV Ulusal Biyoloji Kongresi**, 7-10 Eylül 1998, Samsun. Bitki Fizyolojisi-Bitki Anatomisi ve Hidrobiyoloji Seksiyonları II : 254-271.
- Aysel, V., Gönüz, A., Bakan, A. N., Gezerler-Şipal, U. ve Günhan, E., 1998b. Kazan Göl'ün (Selçuk, İzmir, Türkiye) Alg Florası. Celal Bayar Üniv. Fen-Ed. Fak. Der. **Fen Bilimleri Serisi (Biyoloji)** 1: 78-89.
- Bacanlı, Ü. G., & Tuğrul, A. T. 2016. Baraj göllerinin iklimsel etkisi ve Vali Recep Yazıcıoğlu Gökpınar baraj gölü örneği. **Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 22(3), 154-159.
- Baykal. T. ve Açıkgöz, İ., 2004. Hirfanlı Baraj Gölü Algleri. **Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, 5 (2): 115-136.
- Baykal. T., Açıkgöz, İ., Yıldız, K., Bekleyen, A., 2004. A Study on Algae in Devegeçidi Dam Lake. **Turk J Bot**, 28: 457-472.
- Bulut, S., Mert, R., Solak, K., Konuk, M. 2011. Selevir Baraj Gölü'nün Bazı Limnolojik Özellikleri. **Ekoloji**, 20(80), 13-22.
- Calijuri, M. C., Dos Santos, A. C. A., Jati, S., 2002. Temporal changes in the phytoplankton community structure in a tropical and eutrophic reservoir (Bara Bonita, S.P.-Brasil), **Journal of Plankton Research**, 24(7): 617-634.
- Canfield, D.E. and Bachmann, R.W., 1981. Prediction of total phosphorus concentrations, chlorophyll-a and Secchi disc in Natural and artificial lakes. **Can.J.Fish. and Aq.Sci.**, 38: 414-423.
- Chapman, J.L., Reiss, M.J., 1999. Ecology, Principles and Applications, Cambridge University Press, 330p.
- Cirik, S. ve Cirik, S. 1991. Limnoloji. Ege Üniversitesi, **Su Ürünleri Fakültesi Yayınları**, 21, 164 s., İzmir.
- Cirik, S. ve Cirik, Ş., 1989a. Gölcük'ün (Bozdağ/İzmir) Planktonik Algleri. **İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi**, 3 (1-2) : 131-150.
- Cirik, S. ve Gökpınar, S. 1993. Plankton Bilgisi ve Kültürü, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, 47, 274 s. İzmir.
- Cirik, S., 1994. Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu. IV. Bacillariophyceae. **XII Ulusal Biyoloji Kongr.** 6-8 Temmuz, Edirne. Hidrobiyoloji Seksiyonu 4: 315-322.

- Cirik, S., 1997. Orman İçi Sulardan Yedigöller'in (Bolu) Planktonik Algleri Üzerinde İlk Gözlemler. **IX. Ulusal Su Ürünleri Semp.** 17-19 Eylül 1997, Eğirdir/Isparta Bildiriler : I : 325-331.
- Cirik, S., Alpbaz, A., Metin, C., Sunlu, U. ve Conk, M., 1993. Eber Gölü Su Özellikleri ve Fitoplanktonu Üzerine Araştırmalar , Bolvadin Belediyesi Basın Bürosu Yayınlar:2.
- Cirik, S., Cirik, Ş. ve Benli, H.A., 1991. Beyşehir Gölü Su Florası ve Mevsimsel Değişimleri. **Ege Üniv. Su Ürün. Fak. Su Ürünleri Der.**,8 (31-32):155-174.
- Cirik, S., Metin, C. ve Cirik, Ş., 1989. Bafa Gölü Planktonik Algleri ve Mevsimsel Değişimleri **Çevre'89 Haziran Semp., Adana. V Bilimsel Ve Teknik Çevre Kongr.** 604-613.
- Cirik-Altındağ, S., 1982. Manisa - Marmara Gölü Fitoplanktonu. I - , **Doğa Bilim Der.**, 6 (3) : 67-81.
- Cirik-Altındağ, S., 1983a. Manisa - Marmara Gölü Fitoplanktonu. II - *Euglenophyta*, **Doğa Bilim Der.**, 7 (3) : 460-468.
- Cirik-Altındağ, S., 1983b. Marmara Gölü'ndeki (Manisa) Alg Gruplarının Mevsimsel Belirşileri Üzerinde Bir Araştırma. **Ege University Journal of Sciences Faculty Series**, I : 574-587.
- Cirik-Altındağ, S., 1984. Manisa - Marmara Gölü Fitoplanktonu. III - *Chlorophyta*, **Doğa Bilim Der.**, , 8 (1) : 1-18.
- Cirik-Altındağ, S., Coute, A. and Cirik, Ş., 1992. Quelques Cyanophycées Rares Du Lac De Bafa (Turquie). **Cryptogamie Algologie**. 13 (4) : 235-246.
- Cooke, G.D., E.B. Welch, S. A. Peterson and P.R. Newroth. 1986. Lake and Reservoir restoration. Butterworth, Boston.
- Cunha-Santino, M. B., & Bianchini, I. 2013. Tropical macrophyte degradation dynamics in freshwater sediments: relationship to greenhouse gas production. **Journal of Soils and Sediments**, 13(8), 1461-1468.
- Çetin, A.K. and Şen, B., 2004. Seasonal Distribution of Phytoplankton in Orduzu Dam Lake (Malatya, Turkey). **Tr. J. Botany**, 28: 279-285.
- Demirhindi, Ü., 1972. Türkiye'nin Bazı Lagün ve Acısu Gölleri Üzerine İlk Planktonik Araştırmalar. **İ.Ü. Fen Fak. Biyoloji Dergisi**, 54: 51-78.



- Dere, T., Boztuğ, D., Tayhan, N., Yıldırım, N., Danabaş, D., Yıldırım, N. C., Erhan, Ü. N. L. Ü. 2012. Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli)'nin Fiziko-Kimyasal Özellikleri ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi. **Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 2(2), 93-106.
- Egemen Ö, Sunlu U. 1996. Su Kalitesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 14, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova-İzmir.
- Egemen, Ö., Sunlu, U. 1996. Su Kalitesi, Ege Üniversitesi Basımevi, 2, 153 s., İzmir.
- Elmacı, A. ve Obalı, O., 1992. Kırşehir - Seyfe Gölü Bentik Alg Florası. **İstanbul Univ. Su Ürünleri Der.** 1: 41-64.
- Ersanlı, E. T., & Gönüloğlu, A. 2014. Phytoplankton Dynamics and Some Physicochemical Variables in Cakmak Reservoir (Samsun, Turkey). **Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences**, 4(1).
- Ettl, H. 1983. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Chlorophyta I, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 807p.
- Fakıoğlu, Ö., & Demir, N. 2011. Beyşehir Gölü Fitoplankton Biyokütlesinin Mevsimsel ve Yersel Değişimleri. **Ekoloji Dergisi**, 20(80).
- Geddes, M.C., 1984. Limnology of Lake Alexandria, River Murray, South Australia, and the effects of nutrients and light on the phytoplankton. **Aust. J. Mar. Freshwat. Res.**, 35: 399-415.
- Geldiay, R. and Tareen, I.U., 1972. Preliminary Survey of Gölcük, A Eutrophic Mountain Lake in Western Turkey. E.Ü. Fen Fak. İlimi Raporlar Serisi, No: 138, 21 s.
- Geldiay, R., 1949. Etude Comparee Sur Les Faunes Macroscopique Et Microscopique Du Barrage De Tchoubouk Et Du Lac D'Emir (Voisinage D'Ankara). Communications De La Faculte Des Sciences De L'Universite D'Ankara, Tome II, 199p.
- Geraldes, A. M., Boavida, M. J., 1999. Limnological comparison of a new reservoir with one almost 40 years old which had been totally emptied and refilled, Lakes & Reservoirs: **Research and management**, 4: 15-22.
- Gessner, F., 1957. Van Gölü Zur Limnologie Des Grossen Soda-Sees in Ostatolien (Turkei). **Arch. F. Hydrobiol.**, 53, 1: 1-22.

- Gezerler-Şipal, U., Balık, S. ve Ustaoglu, M.R., 1996. İkizgöl'ün (Bornova, İzmir) Mikro ve Makro Alg Florası. **Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Su Ürünleri Der.** 13 (1-2) : 183-190.
- Goldman, C. R. ve Horne, A. J. 1983. Limnology. McGraw-Hill Int. Book Comp., 464 p., New York.
- Gordon, J. A. and Bekel, R.M., 1985. Suspended sediment characteristics of Lake Cumberland, Kentucky. Pages 259-264. In Proc. N. Am. Lake Mgt. Soc. 1.
- Gökmen, S. 2007. Genel Ekoloji. Nobel Yayınevi Yayın, 1160, Ankara, 475 s.
- Gönüloğlu A, Öztürk M., Öztürk M. 1996. A check-list of the freshwater algae of Turkey (Türkiye Tatlısu Alglerinin Listesi). **OMÜ, Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi**, 7: 8-46.
- Gönüloğlu, A. and Obalı, O., 1986. Phytoplankton of Karamık lake (Afyon) Türkiye, Commun. **Ankara Univ. Journal of Faculty of Science**, 4 : 105-128.
- Gönüloğlu, A. and Obalı, O., 1998a. A study on the Phytoplankton of Hasan Uğurlu Dam Lake (Samsun-Turkey). **Tr. J. of Biology**, 22: 447-462
- Gönüloğlu, A. and Obalı, O., 1998b. Seasonal Variations of Phytoplankton Blooms in Suat Uğurlu (Samsun-Turkey). **Tr. J. of Botany**, 22: 93-97.
- Gönüloğlu, A. ve Aykulu G. 1984. Çubuk-I baraj gölü algleri üzerinde araştırmalar, I-fitoplanktonun kompozisyonu ve yoğunluğunun mevsimsel değişimi. **Doğa Bilim Dergisi**, 8 (3) :330-342.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö. 1993. Bafra Balık gölleri (Balık gölü, Uzun göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar II-Euglenophyta. **Doga Turk J Bot.**, 17, 103-107.
- Gönüloğlu, A., 1993. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Bentik Alg Florası. Istanbul Univ. **Su Ürünleri Der.** 7 (1-2) :31-56.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, O., 1992a. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar. IV - *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Xanthophyta*, **19 Mayıs Üniv. Fen Dergisi** 4 (1) : 1-19.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, O., 1992b. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar. I - *Cyanophyta*, **Doga Tr. J. of Botany** 16 : 223-245.

- Gönüloğlu, A. ve Çomak, O., 1993a. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar. II - *Euglenophyta*, **Doga Tr. J. of Botany** 17: 163-169
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, O., 1993b. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar, III - *Chlorophyta*, **Doga Tr. J. of Botany**, 7 :227-236.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2016. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 07 March 2016.
- Güler Ç, Çobanoğlu Z. 1997. Su kalitesi. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi. 43(1), Ankara.
- Güner, H., 1966. Pamukkale Termal Suyunun Mikroflorası. **E.Ü. Fen Fak. İlmî Rap. Ser. No :31 :1-35.**
- Güner, H., 1969. Karagöl' ün Makro Ve Mikro Vegetasyonu Hakkında Ön Çalışmalar, **E.Ü. Fen Fak. İlmî Rap. Ser. No:65, 33s.**
- Güner, H., 1970. Ege Bölgesi Kaplıca ve Maden Sularının Alg Vegetasyonu ile İlgili İnceleme E.Ü.F.F.İ.R.S. No. 99 : 1-24.
- Güner, H., 1972. Manavgat Şelalesinde Bulunan Bazı Algler. **Türk Biyoloji Der. 22 : 1-90.**
- Güner, H., Özörgücü, B., Aysel, V., Gezerler, U. ve Sukatar. A., 1987. Bandırma Kuş Gölü Makro ve Mikro Alg Florası Hakkında Bir Ön Araştırma. **I.Uluslararası Bandırma Kuş Gölü Cenneti Bilimsel Sempozyumu, Bandırma. 3-9 Haziran 1987, Bildiriler : 149-1545.**
- 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. 2002a. Porsuk Göleti (Erzurum) Fitoplanktonu Üzerine Bir Araştırma. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 19(1-2): 53-61.**
- Gürbüz, H., Kıvrak, E. ve Sülün, A. 2002b. Porsuk Göleti (Erzurum, Türkiye) Bentik Alg Florası Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Bir Araştırma, **E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 19(1-2): 41-52.**
- Harper, D., 1992. Eutrophication of Freshwaters. Chapman and Hall, London, 327 p.

- Hoek, C.V., Mann, D.G. and Jahns, H.M., 1995. *Algae: An Introduction to Phycology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hutchinson, G. E. 1944. Nitrogen in the biogeochemistry of the atmosphere. **American Scientist**, 32(3): 178-195.
- Hutchinson, G.E., 1967. *A Treatise on Limnology. Volume II, Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton*. NewYork, John Wiley and Sons, Inc.
- ICOLD., 1998. *World Register of Dams*. International Commission on Large Dams, Paris.
- 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., Gönüloğlu, A. ve Obalı, O., 1998. Cernek Gölü (Bafra-Samsun) Fitoplanktonu. **XIV Ulusal Biyoloji Kongr.** 7-10 Eylül 1998, Samsun 2: 240-253.
- Jeppesen, E.,P. Kristensen, J.P. Jensen, M. Sondergaard, E. Mortensen, and T. Lauridsen. 1991. Recovery resilience following a reduction in external nutrient loading of shallow eutrophic Danish Lakes: Durationregulating factors and methods for overcoming resilience. **Mem. Ist. Ital. Idrobiol.** 48: 127-148.
- 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*. Cambridge University Press, Cambridge UK, 702 p.
- 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*. Cambridge University Press. New York. 701 pages.
- Kasaka, E. 2014. Küçük Lota Gölünün (Hafik/SİVAS) Fiziksel-Kimyasal Özellikleri ve Fitoplankton Toplulukları. **Cumhuriyet Science Journal**, 35(2): 42-53.
- Kasaka, E. 2015. Büyük Lota Gölü (Hafik/SİVAS)'nün Fitoplankton Toplulukları ve Sun Kalitesi. **Cumhuriyet Science Journal**, 36(2): 51-62.

- Kennedy, R.H., Thornton, K.W. and Carrol, J.H., 1981. Suspended sediment gradients in Lake Red Rock. Pages 1318-1328 in H.G. Stefan, ed. Proceedings of the symposium on surface water impoundments. Amer. Soc. Civil Eng. New York, N.Y.
- Kennedy, R.H., Thornton, K.W. and Gunkel, Jr. R.C., 1982. The establishment of water quality gradients in reservoirs. **Can. Wat. Res. J.**, 7: 71-87.
- Kennedy, R.H., Thornton, K.W. and Ford, D., 1985. Characterization of the reservoir ecosystem. Pages 27-38 in D. Gunnison, ed. Microbial processes in reservoirs. Dr. W. Junk Publishers, Boston, MA.
- Kılınc, S. ve Dere. Ş., 1988. Hafik Gölü (Sivas) Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi. **IX. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 21 - 23 Eylül-Sivas, 3, 589-605.
- Kılınc, S., Sıvacı, E.R. 2001. A study on the past and present diatom flora of two alkaline lakes. **Turk. J. Bot.**, 25: 373-378.
- Kimmel B.L., Lind, O.T. and Paulson, L.J., 1990. Pages 133-195 in Thornton, K.W., Kimmel, B. L. and Payne, F. E. eds. Reservoir Limnology: Ecological Perspectives. John Wiley and Sons, Inc. New York, NY..
- Koçak, N., Güleç, M., & Tekbaş, Ö. F. 2011. Suyun Sertlik Derecesi ve Sağlık Etkileri. **TAF Preventive Medicine Bulletin**, 10(2).
- Komarek, J., Anagnostidis, K. 1998. Süßwasserflora von Mitteleuropa Cyanoprokaryota, 19/1, 1.Teil: Chroococcales, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 548p.
- Komarek, J., Anagnostidis, K. 2008. Süßwasserflora von Mitteleuropa Cyanoprokaryota, 19/2, 2.Teil/ Part2: Oscillatoriales, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 759p.
- Komarek, J., Fott, B. 1983. Das Phytoplankton des Süßwassers, 7.Teil, 1 hälfte, Stuttgart, 1043p.
- Krammer, K., H.Lange-Bertalot 1986. Bacillariophyceae: Naviculaceae. – In: Etthl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (ed.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/1: 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K., H.Lange-Bertalot 1991a. Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. – In: Etthl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (ed.) Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2(3): 15-76. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

- Krammer, K., H. Lange-Bertalot 1991b. Bacillariophyceae : Achnantheaceae, Kritische Erganzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. –In: Etthl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (ed.): Suwasserflora von Mitteleuropa, vol. 2/4: 1-437. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. 1998. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. – In: Etthl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (ed.): Suwasserflora von Mitteleuropa, vol. 2/2: 1-596. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Lee, D. S., Gilbert, C. R., Hocutt, C. H., Jenkins, R. E., McAllister, D. E., Stauffer Jr, J. R. 1980. *Atlas of North American freshwater fishes* (p. 854). North Carolina State Museum of Natural History.
- Lind, E.M., Brook A.J. 1980. Desmids of the English Lake District. – Freshwater Biological Association Scientific Publication No: 42. Ambleside, U.K.
- 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.
- Mason, C.F., 1991. Biology of Freshwater pollution, Longman, London.
- Mert, R., Bulut, S., Solak, K. 2008. Apa Baraj Golu'nun (Konya) bazı fiziksel ve kimyasal ozelliklerinin aratırılması. **Afyon Kocatepe niversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 8(2), 1-10.
- Moore, J.A., 1986. Charophytes of Great Britain and Ireland, Botanical Society of the British Isles, London, 140p.
- Moss, B. 1967. A note on the estimation of chlorophyll-a in freshwater algal communities. **Limnol. Oceanogr.** 12, 340-342.
- Nakashima, S., Yamada, Y. ve Tada, K. 2007. -nCharacterization of the water quality of dam lakes on Shikoku Island, **Limnology**, 8:1- 22.
- O'Sullivan, P.E. and Reynolds, C.S. (editors) 2004. The Lakes Handbook. Vol. 1- Limnology and Limnetic Ecology. Blackwell Publ., Malden, MA, USA, 699p.
- Obalı, O., 1984. Mogan Golu Fitoplanktonunun Mevsimsel Deiimi. **Doa Bilim Der.**, 8 (1) : 91-104.
- Obalı, O., Atıcı, T. ve Elmacı, A., 2002. Abant Golu (Bolu) Fitoplanktonu zerine Bir alıma., **Sistemik Botanik Dergisi** , 9(1): 143-151.

- Obalı, O., Gönülol, A. ve Dere, Ş., 1989. Algal Flora In The Littoral Zone of Mogan Lake, **19 Mayıs Üniv. Fen Der.**, 1 (3) : 33-53.
- Ongan, T., 1970. Eğirdir Gölü *Spirogyra* Türleri ve Aşırı Çoğalmalarının Nedenleri. İstanbul Univ. Fen Fak., Hidrobiyoloji Araştırma Enst. Yayınlarından, Şirketi Mürettibiye Basımnevi, 1 (1) : 1-24.
- Ongun-Sevindik, T., 2010. Phytoplankton Composition of Çaygören Reservoir, Balıkesir-Türkiye. **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 10: 295-304.
- Öztiğ, F., 1961. On Two Species of Cladophora Living in Freshwater-Lakes of Turkey. **Botanique, Ser. B.** 25 (3-4) : 295-299.
- Öztürk, M., 1994. Bir Doğal Koruma Alanı Olan Sarıkum Gölü (Sinop) Makroskobik ve Mikroskobik Algleri. **XII. Ulusal Biyoloji Kongr.** 6-8 Temmuz, Edirne. Hidrobiyoloji Seksiyonu, 4: 195-201.
- Özyalın, S. ve Ustaoglu, M.R., 2008. Kemer Baraj Gölü (Aydın) Net Fitoplankton Kompozisyonunun İncelenmesi, **E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi**, 25 (4): 275-282.
- Pala, G. 2007. Keban Baraj Gölü Gülüskür kesimindeki planktonik algler ve mevsimsel değişimleri II-Bacillariophyta. **Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi**, 19(1): 23- 32.
- Perez, M.C., Bonilla, S., Martinez, G., 1999. Phytoplankton community of a polymictic resevoir, La Plata River Basin, **Rev. Brasil. Biol.**, 59(4): 535-541.
- Popovsky, J. and Pfiester, L.A. 1990. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Dinophyceae, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 272p.Pres (Eds), San Diego, California, 897 p.
- Prescott, G.W. (1982). Algae of the Western Great Lakes Area, Otto Koeltz Science Publishers, Germany.
- Rawson, D. S. 1956. Algal Indicators of Trophic Lake Types. *Limnol. Ocenogr.*, 1, 18-25.
- Reynolds, C. S. 1984. The Ecology of Freshwater Phytoplankton. Cambridge, Studies in Ecology, 384 p. New York.
- Reynolds, C.S., and A.E. Walsby. 1975. Water blooms. *Biol. Rev.* 50: 437-481.

- Reynolds, C.S., Huszar, V., Kruk, C., Naselli-Flores, L. and Melo, S., 2002. Review, Towards A Functional Classification of the Freshwater Phytoplankton, **J.of Plankton Research**, 24(5): 417-428.
- Round, F. E. 1961. The diatoms of a core from Esthwaite Water. *New Phytologist*, 60(1): 43-59.
- Round, F.E. 1984. *The Ecology of Algae*. Cambridge University Press. New York, 653 p.
- Savaş, S. ve Cirik, S., 1997. Eğirdir Gölü Fitoplanktonu Üzerine Bir Araştırma, **IX. Ulusal Biyoloji Kongr.** 17-19 Eylül 1997, Eğirdir/Isparta, 351-364.
- Sömek, H., & Ustaoglu, M. R. 2016. Yaz aylarında Batı Anadolu'nun bazı dağ göllerinin (Denizli-Muğla) fitoplankton kompozisyonu ve trofik durum indeksi değerleri Summer phytoplankton composition and trophic state index values of some mountain lakes in Western Anatolia (Denizli-Muğla). **Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 33(2), 121-128.
- Sömek, H., Balık, S. ve Ustaoglu, M.R., 2005. Topçam Baraj Gölü (Çine-Aydın) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimleri, **Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi**, 1 (1): 26-32.
- Straskraba, M., 1993. Ecotechnology as a new means for environmental management. **Ecol. Engineering**, 2: 311-331.
- Straskraba, M., 1996. Lake and reservoir management. *Verhandlungen, Internationale Vereinigung fur Limnologie*, 26: 193-209.
- Straskraba, M. and Tundisi, J.G., 1999. Guidelines of lake management Reservoir water quality management. *International Lake Environment Committee Foundation*, volume 9.
- Şahin, B. ve Gönülol, A., 1997. Uzungöl'ün Litoral Bölge Fitoplanktonu Üzerine Taksonomik Bir Araştırma. **XIII Ulusal Biyoloji Kongresi 17-28 Eylül İstanbul**, Hidrobiyoloji Seksiyonu 5: 488-497.
- Şahin, B., 1998. A Study on Benthic Algae of Uzungöl (Trabzon). **Tr. J. Of Botany**, 22: 171-189.
- Şahin, B., 2000. Algal Flora Of Lakes Aygır And Balıklı (Trabzon, Turkey) **Doğa Turk Journal of Botany**, 24 (1) : 35-45.
- Şahin, B., 2001. Epipellic and Epilithic Algae of Dağbaşı Lake (Rize-Turkey). **Turk. J. of Botany**, 25: 187-194.



- Şen, B., 1988. Hazar Gölü (Elazığ) Alg Florası ve Mevsimsel Değişimleri Üzerine Gözlemler Kısım I Litoral Bölge, **IX. Ulusal Biyoloji Kongr.**, 21- 23 Eylül- Sivas, 3 : 289-298.
- Şen, B., Yıldız, K., Akbulut, A. ve Atıcı, T., 1994, Karamık Gölü Planktonundaki Bacillariophyta Üyeleri ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi. **XII. Ulusal Biyoloji Kongr.**, 6-8 Temmuz-Edirne, Hidrobiology Section 4: 166-172.
- Tanyolaç, J. ve Karabatak MÇ. 1974. Mogan Gölü'nün Biyolojik Ve Hidrolojik Özelliklerinin Tespiti, TÜBİTAK Proje no: VHAG-91, Vet. ve Hay. Araş. Grubu, Ankara.
- Tanyolaç, J., 1993. Limnoloji, Tatlı Su Bilimi, Hatipoğlu Yayınevi, 5. Baskı, Ankara.
- Tas, B. 2006. Derbent Baraj Gölü (Samsun) su kalitesinin incelenmesi. **Ekoloji ve Çevre Dergisi** 61, 6-15.
- Temel, M., 1992. Sapanca Gölü Fitoplanktonu. İstanbul Üniv. **Su Ürün. Der.** 1: 25-40.
- Temponeras, M., Kristiansen, J., Moustaka-Gouni, M. 2000. Seasonal variation in phytoplankton composition and physical-chemical features of the shallow Lake Doirani, Macedonia, Greece. In *The Trophic Spectrum Revisited* (pp. 109-122). Springer Netherlands.
- Tepe Y, Boyd CE. 2001. A sodium-nitrate-based, water-soluble, granular fertilizer for sport fishponds. **North American Journal of Aquaculture** 63, 328-322.
- Thoman, R.V. and Mueller, J.A., 1987. Principle of Surface Water Quality Modelling and Control, Harper and Row Publishers, New York.
- Thornton, K.W., Kennedy, R.H., Carrol, J.H., Walker, W.W., Gunkel, R.C. and Ashby, S., 1981. Reservoir sedimentation and water quality - A heuristic model. Pages 654-661 in H.G. Stefen, ed. Proceedings of the symposium on surface water impoundments. Amer. Soc. Civil Engr. New York, NY.
- Tunçel, M., 1975. Göllerimiz. Redhouse Yayınevi. İstanbul.
- Tundisi, J.G, 2003. Reservoir Management: Integration of Criteria Considering Environment and Use. Mediterranean Agronomic Institute of Zaragoza.
- USACE, U. 1987. Beneficial uses of dredged material. EM 1110-2-5026.

- Ustaoglu, M. R., Balık, S., Şipal, U. G., Mis, D. Ö., Aygen, C. 2010. Buldan Baraj Gölü (Denizli) planktonu ve mevsimsel değişimi. **Ege J Fish Aqua Sci**, 27(3), 113-120.
- Ünal, S., 1984. Beytepe ve Alap Göletlerinde Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi, **Doğa Bilim Der.**, 8 (1) : 121-137.
- Üzen, N., Çetin, Ö. 2012. Geçmişten Günümüze Su ve Sulama Yönetimi. **Journal of Life Sciences**, 1(2).
- Van Den Hoek, C., Mann, D. G. and Jahns, H. M. 1995. Algae. An Introduction on Phycology, Cambridge University Press, 623 p., Cambridge, USA.
- Walker, W.W., 1982. A simplified method for predicting phosphorus gradient potential in reservoirs, prepared for Environmental Laboratory. EWQOS Work Unit 1-E, Working paper No. 10. USAE Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.waters. Second Edition. Springer, 436 p., Dordrecht, Netherlands.
- Wehr, J. D., Sheath, R. G. 2003. Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification, Aquatic Ecology Series, Academic Press, 918 pp.
- Wetzel, R. G. 1983. Limnology. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 767 p.
- Wetzel, R. G., 2001. Limnology:Lake and River Ecosystems. Third Edition, Academic Press, 1006 pp.,
- Wetzel, R.G. 1990. Reservoir ecosystems: Conclusions and speculations. In: Reservoir Limnology: Ecological Perspectives. K.W. Thornton, B.L.. Kimmel & F.E. Payne (Eds). John Wiley & Sons Inc., New York. pp. 227-238.
- Yıldız, K. 1985. Altınapa baraj gölü alg toplulukları üzerinde araştırmalar Kısım I :Fitoplankton topluluğu. **Doga Bilim Dergisi**, 9(2), 419-427.
- Yıldız, K., 1984. Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerine Araştırmalar II. Taş ve Çeşitli Bitkiler Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu, **S.Ü Fen-Edb Fak. Fen Dergisi**, 3, 219-222.
- Yıldız, K., Şen, B., Atıcı, T. ve Akbulut, A., 1994. Akşehir Gölü (Konya) Fitoplanktonundaki Diyatomeler **XII Ulusal Biyoloji Kongresi** 6-8 Temmuz, Hidrobiyoloji Seksiyonu 4 : 173-179.
- Yüce A.ve Ertan Ö.O., 2001. Kovada Gölü Epifitik Algleri (Isparta-Türkiye), **XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu** 04-06 Eylül 2001, Hatay.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ayşe AKAR

Doğum Yeri ve Tarihi : Konya/Ereğli 22.05.1990

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Katıldığı Projeler:

Nehir havzalarında göl sularında su kalitesi, fitoplankton ve makrofit izleme, buna bağlı hassas alan tayini

Kızılırmak Nehri su kalitesinin belirlenmesi ve biyolojik izleme çalışması

### İLETİŞİM

E-posta Adresi : akar\_ayse@hotmail.com

Tarih: 06/04/2017